



ugr | Universidad
de **Granada**

De 2015 a 2019

De la Smart City a la Smart Human City. Inclusión digital en aplicaciones

From Smart Cities to Smart Human Cities: Digital Inclusion in app's

Directora de Tesis.: Eva María Olmedo Moreno

Adrián López Delgado

23052527-H

Editor: Universidad de Granada. Tesis Doctorales
Autor: Adrián López Delgado
ISBN: 978-84-1306-153-5
URI: <http://hdl.handle.net/10481/55468>

Agradecimientos

A mi madre y mi padre, por creer en mí desde el primer momento, apoyándome de manera incansable. Por no entender nada y entenderlo todo a la vez. A su educación, valores y sacrificio le debo todo lo que soy hoy en día.

A mis hermanos, por estar ahí cada vez que he necesitado cualquier ayuda y, por ser apoyo y admiración para mí.

A mi familia, por depositar tanta confianza en mis capacidades y no dudar en alentarme ni un solo momento. El camino ha sido difícil, pero teniéndooos al lado se ha sobrellevado mejor.

A Isabel, mi mejor amiga. Por saber soportar los largos días de tesis, con paciencia, esfuerzo y esmero. Por creer siempre en mi, por acompañarme en todos los caminos que tomo y, por ser inseparables.

A mis amigos, que sin saberlo han sido un gran apoyo en esta carrera de fondo. Por saber soportar mis ausencias y sobrellevar mis cambios de humor. Por no olvidarse de mí en estos cuatro años.

A mi directora de tesis, Eva, por hacerme confiar en mis capacidades mucho más de lo que lo hago. Por transmitirme valores como la eficacia, constancia y excelencia. Por su perseverancia en este proyecto.

A Pedro Tadeu, mi mentor internacional y a Jose M^a Fernández Batanero. Por las oportunidades que me han brindado y me siguen brindando. Gracias por haber aparecido y formar parte de este proyecto.

A la ONCE y ADISVARM, por haberme abierto las puertas y ofrecido ayuda en cualquier momento de esta etapa que lo haya necesitado. En especial, a Carlos Grau, por las largas conversaciones que hemos tenido acerca de este proyecto y sin las cuales no hubiese resultado algo tan auténtico y veraz.

A Maribel Martínez, Adrián Fernández, Nadia Fernández y Ricardo Belmonte por haber estado ahí cuando he necesitado que me echaran un vistazo a cualquier traducción, o que me tradujeran directamente a contrarreloj sin esperar nunca nada a cambio.

A todas las personas que me han acompañado a lo largo de estos 4 años, que han contribuido aportando su granito de arena a cualquier arrebato doctoral que haya surgido. Gracias.

Índice

| | |
|--|-----------|
| AGRADECIMIENTOS | 2 |
| ÍNDICE | 5 |
| PRESENTACIÓN | 11 |
| GLOBAL INTRODUCTION | 16 |
| REFERENCIAS DEL CAPÍTULO | 20 |
| CAPÍTULO 1. ESTUDIO CIENCIOMÉTRICO | 21 |
| INTRODUCCIÓN | 21 |
| 1.1. TÉRMINO “SMART CITY” | 22 |
| 1.2. TÉRMINO “SMART HUMAN CITY” | 25 |
| 1.3. TÉRMINO “VISUAL IMPAIRMENT” | 27 |
| 1.4. TÉRMINO “MOBILE APP” | 30 |
| CONCLUSIONES | 31 |
| REFERENCIAS DEL CAPÍTULO | 32 |
| CAPÍTULO 2. LA SMART CITY | 33 |
| INTRODUCCIÓN | 33 |
| 2.1. ¿QUÉ ES INTERNET? | 34 |
| 2.2. CAMBIOS EN LA CONCEPCIÓN DE CIUDAD | 36 |
| 2.3. LA SMART CITY Y LA SMART HUMAN CITY COMO PROYECTOS DE GOBIERNO | 39 |
| 2.3.1. <i>Smart Human City</i> | 43 |
| 2.4. LA REVOLUCIÓN DE LAS APP. ACCESIBILIDAD Y USABILIDAD EN PLENA ERA DIGITAL | 45 |
| CONCLUSIONES | 49 |
| REFERENCIAS DEL CAPÍTULO | 50 |
| CAPÍTULO 3. ACCESIBILIDAD PARA LA DEFICIENCIA VISUAL | 53 |
| INTRODUCCIÓN | 53 |
| 3.1. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD | 55 |
| 3.2. COLECTIVOS QUE SUFREN EXCLUSIÓN SOCIAL Y TECNOLÓGICA | 60 |
| 3.2.1. <i>Usuarios con Dificultades Económicas o de Interacción</i> | 61 |
| 3.2.2. <i>Usuarios con Discapacidad Intelectual</i> | 62 |

| | | |
|---|---|------------|
| 3.2.3. | <i>Usuarios con Discapacidad Motora</i> | 63 |
| 3.2.4. | <i>Usuarios con Discapacidad Auditiva</i> | 65 |
| 3.3. | DISCAPACIDAD VISUAL | 67 |
| 3.3.1. | <i>Áreas del desarrollo afectadas</i> | 69 |
| 3.4. | DISCAPACIDAD VISUAL EN SMART CITY | 72 |
| 3.5. | ¿QUÉ ES LA ACCESIBILIDAD?..... | 73 |
| 3.6. | LA ACCESIBILIDAD EN LEGISLACIÓN..... | 74 |
| 3.7. | APLICACIONES MÓVILES ORIENTADAS A DEFICIENCIA VISUAL | 80 |
| | CONCLUSIONES | 89 |
| | REFERENCIAS DEL CAPÍTULO..... | 89 |
| CAPÍTULO 4. TIFLOTECNOLOGÍA Y ENTORNOS PERSONALES DE ACCESIBILIDAD | | 93 |
| | INTRODUCCIÓN | 93 |
| 4.1. | TIFLOTECNOLOGÍA..... | 95 |
| 4.2. | ENTORNO PERSONAL DE ACCESIBILIDAD/PERSONAL ACCESSIBILITY ENVIRONMENT..... | 97 |
| 4.3. | ACCESIBILIDAD EN SISTEMA IOS | 102 |
| 4.3.1. | <i>Necesidades asociadas a la visión</i> | 103 |
| 4.4. | ACCESIBILIDAD EN SISTEMA ANDROID | 112 |
| 4.4.1. | <i>Necesidades asociadas a la visión</i> | 113 |
| | CONCLUSIONES | 120 |
| | REFERENCIAS DEL CAPÍTULO..... | 123 |
| CAPÍTULO 5. LAS APPS EN LAS SMART CITIES | | 125 |
| | INTRODUCCIÓN | 125 |
| 5.1. | CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE APPS EN LAS SMART CITIES | 126 |
| 5.2. | APLICACIONES EN SMART CITIES | 127 |
| 5.3. | ENTORNOS DIGITALES | 130 |
| 5.3.1. | <i>Educación</i> | 130 |
| 5.3.2. | <i>Social</i> | 136 |
| 5.3.3. | <i>Salud y deporte</i> | 146 |
| 5.3.4. | <i>Viajes y transporte</i> | 150 |
| 5.3.5. | <i>Consumo</i> | 161 |
| | CONCLUSIONES | 164 |
| | REFERENCIAS DEL CAPÍTULO..... | 165 |
| CAPÍTULO 6. ANTECEDENTES..... | | 167 |
| 6.1. | WCAG 2.1: WEB CONTENT ACCESSIBILITY GUIDELINES | 167 |
| 6.2. | DISCAPNET: “ACCESIBILIDAD DE APLICACIONES MÓVILES” | 170 |

| | | |
|---|--|------------|
| 6.3. | DIRECTIVA EUROPEA 2016/2102 | 172 |
| | CONCLUSIONES | 173 |
| | REFERENCIAS DEL CAPÍTULO..... | 174 |
| CAPÍTULO 7. PLANTEAMIENTO Y DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN | | 175 |
| | INTRODUCCIÓN | 175 |
| 7.1. | OBJETIVOS..... | 177 |
| 7.2. | VARIABLES..... | 179 |
| 7.3. | MÉTODO..... | 181 |
| 7.3.1. | <i>Población y muestra</i> | 181 |
| 7.3.2. | <i>Instrumentos</i> | 183 |
| 7.3.3. | <i>Procedimiento</i> | 185 |
| 7.3.3.1. | Antes de comenzar | 188 |
| 7.3.3.2. | Construcción de la Escala de Estimación Descriptiva..... | 189 |
| 7.3.3.3. | Validación del instrumento mediante Juicio de Experto | 192 |
| 7.3.3.3.1. | Proceso Juicio de Expertos..... | 194 |
| 7.3.3.3.2. | Trayectoria y caracterización de los expertos..... | 196 |
| 7.3.4. | <i>Materiales</i> | 199 |
| 7.3.5. | <i>Validación Juicio de expertos y testeos</i> | 199 |
| 7.3.5.1. | Resultados Matriz de datos en SPSS para validación del instrumento | 200 |
| 7.4. | SISTEMA DE INDICADORES..... | 202 |
| 7.4.1. | <i>Indicadores de recepción de información</i> | 205 |
| 7.4.1.1. | Primer indicador: Descripción multimedia | 205 |
| 7.4.1.2. | Segundo Indicador: Compatibilidad con revisor de pantalla | 206 |
| 7.4.1.3. | Tercer Indicador: Etiquetado de botones | 207 |
| 7.4.1.4. | Cuarto Indicador: Información clara | 208 |
| 7.4.2. | <i>Indicadores de introducción de texto</i> | 209 |
| 7.4.2.1. | Quinto indicador: Acceso a cuadros de edición | 209 |
| 7.4.2.2. | Sexto indicador: Dictado | 210 |
| 7.4.2.3. | Séptimo indicador: Código de verificación..... | 211 |
| 7.4.2.4. | Octavo indicador: Entrada Braille en pantalla..... | 212 |
| 7.4.3. | <i>Indicadores de visualización (específicos para usuarios de baja visión)</i> | 213 |
| 7.4.3.1. | Noveno indicador: Contenido multimedia ampliable | 213 |
| 7.4.3.2. | Décimo indicador: Contraste, brillo y color..... | 214 |
| 7.4.3.3. | Undécimo indicador: Texto ampliable | 215 |
| 7.4.3.4. | Duodécimo indicador: Inversión de color | 216 |
| 7.4.3.5. | Decimotercer indicador: Escala de grises..... | 217 |
| 7.4.3.6. | Decimocuarto indicador: Controles personalizables | 218 |
| 7.4.4. | <i>Indicadores de control del dispositivo</i> | 219 |
| 7.4.4.1. | Decimoquinto indicador: Control por voz (Siri, Google...) | 219 |

| | |
|--|------------|
| 7.4.4.2. Decimosexto indicador: Anuncios o Pop up..... | 220 |
| REFERENCIAS DEL CAPÍTULO..... | 222 |
| CAPÍTULO 8. RESULTADOS | 224 |
| INTRODUCCIÓN | 224 |
| 8.1. ANÁLISIS DEL INSTRUMENTO MEDIANTE VALIDACIÓN POR JUICIO DE EXPERTOS | 225 |
| 8.1.1. <i>Datos sociodemográficos</i> | 225 |
| 8.1.2. <i>Respuesta de los jueces</i> | 227 |
| 8.1.3. <i>Resultados y Discusión</i> | 235 |
| 8.2. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DEL INSTRUMENTO | 236 |
| 8.2.1. <i>Análisis Estadísticos de Frecuencias</i> | 237 |
| 8.2.2. <i>Análisis Estadísticos Descriptivos: Entorno Personal de Accesibilidad</i> | 242 |
| 8.2.2.1. El entorno personal de accesibilidad del usuario con dificultades visuales..... | 254 |
| 8.2.3. <i>Análisis Estadísticos Descriptivos. Análisis experiencial del usuario. Indicadores de accesibilidad, app y Sistema Operativo</i> | 257 |
| 8.2.4. <i>Análisis Estadísticos Descriptivos. Análisis técnico por expertos. Indicadores de accesibilidad, app y Sistema Operativo</i> | 268 |
| REFERENCIAS DEL CAPÍTULO..... | 277 |
| CAPÍTULO 9. VALORACIONES EN CUANTO ACCESIBILIDAD Y USABILIDAD DE LAS APPS ... | 278 |
| INTRODUCCIÓN | 278 |
| 9.1. DROPBOX..... | 281 |
| 9.2. SKYPE..... | 285 |
| 9.3. DUOLINGO | 289 |
| 9.4. FACEBOOK..... | 294 |
| 9.5. INFOJOBS | 298 |
| 9.6. WHATSAPP..... | 302 |
| 9.7. RUNTASTIC..... | 307 |
| 9.8. CITAPREVIASMS..... | 312 |
| 9.9. BLABLACAR..... | 316 |
| 9.10. GOOGLE MAPS..... | 321 |
| 9.11. MYTAXI | 326 |
| 9.12. UBER..... | 331 |
| 9.13. AIRBNB..... | 337 |
| 9.14. JUSTEAT..... | 343 |
| 9.15. AMAZON..... | 348 |
| 9.16. WALLAPOP | 353 |
| CAPÍTULO 10. DIRECTORIO SOBRE ACCESIBILIDAD DEL CONTENIDO EXPUESTO EN APPS. | 359 |

| | |
|---|------------|
| CAPÍTULO 11. DISCUSIONES, CONCLUSIONES E IMPLICACIONES..... | 364 |
| INTRODUCCIÓN | 364 |
| 11.1. EL ENTORNO PERSONAL DE ACCESIBILIDAD DEL USUARIO CON DEFICIENCIA VISUAL..... | 367 |
| 11.1.1. <i>Funcionalidad y manejo de las app</i> | 370 |
| 11.1.1.1. Entorno Educación | 372 |
| 11.1.1.2. Entorno Social | 374 |
| 11.1.1.3. Entorno Salud y Deporte..... | 376 |
| 11.1.1.4. Entorno Viajes y Transporte..... | 377 |
| 11.1.1.5. Entorno Consumo | 382 |
| 11.2. EXPERIENCIAS DE LOS AFECTADOS..... | 384 |
| 11.2.1. <i>Entrevistas con expertos en tflotecnología y afiliados ONCE</i> | 385 |
| GENERAL CONCLUSIONS | 392 |
| REFERENCIAS DEL CAPÍTULO..... | 395 |
| CAPÍTULO 12. MATERIALES DERIVADOS..... | 396 |
| 12.1. PUBLICACIONES | 396 |
| 12.2. PONENCIAS..... | 397 |
| ANEXOS..... | 399 |
| ANEXO I. INSTRUMENTO DE LA ESCALA DE ESTIMACIÓN DESCRIPTIVA EN ACCESIBILIDAD SOBRE LAS APPS PARA USUARIOS CON DEFICIENCIA VISUAL | 400 |
| ANEXO II. INSTRUCCIONES PREVIAS AL TESTEO | 410 |
| ANEXO III. SUPUESTOS PRÁCTICOS | 413 |
| ANEXO IV. ESCALA DE ESTIMACIÓN DESCRIPTIVA | 470 |

Presentación

La investigación que se presenta titulada “De la Smart City a la Smart Human City. Inclusión digital en aplicaciones” recoge en su primera parte un estudio teórico que recoge las bases epistemológicas y conceptuales del tópico y elementos del interrogante que nos planteamos a la luz de dicho estudio. Y una segunda parte, dedicada al estudio empírico, propiamente dicho. En este último, se presenta el método y diseño de investigación llevado a cabo, junto con el instrumento, los análisis y los resultados.

El motivo que impulsó a abordar este estudio se fundamenta en mi propia experiencia como profesional en pedagogía terapéutica, desde la que he podido percibir las grandes necesidades de inclusión que necesita el sector de población con diversidad funcional y, de las barreras arquitectónicas, físicas y tecnológicas que en el modelo de ciudad imperante podemos encontrar. Ya que el nuevo concepto de ciudades son las Smart cities, cuya filosofía viene marcada por una mejora considerable en la calidad de vida de la ciudad íntimamente relacionada con la tecnología. En la Comisión de Ciudades Digitales y del Conocimiento de CGLU (2012) se aborda el término de ciudad inteligente como aquella en la que se consigue a través de la inversión en infraestructura y en sociedad un desarrollo económico sostenible, una mejora de la calidad de vida y una gestión sabia de los recursos naturales, y todo ello mediante la actuación de un gobierno participativo.

A lo largo de las últimas décadas, Internet se ha asentado a nivel social, siendo utilizado por la mayor parte de la población para intercambiar información, buscar y contrastar datos, como medio de entretenimiento y ocio, etc. Aunque este Internet como medio omnipresente y universal para la comunicación, ha

tenido un éxito extraordinario, todavía hay muchos aspectos sin resolver. Como bien expone Domingue (2011), se hace necesario avanzar en nuevas arquitecturas que puedan satisfacer la investigación y la sociedad. Es necesario de nuevos retos y oportunidades de la sociedad digital.

Las tecnologías de la información y comunicación han tenido una eclosión inmensurable en la sociedad actual, propiciando la comunicación, un medio laboral y de ocio, así como, facilitando la información y un entorno integrador para el desarrollo autónomo del usuario.

Los dispositivos móviles han sustituido, en una gran parte, el uso de internet en ordenadores. La portabilidad y ergonomía de estos aparatos permite al usuario disponer de una llave con acceso a todo tipo de campos: ocio, comunicación, información, laboral, etc. Son las tecnologías las que han marcado la forma en la que la sociedad interacciona, se mueve y se desarrolla.

Cientos de aplicaciones móviles han ido apareciendo en estos últimos años con la finalidad de facilitar el grado en el que nos desenvolvemos como ciudadanos; abriendo, estas pequeñas herramientas, las puertas a una nueva era digital y globalmente conectada entre sí.

De este eje revolucionario que ha cambiado nuestra forma de vivir en sociedad, surge la necesidad imperante de que todas estas posibiliten el acceso y el uso por y para toda la población, independientemente de las propias limitaciones de cada uno de ellos: personas mayores sin conocimientos en TIC; colectivos sin recursos; personas con discapacidades físicas, intelectuales y, sensoriales. Es en esta línea, y siendo conscientes de los avances vertiginosos de la ciencia, la brecha digital sigue siendo un factor segregador cada vez mayor, dejando atrás a un gran sector rezagado por diversos motivos.

Esta problemática ha dado lugar a indagar en qué medida estas ciudades son accesibles para toda la población, pues el hacer las ciudades accesibles es un reto y un compromiso para toda la sociedad.

Llegados a este punto, la accesibilidad es un factor crucial. Como veremos más adelante, la accesibilidad es una cuestión de derecho, no una mera

tendencia en los últimos años. Alonso (2007) lo define como la “posibilidad de llegar a donde se requiere ir o alcanzar aquello que se desea (...) en el contexto de la discapacidad el término adquiere un matiz reivindicativo al referirse a los derechos” (p. 16). Como bien explica Alonso, este proceso de supresión de barreras implican intervenciones bastantes complejas y que en muchas ocasiones implican un alto coste al ir dirigidas únicamente a un porcentaje pequeño de población.

Por tanto, la escasez de estudios acerca de accesibilidad en el nuevo modelo de ciudad imperante en estos últimos años, las Smart cities, y la propia demanda social sobre la inclusión del colectivo con diversidad funcional para que tome parte activa en la sociedad en la que se encuentra, hacen necesario por sí mismo este estudio.

Todo ello hace necesario que los agentes implicados en el desarrollo aborden temas de adaptación para mejorar la infraestructura tecnológica y, sigan patrones accesibles y usables comunes para dar un acceso mayor, tanto de calidad, como funcionalidad, a sus usuarios.

La WCAG podría considerarse la precursora en términos de accesibilidad tecnológica, centrando sus proyectos en sitios web. Extrapolando la accesibilidad y usabilidad a las novedosas aplicaciones móviles, que hoy día son tan imprescindibles, sería necesario una colaboración entre desarrolladores, teniendo en cuenta las compatibilidades con la capa de accesibilidad que traen nativas los sistemas operativos móviles.

Es por ello por lo que el primer objetivo que nos planteamos fue la creación de un sistema de categorías que permita valorar el grado de accesibilidad y usabilidad del que disponen las aplicaciones móviles, guiando a su vez a desarrolladores en aquellos apartados en los que deben incidir, localizando las brechas de accesibilidad y erradicando la desigualdad digital.

Es aquí donde los sistemas operativos han tomado cartas en el asunto, presentando en las interfaces de sus productos una gran variedad de herramientas que hacen posible la interacción dispositivo-usuario, de las cuales antes se carecía, además de permitir extrapolar y compatibilizar todas estas herramientas a las revolucionarias aplicaciones móviles.

En los inicios de esta investigación, nos planteamos el interrogante de: ¿Las aplicaciones inteligentes integran elementos accesibles y usables en su interfaz para que el usuario con discapacidad visual se encuentre incluido en el contexto de una Smart City?

La respuesta a este interrogante alienta cada uno de los capítulos que conforman esta investigación.

En el primer capítulo se realiza un estudio cuantitativo acerca de los términos fundamentales en los que se basa el presente estudio, conociendo de esta forma la repercusión en los últimos años. En el segundo analizamos el concepto de Smart City, todo lo que esta representa, sus raíces, sus ámbitos y, su campo de actuación. El tercer capítulo se centra en la atención a la diversidad, centrándonos específicamente en las deficiencias visuales, terminando con aplicaciones móviles específicas para este sector de población.

En el cuarto capítulo nos centramos en la parte más específica de esta investigación, la Tiflotecnología y el concepto nuevo acuñado: el Entorno Personal de Accesibilidad (Personal Accessibility Environment). Se ha abordado también aquellas medidas de accesibilidad que los sistemas operativos predominantes actualmente incorporan en su capa de accesibilidad, realizando una comparativa entre estos. El quinto capítulo se basa puramente en las aplicaciones, los criterios de selección para aplicaciones en las Smart City, así como la organización de un conjunto de apps en entornos, considerándose potenciales para la Smart City.

Por último, cerrando el marco teórico, nos encontramos el capítulo 6, basado en aquellos antecedentes que han influido en la investigación de manera indirecta, ya sea, como es en el caso de la WCAG 2.1, sentando la base del sistema de indicadores, o como la Directiva Europea 2016/2102 que orienta las nuevas miradas en cuanto a accesibilidad y usabilidad digital.

La parte empírica de la investigación se sitúa en los capítulos siete, ocho, nueve, diez y once. El capítulo siete plantea el desarrollo de la investigación:

método, población, muestra, instrumentos, procedimientos, materiales, etc. Así mismo, se detalla el proceso de validación del instrumento, como también el sistema de indicadores elaborado. En el siguiente capítulo, el número ocho, se aborda de lleno el análisis estadístico y los resultados, estos obtenidos mediante un minucioso manejo del programa estadístico SPSS en su versión 25.0.

El capítulo nueve está centrado en las conclusiones de los análisis, los resultados obtenidos en el entorno personal de accesibilidad y una serie de experiencias de entrevistas abiertas realizadas a afectados por deficiencia visual, acerca de la accesibilidad y usabilidad de las TIC en las ciudades de hoy. Tras la finalización del estudio realizado en cuanto a las variables sistema operativo, deficiencia visual, aplicaciones móviles y, entorno personal de accesibilidad, se considero conveniente el conformar el capítulo diez como una revisión de todos estos aspectos en cada una de las aplicaciones de la muestra, valorándolas finalmente en cuanto a accesibilidad y usabilidad.

El último capítulo del marco empírico—es el capítulo once, en el cual se recoge el directorio sobre accesibilidad elaborado tras los resultados de los análisis, así como una *check-list* dirigida a desarrolladores, con intención de paliar las barreras de acceso que la población afectada por deficiencia visual actualmente está encontrando en el marco ciudad.

Global introduction

The current thesis presents research titled “From a Smart City to a Smart Human City: Digital inclusion in applications”. The first section presents a theoretical study which gathers the epistemological and conceptual foundations of the topic and identifies the elements to be examined as a result of the outcomes of this study. The second part constitutes the empirical study in which the methods and research design carried out are presented, together with the instruments used, the analysis and the results.

The motive that inspired the present study to be conducted originates from my own experience as a professional in Therapeutic Pedagogy. This experience has enabled me to identify the great needs for inclusion required by sectors of the population, alongside functional diversity and the architectural, physical and technological barriers which can be found in the prevailing city model. Currently, the new concept of cities is one of Smart cities, whose philosophy is defined by a considerable improvement in the quality of life of the city that is intimately related with technology. The Commission of Digital Cities and of the Knowledge of CGLU (2012) defines an intelligent city as that in which a better quality of life and a wise management of natural resources are achieved through investment in infrastructure and a sustainable economic development in society. With all of this being overseen through the actions of a participatory government.

During the last decades, the Internet has assumed a role at a social level, being used by the majority of the population to exchange information, and to search and compare data as a means of entertainment and leisure, etc. Although the Internet has had extraordinary success as an omnipresent and universal means of communication, there remain a number of aspects yet to be satisfactorily resolved. As has been exposed by Domingue (2011), it is necessary to advance with new architectures that can satisfy both research and society. New challenges and opportunities are needed for the digital society.

Information and communication technologies have had an immeasurable emergence in current society, promoting communication in both work and leisure,

in the same way as facilitating information by providing an integrative environment for autonomous development of the user.

Mobile devices have to a great extent substituted the use of the Internet in computers. The portability and ergonomics of these appliances provide the user with a key unlocking access to all types of fields: leisure, communication, information, work, etc. It is these technologies that have marked the way in which society interacts, moves and develops.

Hundreds of mobile applications have emerged in the last years with the aim of facilitating the degree to which we develop as citizens. These small tools are used to open the doors to a new digital era and digitally connect individuals to each other.

From this revolutionary axis through which our form of living in society has changed, a prevailing need to facilitate access and use both by and for the entire population emerges. This should be independent of the individual limitations of all members of the population: elderly individuals without knowledge of TIC; groups without resources; people with physical, intellectual and sensory impairments. To this end, while bearing in mind the swift advances of science, the digital divide continues to be an increasingly powerful segregating factor, leaving a large sector lagging behind for various reasons.

In the posing of this problem we are led to investigate the extent to which these cities are accessible to the entire population. Making these cities accessible is a challenge and an obligation for all of society.

Accessibility is a crucial factor in getting to this point. As we will see later, accessibility is a question of right and not to be discussed purely as a mere trend of recent years. Alonso (2007) defines it as the “possibility of a person arriving to where they are required to go or of achieving that which they desire (...) in the context of incapacity, the term acquires an authoritative nuance in the reference to one’s rights” (p. 16). As is well explained by Alonso, this process of removing barriers calls for fairly complex interventions and on many occasions involves a high cost being directed only to a small percentage of the population.

To this end, the scarcity of studies relating to accessibility of the new city model emerging in recent years, Smart cities, and the social demand

itself of including functionally diverse groups to take an active part in the society in which they find themselves, make the present study necessary.

All of the above make it necessary for the agents involved in development to tackle the themes of adaptation for the improvement of the technological infrastructure and to follow accessible and usable patterns to give greater access, through both greater quality and improved functionality, to its users.

WCAG could be considered as the precursor in terms of technological accessibility, focusing its projects on web sites. Extrapolating accessibility and usability to novel mobile applications, which are so essential in this day and age, a strong collaboration between developers will be necessary. Always taking account of compatibility with the levels of accessibility brought by new mobile operating systems.

For this reason the first objective of the present thesis was the creation of a categorical system that enables the degree of accessibility and usability permitted by mobile applications to be assessed. At the same time it seeks to guide the developers of these devices with regards to what they should influence, locating gaps in accessibility and eradicating digital inequality.

It is here where the operating systems have taken the lead, introducing into the interfaces of their products a wide variety of tools that make device-user interaction possible, something which was previously lacking. In addition, they have allowed these tools to be extrapolated and made compatible with revolutionary mobile applications.

At the beginning of this research, we posed the following question: Do intelligent applications integrate accessible and usable elements into their interface, which allow users with visual incapacities to be included in the context of a Smart City?

The response to this question drives each one of the chapters that make up the present research.

In the first chapter, a scientometric study conducted on the fundamental terms on which the present study is based is presented, in order to identify the

consequences of these in the last years. In the second, we analyse the concept of a Smart City, considering all that this represents, its roots, its scope and its field of action. The third chapter focuses attention on diversity, centring specifically on visual deficiencies and finishing by considering specific mobile applications within this sector of the population.

In the fourth chapter we focus on the most specific part of this research, Tiflotechnology and the newly coined concept of the Personal Accessibility Environment. This chapter also addresses the accessibility measures currently being incorporated into the accessibility layer of predominant operating systems and conducts a comparative analysis between them. The fifth chapter is based purely on applications and selection criteria for applications in the Smart City, alongside the establishment of a set of apps in environments which are considered to be potentially relevant for the Smart City.

Finally, in finalising the theoretical framework, we arrive to chapter 6 which is based on a background of research that influences the present research in an indirect manner. This includes forming the basis of the system of indicators, as is the case for WCAG 2.1, or in the case of the European Directive 2016/2102, which directs the new outlooks considered with regards to digital accessibility and usability.

The empirical part of the research is found in chapters seven, eight, nine, ten and eleven. Chapter seven reports on study development: method, population, sample, instruments, procedures, materials, etc. Further, the process of instrument validation is detailed and the system of indicators developed in the research is described. In the following chapter, number eight, the statistical analysis and results are fully addressed, with these being obtained through meticulous handling of the statistical program SPSS version 25.0.

Chapter nine is centred on the conclusions drawn from the analysis, the results obtained in the personal environment of accessibility and a series of experiences and open interviews conducted with individuals suffering from visual deficiencies about accessibility and usability of TIC in today's cities. Once the

study conducted with regards to variables pertaining to the operating system, visual deficiency, mobile application and the personal environment of accessibility was finalised, it was considered convenient to dedicate chapter ten to a summary of all of the aforementioned aspects in each one of the applications of the sample, rating them according to accessibility and usability.

The last chapter, which is dedicated to the conclusions, provides an accessibility guide produced using the results of the prior analysis. This serves as a checklist directed towards developers, with the intention of breaking down the access barriers currently faced by sub-populations affected by visual deficiencies when the city framework is applied.

Referencias del capítulo

Alonso, F. (2007). Algo más que suprimir barreras: conceptos y argumentos para una accesibilidad universal [Versión electrónica]. *Trans. Revista de traductología*, 2, 15-30.

C.G.L.U. (2012). *Smart city studies: estudio internacional sobre la situación de las TIC, la innovación y el Conocimiento en las ciudades*. Bilbao. Recuperado el 23 enero, 2016, de http://www.socinfo.es/contenido/seminarios/1404smartcities6/04-BilbaoSmartcitiesstudy_es2012.pdf

- Directiva (UE) 2016/2102 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de octubre de 2016, sobre la accesibilidad de los sitios web y aplicaciones para dispositivos móviles de los organismos del sector público. Diario Oficial de la Unión Europea L 327, 2 de diciembre de 2016, pp 1-15. Cita: Dir. 2016/2102 del Consejo, de 26 de octubre de 2016.
- Domingue, J. (2011). *The future Internet: Achievements and Technological Promises*. Springer.

Capítulo I.

Estudio Cienciométrico

Introducción

La realización de una búsqueda cienciométrica se debe a la diversidad de términos que se van a abordar a lo largo de la investigación; demandando la necesidad de conocer cada uno de ellos más específicamente, su campo de estudio y su impacto en los últimos años.

Dentro de los conceptos que abordamos, se va a analizar la repercusión científica del término de “Smart City”, debido a que es el entorno físico en el que la muestra de población seleccionada se va a desenvolver. El término “Smart Human City”, como modelo de ciudad humano, en el que la participación ciudadana es el motor que impulsa este proyecto de ciudad.

Por último, se analizará el término “Visual Impairment”, o deficiencia visual, ya que son los receptores directos de la investigación que se aborda. Este

sector de población, agrupado dentro de las deficiencias sensoriales, según IMSERSO (2016), engloba un total del 7% con respecto a la población afectada, con una cifra de 209.925 del total de afectados por deficiencias de tipo visual. El término “Mobile App”, representan uno de los engranajes indispensables para conectar todos y cada uno de los ámbitos de la ciudad inteligente que abordaremos. En la actualidad, las aplicaciones móviles están teniendo una repercusión que hace años era impensable. Su análisis y, repercusión, es fundamental para entender la globalidad del estudio.

I.1. Término “Smart City”

Web Of Science

El término “Smart City” abarca en **Web of Science** un total de 2.556 resultados en cuanto a “*Búsqueda por tema*” en septiembre de 2017. Dicho término empezó a tomar importancia en el año 2012, en el que sobrepasó las 100 citas anuales, hasta el año 2016, en el cuál llegó a bordear las 2.600 citas anuales. En la actualidad, el término posiblemente haya evolucionada, debido a que encontramos un salto descendente en el actual año, llegando a las 1.850 citas anuales aproximadamente. Cabe destacar que hoy día, cuenta con un total de 6.417 veces citado dentro de la colección principal de Web of Science.

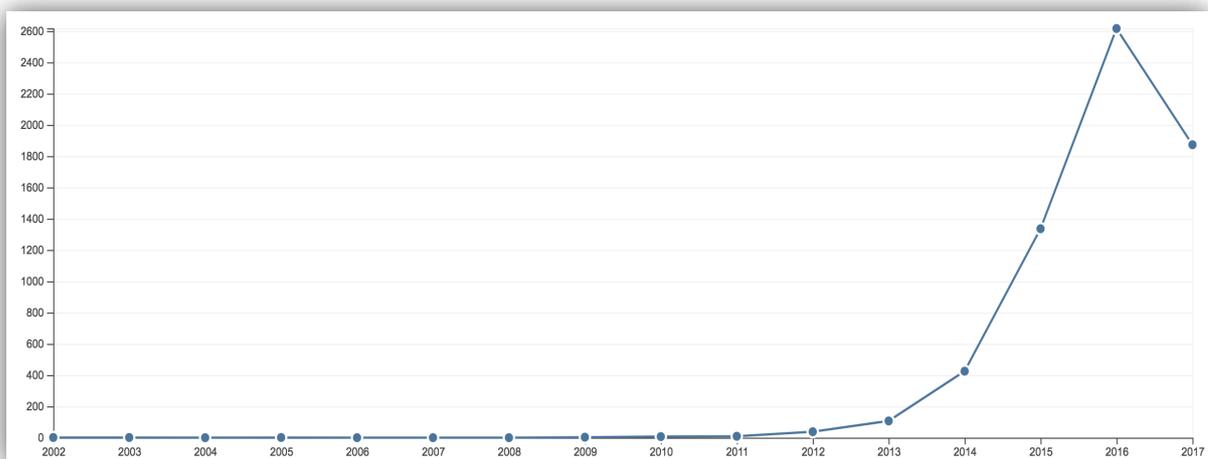


Figura 1. Diagrama lineal término “Smart City”. Citas por año. Web of Science.

Entre las áreas de investigación más comunes al presente término, encontramos la Informática con un 59%, la Ingeniería con un 41% y Telecomunicaciones con un 24%, entre otras. Cabe destacar que los porcentajes son del número de resultados, en este caso 2.556.

En cuanto a los idiomas predominantes, encontramos el inglés con un 96%, seguido del coreano con un 3%, y el español con un 0,5%.

Los autores que más destacan en el tema en cuestión son: Dustdar, S., Muñoz, L., Nesi, P., y Anthopoulos, L.

Con relación al “tipo de documento”, podemos encontrar los “Meetings” los cuales engloban un total del 62%, y los artículos que enmarcan el 38%.

Por último, en cuanto a los mayores países de contenido en Smart City, encontramos a Italia con un 17%, China con el 14% y USA con un 9%.

Scopus

Por otro lado, en la reconocida base de datos de Scopus, con el término de “Smart city”, encontramos un total de 1.760 documentos referentes al mismo. El año 2012 sigue siendo el inicial para el tema en cuestión, localizando un total de 6 documentos al año, en 2013 llega a alcanzar los 68, en 2015 da un gran salto a los 518, y en 2016 alcanza los 647 documentos al año.

En lo que llevamos de año 2017, podemos ver como actualmente la base de datos cuenta con un total de 496 documentos en estos 9 meses.

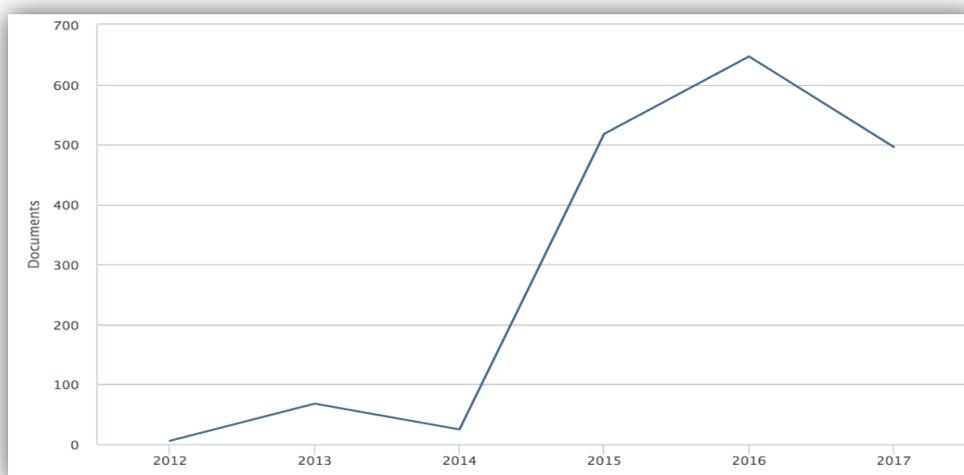


Figura 2. Diagrama lineal término “Smart City”. Citas por año. Scopus.

Entre las áreas de investigación en la que se enmarcan la mayoría del contenido sobre Smart Cities, podemos encontrar la Informática con el 85 % de los documentos, seguido de las Ciencias Sociales con un 64% y la Ingeniería con un 41%. El resto de áreas se pueden encontrar en el siguiente diagrama.

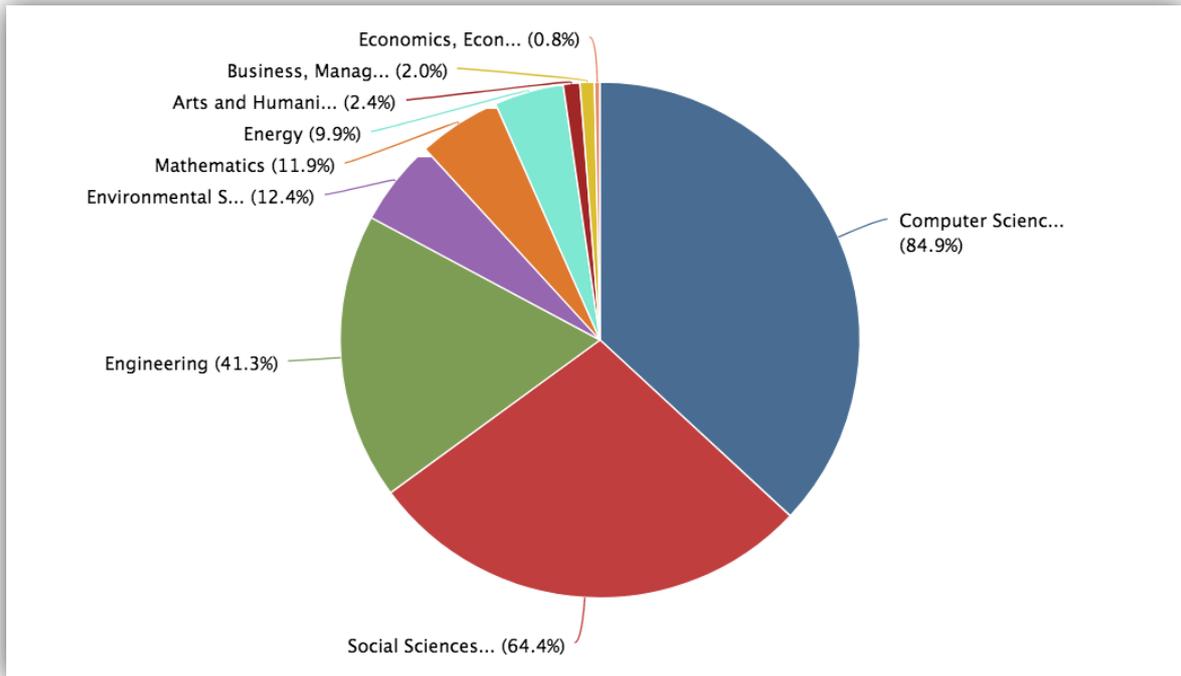


Figura 3. Diagrama de sectores término “Smart City”. Citas por año. Scopus.

Por otro lado, los países más productores de contenido en Smart City son en un primer lugar China, con 670 documentos, Estados Unidos con un total de 191, y, en quinto lugar, encontramos a España con 78.

En cuanto a los “tipos de documentos”, encontramos los artículos con un 90% del total, y los capítulos de libros, que suman un 6%.

Por último, en cuanto a los autores, encontramos que el autor con mayor presencia es Pribyl, O., seguido de Chunlai, L.

1.2. Término “Smart Human City”

Web Of Science

Actualmente, se utiliza el término “Smart Human City”, para designar a una ciudad inteligente más humana, la cual anteponga las necesidades de la población a las propias de la ciudad. Este término abarca en **Web of Science** un total de 535 resultados en cuanto a “*Búsqueda por tema*” en septiembre de 2017.

En cuanto a este término, ocurre lo mismo que con el anterior (Smart City), en el que empieza a tomar importancia en el año 2012, en el que apenas sobrepasa las 50 citas anuales, hasta el año 2016, en el cuál llega a bordear las 800 citas anuales. Actualmente, el término ha descendido, llegando a las 500 citas anuales. Hoy día, cuenta con un total de 2.317 veces citado dentro de la colección principal de Web of Science.

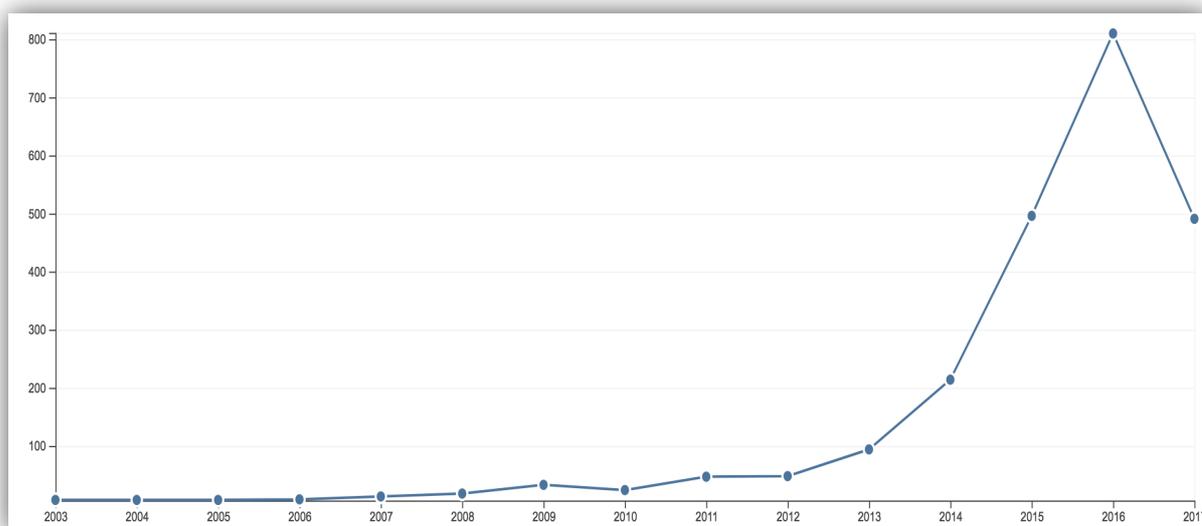


Figura 4. Diagrama término “Smart Human City”. Citas por año.

Entre las áreas de investigación más comunes al presente término, encontramos la Informática con un 49%, la Ingeniería con un 39% y Telecomunicaciones con un 14%, entre otras.

En cuanto a los idiomas predominantes, encontramos el Inglés con un 99%, seguido del Portugués que cuenta únicamente con un 1%.

Los autores que más destacan en el tema en cuestión son: Bocchi, Y., Genoud, D., Jara. A.J., Axhausen, K. W. Y Conti, M.

En relación con el “tipo de documento”, son las comunicaciones las mayoritarias con un 61% y los artículos con un 36%.

Por último, en cuanto a los países, encontramos a USA con un 17%, Italia con un 14%, China con un 10%, Inglaterra con un 8%, India con 7% y España con un 6%.

Scopus

En la base de datos de Scopus, encontramos un total 35 resultados. Todos ellos se sitúan en el año 2015.

El área de investigación de la Smart Human City es únicamente la Informática, acaparando el 100%. Por otro lado, en cuanto a los territorios en los que se enmarcan estos documentos, encontramos Reino Unido, Estados Unidos, Grecia e Italia, con escaso número de documentos; 3 y 4 documentos.

En cuanto a los “tipos de documentos”, encontramos el 94% procedentes de comunicaciones en conferencias, y con un 3% las editoriales y las revisiones de conferencias.

Por último, los autores predominantes del tema en cuestión son Galati, A., Izumi, S., Y Kniskerm, J. E.

1.3. Término “Visual Impairment”

Web of science

En cuanto al término “Visual Impairment”, podemos encontrar un total de 2.780 resultados en Web Of Science en cuanto a “*Búsqueda por tema*” en septiembre de 2017. Sin lugar a duda, las publicaciones sobre este tema han ido aumentando tras el paso de los años, desde 1995 que fue donde empezó a coger importancia, consiguiendo un total de 200 publicaciones sobre el tema, aproximadamente, hasta el año 2015 con un total de casi 3.500 publicaciones. Actualmente, el término ha descendido a las 2.000 publicaciones.

Quizás, el gran reconocimiento que tiene actualmente la Educación Especial, y la necesidad de conocerla de manera interdisciplinar, ha dado lugar al aumento en el perfil investigador de esta área.



Figura 5. Diagrama lineal término “Visual Impairment”. Citas por año.

Entre las áreas de investigación más comunes al presente término, encontramos la Neurociencia y Neurología con un 33%, la Oftalmología con un 20%, la Psicología con un 13%, y la Psiquiatría con un 9%.

En cuanto a los idiomas predominantes, encontramos el Inglés con un 96.1%, seguido del Alemán con un 1.4%, el Francés con un 1% y el Español con un 0.6%.

Los autores que más destacan en el tema en cuestión son: Mitchell, P., Wong, T. Y., Wang, J. J., Y Taylor, H. R.

En relación con el “tipo de documento”, podemos encontrar los artículos con un 85% y las comunicaciones con un 8%.

Por último, en cuanto a los mayores países de contenido en Discapacidad Visual, encontramos a USA con un 33%, Inglaterra con un 13%, Alemania con un 8% y Australia con 7%. En el undécimo lugar encontramos a España con un 3%.

Scopus

En cuanto al presente término en la base de datos de Scopus, podemos encontrar un total de 4.124 resultados, en cuanto a la búsqueda de “Visual Impairment” en tema.

Como se puede comprobar en la siguiente gráfica, podemos encontrar documentos desde 1977, con un total de 25 resultados. En 1990, se nos presentan un total de 200 documentos, y en la presente década el tema no ha tenido una repercusión notable, ya que las publicaciones en esta base de datos rondan las 100 anuales, que a pesar de todo, es un buen dato, ya que el tema sigue en constante movimiento y cambio.

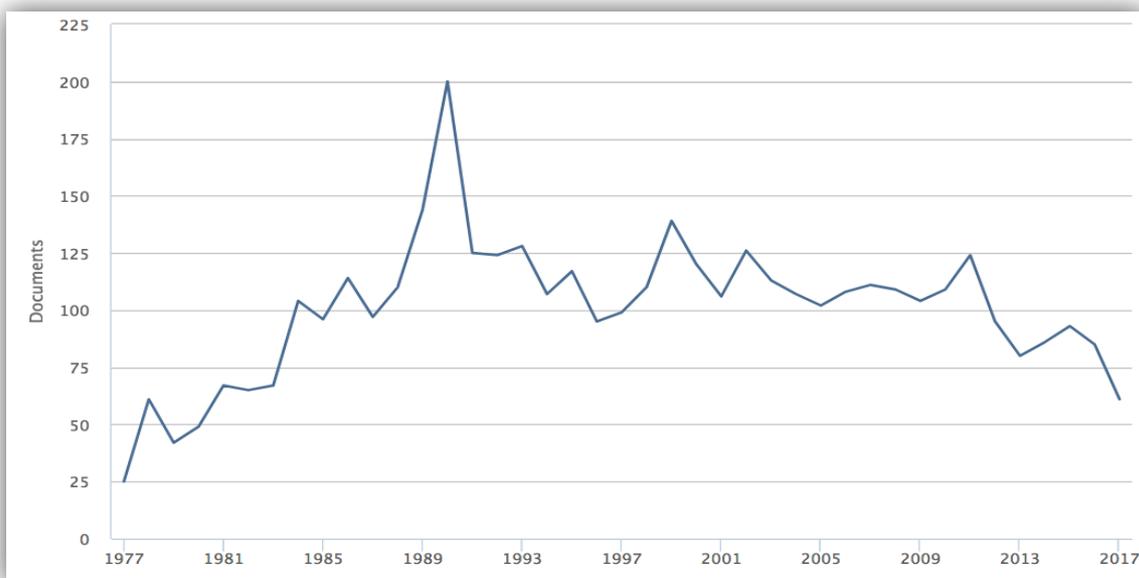


Figura 6. Diagrama lineal término “Visual Impairment”. Documentos por año.

Entre las áreas en las que se enmarcan encontramos la Medicina con un 100%, la "Health Professions" con un 43% y la Psicología y Ciencias Sociales con un escaso 1%.

Por otro lado, en cuanto a los territorios de estos documentos, se sitúa en primer lugar Estados Unidos, seguido de Reino Unido, Canadá y Australia. Los tipos de documentos más comunes son los artículos con un 78%, las editoriales con un 7% y las revisiones son un 7%.

Para terminar, los autores que priman en esta sección son: Erin, J. N., Geruschat, D. R., y Corn, A. L.

I.4. Término “Mobile app”

Web of science

El término “Mobile app” conlleva en **Web of Science** un total de 6.212 resultados en cuanto a “*Búsqueda por tema*” en septiembre de 2017. Dicho término empezó a tomar importancia en el año 2012, en el que no llegó a alcanzar las 500 citas anuales, quedándose en unas escasas 400 citas. En el año 2016 llegó al punto más álgido, sobrepasando las 6.000 citas anuales. Actualmente, el número de citas anuales ha descendido, situándonos en el 2017 con un promedio de 4.500 citas anuales. Cabe destacar que hoy día, cuenta con un total de 18.376 veces citado dentro de la colección principal de Web of Science, y un promedio de 2,96 citas por elemento, así como un total de 12.592 artículos en los que se cita el término a tratar.

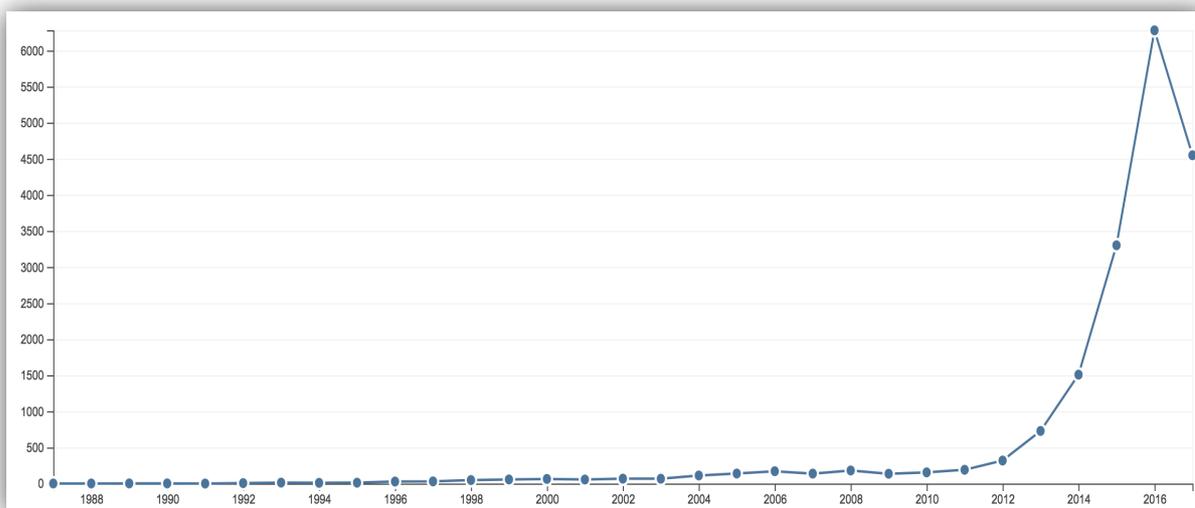


Figura 7. Diagrama lineal término “Mobile App”. Citas por año.

Entre las áreas de investigación más comunes al presente término, encontramos la Informática con un 48%, la Ingeniería con un 25% y Telecomunicaciones con un 18%, entre otras.

En cuanto a los idiomas predominantes, encontramos el inglés con un 89%, seguido del Coreano con un 9% y el Español con únicamente un 1%.

Los autores que más destacan en el tema en cuestión son: Anonymous., Kim, J., Choo, K. K. R., Y Wang, Y.

En relación al tipo de documento por el que se transmite la información, podemos encontrar los artículos que engloban un total del 60% y los Meetings que alcanzan el 40%.

Por último, en cuanto a los mayores países de contenido en Mobile App, encontramos a USA con un 27%, China con un 9%, Inglaterra con un 6%, y en décimo lugar se sitúa España con un 4%.

Scopus

En cuanto a la búsqueda de “Mobile app” en tema, encontramos únicamente 7 resultados. Estos resultados engloban 6 documentos en el año 2014, y 1 documento en el año 2016. Las áreas predominantes de estos documentos son “Business, Management and Account”, con un 71%, Informática con un 29%, e Ingeniería con un 14%.

Los tipos de documentos serían en este caso libros, capítulos de libros y editoriales, y los países de máxima producción son “Indefinido”, Australia e Italia.

Por último, los autores predominantes en este tema en cuestión son: Nolan, P., Brambilla, M., Y Buchholz, D. E.

Conclusiones

La Smart City y la Smart Human City tuvieron su punto álgido de repercusión científica en el año 2016 y, aunque en los años posteriores recayera unos puntos, sigue siendo un tópico “caliente” de investigación.

Como podemos comprobar a lo largo del año 2016, se enmarcan la mayoría de los documentos localizados. Este dato queda respaldado por el auge experimentado desde el 2016 en cuanto a lo que tecnología se refiere. En este año se aprecia como la venta de estos dispositivos móviles aumenta exponencialmente ya que se perciben como actores principales de la vida del ciudadano, resultando fundamental para satisfacer la demanda de información que el usuario necesita en cada momento. Lo que implica una mayor necesidad por parte de la sociedad de estos dispositivos; es un año marcado por el

marketing digital, en el que los canales principales de transmisión de información siguen siendo Internet y las redes sociales.

Referencias del capítulo

IMSERSO (2016). Base estatal de datos de personas con valoración del grado de discapacidad (Informe a 31/12/2015). Madrid: Imsero. Disponible en: http://www.imsero.es/InterPresent2/groups/imsero/documents/binario/bdepcd_2015.pdf

Capítulo 2.

La Smart City

Introducción

Los movimientos de la población de las zonas rurales hacia las zonas urbanizadas han provocado un crecimiento descomunal de la población que habitan las ciudades. Este crecimiento es tal que la Organización de las Naciones Unidas calcula que el 70% de la población mundial se concentrará en ciudades en 2050 (Handwerk, 2008). El consumo de recursos y la sostenibilidad ha dado lugar a cambios importantes en la organización de estos entornos, siendo imprescindible un control casi a tiempo real del estado de la ciudad, de los recursos, de la población, de la infraestructura, etc.-Siempre han existido las ciudades verdes, sostenibles, las bioclimáticas, etc. Todos estos adjetivos utilizados con anterioridad se han transformado en lo que hoy día conocemos como ciudad inteligente, combinando la tecnología y la información para ofrecer una mejora de calidad de vida.

De la Serna Hernáiz (2014) elabora un análisis de las 49 urbes españolas que forman parte de la Red Española de Ciudades Inteligentes (RECI). En estas se observa como el nivel de competitividad es mayor conforme mayor es la implicación de las administraciones locales. Por tanto, es necesario un cambio nuevo en la gestión, siendo este cambio fiel a la realidad social que se vive en el entorno, y predominando una estrecha colaboración entre las entidades de carácter pública y aquellas de carácter privado. No debemos olvidar como la aparición de las tecnologías ha hecho posible llevar una gestión de los distintos ámbitos de la ciudad, permitiendo recabar un mayor número de información con un bajo coste y, ofrecer respuestas adecuadas y eficientes. Sin estas tecnologías no sería posible entender un nuevo modelo de ciudad.

2.1. ¿Qué es Internet?

Con la invención de las redes de comunicación surge Internet, intentando tener una serie de ordenadores interconectados para comunicarse entre ellos. Como bien explica Riemman (2002) encontramos los primeros esbozos de esta red de redes, a finales de los años 50, aunque empezaron a llevarse a cabo entre los 60 y 70. Y no fue hasta los años 90 cuando llegó lo que conocemos hoy día como la World Wide Web.

Estamos hablando de la necesidad de crear una infraestructura a nivel mundial, para conseguir así que todos los habitantes del planeta estuvieran conectados y comunicados entre ellos. Esta red como expone Riemman (2002), intento establecerse en los países de desarrollo, pero aun así fue inevitable crear una brecha digital en el acceso. Internet como era de esperar, dio lugar a que se alterara la economía a nivel mundial. Pla (2005) explica muy bien en qué consiste esta red de redes tan subjetiva. Éste nos expone la necesidad de cada ordenador de estar conectado a una red mayor o WAN (Wide Area Network), y previamente es necesario estar en conexión con una red local o LAN (Local Area Network), por lo tanto, encontramos que para poder acceder a la información es necesario que ésta previamente viaje por distintas redes WAN hasta dar con la nuestra, y que después ésta se conecte con nuestra red local, para así, poder acceder al contenido.

En lo referente a Internet, un pionero es J.C.R. Licklider, el cual como bien se expone en el artículo de Riemman (2002) comprendió que era necesario crear una red mundial, donde todos estuviéramos conectados mediante líneas de comunicación de banda ancha. Estas redes se asemejan a lo que hoy día son las bibliotecas, una red central de almacenamiento de datos donde los usuarios se acercan para acceder y adquirir la información.

Pla (2005) se aventura a definir Internet también como una red de redes compuesta por una serie de ordenadores, los cuales almacenan información que es accesible, en parte. También este autor lo enfoca como actualmente es utilizado Internet, como forma de comunicación sencilla, barata y a tiempo real, que dan la posibilidad de interaccionar a personas que se sitúan a grandes distancias en el globo terráqueo.

Queda implícita la idea de conexión global entre varias computadoras. Ésta como bien explica Pla (2005) se asemeja a una red de autovías de un país. Las LAN de las que se habla en unos párrafos anteriores referirían a aquellas carreteras de pueblos o barrios, las WAN a aquellas autopistas y autovías de las grandes ciudades, las cuales se enlazan unas con otras, las cuáles serían las redes de autovías del Estado español. En el libro de Pla (2005) encontramos la **figura 1** que presenta una idea clarificativa de la red de los EE. UU. Ésta nos ayuda a entender el concepto de interconexión de Internet en el mapa mundial desde esta representación.

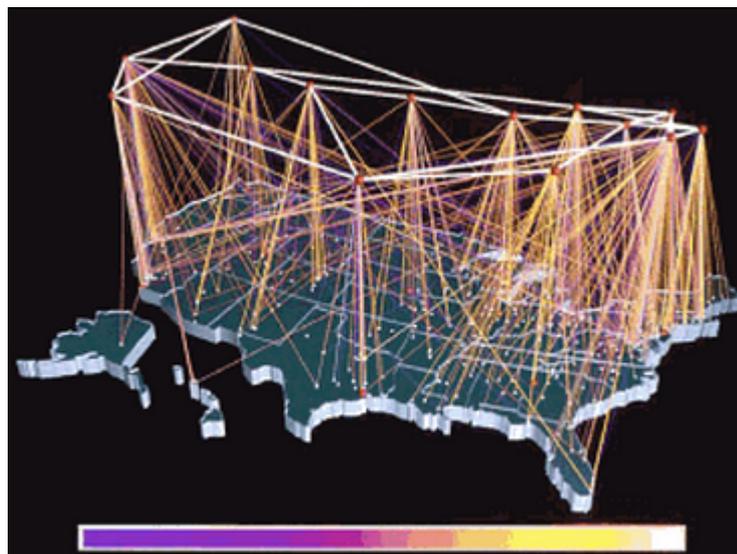


Figura 1. Mapa de red de EE.UU.

Como podemos ver en la figura anterior, esta red de Internet conecta a todos los habitantes a nivel mundial, siempre y cuando estos dispongan de medios y tarifas de datos para acceder a esta red. La idea de comunicación e interconexión hace evidente la velocidad que toma la información para ser compartida por multitud de usuarios, es por esta facilidad y velocidad por la que Internet se ha hecho tan popular y necesaria conforme avanzan los años.

A lo largo de las últimas décadas, Internet se ha asentado a nivel social, siendo utilizada por la mayor parte de la población para intercambiar información, buscar y contrastar datos, como medio de entretenimiento y ocio, etc. Aunque este Internet como medio omnipresente y universal para la comunicación, ha tenido un éxito extraordinario, todavía hay muchos aspectos sin resolver. Como afirma Domingue (2011), se hace necesario avanzar en nuevas arquitecturas que puedan satisfacer la investigación y la sociedad. Es necesario de nuevos retos y oportunidades de la sociedad digital.

2.2. Cambios en la concepción de ciudad

Como bien se recoge en el libro de Colado, Gutiérrez, Vives y Valencia (2014), ya alrededor del año 1400 se planteó una reforma de la ciudad. Ésta fue tomada a manos de Leonardo da Vinci, quién consideró que era necesario planificar una ciudad desde cero para evitar los cientos de problemas higiénicos que acechaban entonces. Más adelante sobre el 1900, en Italia, también se esbozaron varios planos acerca de la ciudad utópica. Acercándonos ya al siglo XX encontramos las primeras muestras de Smart City, como medio para resolver los problemas que atañen a cada ciudad.

Las ciudades están en constante cambio, conforme avanzan los años se ha notado un aumento de la población urbana, es decir, cada vez más la población deja el ámbito rural para adentrarse en las comodidades que una ciudad puede aportar. Fundación Telefónica en su informe de 2011 respalda este aumento evidente, siendo posible en el 2050 llegar al 70%. Las ciudades son centros de consumo de recursos, las cuales gastan el 75% de la energía mundial, y además son las responsables de emitir el 80% de los gases que causan el efecto invernadero.

La sociedad cada vez está más sensibilizada con los problemas ambientales: contaminación, destrucción de ecosistemas, deforestación..., esto unido al temor de que empeore el modo de vida da lugar a que la población esté en alerta.

Tras estos datos tan escandalizadores, se hace evidente proponer un cambio. Este cambio debe afectar a las ciudades tal y como están diseñadas, a los órganos de gobierno y a la concepción y actitud de la población, para conseguir un desarrollo sostenible de los recursos. Esta situación implica una sabia gestión de recursos, y por ello, son las administraciones públicas las encargadas de aplicar otros modelos de gestión de las ciudades (Fundación Telefónica, 2011), es aquí donde entran en juego el papel de las tecnologías de la información y comunicación, de las cuales se requieren para hacer posible estos cambios.

La Comisión de Ciudades Digitales y del Conocimiento de CGLU (2012) explica que, debido al desarrollo y al auge de las tecnologías de la información y comunicación, a los procesos de innovación y gestión en estos últimos años, se ha dado lugar a un nuevo modelo de ciudad, en la cual se encuentran las TIC como medio para hacer de las ciudades un lugar funcional, moderno y habitable.

De la necesidad de modificar los modelos de organización de las ciudades surge el concepto anglosajón de Smart City; un concepto que está en constante cambio y revisión.

Las ciudades según Colado, Gutiérrez, Vives y Valencia (2014) están en constante crecimiento, se enfrentan al autoabastecimiento. Han pasado a ser una entidad propia, a valerse por ellas mismas. Éstas necesitan “ser rentables, deben ser capaces de retener y atraer el talento, la capacidad de desarrollo, la cultura, el conocimiento, la innovación, la calidad, la economía, etc. Son como un organismo vivo que crece y aprende, que compite y produce” (p. 2). Como podemos ver, han pasado a ser unidades independientes, por ello es necesario que éstas se vuelvan inteligentes, y por ello surge el concepto de Smart City.

Estos autores se aventuran a definir este concepto, rompiendo con los estereotipos de lo que se cree que debe ser una Smart City. (Colado et al., 2014) señalando que:

Una Smart City no es construir una ciudad totalmente tecnificada, con sistemas informáticos y tecnológicos complejos que anulen la voluntad y la participación humana hasta el punto de transformar a la población en meros consumidores-productores sin posibilidad de autogobierno o de toma de decisión alguna (...) No significa que la población realice todas sus gestiones online, (...) ni que todo esté abierto a cualquier desarrollo o implementación. (p. 3)

En cierto modo, a la hora de imaginar la ciudad del futuro, es normal que evoquen ideas del estilo de que con las tecnologías todo es más fácil y autodirigido, que todo está robotizado y automatizado, sin dar lugar a que los seres humanos tomen acción en el día a día. Pero esto como vemos no es posible, ya que, en la ciudad, los habitantes son seres pensantes, los cuales mantienen las decisiones en sus actuaciones diarias (Schaffers et al., 2011).

Hasta aquí hemos visto que las Smart Cities son una forma de entender la ciudad, las cuales dan gran importancia a la autogestión eficaz de recursos energéticos. En ella la sociedad está sensibilizada en esta situación de cambio de la forma de vivir y de entender la ciudad. Según (Colado et al., 2014), para ellos, la Smart City debe cumplir y abordar las siguientes características:

La Smart City engloba una filosofía de vida, (...) es capaz de gestionar los recursos y las fuentes de energía de manera óptima, mejorar la calidad de vida de las personas y del entorno, así como optimizar los servicios para mejorar su rentabilidad de uso, por lo que engloba tanto aspectos sociales, políticos y funcionales, como técnicos. (p. 3)

Este concepto de Smart City tratado hasta ahora, según (Colado et al., 2014) ha evolucionado según el desarrollo de cuatro aspectos imprescindibles para la definición de este concepto que provoca tanta controversia:

- **Comunicaciones:** Ser capaz de estar comunicados desde cualquier lugar y en todo momento es un hecho posible gracias a la llegada de Internet.

Este aspecto se enlaza con el siguiente, ya que la comunicación entre usuarios implica ser un ente social.

- **Socialización:** Con la llegada de Internet se inicia todo un sistema revolucionario de comunicación y socialización. La creación de espacios para este intercambio comunicativo e informativo se hace imprescindible y es por ello por lo que se crean espacios en red para ello. Los cuales tienen como fin algunos de ellos la construcción cooperativa: Blog, Wikipedia, Facebook, LinkedIn, etc. Cabe destacar que esta necesidad latente a nivel social ha dado lugar a la creación de modelos de negocio que giran alrededor de Internet, dando a la sociedad lo que va requiriendo, ya sean aplicaciones, plataformas, entre otros.

- **Medioambiente y Transparencia política:** Ambos conceptos están muy relacionados entre sí, ya que con el avance de los años cada vez la sociedad está más sensibilizada y concienciada con la necesidad de protección y cuidado medioambiental, exigiendo a su vez a los poderes gubernamentales de la creación de programas que palien la contaminación, la deforestación, el reciclaje..., y en general aquellos problemas que atentan con el medioambiente.

2.3. La Smart City y la Smart Human City como proyectos de gobierno

En la Comisión de Ciudades Digitales y del Conocimiento de CGLU (2012) se aborda el término de ciudad inteligente como aquella en la que se consigue a través de la inversión en infraestructura y en sociedad un desarrollo económico sostenible, una mejora de la calidad de vida y una gestión sabia de los recursos naturales, y todo ello mediante la actuación de un gobierno participativo.

La Smart City contribuye para alcanzar una gestión automática de las infraestructuras urbanas, que por lo tanto conlleva beneficios, como son la reducción de gastos, mejora de los servicios, creación de proyectos más adaptados a cada ciudad, prevención de problemas futuros, etc. Ésta es el lugar idóneo para la innovación y la implantación de negocios e ideas, dando lugar al crecimiento económico y el desarrollo social. Permite que tanto habitantes como empresas participen de manera activa en la ciudad, pudiendo así proponer proyectos para resolución de problemas (Fundación Telefónica, 2011).

En definitiva de lo que se habla es de una ciudad sostenible, comprometida con el medio ambiente, cuya función no es otra que facilitar la vida a los habitantes de su ciudad, a través de la tecnología. Estas tecnologías son las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), soporte por excelencia para el suministro de servicios al ciudadano, aportando más concretamente “herramientas y mecanismos de gestión y control automáticos y remotos que aseguran la adecuada implementación de los servicios” (Colado et al., 2014, p. 19).

Para aplicar todos estos cambios en una ciudad se requiere de personal cualificado para insertar estos sistemas, al igual que de un respaldo económico. Un proceso de estudio previo de la ciudad es también fundamental, para potenciar de esta manera el uso de las tecnologías a la hora de suplir todas las carencias de la ciudad y sin desatender ningún aspecto.

Existen por tanto, una serie de aspectos en común en las Smart cities, que ayudan a definir perfectamente los agentes implicados y la interrelación entre los mismos:

- **Economía (Smart Economy):** Hablamos de un modelo de ciudad competitivo, que busca mejorar a través de la innovación; dando lugar a mejoras económicas y productivas.
- **Gestión de Gobierno (Smart Governance):** Quienes se encargan de gestionar los servicios en estas ciudades. Estas gestiones deben ser transparentes, teniendo en todo momento la opinión de los ciudadanos.

- **Ciudadanía (Smart People and Smart Citizens):** Son los destinatarios de las reformas tecnológicas de la ciudad, incluyendo aquí a los visitantes temporales de la ciudad.
- **Entorno (Smart Environment):** Refiere al área en la que el habitante se desenvuelve e interacciona con los servicios que la ciudad proporciona. Uno de los objetivos de estas ciudades inteligentes es la consecución de un equilibrio entre entorno y recursos naturales.
- **Calidad de vida (Smart Living):** La mejora de la calidad de vida de los ciudadanos a través del progreso de áreas como la educación, la cultura, la sanidad, el turismo, etc.
- **Movilidad (Smart Mobility):** Este apartado está orientado a los sistemas de transporte sostenibles, y al conjunto de infraestructuras TIC que facilitan la comunicación. (Colado et al., 2014).

Se habla en resumen de ambientes inteligentes, capaces de atender a las necesidades del ciudadano, cuyas ciudades inteligentes con la ayuda de la tecnología proporcionan los servicios requeridos a éstos. Sin embargo, en ningún momento se habla directamente de accesibilidad; que la ciudad sea accesible para toda su población, que en ella se pueda mover cualquier tipo de individuo independientemente de sus capacidades, evitando que se incapacite al ciudadano en este tipo de ambientes. Por ello, se considera relevante desarrollar dos componentes esenciales para que estas ciudades sean consideradas como inteligentes:

- **Usabilidad:** Capacidad que tienen los objetos o lugares de ser usado por cualquier usuario, independientemente de las capacidades del mismo.
- **Accesibilidad:** Capacidad que tienen las Smart cities de proporcionar servicios adaptados a todos sus habitantes, en especial a aquellos que, por circunstancias físicas, intelectuales, sensoriales o económicas se encuentran en desventaja con el resto de ciudadanos.

En el documento de la Comisión de Ciudades Digitales y del Conocimiento de CGLU (2012), se describe de manera más profunda estas vertientes imprescindibles en una Smart cities. A grandes rasgos, en la **figura 2** podemos

ver qué aspectos de la ciudad se abordan dentro de cada rama en el siguiente esquema:

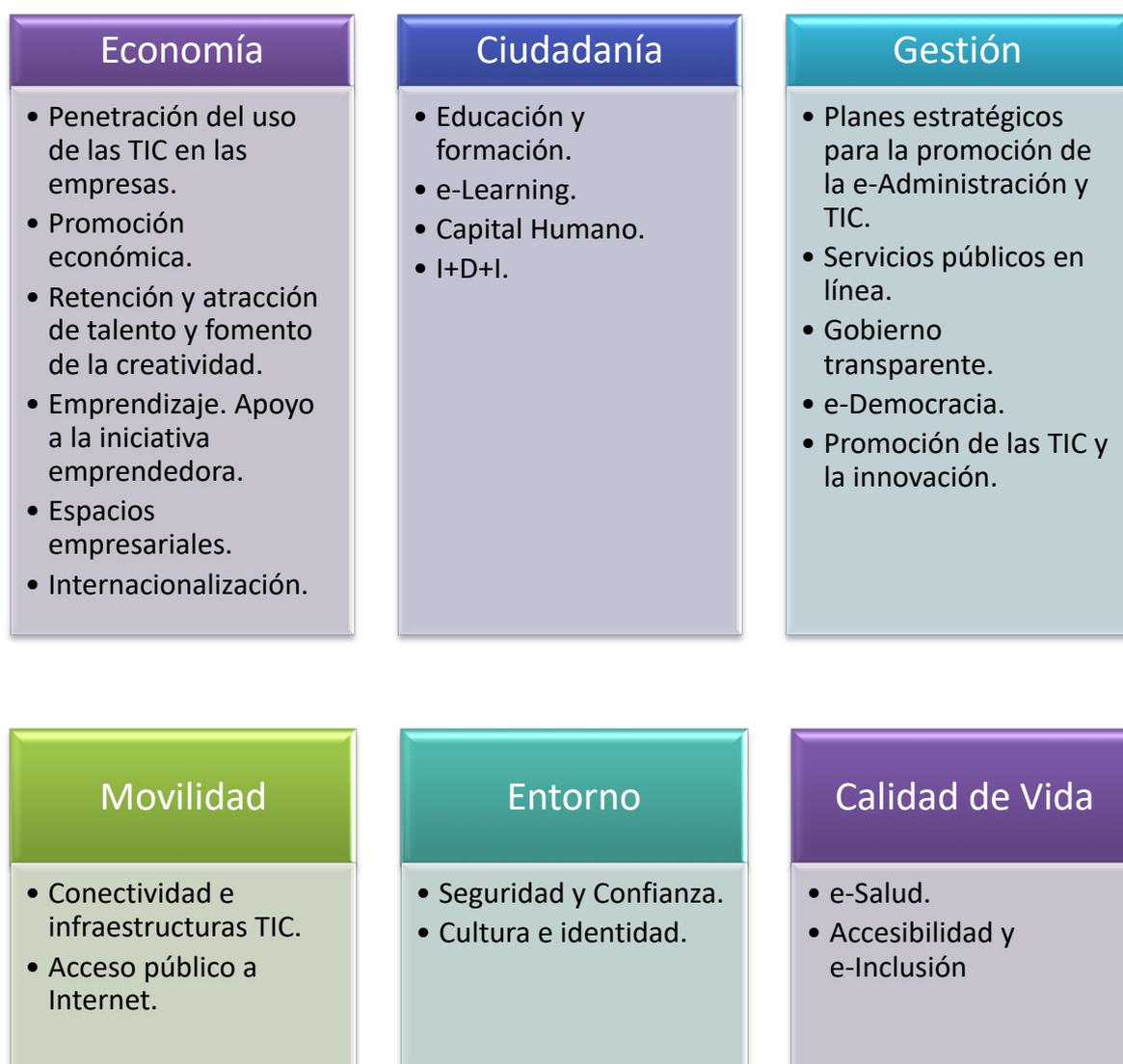


Figura 2. Esquema sobre las vertientes de una Smart City

Dentro de la vertiente de “Calidad de Vida”, encontramos como se le aporta una atención especial a la “Accesibilidad y e-Inclusión”, de estos aspectos comentan la facilidad que tienen las TIC para mejorar las capacidades del colectivo con necesidades especiales, haciendo que éstos sean más autónomos en el día a día. El término de e-Inclusión está más orientado en eliminar la brecha digital existente entre el sector de la población que tiene acceso a las TIC, y que la utilizan en el día a día, y aquellas sin acceso a ellas, y que, aun teniéndolo, no

son capaces de alcanzar los beneficios que estas aportan. (Comisión de Ciudades Digitales y del Conocimiento, 2012).

Es muy poco lo que se trata sobre accesibilidad y verdadera inclusión del colectivo excluido en estas ciudades, pues tras una revisión bibliográfica, lo que se ha encontrado acerca de accesibilidad es vago y difuso sin plan de actuación y mejora.

Hoy día, al abordar el tema de la accesibilidad, se orientan en paliar barreras arquitectónicas en ciudades. Pero en la era de la digitalización que nos encontramos, es igual de importante, o más, una verdadera inclusión tecnológica, y no solo que el usuario pueda acceder al instrumento tecnológico, sino que toda la información en red, y los medios que llevan a ella sean potencialmente accesibles. Para ello, se deben cuidar todos los elementos, tanto del sistema tecnológico como de los sistemas de enlaces a la información en red; las aplicaciones inteligentes.

2.3.1. Smart Human City

De la necesidad de desarrollar estrategias inclusivas para que todas las personas de un municipio se encuentren incluidos en el mismo, y evitar de esta manera diferencias entre personas, surge la idea de la Smart Human City.

Las ciudades se han convertido en centros de intercambio y desarrollo, teniendo el deber de ser diseñadas y adaptarse a las necesidades de sus habitantes y visitantes, en tanto en cuanto a la edad de los usuarios, sus capacidades funcionales, su procedencia, su género..., con el fin de lograr el cumplimiento de sus derechos y, conseguir su participación en la ciudad en condiciones de igualdad.

Otro reto del que habla Álvarez (2015), referente al riesgo de inclusión, es el ofrecer los mismos servicios de la ciudad, en otros municipios de menor número, pudiendo hacerlo mediante los enlaces diseñados con la ciudad de referencia. El hecho de ofrecer los servicios únicamente en las ciudades que son cabeceras de comarca provoca aislamiento en el resto de los municipios, así como superpoblación en la urbe principal.

Cuando se plantea innovación, todas las miradas deben apuntar a mejorar la calidad de vida de los habitantes, la eficiencia de los servicios, la reducción de costes, la atracción del comercio, industria y turismo, así como una accesibilidad global, para los habitantes asentados en la ciudad, como para aquellos habitantes pasajeros. De cara a las actuaciones de innovación llevadas a cabo en la ciudad, Álvarez (2015) afirma que:

“Las actuaciones innovadoras deben diseñarse poniendo el foco en sus habitantes y visitantes; es decir, cualquier acción deberá ser diseñada considerando las necesidades de las personas, pensando en las personas, por y para las personas, comenzando por conocer sus necesidades y buscando su mayor y mejor satisfacción” (p. 2)

Como se puede atisbar, estamos ante un proyecto de ciudad más humano que la Smart City, ya que atiende al ejercicio de derechos, y como principal receptor a los individuos. Para lo que se requiere de la estrecha colaboración entre administración pública y empresas privadas a la hora de la creación de material accesible para el sector con discapacidad, en un trabajo conjunto que genere la creación y desarrollo de los servicios básicos con aplicaciones TIC de forma accesible, sin necesidad de buscar alternativas (Álvarez, 2015).

Se hace necesario desarrollar estrategias inclusivas, evitando generar o intensificar las dificultades de los usuarios, por tanto, se debe pensar más en el habitante, en el ciudadano, creando entornos accesibles para todos y rompiendo así con la brecha digital que germina en nuestra sociedad actual. La fundación ONCE, en Álvarez (2015), define la Smart Human City como:

“Ciudad que aprovecha la innovación para fomentar y favorecer la inclusión social actuando en edificios y espacios urbanos, medios de transporte y movilidad, aplicaciones TIC..., con el fin de hacer que sus infraestructuras y servicios públicos sean utilizables por todas las personas en igualdad de condiciones, con mayor eficiencia e interactividad.” (p. 4)

La Smart Human City no es un objetivo puntual en un tiempo o momento preciso del futuro, sino, una toma constante de decisiones, alcanzando nuevos objetivos según las necesidades que se van planteando. Las personas son los elementos centrales para las actuaciones de la ciudad. Para todo ello es necesario una planificación adecuada, partir de las necesidades de los usuarios y eliminar las dificultades, pudiendo constituir las como espacios sociales de vida y calidad.

2.4. La revolución de las APP. Accesibilidad y Usabilidad en plena Era digital

Con la gran explosión que han tenido las tecnologías de la información y comunicación entre la población, y más concretamente con los Smartphone y *tablets*, se hace necesario la creación de aplicaciones inteligentes que nos ayuden a sacar el mayor partido posible a estos aparatos que han tenido tan buena acogida, haciéndonos el día a día más sencillo.

Con la aparición de éstos, se han creado cientos de aplicaciones móviles que facilitan el grado de desenvolvimiento en la ciudad; desde conocer que lugares de ocio están disponibles un día cualquiera, hasta conocer qué gasolineras tienen un precio más bajo y cómo están las carreteras en una hora determinada. Sin lugar a duda, abre las puertas a una nueva era, en la cual se nos facilita mucho la información, mejorando la autonomía de cada individuo.

Sin embargo, ¿dónde han quedado los sitios web que alojan toda esta información? Se ha dado un salto importante en el uso de estos servicios. Hemos pasado de recorrer Internet a través de nuestros navegadores web a descargar aplicaciones específicas que alojan la información que solemos necesitar.

En la siguiente tabla 1 (Lara-Navarra, Serradell, y Maniega, 2014, pp. 3-4) se muestran los criterios de rendimiento, acceso, evolución, riesgos técnicos, testeo, costo y conocimientos, comparando como se comportan en los entornos aplicación móvil y sitio web móvil.

Tabla 1. Comparación entre aplicaciones móviles y sitios web móviles.

| | Aplicación móvil | Sitio web móvil |
|------------------|--|---|
| Rendimiento | Se ejecuta a nivel local y proporciona un tiempo de carga rápida. | Se basa en Internet, provoca una carga más lenta y mayor tiempo de respuesta. |
| Acceso | App para cada una de las plataformas tecnológicas, alojada en la tienda propia de aplicaciones, y se debe descargar en un teléfono inteligente. | Independiente del dispositivo. El acceso es a través de un navegador web, incluyendo teléfonos con funciones menos avanzadas. |
| Evoluciones | Las plataformas y los sistemas operativos móviles como Android, Apple iOS, Symbian, RIM o Windows Phone son de rápida evolución. | Los estándares HTML evolucionan más lentamente y los navegadores presentan diferencias al mostrar contenidos complejos. |
| Riesgos técnicos | Más arriesgada, ya que pueden ser más complejas de desarrollar que un sitio web, y las pruebas técnicas del desarrollo tienen curvas de conceptualización mayores. | Menos arriesgado, porque ya existe el sitio web. Una versión móvil la podemos crear mediante la aplicación de una hoja de estilo móvil o mediante la construcción de un sitio simplificado. |
| Testeo | Las pruebas de las aplicaciones nativas son más lentas y más complejas, y más si han de ser compatibles con múltiples plataformas móviles. | Solo tenemos que hacer pruebas sobre un sitio web preexistente. La garantía de calidad y las pruebas de usabilidad son más sencillas porque hay menos implicados en los tests. |
| Costo | Más inversión, ya que requiere más recursos, tiempo y habilidades. Desarrollar para múltiples plataformas aumenta el coste. | Menos inversión porque es más rápido y más fácil de construir debido a que puede soportar cualquier dispositivo que tenga un navegador web. |
| Conocimientos | El desarrollo de aplicaciones requiere de habilidades más sofisticadas. | Se requiere conocimiento de HTML, preferiblemente 5, PHP y CSS para la creación del tema móvil. |

Fuente: Lara-Navarra, Serradell, y Maniega (2014, pp. 3-4)

¿Pero qué es exactamente una “app”? Bien, el término de “app” proviene de la palabra aplicación, definida por Gil y Rodríguez-Porrero (2013) como una aplicación informática incluida en dispositivos móviles. Estas aplicaciones han sido diseñadas especialmente para su articulación en móviles y *tablets*, cuyo acceso es a través de una pantalla táctil. Dichas aplicaciones se pueden descargar, de manera gratuita o de pago, de sitios online gestionados por la compañía del dispositivo, aunque las plataformas más comunes y utilizadas a nivel global es gestionada por la popular compañía Google, “Play Store” y Apple, “App Store”.

Además, la instalación y actualización de dichas aplicaciones son sencillas y automáticas; el “peso” de éstas es reducido, y por lo general, el uso de ellas es bastante intuitivo, si no, siempre se puede eliminar y buscar otra que se adapte más a tus intereses de uso.

Por lo tanto, en estas plataformas nos podemos encontrar con diversas herramientas, de las cuales el consumidor según sus necesidades y capacidades va a descargar cualesquiera para convertir su dispositivo móvil en una herramienta completa, facilitándole el día a día y cubriendo diversas necesidades.

Según Pulgar-Vernalte, y Maniega-Legarda (2012) el diseño de una aplicación con servicios en movilidad debe cumplir una serie de requisitos. Estos también se pueden generalizar al resto de aplicaciones:

- Accesibilidad. No hay ningún tipo de limitación para el acceso e interacción con el servicio.
- Conveniencia. Se agrupan los servicios dentro de la misma (calendario, información, agenda...) y se utilizan cuando y donde se quiere.
- Inmediatez. Para la ejecución de las aplicaciones no encontramos latencia.
- Localización. Existe una geolocalización de forma instantánea, por lo que los servicios y contenidos se ofrecen, en ocasiones, acorde a la ubicación del usuario.

- Personalización. Permiten una adaptación personal según gustos y necesidades de los usuarios.
- Ubicuidad. La comunicación y ejecución con otros dispositivos que ejecutan la aplicación. Existe una sincronización en modo local o en la nube.

Dentro del concepto de accesibilidad encontramos variantes que dependen del contexto al que refieren; accesibilidad web, accesibilidad tecnológica, accesibilidad arquitectónica, etc. En este caso, una vez visto las diferencias existentes entre las plataformas web y, aplicaciones móviles, y dado que el uso de plataformas no queda de lado en esta revolución, es interesante definir el concepto de accesibilidad web. Para ello, Hassan y Martín (2003) define la accesibilidad web como la “posibilidad de que un producto o servicio web pueda ser accedido y usado por el mayor número posible de personas, indiferentemente de las limitaciones propias del individuo o de las derivadas del contexto de uso “(p. 1).

Más centrado en el estudio planteado, entendemos por app accesible aquella en la que el usuario puede interactuar con los elementos de la aplicación independientemente de que éste sufra una discapacidad física, psíquica, sensorial o alguna otra carencia.

Al hablar de “elementos de la aplicación”, nos referimos a los elementos de la interfaz de la aplicación, que engloba la vista genérica al iniciar la aplicación, los controles para acceder a ella, las interacciones, etc. (Gil y Rodríguez-Porrero, 2013).

A la hora de hablar de accesibilidad en una app, no sólo podemos referirnos a que el usuario pueda abrir o no la aplicación o pueda desenvolverse por el menú principal, sino a otros aspectos de la interfaz que pueden presentar barreras para algunos usuarios. Gil y Rodríguez-Porrero (2013) exponen otros aspectos relacionados con el diseño de la interfaz, como son la redacción de los mensajes, la organización en sí de la aplicación o los aspectos visuales como son el color, el contraste, entre otros. Todos estos aspectos deben cuidarse por parte del diseñador, ya que son aspectos básicos que dificultan mucho la accesibilidad y usabilidad de la aplicación.

Conclusiones

Internet ha encontrado un puesto imprescindible con la irrupción de los entornos “Smart”. Ha significado una revolución, acercando la información, con carácter omnipresente, y mediante los dispositivos móviles, a la población.

La comunicación, información e intercambio de datos, con el uso de nuestros móviles, provoca percepciones de unión entre los participantes de un mismo entorno. Es un fenómeno de cambio social. Su inmediatez y ubicuidad las caracterizan. La evolución del dispositivo móvil ha cambiado el concepto de teléfono, ya no es una herramienta únicamente para realizar llamadas, sino para llevar una gestión de datos y facilitar la vida al usuario (Lara-Navarro, Serradell, y Maniega, 2014). Estas se adaptan a las necesidades del usuario, son intuitivas y evitan la navegación por plataformas web, uno de los procesos más engorrosos que tiene la búsqueda de datos.

Un cambio que debemos considerar es el del concepto de “móvil”, este debe ser entendido desde una perspectiva de mejora de servicio, centrándonos en las necesidades de los usuarios que interaccionan, enriqueciéndose y creciendo, en un continuo proceso de vinculación entre dispositivo móvil, aplicación inteligente e Internet (Arroyo-Vázquez, 2012).

Hoy en día, el futuro no se puede avistar sin la presencia de la tecnología móvil y las apps. Son un elemento crucial, por su ergonomía y rapidez para el contacto a tiempo real con el entorno circundante. Por tanto, es fundamental cumplir con los patrones de accesibilidad. Presentar información relevante y útil, datos con impacto en la experiencia del usuario, mostrarlos de forma simple y reducir al máximo los procesos de navegación (Lara-Navarro, Serradell, y Maniega, 2014). Además, como veremos más adelante, la compatibilidad con las herramientas de accesibilidad de los sistemas operativos móviles juega un papel crucial para el acceso global.

Referencias del capítulo

Álvarez, M. J. (2015). Smart Human City – Hacia una ciudad inteligente para todas las personas. Recuperado el 13 junio, 2018 de <https://www.esmartcity.es/comunicaciones/smart-human-city-hacia-ciudad-inteligente-todas-personas>

Arroyo-Vázquez, N. (2009). Web móvil y bibliotecas. *El profesional de la información*. 18 (2), pp. 129-136. DOI: 10.3145/epi.2009.mar.02

C.G.L.U. (2012). *Smart city studies: estudio internacional sobre la situación de las TIC, la innovación y el Conocimiento en las ciudades*. Bilbao. Recuperado el 23 enero, 2016, de http://www.socinfo.es/contenido/seminarios/1404smartcities6/04-BilbaoSmartcitiesstudy_es2012.pdf

Colado, S., Gutiérrez, A., Vives, C. J y Valencia, E. (2014). *Smart city. Hacia la gestión inteligente*. Barcelona: Marcombo.

De la Serna Hernáiz, Í. (2014). El reto de convertirse en smart city. *Revista de Obras Públicas: Órgano profesional de los ingenieros de caminos, canales y puertos*. 3550, pp. 15-18.

Domingue, J. (2011). *The future Internet: Achievements and Technological Promises*. Springer.

Fundación Telefónica (2011). *Smart cities: Un primer paso hacia la internet de las cosas*. Consultado en http://smartcity-telefonica.com/pageflip/informe_anual.pdf (20/4/2014).

Gil, S. & Rodríguez-Porrero, C. (2013). *Cómo hacer “apps” accesibles*. Infórmate sobre... Madrid: CEAPAT-IMSERSO. Recuperado el 21 Enero, 2015, de

<http://www.ceapat.es/InterPresent1/groups/imsero/documents/binario/ppsaccesibles.pdf>

Handwerk, B. (2008). Half of Humanity Will Live in Cities by Year's End. National Geographic News. Disponible en: <http://news.nationalgeographic.com/news/2008/03/080313-cities.html>

Hassan, Y., y Martín, F. J. (2003). Qué es la Accesibilidad Web. *No solo usabilidad: revista sobre personas, diseño y tecnología*. Recuperado el 15 enero, 2015, de <http://www.nosolousabilidad.com/articulos/accesibilidad.htm?iframe=true&width=90%&height=90%>

Lara-Navarra, P., Serradell, E., y Maniega, D (2014). *App, movilidad de contenidos para la extensión de servicios de información*. Bid: textos universitarios de biblioteconomía i documentació. Disponible en: <http://bid.ub.edu/es/32/lara2.htm>

Pla, D. (2005). Localización de información específica en la web. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia. Consultado en <https://books.google.es/books?id=9fsgpKPvKuwC&printsec=frontcover&dq=inauthor:%22David+Pla-Santamaria%22&hl=es&sa=X&ei=QPG0VLX2Nor1UqP0gNAI&ved=0CCAQ6AEwAA#v=onepage&q&f=false> (13/01/2015).

Pulgar-Vernalte, F., y Maniega-Legarda, D. (2012). *Liburutegiak: una aplicación para servicios bibliotecarios en Red*. Congreso Nacional de Bibliotecas Públicas. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10421/6745>

Riemman, B. (2002). Historia de Internet. Recuperado de http://cmapspublic2.ihmc.us/rid=1239136955718_1163871558_10281/historia%20internet.pdf

Schaffers, H., Komninos, N., Pallot, M., Trousse, B., Nilsson, M., y Oliveira, A. (2011). Smart Cities and the Future Internet: Towards Cooperation Frameworks for Open Innovation. *The Future Internet*, 6656 (1) pp. 431-446. Recuperado de https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-20898-0_31 DOI: 10.1007/978-3-642-20898-0_31

Capítulo 3.

Accesibilidad para la Deficiencia Visual

Introducción

A lo largo de este capítulo se abordan los conceptos de discapacidad y deficiencia simultáneamente, sin embargo en determinados momentos vamos a realizar la debida llamada de atención para indicar la, connotación distinta de cada una según el ámbito en el que lo enmarquemos.

En el **ámbito clínico**, debido a las manifestaciones que presenta el individuo, sus características personales o su discapacidad específica, le limitan a la hora de interactuar con su entorno. Considerando la discapacidad como las condiciones personales inherentes al individuo, encontrando barreras que impiden su participación para el desarrollo personal del individuo causada por sus características personales, por su discapacidad.

En el **ámbito social**, entendemos que las dificultades o barreras que este colectivo va a encontrar en su ciudad tienen su origen en la interacción existente entre las condiciones personales del usuario y las características del entorno en el que se encuentra, y concretamente, en la línea que abordamos, entre las condiciones personales y las características del sistema del dispositivo móvil, el cual le permitirá interaccionar al usuario con el contexto en el que se desarrolla.

En palabras de Paul Abberley, hablando sobre la opresión producida hacia el colectivo con discapacidad, expone que el modelo social entiende la discapacidad como un fracaso por parte de la sociedad, producido por la incapacidad de esta para adaptarse a las necesidades de ellos (Abberley, 1995).

Por tanto, hablamos de **deficiencias específicas**, pudiendo ser permanentes o pasajeras, ya que, si los medios con los que interaccionan fueran accesibles y compatibles con estas deficiencias específicas, estas limitaciones se convertirían en capacidades.

Cuando se utiliza el término de inclusión, referimos a un proceso reiterativo, cíclico, en el que continuamente se van añadiendo nuevas direcciones hacia las que dirigirnos, nuevos objetivos que conseguir y nuevas realidades que afrontar. Siguiendo esta línea, la **inclusión digital** o **inclusión tecnológica** orienta todos sus caminos en el acceso global a las tecnologías de la información y comunicación, eliminando la brecha digital constante, permitiendo que el sector de población que se mantiene al margen pueda beneficiarse finalmente de las ventajas que nos aportan.

Las causas de exclusión tecnológica pueden surgir por motivos diversos, ya sean dificultades de origen sensorial, físicas, intelectuales o simplemente por dificultades económicas o de interacción. Por tanto, las ciudades inteligentes de las que hablamos tienen políticas para proporcionar servicios adaptados a todos sus habitantes, en especial a todos aquellos que por condiciones personales no pueden interaccionar con el dispositivo de forma ordinaria y, por consiguiente, en estas ciudades se debe prestar atención en todos sus ámbitos a este sector de población.

Como parte vinculante entre todos los ámbitos de una ciudad inteligente encontramos las tecnologías, en especial, los dispositivos móviles con conexión a internet que facilitan el uso de los servicios, la comunicación y el entorno.

3.1. Atención a la Diversidad

Cabe destacar que el término discapacidad, como tal, se utiliza de forma indiferente, sin ninguna connotación negativa. Se considera prioritario el atender a las capacidades y necesidades que un sector necesita, dejando de lado el término que a ello se le dé, es por ello, que los usos de estos términos se utilizan para poder especificar, un poco más, el ámbito al que va dirigido. Hablamos de personas con discapacidad refiriendo a aquellas con dificultades específicas en áreas concretas del desarrollo, y personas con deficiencias específicas como aquellas cuya interacción con el medio que le rodea no le permite extraer o alcanzar el conocimiento y contenido que se expone.

Según el Real Decreto Legislativo 1/2013, de 29 de noviembre El Real Decreto Legislativo 1/2013, de 29 de noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social, en su Artículo 4. Titulares de los derechos, establece que:

Son personas con discapacidad aquellas que presentan deficiencias físicas, mentales, intelectuales o sensoriales, previsiblemente permanentes que, al interactuar con diversas barreras, puedan impedir su participación plena y efectiva en la sociedad, en igualdad de condiciones con los demás.

Son un colectivo que tiempo atrás han tenido una gran restricción de derechos, y que, hoy en día, todavía siguen teniendo grandes problemas para su desarrollo personal, sintiéndose excluidos socialmente.

Hablamos de un colectivo vulnerable, a los que no les estamos poniendo las cosas nada fáciles, y es función de todos el luchar por sus derechos, conseguir la igualdad y la dignidad de estos. Necesitamos que sean reconocidos

a nivel laboral, social y personal, sin provocar sentimientos de limitación o minusvalía.

Un estudio estadístico elaborado por el Instituto de Mayores y Servicios Sociales (IMSERSO) a principios del año 2016 elaboró un informe donde recogían, hasta la fecha del 31 de diciembre del año anterior, los datos de las personas con valoración del grado de discapacidad en el Estado español, incluyendo a Ceuta y Melilla.

Aunque, como bien remarcan ellos, no sea un registro oficial, revelan la situación en el territorio español de este colectivo tan numeroso y vulnerable.

Para facilitar los datos, han dividido el estudio en distintos grupos: aquellos que solicitan el reconocimiento de discapacidad y aquellos que tienen reconocida la discapacidad, ambos con un grado igual o superior al 33%. También se aportan variables como sexo, edad, comunidad autónoma, provincia, y tipos de la primera deficiencia.

Por consiguiente, el estudio realizado por el IMSERSO (2016) en lo referente al grupo que tiene reconocido el 33% de discapacidad, asciende a un total de 2.998.639 personas en España, en fecha previa a 2016.

En este estudio censal, podemos encontrar cual es el porcentaje de la población nacional respecto a discapacidad. Para ello, una vez que han sido recogidos todos los datos, estos se han clasificado según el tipo de deficiencia informada, agrupándolas según los criterios diagnósticos que establece la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE 10) publicada por la Organización Mundial de la Salud (OMS).

Los tipos de deficiencias recogidos y agrupados según los porcentajes de la población española, son los siguientes:

- Osteoarticulares
- De los Sistemas Nervioso y Muscular (neuromusculares)
- Visuales
- Auditivas
- Expresivas

- Intelectual
- Mental
- De los órganos internos y de la piel
- Mixta
- Otras

En la siguiente tabla, extraída de la base estatal de datos de personas con valoración del grado de discapacidad, por IMSERSO (2016), podemos observar como los usuarios con una **discapacidad visual** engloban un total del 7% con respecto a la población afectada, con una cifra de 209.925 del total de afectados por deficiencias de tipo visual.

Tabla 1. Personas con discapacidad y sus tipos en España (anterior a 2016)

| PERSONAS CON GRADO DE DISCAPACIDAD RECONOCIDO IGUAL O SUPERIOR AL 33% DISTRIBUCIÓN SEGÚN SEXO POR TIPOS DE PRIMERA DEFICIENCIA (*) QUE CONURRE | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|-----------------|----------------|--------------|-------------|---------|---------|----------|-----------|--------|--------|-----------|------------------|
| SEXO | | OSTEO-ARTICULAR | NEURO-MUSCULAR | ENF. CRÓNICA | INTELECTUAL | MENTAL | VISUAL | AUDITIVA | EXPRESIVA | MIXTA | OTRAS | NO CONSTA | TOTAL |
| HOMBRES | N | 372.359 | 162.867 | 285.890 | 154.208 | 240.948 | 97.292 | 86.232 | 11.133 | 34.701 | 31.918 | 15.398 | 1.492.946 |
| | % | 24,94% | 10,91% | 19,15% | 10,33% | 16,14% | 6,52% | 5,78% | 0,75% | 2,32% | 2,14% | 1,03% | 100,00% |
| MUJERES | N | 468.715 | 140.776 | 254.105 | 114.422 | 240.590 | 112.628 | 87.424 | 3.997 | 45.374 | 22.222 | 15.392 | 1.505.645 |
| | % | 31,13% | 9,35% | 16,88% | 7,60% | 15,98% | 7,48% | 5,81% | 0,27% | 3,01% | 1,48% | 1,02% | 100,00% |
| N/C | N | 10 | 5 | 7 | 3 | 6 | 5 | 6 | 0 | 2 | 3 | 1 | 48 |
| | % | 20,83% | 10,42% | 14,58% | 6,25% | 12,50% | 10,42% | 12,50% | 0,00% | 4,17% | 6,25% | 2,08% | 100,00% |
| TOTAL | N | 841.084 | 303.648 | 540.002 | 268.633 | 481.544 | 209.925 | 173.662 | 15.130 | 80.077 | 54.143 | 30.791 | 2.998.639 |
| | % | 28,05% | 10,13% | 18,01% | 8,96% | 16,06% | 7,00% | 5,79% | 0,50% | 2,67% | 1,81% | 1,03% | 100,00% |

(*) En la discapacidad de una misma persona puede concurrir más de una deficiencia; se ha clasificado por la deficiencia informada, en cada caso, en primer lugar ya que se tienen como criterio ordenarlas por % de discapacidad que determinan.

Fuente: IMSERSO (2016)

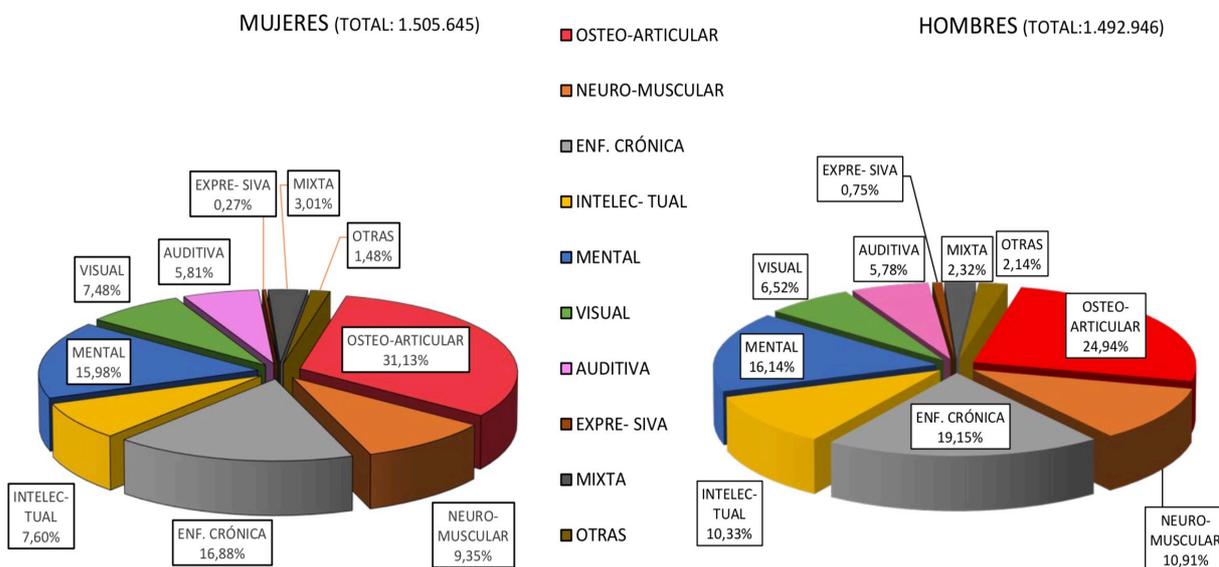
Además de los datos aportados sobre aquellos ciudadanos con deficiencias visuales, podemos observar como el tipo más afectado engloba un 28,05% del total de afectados, siendo estos las deficiencias de tipo osteoarticular, seguido con un 18,01% por enfermedades crónicas.

Con respecto a las discapacidades de tipo sensorial, observamos como la visual es la que sostiene cifras de casi 40.000 afectados más en España, en comparación con las deficiencias auditivas.

Otro dato quizás menos relevante es la diferencia de afectación entre ambos géneros. Estos se pueden observar en los siguientes diagramas de

sectores, los cuales han sido extraídos del documento citado anteriormente por parte del IMSERSO:

Tabla 2. Personas con discapacidad según género (anterior a 2016)

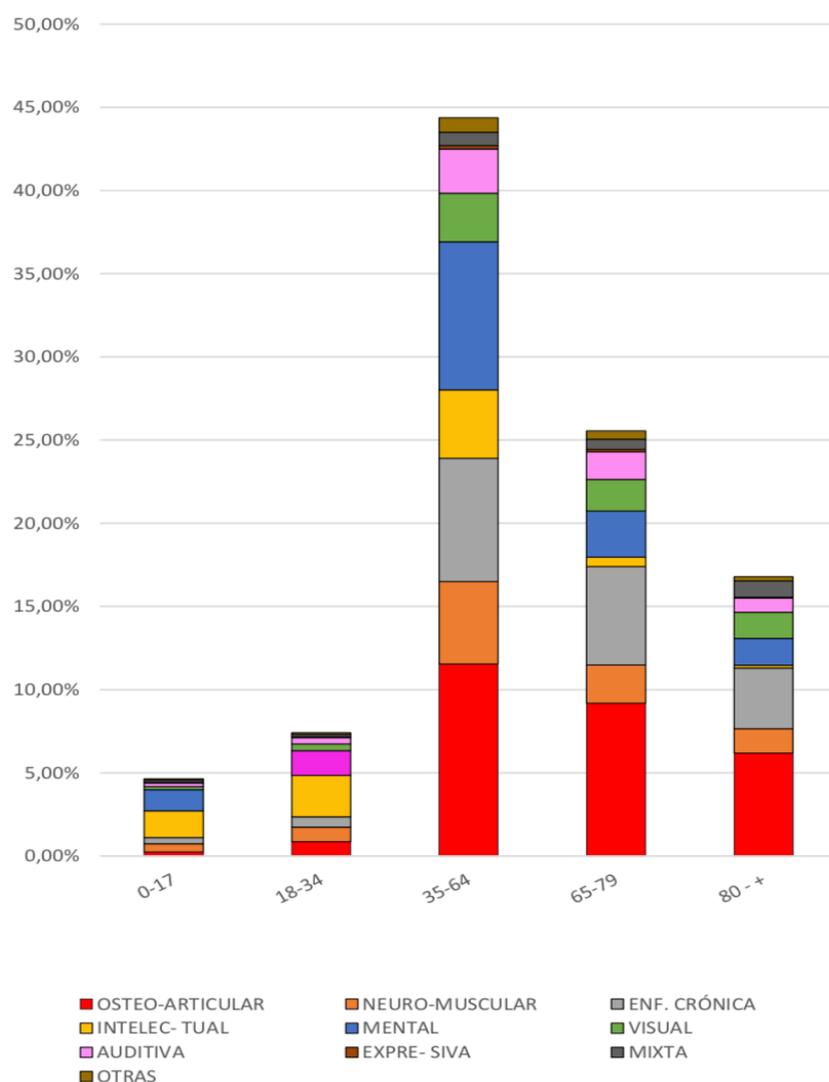


Fuente: IMSERSO (2016)

Como se puede observar en los diagramas anteriores, en cuanto a la deficiencia visual, encontramos como las mujeres representan un 7,48%, del total de 1.505.645 en cambio, en los varones disminuye hasta el 6,52% de un total de 1.492.946. Por tanto, encontramos más mujeres del sexo femenino con problemas de visión en España, a fecha del año 2016.

En relación con las edades de las deficiencias marcadas anteriormente, encontramos una variable dependiente como factor de las deficiencias visuales. Si bien es cierto, que la mayoría de estas discapacidades tienen un origen congénito, y llegan a edad adulta con las mismas restricciones, muchas aparecen con el paso de los años.

Tabla 3. Variable edad y tipo de discapacidad



Fuente: IMSERSO (2016)

Observamos, con respecto a la discapacidad visual, como entre los 0 y 7 años de edad, encontramos 5.094 personas, representando el 3,66% de las 209.925 del total. En el grupo de edad de los 18 años a los 34, se percibe un aumento considerable, llegando a los 12.019 habitantes, y representando el 5,37%. En cambio, se puede ver un crecimiento entre los 35 y 64 años de edad, alcanzando la cifra de 87.494, con un 6,51% del total. En la franja de los 65 años a los 79, vemos un descenso, representando un total de 57.169 personas, lo que sería un 7,41%, y, por último, otro decrecimiento entre aquel sector de la población mayores de 80 años, que cuenta con un total de 47.494 ciudadanos y encarnando el 9,26%.

Por tanto, vemos como aquel sector menor de 65 años, representa el 6,13 %, con una suma de 104.607, y aquellos mayores de 65 años un total de 104.663 personas, detallado como el 8,15%.

3.2. Colectivos que sufren exclusión social y tecnológica

Como hemos abordado anteriormente, los beneficios que las personas con discapacidades o con dificultades de acceso pueden obtener de los productos tecnológicos son indescriptibles (Schaffers et al., 2011), únicamente con el simple hecho de que desarrolladores, previamente, hagan compatibles las herramientas de accesibilidad del dispositivo móvil con la interfaz del producto en cuestión. Estos beneficios van desde el desarrollo de la autonomía del usuario, de sus capacidades y aptitudes, desde el aumento de su integración social, su participación social como habitante en la ciudad, aumento de la autoestima y autoconcepto de este, entre otras, hasta alcanzar a sentirse ciudadanos, sin tener obstáculos que se lo impidan.

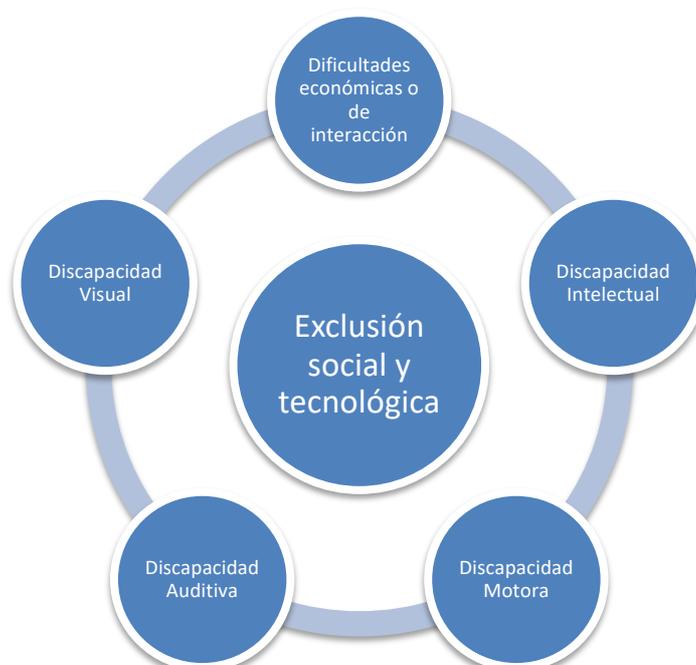


Figura 1. Colectivos excluidos en la Smart Human City

A continuación, se van a detallar los diversos colectivos que a la hora de acceder a la tecnología para desenvolverse con mayor autonomía en la ciudad en la que residen, encuentran barreras para la interacción, hablamos por tanto de dificultades de origen sensorial, físicas, intelectuales o simplemente por dificultades económicas o de interacción.

3.2.1. Usuarios con Dificultades Económicas o de Interacción

No es necesario tener una discapacidad para encontrar obstáculos a la hora de acceder al dispositivo o al interaccionar con él y, por lo tanto, por necesitar de ciertas herramientas para poder obtener una respuesta bidireccional entre el usuario y el aparato en cuestión.

Por consiguiente, encontramos algunos casos en los que las necesidades no dependen de una discapacidad:

- **Desconocimiento del medio.** Hay un gran grupo de usuarios que no son capaces de controlar el dispositivo, ya sea por su edad adulta, su desconexión con el mundo urbano o simplemente por su desinterés ante la tecnología. Ante el nuevo ambiente creado, estos usuarios se sentirán excluidos del entorno, a consecuencia de su discapacidad tecnológica.
- **No disponer del medio.** Engloba a aquellos usuarios que por diversas condiciones les es imposible poseer un terminal con conexión a la red o aquellos que, si tienen, pero no cuentan con el adecuado, ya sea por tener una interfaz obsoleta que dificulte su navegación, por problemas de conexión y desarrollo o por el diseño del dispositivo. Todos ellos también se encontrarán segregados en el nuevo ambiente tecnificado.

En este nuevo entorno tecnológico, un gran número de usuarios se ven afectados por características intrínsecas a la tecnología, provocando en ocasiones y, en otras, exigiendo, cambios en la vida de los ciudadanos, en la

forma en la que interaccionan con el entorno y, por ende, la necesidad de que adquieran un dispositivo para el manejo de casi la totalidad de servicios de los que dispone una ciudad.

3.2.2. Usuarios con Discapacidad Intelectual

El concepto de Discapacidad Intelectual ha variado a lo largo del tiempo, de forma simultánea a la evolución de conceptos como deficiencia, discapacidad o inteligencia. Así, hemos pasado de una definición basada únicamente en el cociente intelectual (CI), a una concepción multidimensional, que entiende esta como una expresión de la interacción entre la persona y su entorno.

La Asociación Americana de Discapacidades Intelectuales y del Desarrollo (AAIDD, 2011) define esta como “una discapacidad caracterizada por limitaciones significativas en el funcionamiento intelectual y la conducta adaptativa, que se manifiesta en habilidades adaptativas conceptuales, sociales y prácticas” y que comienza antes de los 18 años. Se establecen cinco premisas de las que se desprende que las limitaciones han de considerarse en el contexto, realizando una evaluación sensible con la diversidad y las diferencias en diversos ámbitos, teniendo en cuenta que las limitaciones a menudo coexisten con capacidades y que es importante dibujar un perfil de apoyos necesarios, a través de los cuales el funcionamiento vital de la persona con Discapacidad Intelectual, generalmente, mejorará.

La definición detallada anteriormente se acompaña de cinco premisas que ayudan a especificar y clarificar el concepto discapacidad intelectual (AAIDD, 2011). Siendo estas las siguientes:

1. Las limitaciones del individuo deben ser enmarcadas en contextos similares a sus iguales, tanto edad como cultura.
2. Una evaluación válida tiene que tener en cuenta la diversidad cultural y lingüística, como también las diferencias en comunicación y en aspectos sensoriales motores y conductuales.

3. En una persona, las limitaciones coexisten habitualmente con capacidades.
4. Es importante el desarrollo de un perfil de necesidades.
5. Durante su desarrollo, va a ser primordial los apoyos durante periodos de tiempo, para que el funcionamiento en la vida de la persona con DI, generalmente mejorará.

Es importante indicar que, actualmente, la detección no se reduce a la medición del CI, sino que se valoran también la adaptación social del sujeto y el contexto en el que se desenvuelve, ya que dos alumnos con el mismo CI pueden tener rendimientos y necesidades muy diferentes. Siguiendo la línea del DSM-V, APA (2014), la Discapacidad Intelectual estaría dentro de los trastornos del desarrollo neurológico y se establecen las siguientes categorías según el nivel de afectación intelectual:

- Retraso mental leve: CI entre 50-55 y 70. Educables. Tienen habilidades de comunicación y sociales.
- Retraso mental moderado: CI entre 35-40 y 50-55. Aprenden hablar y comunicarse. Insuficiente desarrollo social.
- Retraso mental grave: CI entre 20-25 y 35-40. Lenguaje gestual. Posibles problemas físicos. Dependientes.
- Retraso mental profundo: CI inferior a 20-25. Dificultades físicas. Lenguaje gestual pobre. Dependencia constante.
- Retraso mental de gravedad no especificada: la inteligencia no puede ser evaluada mediante test.

3.2.3. Usuarios con Discapacidad Motora

La discapacidad motora o motriz es una alteración transitoria o permanente causada por una anomalía en el funcionamiento en uno o varios de los sistemas encargados de desarrollar el movimiento (óseo-articular, muscular, nerviosos). Tenemos que tener en cuenta que la discapacidad motora se

presenta en diferentes grados, además limitará al individuo en la realización de actividades características de su edad.

En algunos casos esta discapacidad puede ir asociada o derivar de la misma una serie de problemas relacionados con la integración en su entorno o social, dificultando así el acceso a una buena calidad de vida y a una educación adaptada a sus necesidades

La discapacidad motora o motriz es entendida por Martín-Caro y Junoy (2001), como:

“Una persona con discapacidad motora es aquella que presenta de manera transitoria o permanente alguna alteración de su aparato motor, debido a un deficiente funcionamiento en el sistema nervioso, muscular y/u óseo, o en varios de ellos relacionado, que en grados variables limita alguna de las actividades que pueden realizar el resto de las personas de su edad”

La discapacidad motora está sujeta a una gran variabilidad y se clasifica atendiendo a varios criterios Martín-Caro y Junoy (2001):

- Según el momento de la aparición puede ser: prenatal, perinatal o postnatal.
- Según su etiología pueden ser: de transmisión genética (debido a infecciones microbianas como la tuberculosis ósea); debidas a accidentes durante el embarazo o parto (parálisis cerebral) o a lo largo de la vida (amputaciones); o de origen desconocido (espina bífida).
- Según su localización topográfica puede tratarse de una parálisis o de una paresia. Ambos tipos pueden:
 - Monoplejía o Monoparesia: se encuentra afectado un miembro.
 - Hemiplejía o Hemiparesia: se encuentra afectado un lado del cuerpo.
 - Paraplejía o Paraparesia: la afectación se encuentra en las extremidades inferiores.

- **Tetraplejía o Tetraparesia:** las cuatro extremidades se encuentran afectadas.
- Según los mecanismos de la motilidad alterados encontramos deficiencias en el mecanismo efector (músculos, huesos y articulaciones) o en el mecanismo receptor y transmisor (sistema nervioso central y periférico).
- Según el origen pueden ser: cerebrales, espinales, musculares u óseo-articulares.

3.2.4. Usuarios con Discapacidad Auditiva

La audición junto a la vista, forman los canales sensoriales que aportan más información a las personas, nos permiten conocer las cosas que nos rodean, posibilitándonos el alcance de un desarrollo integral de la persona.

En palabras de Guillén, García, Sánchez y Pérez (2007), un sujeto oye en el momento que es capaz de percibir estímulos vibratorios, y sordo todo aquel que sufre una pérdida auditiva. En este sentido, la discapacidad auditiva representa un continuo en el que se incluyen desde personas con pérdidas leves a personas con pérdida total de audición.

Atendiendo a un criterio estrictamente funcional se clasifica a los niños con DA en dos categorías:

- **Hipoacúsicos:** la audición es deficiente, sin embargo, es funcional para su desarrollo cotidiano, posibilitando que se adquiriera el lenguaje oral por vía auditiva.
- **Sordos profundos:** en este caso, la audición no es funcional para su desarrollo cotidiano, impidiendo que se adquiriera el lenguaje oral por vía auditiva.

Según el texto de Guillén y otros (2007), las personas con discapacidad auditiva presentan varias diferencias entre sí, pudiendo enmarcar estas según diversas variables:

A. Momento de la pérdida auditiva.

- Sordera prelocutiva: la pérdida es previa a la adquisición del habla y, por tanto, se desconoce la estructura del lenguaje.
- Sordera perilocutiva: la pérdida tiene lugar durante el desarrollo del lenguaje.
- Sordera postlocutiva: la pérdida auditiva se produce tras la adquisición del habla y, por tanto, se conoce la estructura del lenguaje oral, habiendo alcanzado y desarrollado diversos aspectos del lenguaje, como fonética, morfosintaxis, etc.

B. Grado.

- Deficiencia auditiva ligera o leve (20-40 dB)
- Deficiencia auditiva media (41-70 dB)
- Deficiencia auditiva severa (71-90 dB)
- Deficiencia auditiva profunda (>91 dB) o cofosis.

C. Localización de la lesión.

- Sordera conductiva o de transmisión: dificultad que proviene de la conducción mecánica del sonido. El origen se halla en el oído medio o externo, producida por lesiones en el mismo.
- Sordera de percepción o neurosensorial: en este caso el afectado es el oído interno, cuyo origen se localiza en el sistema nervioso central, produciendo sordera por la transmisión defectuosa en el mismo.
- Sordera mixta: el problema de la sordera es producido por un mal funcionamiento en la transmisión del sonido, así como, en la transmisión de este. El afectado, en este caso, es el oído externo o medio, y el interno.

D. Oídos afectados.

- Sordera unilateral: un solo oído afectado.
- Sordera bilateral: dos oídos se encuentran afectados.

E. Etiología.

Las principales causas de la sordera se dividen en:

- Genéticas: pudiendo ser congénitas, las cuales se presentan en el nacimiento, o de aparición tardía o progresiva.

- No genéticas: pudiendo ser prenatales, perinatales o postnatales.

3.3. Discapacidad visual

Para poder definir correctamente el término de discapacidad visual, es imprescindible atender a la etiología de esta, ya que esta nos orienta en las distintas variantes, aportándonos una visión global y específica de la misma, ayudándonos, por ende, a focalizar en aquellos aspectos de la discapacidad que debemos atender.

Esta discapacidad de la que hablamos puede aparecer por malformaciones, enfermedades o lesiones en el órgano de la vista, pudiéndose dar por origen hereditario –dominante, recesivo y ligado al sexo- o adquirido; en relación con la gravedad hablaremos de baja visión o de ceguera total (Lou, 2011).

Las alteraciones más comunes que afectan al grado de visión según María Ángeles Lou Royo son las siguientes:

- Alteraciones que afectan a la **agudeza visual**: “Provocan dificultades para ver detalles finos; es el tipo de déficit más corriente” (Lou, 2011, p. 59). Encontramos una serie de alteraciones como el estrabismo, la ambliopía, la miopía progresiva o degenerativa, la hipermetropía, cataratas..., las cuales son sufridas por una gran parte de la población.

- Alteraciones que afectan al **campo visual**: Estas alteraciones refieren a la “porción de espacio físico en la que un objeto puede ser visto cuando se mantiene la mirada fija en un punto (...) pudiendo afectar al campo central o al campo periférico” (Lou, 2011, p. 59).

En lo referente al campo central encontramos que la afectada es la zona central de la retina, que da lugar a problemas de visión como el famoso escotoma central –mancha ciega en la visión-. Con las restricciones en el campo periférico encontramos el glaucoma, el desprendimiento de retina y la retinosis pigmentaria.

- Dificultades perceptivas, **sensibilidad al contraste**: Refiere a dificultades en la competencia de “discriminar el contraste de color entre la figura y el fondo, teniendo en cuenta la mínima cantidad de luz

requerida y el tamaño del estímulo. Cuando esta capacidad está limitada (...) se hace necesario aumentar el caudal luminoso” (Lou, 2011, p. 61).

La Organización Mundial de la Salud (2014) en su nota descriptiva número 282 divide la capacidad de visión en 4 niveles: La visión normal, la discapacidad visual moderada, la discapacidad visual grave y la ceguera. Agrupando la antepenúltima y la penúltima en el descriptivo de “baja visión”, que junto al término de ceguera representan los casos de discapacidad visual.

Por lo tanto, podemos considerar la discapacidad visual como aquella alteración del sentido de la vista que dificulta la forma en la que el individuo percibe el mundo que le rodea. Cuando la pérdida de visión es total, hablaremos de **ceguera**, sin embargo, cuando la pérdida sea parcial, nos referiremos entonces a **baja visión**.

Como hemos comentado anteriormente podemos hablar de tres parámetros a considerar a la hora de hablar de las dificultades de visión de la población, éstos podrán guiar a la hora de crear materiales o tecnologías accesibles para este colectivo, es decir, orientan los aspectos que hay que cuidar para que esta población pueda acceder a lo que fuese.

Los parámetros que se muestran en la siguiente figura son definidos por Lou (2011) en su libro “Atención a las necesidades educativas específicas”:

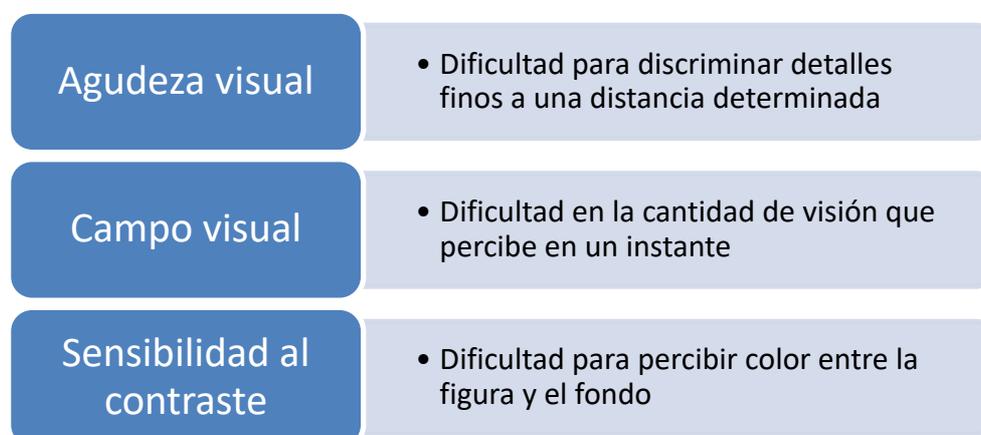


Figura 2. Dificultades del colectivo con deficiencia visual

La OMS (2008 citado en Discapnet, 2009) define **ceguera** como “aquella visión menor de 20/400 o 0.05, considerando siempre el mejor ojo y con la mejor corrección” (p. 1) La mayoría de personas ciegas no lo son en su totalidad, ya que suelen quedar restos visuales útiles que ayuden al individuo a percibir algún estímulo visual como puede ser la luz, la oscuridad, etc. (Discapnet, 2009)

Por otro lado, Cebrián De Miguel (2005) refiere al término de ceguera cuando la pérdida es total, siendo estrictamente necesario que los individuos tengan que confiar en habilidades de sustitución de la visión.

Al hablar de ceguera es inevitable que surja el concepto de **ceguera legal**, la cual es considerada según la OMS (2008 citado en Discapnet, 2009) cuando “la visión es menor de 20/200 ó 0.1 en el mejor ojo y con la mejor corrección o que independientemente de que su visión sea mejor, tiene un campo visual inferior a 20°” (p. 1) Dicho concepto surge de la necesidad de poner un límite de visión para establecer un criterio a la hora de dar prestaciones a los afectados.

La OMS (2008 citado en Lou, 2011) define la **baja visión** como:

Pérdida de agudeza visual y/o campo visual que incapacita a las personas para la realización de las tareas de la vida diaria. Su agudeza visual tiene que ser igual o inferior a 0,3 (30 por 100 de visión) y el campo visual igual o menor a 20 grados. La pérdida suele ser binocular, aunque queda resto visual útil. (p. 60)

Acerca de baja visión, Cebrián De Miguel (2005) clarifica que la pérdida de visión es menor que ceguera, pudiendo beneficiarse los individuos de ayuda de forma significativa, a través de dispositivos y ayudas técnicas.

3.3.1. Áreas del desarrollo afectadas

El desarrollo de un individuo con dificultades específicas en cuanto a visión va a depender mucho del ambiente en el que se desarrolla y de la estimulación que reciba. Es de vital importancia que se sienta integrado y participe en el contexto en el que habita, pues las experiencias que viva durante sus años de niñez y adolescencia van a marcar la forma que tenga el individuo de acercarse y participar en el entorno.

Las características de estos usuarios en cuanto a las distintas áreas del desarrollo se encuentran recogidas en el libro “Desarrollo psicológico y educación”, por Marchesi, Coll y Palacios (1999). Estas son las siguientes:

Área Motora

Aquellos individuos con ceguera congénita suelen presentar un cierto retraso motriz, representado de forma singular tanto al caminar como al gesticular. Su desarrollo muscular es insuficiente, debido a la falta de movilidad corporal, ya que carecen de suficiente soltura y seguridad en el medio para desplazarse. Todo ello se intensifica por el deficiente equilibrio y coordinación dinámica general y su habilidad manual pobre.

La marcha está retrasada porque el niño no puede objetivar la presencia de objetos del mundo exterior nada más que por el sonido que producen. De aquí la importancia de darle seguridad para moverse y sostenerse mediante la acotación de espacios, determinación de puntos de referencia.

Con frecuencia los niños ciegos presentan anomalías en las conductas motrices: alteraciones de la postura, marcha anómala, problemas de orientación, así como expresividad facial disminuida. Es importante el esquema corporal, ya que, para ellos, la captación del cuerpo es difícil y por ello resulta aconsejable favorecer la exploración de los distintos órganos y extremidades.

Uno de los conocimientos más importantes que debe adquirir el niño con ceguera lo antes posible es aprender a desarrollar el **sentido háptico como búsqueda de información**, debe aprender a usar sus manos y dedos para “ver” con ellos.

Área Cognitiva

La deficiencia visual no supone, por si misma, un menor desarrollo intelectual, sobre todo cuando han recibido los tratamientos adecuados desde edad temprana. Los individuos afectados organizan y representan la información recibida de modo semántico; el lenguaje y los significados ocupan en su vida mental un lugar mucho más importante que en los videntes, así el lenguaje se

convierte en un instrumento fundamental para la construcción de su representación del mundo.

Los invidentes pueden llegar a adquirir una serie de habilidades intelectuales comparables a las de los videntes, aunque las desarrollan de forma distinta. El oído y el sistema háptico, como hemos dicho anteriormente, constituyen para las personas ciegas los sistemas sensoriales más importantes para conocer el mundo.

Área Comunicativo-Lingüística

El lenguaje se convierte en el único medio de comunicación del niño ciego. Se caracteriza por el verbalismo que es el hábito de utilizar palabras vacías, sin fundamentación en experiencias concretas, es decir, hablan de lo que no tienen un conocimiento real. También son comunes las ecolalias y la dificultad del uso del “yo”.

Desde edades tempranas se debe estimular el lenguaje, de tal forma que, sea capaz de asociar palabra con significado, ayudándole a crear la imagen mental coherente, evitando el lenguaje vacío. Complementando con palabras y experiencias sensoriales aquellos conceptos que son elementales para el aprendizaje y el desarrollo del individuo.

Área Socio-Afectiva

Los sentimientos de aislamiento e incapacidad suelen predominar ante los de eficacia, afectando a la forma de relacionarse e intervenir en el mundo que le rodea. Por ello es imprescindible desarrollar en el individuo ciego una imagen positiva sobre él mismo, así como mejorar el autoestima y autoconcepto, pues es fundamental para su desarrollo, tanto emocional como social. Para ello, se tiene que aceptar tal cual es, y sentirse capaz de interactuar con el medio que le rodea.

Si ha tenido experiencias negativas en su relación con videntes, esto puede producir pasividad, sentimientos de ineficacia, indefensión e incompetencia social.

Los niños ciegos de nacimiento no manifiestan pautas visuales de interacción (mirada), es decir, están privados de las señales sociales de comunicación (expresiones faciales, gestos, movimientos...). Además, carecen de gestos durante una conversación social. Todo esto lleva a dificultades para la interacción personal.

A pesar de las dificultades que pueda tener, debe desarrollar ese sentimiento de “eficacia”, de que ellos disponen de las mismas capacidades que el resto, así como propiciar la autonomía personal.

3.4. Discapacidad visual en Smart city

El órgano de la vista es el sentido que más información nos aporta; a través de la visión percibimos la realidad tal y como se muestra, dándonos la posibilidad de interactuar con el mundo que nos rodea. Desde la escuela se trata estas desventajas con equidad, tratando de compensar las desigualdades que se dan a nivel social y personal, entre otras. Es toda una lucha que implica un trabajo continuo por parte de los afectados como por parte del colectivo de profesionales que atiende a las desigualdades.

Por lo tanto, desde la escuela se expone al ciudadano en un entorno adaptado, accesible, aportándole de recursos que compensen las desigualdades y den lugar a que desarrolle la autonomía en el centro como el resto de sus iguales. Sin embargo, cuando este individuo va creciendo, aumenta su independencia familiar y entra en un proceso de adaptación social, en este proceso el ciudadano con algún tipo de discapacidad va a encontrar dificultades: de orientación, de autonomía, de movilidad, etc. Estas barreras y dificultades que, cada vez son menos, impiden al ciudadano a sentirse competente, dando lugar a que éste cada vez participe menos en la ciudad.

La inclusión de estos ciudadanos en ambientes comunitarios de sus iguales parece una excepción, cuando lo que debería ser, es la norma.

Según datos de la OMS (2014), en el mundo encontramos 285 millones de personas que sufren discapacidad visual, 39 millones ciegas y 246 millones baja visión. Con una cifra del 90% de esta población que se sitúa en los países

en desarrollo. Podemos ver como un amplio sector de la población mundial padece esta discapacidad, siendo obligatorio atender y pensar en este colectivo a la hora de crear y diseñar espacios abiertos, edificios, tecnología, etc.

Centrándonos en la línea de este escrito, las Smart cities son ciudades inteligentes creadas para alcanzar la sostenibilidad y facilitar el día a día a la población, sin embargo, éstas están excluyendo a un amplio sector de la población, casi 290 millones en 2014, incapacitándoles aún más en su función como ciudadano activo y fallando al derecho humano de igualdad.

3.5. ¿Qué es la accesibilidad?

El concepto de accesibilidad es un término bastante amplio que abarca diferentes ámbitos. Éste a grandes rasgos podría ser definido como la capacidad que tienen los objetos o lugares de ser usable por cualquier usuario, independientemente de las capacidades de este. Como veremos más adelante, la accesibilidad es una cuestión de derecho, no una mera tendencia en los últimos años. Alonso (2007) lo define como la “posibilidad de llegar a donde se requiere ir o alcanzar aquello que se desea (...) en el contexto de la discapacidad el término adquiere un matiz reivindicativo al referirse a los derechos” (p. 16). Como bien explica Alonso, este proceso de supresión de barreras implican intervenciones bastantes complejas y que en muchas ocasiones implican un alto coste al ir dirigidas únicamente a un porcentaje pequeño de población.

En su comunicación presentado en el I Congreso de Ciudades Inteligentes, Álvarez (2015), dentro del ámbito de la Smart Human City, abordan el concepto de la accesibilidad universal, siendo un aspecto indispensable en la ciudad inteligente, y entendiendo esta como:

“La condición que deben cumplir los entornos, procesos, bienes, productos y servicios, así como los objetos o instrumentos, herramientas y dispositivos, para ser comprensibles, utilizables y practicables por todas las personas en condiciones de seguridad y comodidad y de la forma más autónoma y natural posible” (p. 4)

Debido a lo altamente ligado que se encuentra el concepto de accesibilidad con el de discapacidad, es necesario abordar el tema de la discapacidad, que desde el enfoque médico, se trata a este colectivo como un sector en peligro, el cual debe ser protegido y, por lo tanto, evitar que éstos salgan a la calle pues los peligros en ella son inmensos, debido en mayor parte a la sociedad y lo poco preparada que está ante esta situación, pero también la poca accesibilidad de las ciudades conlleva un gran riesgo para el mismo. Supuestamente, el modelo médico se dejó de lado para adoptar el enfoque del modelo social, que tiende a una integración sin discriminación de este colectivo, pero... ¿Cuántos ciudadanos con discapacidad se ven en la vía pública?

En estos últimos años, en Europa, se han activado distintas políticas legislativas para paliar estas desigualdades y permitir que se cumplan los derechos de los ciudadanos. Alonso (2007) explica que lo que más discrimina es la falta de accesibilidad en entornos, productos y servicios, es por ello que los términos “suprimir barreras” y “accesibilidad global” han pasado a ser utilizados por todos. Éste reivindica el escaso cumplimiento de la normativa a la hora de levantar edificios y crear espacios comunes, como también el seguimiento de las normas por parte de las autoridades.

Para finalizar, es importante remarcar como bien dice Alonso (2007), que la aplicación de estas medidas crea resistencia, debido en parte al desconocimiento y a los costes tan elevados que conlleva hacer accesible cualquier edificio, zona pública o tecnología.

3.6. La accesibilidad en legislación

Considero relevante hacer un repaso de gran parte de documentos oficiales que apoyan y exigen el tratamiento de accesibilidad como un derecho indispensable para la integración social de todos los ciudadanos. Como vamos a poder ver, es ahora cuando se está empezando a obligar a que todas las construcciones sean accesibles, como también que aquellos lugares públicos que no lo sean, se modifiquen, rompiendo de este modo todas las barreras arquitectónicas que encontramos en las ciudades.

Aún queda mucho trabajo por realizar y reivindicar para lograr la no vulneración de los derechos humanos de todos los habitantes, y conseguir, de este modo, la accesibilidad universal para todos.

➤ **Ley 34/2002, de 11 de julio, de servicios de la sociedad de la información y de comercio electrónico**

Esta ley supone una regulación del régimen jurídico de los servicios de la sociedad de la información y de la contratación por vía electrónica. En su disposición adicional quinta titulada “Accesibilidad para las personas con discapacidad y de edad avanzada a la información proporcionada por medios electrónicos”.

En esta disposición se detalla que las Administraciones públicas llevarán a cabo las medidas necesarias para que el contenido expuesto en Internet pueda ser accesible para usuarios con discapacidad y edad avanzada, poniendo como fecha límite el 31 de diciembre de 2005.

Las páginas de las administraciones públicas deberán aplicar los criterios de accesibilidad, en particular aquellas que obtengan financiación pública. Asimismo, estas páginas deberán ofrecer información sobre su nivel de accesibilidad, así como un número de contacto para poder transmitir las dificultades en el acceso.

➤ **Ley 51/2003, de 2 diciembre, de Igualdad de Oportunidades, No Discriminación y Accesibilidad Universal (LIONDAU)**

Esta ley establece medidas que garantizan y hacen efectivo el derecho a la igualdad de oportunidades de las personas con discapacidad. En su artículo 2 definen la accesibilidad universal como la condición que deben cumplir los entornos, productos, servicios, dispositivos..., para ser comprensibles, utilizables y practicables para todos de forma cómoda y autónoma.

Entre sus ámbitos de actuación encontramos las telecomunicaciones y la sociedad de la información, obligando a las administraciones públicas y demás empresas a ofrecer servicios accesibles, sin discriminación, a través de Internet.

➤ **II Cumbre Mundial de ciudades y autoridades locales sobre la sociedad de la información. 11 de noviembre de 2005**

En la línea de las Smart Cities, en la **II Cumbre Mundial de Autoridades Locales sobre la Sociedad de la Información** que se llevó a cabo en el año 2005 en Bilbao, y donde participó la ONU, se trató la famosa “brecha digital”, la carencia de accesibilidad universal. La conocida Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información, nació por la necesidad de que las TIC fueran un derecho universal al alcance de todos.

En ella se comprometieron a actuar en dicho ámbito, con la intención de avanzar y conseguir ciudades inclusivas. A grandes rasgos, algunos de los compromisos abordados se mueven en la línea de promover el software libre, creación de agenda digital local, movilizar recursos para la inclusión digital y desarrollar TIC inclusivas, entre otros. (Comisión de Ciudades Digitales y del Conocimiento de CGLU, 2012).

➤ **Orden PRE/446/2008, de 20 de febrero, por la que se determinan las especificaciones y características técnicas de las condiciones y criterios de accesibilidad y no discriminación establecidos en el Real Decreto 366/2007, de 16 de marzo**

La presente orden establece especificaciones y características técnicas de las condiciones y criterios de accesibilidad y no discriminación, que serán de aplicación a las Oficinas de Atención al Ciudadano, impresos y cualesquiera otros medios de la Administración General del Estado.

Concretamente, en su artículo 7, llamado “Condiciones de accesibilidad en la prestación de servicios de atención al ciudadano”, se aprueban las condiciones de accesibilidad para la prestación de servicios de atención al ciudadano, como el uso de ayudas de orientación en edificios, de técnicas para la comunicación, entre otros.

➤ **Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad. 3 de mayo de 2008**

De nuevo, en la **convención sobre los derechos de las personas con discapacidad**, ya en el preámbulo se remarca la importancia de la accesibilidad en el entorno físico, económico, social y cultural, para que las personas con diversidad funcional puedan disfrutar de todos los derechos humanos (O.N.U., 2006).

Encontramos como principios generales la no discriminación, la igualdad de oportunidades y la accesibilidad, entre otros. Éste último, la accesibilidad ocupa todo el artículo 9, cuyo concepto tan amplio refiere a componentes tales como edificios, vías públicas, transporte e instalaciones en general; al igual que en servicios electrónicos y de comunicación.

Como comentaba con lo ocurrido en la ley 26/2011, al firmar los estados participantes esta convención, se comprometen a desarrollar y supervisar que estas adaptaciones se cumplan.

Por último, cabe mencionar el artículo 19, el “derecho a vivir de forma independiente y a ser incluido en la comunidad”, una parte muy importante si hablamos de ciudades accesibles, ya que para que el individuo se pueda desenvolver en la sociedad, es imprescindible que las instalaciones y los servicios comunitarios estén a disposición de éstos, atendiendo a las necesidades de estos.

➤ **Decálogo de León por la Accesibilidad. 13 de junio de 2008**

En el **decálogo de León por la Accesibilidad, de junio de 2008**, se enuncia que “la sociedad de la información y del conocimiento será un proyecto completo cuando se consiga que todas las personas puedan participar y beneficiarse del potencial que las nuevas tecnologías nos ofrecen y nos ofrecerán en el futuro”. Además, dentro de las políticas inclusivas mencionan la utilización de las tecnologías y su capacidad para nivelar las desigualdades, sin embargo, hablan del acceso a éstas, ya que aún existe brecha digital por diversos factores, entre ellos el del diseño.

➤ **Ley 26/2011, de 1 de agosto, de adaptación normativa a la Convención Internacional sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad**

En el año 2011, tras la Convención Internacional sobre los Derechos de las personas con Discapacidad, surge la **Ley 26/2011**, de 1 de agosto, con este mismo nombre. Debido a la firma de esta convención y el carácter vinculante que ella implica, en la disposición final novena dan un plazo de 2 años para realizar los estudios sobre la accesibilidad en espacios públicos urbanizados y edificaciones, un plazo de 5 a 7 años para adaptar los espacios públicos y edificaciones que son nuevos, y un plazo de 12 años para aquellos existentes que no sean accesibles a todos.

Como podemos ver el carácter vinculante de la convención ha dado lugar a que los gobiernos se replanten las medidas de accesibilidad y no discriminación de sus ciudades. Esto sin lugar a duda, es un paso hacia adelante para conseguir la utopía de la accesibilidad universal que tanto se ha hablado durante años.

➤ **Ley 51/2013, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad**

En la **Ley 51/2013**, del 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad, en el artículo 10.2, queda latente como se apoya al derecho de crear un ambiente accesible a todos, en lo referente a las edificaciones y entornos, a los equipos y tecnologías..., en general este apartado refiere a suprimir barreras en las instalaciones, que todo este adaptado para que cualquier individuo pueda desenvolverse y valerse por sí mismo.

➤ **Directiva (UE) 2016/2102 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de octubre de 2016, sobre la accesibilidad de los sitios web y aplicaciones para dispositivos móviles de los organismos del sector público**

Por último, el 26 de octubre de 2016 se celebró una directiva de origen europeo sobre la accesibilidad de los sitios web y las aplicaciones móviles de organismos del sector público, esta entró en vigor en diciembre del 2016. Su objetivo principal es garantizar que aquellos usuarios con algún tipo de discapacidad o impedimentos de cualquier índole puedan acceder de manera productiva y en igualdad de condiciones a las TIC.

Los estados miembros disponen hasta el 23 de septiembre de 2018 para traspasar esta directiva europea a su legislación sino es así, se puede incoar una infracción contra el país. Tras la aprobación de la ley se procederá a alcanzar los objetivos que la directiva detalla, previendo que los **sitios web nuevos**, desde que salga la ley en España, tengan un año de margen para que sean adaptados, y que el **resto de los sitios web** tengan dos años de margen para que sean adaptados en función de las directrices que se detallen. Por otro lado, las **aplicaciones para dispositivos móviles** tendrán 3 años para hacerlas accesibles a toda la población.

Por lo tanto, según las instrucciones que detalla la directiva, para mediados del año 2021, las aplicaciones móviles de organismos del sector público serán accesibles.

A pesar de que la Dir. 2016/2102 del Consejo, de 26 de octubre de 2018 únicamente refiere a aquellas plataformas que han sido desarrolladas por organismos públicos, esta anima a los estados miembros en su artículo 34 y 35 a que amplíen el grado de aplicación a las entidades privadas.

[...] debe animarse a los Estados miembros a que amplíen la aplicación de la presente Directiva a las entidades privadas que ofrezcan instalaciones y servicios abiertos al público o de uso público, entre otros en los ámbitos de la asistencia sanitaria, la asistencia infantil, la inclusión social y la seguridad social, así como en el sector del transporte y la electricidad, el gas, la calefacción, el agua, las comunicaciones electrónicas y los servicios postales [...]

3.7. Aplicaciones Móviles orientadas a Deficiencia Visual

En un dispositivo móvil, aproximadamente el 70% de la parte delantera del smartphone lo ocupa la pantalla, mediante la cual, la mayoría de los usuarios recibe información e interactúa con ella. Esta idea puede llevarnos a pensar que los smartphones no son un producto útil o necesario para el sector de población con deficiencias visuales, sin embargo, este producto ha mejorado considerablemente la calidad de vida de estos.

Como veremos en el siguiente capítulo, las herramientas de accesibilidad en los dispositivos móviles han dotado de autonomía y privacidad a estos usuarios, algo que hace años era impensable. Nos referimos a las audiodescripciones, las aplicaciones de reconocimiento visual, el GPS que facilita la orientación espacial, etc.

En estas últimas décadas hemos visto como las tecnologías de la información y la comunicación han pasado de ser consideradas como una barrera de acceso a los usuarios con discapacidad, a ser el mejor aliado de esta población, mejorando la calidad de su día a día y, su participación en la vida social.

A continuación, se han recogido un total de 8 aplicaciones móviles específicas para los usuarios con deficiencia visual, siendo estas las más populares entre este sector de población, debido a su carácter funcional en la vida de estos.

| | |
|--------------------|---|
| Nombre de la App | SEEING AI |
| Enlace de descarga | App Store: https://itunes.apple.com/es/app/seeing-ai/id999062298?mt=8 |
| | Play Store: No disponible |
| Coste | Gratuita |
| Descripción | <p>Se trata de una aplicación de reconocimiento del entorno, al igual que “Lazarillo”. Está destinada a usuarios con ceguera o baja visión, permitiendo que mediante el reconocimiento óptico de la cámara del dispositivo se puedan describir objetos, texto, escenarios, personas, etc.</p> <p>Permite descripción de detalles que son captados por el visor de la cámara del dispositivo. Los usos más elementales podrían ser los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Personas. Descripciones físicas y de emociones, como por ejemplo si lleva gafas, si sonríe, etc. ➤ Textos. Es capaz de localizar textos breves y leerlos, como, por ejemplo: carteles, marcadores de puerta, etc. ➤ Documentos. Es capaz de escanear en la aplicación un documento de forma correcta, es decir, guiándote si estás fotografiando bien o mal el documento, para después leerlo posteriormente. ➤ Pagos. A la hora de realizar compras, el objetivo de la cámara reconoce el dinero que se te está devolviendo, o aquel con el que estás pagando. ➤ Productos. Con la cámara también se os describe textos específicos, tales como etiquetas de productos, mensajes en redes sociales, etc. ➤ Entorno. Posibilita la descripción de escenas que acontecen en nuestro entorno, a un modo muy elemental. |

| | |
|--------------------|---|
| Nombre de la App | NAVILENS |
| Enlace de descarga | App Store: https://itunes.apple.com/es/app/navilens/id1273704914?mt=8&ign-mpt=uo%3D4 |
| | Play Store: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.neosistec.NaviLens&hl=es |
| Coste | Gratuita. |
| Descripción | <p>Esta aplicación permite a aquellos usuarios con ceguera o baja visión poder conocer, tras una descripción sonora, aquellas etiquetas que capta el objetivo de la cámara sin necesidad de enfocar, permitiendo un fácil acceso a la información y una movilidad más autónoma.</p> <p>Gracias a su visión artificial, NaviLens puede detectar en milisegundos, sin enfocar y con el dispositivo en movimiento, unos marcadores artificiales que contienen un código de color. La aplicación puede llegar a distancias largas (hasta 15 m con una etiqueta de 20 cm), detectando la etiqueta hasta en un ángulo de 160° y aportando instrucciones para dirigirte hacia donde ésta se encuentra. Además, su sistema de sonido 3D con instrucciones de voz no requiere auriculares, lo que facilita su utilización en lugares públicos, donde hay más ruido. A través de las instrucciones de voz, se indica la distancia y dirección donde se encuentra la etiqueta y lo que ésta contiene de un modo fácil y rápido.</p> <p>Estos tags se pueden colocar en cualquier lugar y permiten conocer lo que el usuario encontrará, por ejemplo, al salir de un ascensor, indicando la planta y qué se encuentra en ella; en un metro, para encontrar dónde comprar los billetes y cómo moverse por las distintas líneas; en hospitales; en museos; en centros comerciales; etc. Además, la aplicación está disponible en cinco idiomas: español, inglés, alemán, francés e italiano; ofreciendo la información de las señales directamente en el idioma del usuario. Todo esto posibilita que puedan desenvolverse por lugares que no conocen sin tener que buscar las etiquetas Braille ni encuadrar o enfocar con exactitud hacia ellas y, por lo tanto, facilita el acceso a la información de forma sencilla, práctica y eficiente.</p> <p>Se trata también de un sistema de bajo coste, concebido para dispositivos móviles de gama media y que no requiere apenas mantenimiento. Esto favorece que gran cantidad de personas puedan disfrutar de las ventajas que ofrece esta aplicación.</p> |

| | |
|--------------------|---|
| Nombre de la App | TAP TAP SEE |
| Enlace de descarga | App Store: https://itunes.apple.com/us/app/taptapsee/id567635020?mt=8 |
| | Play Store: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.msearcher.taptapsee.android&hl=es |
| Coste | Gratuita. |
| Descripción | <p>Tap Tap See es una aplicación que permite a las personas ciegas o con alguna limitación visual identificar personas u objetos fotografiados con su móvil a través de una descripción sonora.</p> <p>Para ello, el usuario únicamente debe realizar una fotografía a un objeto con su móvil y la aplicación lo identifica mediante el lector de pantalla, ofreciendo una descripción sonora de éste y de sus características. Esta información también se puede compartir por texto, correo electrónico o redes sociales.</p> <p>Para mejorar la calidad de la foto, la app posee una notificación de autofocus, que avisa al usuario mediante un pitido cuando el objeto está correctamente enfocado y es el momento adecuado para realizar la fotografía. Además, en su configuración existen opciones que se pueden ajustar automáticamente o manualmente, como el flash, los botones de repetición de las descripciones sonoras, o el botón para compartir la imagen a través de redes sociales como Twitter o Facebook.</p> <p>La aplicación se puede usar desde dispositivos iPhone o iPad que operen con iOS 5.1 o posterior y ha sido optimizada para el iPhone 5. Para su utilización con Android es preciso tener la versión 4.0 o superior.</p> <p>Su fácil y rápido acceso a diferentes objetos la convierte en una herramienta muy útil para las actividades diarias como identificar los productos en un supermercado, detectando su nombre, marca e información; conocer el color de las prendas en una tienda de ropa; identificar billetes y monedas; conocer los títulos y autores de libros y películas; reconocer marcas y características de electrodomésticos y dispositivos tecnológicos; etc.</p> |

| | |
|--------------------|---|
| Nombre de la App | COLOUR ID |
| Enlace de descarga | App Store: No disponible |
| | Play Store: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.hempton.colorid |
| Coste | Gratuita. |
| Descripción | <p>Esta aplicación permite identificar el color de cualquier objeto con precisión, lo que resulta muy útil para personas ciegas; con limitación visual; daltonismo; o acromatopsia.</p> <p>Para reconocer los colores es necesario orientar la cámara del iPhone hacia el objeto. Algunas de las muchas utilidades que tiene la aplicación es poder conocer si los dispositivos están cargados; si hay algún fuego de la vitrocerámica aún caliente; si el cielo es azul y va a hacer buen tiempo, o gris y conviene coger un paraguas; si el paso de peatones está en verde (en caso de que no tenga indicaciones sonoras); conocer el color de las prendas de ropa para no mezclarlas en la lavadora; etc. Además, no es un identificador simple, sino que utiliza todo un espectro o gama de colores descrito con gran riqueza y precisión, utilizando nombre muy específicos y originales, como rosa lavanda, amarillo pálido o albaricoque fresco. Estos matices pueden ser útiles a la hora de combinar la ropa, por ejemplo, o al describir los colores de una pintura.</p> <p>Tanto las personas ciegas como aquellas que tienen alguna discapacidad visual pueden sacarle partido a esta aplicación de una forma u otra. Aunque las personas invidentes no pueden acceder visualmente a la gran variedad de colores, sí que son capaces de percibir estímulos a través de otros sentidos que accionan su sistema nervioso y provocan que su cerebro interprete destellos de color, por ejemplo, al recibir el calor del sol. Además, conocer el concepto del color puede proporcionar información útil y necesaria para el día a día. Por su parte, las personas que tienen alguna discapacidad visual e incluso personas que no la tengan, pueden acceder a las posibilidades de identificación de la variedad de colores y tonalidades que ofrece Color ID, ya que da el valor hexadecimal de un color, siendo ideal para diseñadores, fotógrafos y demás personas que trabajan con el color. Los nombres Los nombres vienen de la Wikipedia, Crayola y diccionarios de colores como el de Resene.</p> |

| | |
|--------------------|--|
| Nombre de la App | PRIZMO GO |
| Enlace de descarga | App Store: https://itunes.apple.com/es/app/prizmo-go/id1183367390?mt=8 |
| | Play Store: No disponible |
| Coste | Gratuita. |
| Descripción | <p>La presente app dispone de un práctico y gratuito OCR, convirtiendo el dispositivo móvil en un escáner del contenido que enfoca el objetivo de la cámara.</p> <p>La posibilidad de su utilización sin necesidad de conexión a internet, ni cobertura, hacen aún más interesante la aplicación. También te permite traducir el texto rápidamente a otro idioma (versión premium de pago) o leértelo en voz alta. Algunos de los usos más elementales pueden ser los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Textos: Es capaz de localizar textos en una imagen y extraerlo de dicha imagen. ➤ Documentos: Es capaz de almacenar información para posteriormente utilizarlo para editarlo, guardarlo o interactuar con ella utilizando otra app. ➤ Escucha: te permite escuchar el texto de la imagen en voz alta, para diversos fines como mejorar la pronunciación de un idioma. <p>Su facilidad de uso y rapidez en cuanto a funcionamiento, la convierten imprescindible para aquellos usuarios con deficiencias visuales.</p> <p>El único inconveniente que podemos encontrar es que actualmente no existe versión para Android, sin embargo, esperamos que en un futuro próximo sea migrada a otros sistemas operativos.</p> |

| | |
|--------------------|---|
| Nombre de la App | BLINDSQUARE |
| Enlace de descarga | App Store: https://itunes.apple.com/es/app/blindsquare/id500557255?mt=8 |
| | Play Store: No disponible |
| Coste | 43,99€ |
| Descripción | <p>Esta app pensada para personas ciegas o con restos visuales, permite guiarlas (a través de una síntesis de voz) de un lugar a otro según sus intereses. Con la posibilidad de conectarla con la app “FourSquare” te permite además seleccionar los lugares más populares acorde a tus intereses (bares, tiendas...) para llegar a ellos o obtener información (número de teléfono, página web, etc.). La orientación la realiza tomando como referencia las agujas del reloj y detecta el medio de transporte que usas para adecuar sus indicaciones (haciendo referencia a paradas, por ejemplo). Los usos más elementales podrían ser los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Lugares: es capaz de sugerirte lugares interesantes o populares acorde a tus preferencias (la librería más cercana, el pub más cercano, etc.). ➤ Entorno: te guía hacia el lugar que quieres llegar ya sea andando o en otro medio de transporte. ➤ Localización: te permite compartir la localización con otras personas y compartir comentarios sobre los lugares en los que estás. ➤ Transporte público: te da información sobre el transporte público: paradas, tiempo de espera... |

| | |
|--------------------|--|
| Nombre de la App | MOOVIT |
| Enlace de descarga | App Store: https://itunes.apple.com/es/app/moovit-transporte-p%C3%BAblico/id498477945?mt=8 |
| | Play Store: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.tranzmate&hl=es |
| Coste | Gratuita |
| Descripción | <p>Moovit es una aplicación de transporte público y servicio de mapeo, desarrollada por una compañía israelí.</p> <p>Esta app te permite planificar un viaje, con horarios de salida y llegada, actualizando la información a tiempo real, así como alertando de servicios. Ofrece información relevante sobre transporte público en 80 países. Además de rutas y paradas, te informa sobre cambios (como por ejemplo si una parada está en obras o un bus lleva mucho retraso). También te da información sobre alquiler de bicicletas públicas en las ciudades en las que está disponible. Los usos más elementales pueden ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Mapas sin conexión: te permite descargarte en PDF un mapa para ver offline con la información sobre el transporte local. ➤ Avisos: te alerta sobre cambios o incidencias e incluso de cuando te acercas a tu destino y tienes que bajar del transporte. ➤ Horarios: te permite saber a qué hora llegarás a tu destino y los horarios de cada transporte público de la zona deseada. <p>Esta app está disponible tanto para iOS como Android, además de una versión web para su uso desde ordenadores.</p> |

| | |
|--------------------|---|
| Nombre de la App | SEEING ASSISTANCE HOME |
| Enlace de descarga | App Store: https://itunes.apple.com/es/app/seeing-assistant-home/id625146680?mt=8 |
| | Play Store: https://play.google.com/store/apps/details?id=pl.com.tt.seeingassistanthome.lite |
| Coste | 2.29€ versión normal o gratuita la versión lite. |
| Descripción | <p>Esta app desarrollada por “Transition Techonologies S.A.” cuyo objetivo principal es apoyar al sector de población con afectaciones de origen visual. Por tanto, reconoce colores, fuentes de luz y permite usar lupa electrónica. También permite generar y guardar códigos QR, así como códigos de barras.</p> <p>La versión Lite de la App Store restringe el tiempo para usar la lupa y el detector de luz, el número de códigos almacenados es limitado y tampoco tiene conexión con Dropbox. Los usos más elementales pueden ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Códigos: permite leer y crear códigos qr y códigos de barras de varios formatos. También permite almacenarlos con su descripción en Dropbox. ➤ Entorno: permite detectar fuentes lumínicas y reconocer los colores del entorno. <p>Esta app está disponible para los sistemas operativos iOS y Android, y su versión normal tiene un coste de 2,29 euros, aunque es posible la descarga gratuita de su versión lite, aunque con algunas limitaciones.</p> |

Conclusiones

Como podemos observar en los datos estadísticos sobre el porcentaje de personas que tienen reconocidas más de un 33% de discapacidad, en el territorio español contamos con un total de 209.925 perjudicados por discapacidad visual, representando estos un 7% del total de afectados.

Aunque solamente represente una mínima parte del total, es un gran número de ciudadanos a los que no hay que dejar de lado a la hora de diseñar, crear e implantar servicios, como son por ejemplo las aplicaciones móviles.

De ahí la importancia de conocer a fondo las características y necesidades de este colectivo tan numeroso y vulnerable, los cuales, por las condiciones en las que se sustenta esta sociedad, no han tenido nada fácil ser partícipes a nivel personal, social y laboral en la sociedad en la que se desarrollan.

Siguiendo la línea anterior, debemos entender que las dificultades que encuentran este colectivo no son inherentes a su propia persona, sino que como se ha hablado en la introducción, dependen de diversas variables, entre ellas el entorno en el que se desarrolla. El objetivo debería enfocarse en suprimir las barreras que pueden encontrarse, así como eliminar la brecha tecnológica que existe para los colectivos con algún tipo de diversidad funcional, focalizando la atención, por tanto, en la versatilidad que tienen las ciudades y las tecnologías en adaptarse a estos, la potencialidad de estas.

En el momento que la sociedad consiga desviar la atención únicamente a la discapacidad, como principal culpable de la falta de accesibilidad e inclusión en los distintos ámbitos de la ciudad, y comiencen a prestar interés en analizar cada uno de los sectores en los que sus usuarios se encuentran desarticulados, entonces, y solo así, se estará dando un gran paso hacia la inclusión global.

Referencias del capítulo

Abberley, P. (1987). The concept of oppression and the development of a social theory of disability. *Disability, Handicap & Society*, 2(1), pp. 5-19. DOI: [10.1080/02674648766780021](https://doi.org/10.1080/02674648766780021)

- Alonso, F. (2007). Algo más que suprimir barreras: conceptos y argumentos para una accesibilidad universal [Versión electrónica]. *Trans. Revista de traductología*, 2, pp. 15-30. DOI: [10.24310/TRANS.2007.v0i11.3095](https://doi.org/10.24310/TRANS.2007.v0i11.3095)
- Álvarez, M. J. (2015). Smart Human City – Hacia una ciudad inteligente para todas las personas. Recuperado el 13 junio, 2018 de <https://www.esmartcity.es/comunicaciones/smart-human-city-hacia-ciudad-inteligente-todas-personas>
- APA (2014). DSM-5. Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales. Barcelona: Panamericana.
- Asociación Americana de la Discapacidad Intelectual y del Desarrollo (AAIDD) (2011). *Discapacidad intelectual. Definición, clasificación y sistemas de apoyo*. 11 edición. Madrid: Alianza Ensayo.
- Cebrián de Miguel, M. D. (2005) Glosario de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) aplicadas a la discapacidad visual. Disponible en: https://portal.once.es/bibliotecas/fondo-bibliografico-discapacidad-visual/1020?form=revista_field=0&areas_field=0&tDocument_field=0&titulo_field=&ordenacion_select=titulo&subareas_field=0&form.button.submitt=Buscar&form.submitted=1&publicacion_field=&autor_select=&materias_field=477&anio_desde_field=&anio_hasta_field=&ISBN_field=&pos=19&sit
- C.G.L.U. (2012). *Smart city studies: estudio internacional sobre la situación de las TIC, la innovación y el Conocimiento en las ciudades*. Bilbao. Recuperado el 23 enero, 2016, de http://www.socinfo.es/contenido/seminarios/1404smartcities6/04-BilbaoSmartcitiesstudy_es2012.pdf
- Discapnet. (2013). Observatorio accesibilidad TIC discapnet. Accesibilidad en aplicaciones móviles. Recuperado el 20 Febrero, 2015 de <http://www.discapnet.es/Castellano/areastematicas/Accesibilidad/Observ>

atorio_infoaccesibilidad/informesInfoaccesibilidad/Documents/Informe_d
etallado_Observatorio_Aplicaciones_Moviles_27-08-2013.pdf

España. Real Decreto Legislativo 1/2013, de 29 de noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social. Boletín Oficial del Estado, 3 de diciembre de 2013, núm 289, pp. 95635 a 95673

Guillén, C., García, J.M., Sánchez, M., y Pérez, J. (2007). *Lengua de signos. Un camino para la comunicación*. Murcia: Diego Marín.

IMSERSO (2016). Base estatal de datos de personas con valoración del grado de discapacidad (Informe a 31/12/2015). Madrid: Imserso. Disponible en: http://www.imserso.es/InterPresent2/groups/imserso/documents/binario/bdepcd_2015.pdf

Ley 51/2003, del 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad. Boletín Oficial del Estado, España, 4 de diciembre de 2003.

Ley 26/2011, de 1 de agosto, de adaptación normativa a la convención internacional sobre los derechos de las personas con discapacidad. Boletín Oficial del Estado, España, 2 de agosto de 2011.

Lou, M. A. (2011). *Atención a las necesidades educativas específicas: educación secundaria*. Madrid: Ediciones Pirámide.

Marchesi, A., Coll, C., y Palacios, j. (1999). *Desarrollo psicológico y educación*. (vol.3). Madrid: Alianza Editorial.

Martín-Caro, L. y Junoy, M. (2001). *Sistemas de comunicación y parálisis cerebral*. Madrid: ICCE.

Organización Mundial de la Salud. (2014). *Ceguera y discapacidad visual*. Recuperado el 11 Febrero, 2015 de <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs282/es/>

O.N.U. (2006). *Convención Internacional sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad*.

Orden PRE/446/2008, de 20 de febrero, por la que se determinan las especificaciones y características técnicas de las condiciones y criterios de accesibilidad y no discriminación establecidos en el Real Decreto 366/2007, de 16 de marzo. Boletín Oficial del Estado, España, 25 de febrero de 2008.

Schaffers, H., Komninos, N., Pallot, M., Trousse, B., Nilsson, M., y Oliveira, A. (2011). Smart Cities and the Future Internet: Towards Cooperation Frameworks for Open Innovation. *The Future Internet*, 6656 (1) pp. 431-446. Recuperado de https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-20898-0_31 DOI: 10.1007/978-3-642-20898-0_31

Capítulo 4.

Tiflotecnología y Entornos Personales de Accesibilidad

Introducción

Los beneficios que las personas con discapacidades o con dificultades de acceso que pueden obtener de los productos tecnológicos son inmensurables, con el simple hecho de que desarrolladores, previamente, hagan compatibles las **herramientas de accesibilidad** con la **interfaz** del producto en cuestión.

Desarrollo de la autonomía del usuario, de sus capacidades y aptitudes, aumento de su integración social, su participación social como habitante en la ciudad, aumento de la autoestima y autoconcepto de este..., y en general, alcanzar a sentirse ciudadanos, sin tener obstáculos que lo impidan.

Realmente, ¿por qué son necesarias que estas tecnologías sean accesibles para el sector de población con discapacidad?

- **Permiten a sus usuarios estar comunicados en todo momento**, estén donde estén. El disponer de un dispositivo móvil consigo mismo, permite a estos usuarios a sentirse acompañados y seguros, pudiendo ser atendidos en hechos puntuales o si acontece algún contratiempo, sintiéndose dependientes. Además, posibilita la creación de redes de contacto con otros usuarios.
- **Integración, desarrollo y autonomía en el entorno.** El desarrollo de sentimientos de competencia en un contexto tecnificado provocará en el usuario a sentirse parte de él, a ser capaz de interactuar con el medio, y por lo tanto a que aumente su autoestima y autoconcepto al sentirse incluido.
- **Aportan un entorno de ocio.** Hoy día en los tiempos en los que corre, una de las ofertas de ocio más extendidas son las redes sociales y la navegación web para búsqueda de recursos audiovisuales a gusto del usuario, etc. Para el colectivo con algún tipo de dificultad en estos medios, es fundamental el paliar estos obstáculos para poder acceder a los contenidos que las TIC proporcionan.
- **Medio informativo eficaz, personal y real.** Una gran parte del sector de población afectado con cualquier tipo de discapacidad acostumbra a recibir la información que a él le llega de forma física, o a consumir contenido que él recibe de forma involuntaria a través de los medios audiovisuales. Por ello, es fundamental que sean capaces de acceder a la información en red, pudiendo discriminar antes de consumir el contenido que se expone.
- **Entorno laboral.** Hoy día, la mayoría de las ofertas laborales se ofrecen de forma virtual, siendo necesario de disponer de un currículum vitae electrónico y acceso a la red para poder cumplimentar cualquier oferta, y sentirte competente en este ámbito.

Como podemos ver en los anteriores motivos, el crear tecnologías accesibles debería ser una obligación, privando lo menos posible al colectivo al que referimos. Ello implica colaboración directa entre desarrolladores, fijar como rutina el añadir las directrices necesarias de accesibilidad ante la creación de un

nuevo producto, aumentando de la calidad de los servicios y la satisfacción de sus usuarios.

4.1. Tiflotecnología

Las tecnologías forman una parte imprescindible en el día a día de cualquier habitante de una ciudad, facilitan la comunicación y el contacto mediante redes sociales, contribuyen a acceder a información y compartirla a tiempo real, fomenta la innovación y la creatividad, es el mejor aliado frente a un nuevo destino, entre otros.

Es habitual pensar que el efecto de estos avances siempre será positivo, incidiendo en la mejora de la calidad de vida de sus usuarios, sin embargo, en ocasiones, los efectos son devastadores. Prescindir de medios que eran habituales para usar únicamente medios tecnológicos que no tienen presente las peculiaridades en cuanto accesibilidad, provoca consecuencias muy negativas para algunos colectivos específicos.

Los avances que se exponen permiten expresar al máximo cada una de las funciones que proporciona el entorno en el que nos enmarcamos, a pesar de ello, las tecnologías, por si solas, no resuelven los problemas de inclusión que acaecen en la sociedad actual, en la que, a colectivos sociales, por sus características o condiciones personales, no consigan manejar y gestionar la tecnología. A estos se les incapacita de forma tajante para su desarrollo y, contribución, como ciudadanos de una urbe, encontrando una nueva barrera, ya no de origen arquitectónico, sino de origen tecnológico que, hoy en día, las limitaciones, son mayores.

Es en este sentido, mediante el cual surgen distintas aplicaciones informáticas, para que los usuarios invidentes puedan operar con esta tecnología creada, implicando una formación desde edades tempranas para el entrenamiento y control eficaz de estos medios.

Según Cebrián de Miguel (2005), en su glosario de Tecnologías de la Información y la Comunicación, define la **Tiflotecnología** como:

Conjunto de técnicas, conocimientos y recursos que facilitan o proporcionan los medios oportunos, instrumentos auxiliares, ayudas o adaptaciones tecnológicas, creadas o adaptadas específicamente para posibilitar a las personas discapacitadas visuales y sordo-ciegas, la correcta utilización de la tecnología que contribuye a su autonomía personal y plena integración social, laboral y educativa.

La palabra Tiflotecnología está formada por la partícula “Tiflo”, refiriendo a ceguera, más la palabra tecnología. Este concepto se viene utilizando años atrás, para referir a aquellos sistemas portátiles de almacenamiento y procesamiento de la información, dispositivos de reproducción y grabación, impresoras braille, calculadoras con voz incorporada, sistemas de reconocimiento óptico (OCR), diccionarios y traductores con voz..., un conjunto de herramientas que permiten la adaptación para usuarios con deficiencias visuales.

El término de **Tifloinformática**, especificando el concepto anterior, agrupa todas las herramientas que necesita un ordenador para que este sistema sea adaptado para usuarios con deficiencia visual, como por ejemplo los lectores de pantalla, las voces sintéticas, JAWS, las impresoras Braille, etc. Sin embargo, la utilización del conjunto de herramientas que proporcionan acceso a los ordenadores a este colectivo en concreto requiere de conocimientos y habilidades concretas en su utilización eficiente. Todas las premisas anteriores, provocan en ocasiones desmotivación, interfiriendo directamente en el desarrollo de habilidades para el manejo de estos dispositivos, así como de aplicaciones informáticas específicas (González, 2006).

En el Programa Psicopedagógico para el Aprendizaje de las habilidades tifloinformáticas, este mismo autor, González (2009) define esta de la siguiente forma:

Rama de la tiflotecnología que agrupa al conjunto de adaptaciones técnicas, así como a todos aquellos recursos informáticos de carácter general o específicos, encaminados a procurar a los ciegos o deficientes visuales los conocimientos, las habilidades y los medios oportunos para la correcta utilización de la informática, con el fin de favorecer la

educación, la autonomía personal y la plena integración social.

Sin lugar a duda, la tifloinformática se convierte en un eficiente medio de aprendizaje permitiendo compensar las deficiencias, ofrecer un medio de estudio y de comunicación, y abriendo la puerta hacia las posibilidades que puede ofrecer Internet.

Es importante remarcar la diferencia existente entre los dos conceptos abordados anteriormente: tiflotecnología y tifloinformática. El primer término referiría a todas las adaptaciones técnicas, las cuales, generalmente, se relacionan con aquellos elementos del hardware, en contraposición, la tifloinformática englobaría aquellos recursos informáticos, relacionados por tanto con el software o las alternativas que posibilita el software en sí, favoreciendo al acceso.

En pleno año 2018, donde los dispositivos móviles cubren casi todas las necesidades que anteriormente los ordenadores de sobremesa o portátiles cubrían, la Tiflotecnología engloba un área más, incorporando los Smartphone y Tablet como objetivo a alcanzar, por tanto, podríamos denominar esta nueva área **Tiflotecnología Móvil**, incluyendo en esta área el conjunto de herramientas y aplicaciones que facilitan el acceso e interacción entre usuario y dispositivo móvil, específicamente para posibilitar que aquellos usuarios con deficiencias visuales, de cualquier tipo, accedan a la tecnología de manera satisfactoria.

Estas herramientas y aplicaciones forman el Entorno Personal de Accesibilidad de cada usuario en particular, puesto que, según las características o condiciones personales de cada usuario, las necesidades serán distintas unas de otras.

4.2. Entorno Personal de Accesibilidad/Personal Accessibility Environment

El incremento de las tecnologías de la información y la comunicación y la presencia de estas en el día a día de las personas hace innegable su utilidad e

importancia, tanto a nivel profesional, personal o social, de ello que surjan movimientos reivindicativos para que sean tecnologías para todos, que permitan a toda la población estar informados y comunicados, debido a que mediante los dispositivos móviles y las plataformas web se pueden acceder a la mayoría de productos y servicios que se desarrollan en la ciudad.

Para considerar una aplicación móvil accesible, los elementos de su interfaz deben ser accesibles para cualquier usuario que intente interactuar con la app, pudiendo extraer de ella la información que anda buscando. En este proceso, el intercambio no es únicamente entre la interfaz de la aplicación y el usuario, sino que en el momento que haya necesidades específicas de accesibilidad, un tercer agente entra en juego: el Entorno Personal de Accesibilidad.

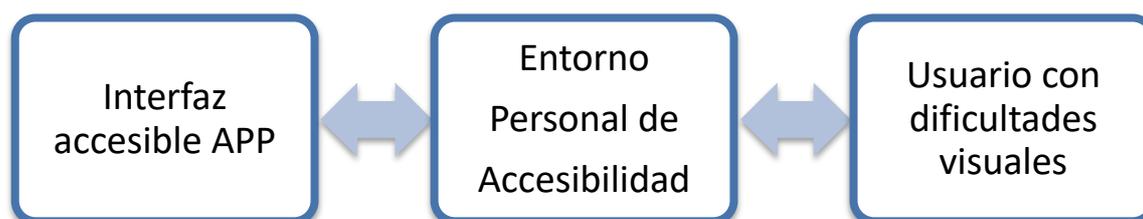


Figura 1. Proceso de una app accesible

En la anterior figura, podemos observar el proceso que realiza un usuario con dificultades de visión a la hora de acceder a una aplicación móvil, la cual dispone de elementos accesibles en ella. Hablamos de un **proceso interactivo** en tanto en cuanto el usuario accede a su Entorno Personal de Accesibilidad para que el conjunto de herramientas o ayudas técnicas que lo componen, obtengan la información que alberga la app y que si no fuera de esta forma, por las dificultades tan específicas del usuario, no pudiese acceder al contenido.

Entendemos ayuda técnica como los productos, instrumentos, equipos o sistemas adaptados que usuarios con cualquier tipo de discapacidad necesita para equiparar o compensar sus capacidades personales, siendo creadas con intención específica para el colectivo (Cebrián de Miguel, 2005).

Del mismo modo, al igual que es un proceso interactivo, también es un **proceso lineal**, de forma que, para recibir el contenido expuesto, el usuario tiene

que interaccionar en primer lugar con su Entorno Personal de Accesibilidad y este con la información de la App, haciendo todo el proceso de forma contraria para que finalmente el usuario reciba el feedback de la App.

Hablamos de **Entornos Personales de Accesibilidad** (EPA) como aquel conjunto de herramientas o software que un usuario de dispositivos móviles o sitios web tiene que utilizar complementariamente o, en ocasiones, exclusivamente, para poder acceder al contenido que en este se expone.

Actualmente, la gran revolución tecnológica que ha golpeado estos últimos años ha hecho más dependiente a la población de dispositivos móviles para poder controlar o desenvolverse de manera óptima, ya no sólo para moverse por la ciudad, sino también para viajar, para navegar por internet, para organizar el tiempo de ocio, etc. Todo ello ha provocado la aparición de aplicaciones móviles que sacien la necesidad de información, así como la invención de dispositivos cada vez más capaces.

Ante ello, un usuario sin dificultades para el manejo de esta tecnología simplemente tiene que acceder a esas plataformas y recibir la información que busca a través de estas. Sin embargo, aquellos usuarios que sus características personales no le permiten interaccionar con estos sistemas de la misma forma que un usuario sin dificultades lo hace, es fundamental que además de tener su entorno personal móvil, compuesto por un sinnúmero de aplicaciones y plataformas donde el usuario extrae información del entorno en el que se desarrolla, necesite su propio **Entorno Personal de Accesibilidad**, mediante el cual, con una combinación personal de herramientas, pueda acceder por mediación con su propio **Entorno Personal Móvil**. Posibilitando un acceso lo más igualitario posible a la información.

Este conjunto de herramientas de las que se habla, engloba tanto las herramientas o ayudas técnicas que los dispositivos móviles incorporan con su sistema operativo para que aquellos usuarios con dificultades en visión, audición, en habilidades físicas y motoras, o con problemas en cuanto a lectoescritura y aprendizaje, entre otras, puedan interactuar de forma bidireccional con el dispositivo en cuestión; también, se refiere a aquellos programas desarrollados para que complementen al programa principal en sitios web o en ordenadores:

magnificadores y lectores de pantalla, como por ejemplo JAWS, Orca, VoiceOver, Zoomtext, etc.

Además de todas estas herramientas, en ocasiones, la falta de accesibilidad de las aplicaciones o plataformas se hace necesario el tener que descargar o instalar una versión accesible de la misma, siendo insuficientes aquellas herramientas complementarias, y teniendo que buscar alternativas para acceder a la información.



Figura 2. Posibilidades del Entorno Personal de Accesibilidad

Dentro de los entornos personales de accesibilidad del sector de población con dificultades en manejo, comprensión e interacción de esta tecnología, encontramos 4 tipos de alternativas ante estas situaciones:

- ❖ **Ayudas técnicas del Sistema Operativo** con intención de transmitir el contenido que se presenta por un medio o a través de un mensaje que sea comprensible para el usuario en cuestión. Estas herramientas recogen todos aquellos ajustes que los dispositivos móviles incorporan en los dispositivos móviles.

- ❖ **Ajustes personalizables dentro de la aplicación o plataforma.** Incluye todas las modificaciones que los sitios web o aplicaciones móviles permiten realizar dentro, ayudando a que la experiencia del usuario sea algo más ajustada a las necesidades específicas que se demandan.
- ❖ **Herramientas descargables como complemento.** Recogen todos aquellos programas o aplicaciones que no vienen incorporadas en la tecnología y que se hace necesario para que pueda haber interacción entre aparato y usuario. Enfocados a dispositivos de mesa encontramos magnificadores y lectores de pantalla, como por ejemplo JAWS, Orca, Zoomtext, etc. En relación con los dispositivos móviles encontramos lectores de pantalla, conversores de pantalla, escritura por voz..., un gran abanico de aplicaciones para las necesidades puntuales de la población.
- ❖ **Aplicación o plataforma específica para el usuario.** Con intención de dar respuesta a las necesidades de aquellos usuarios con dificultades en visión, audición, en habilidades físicas y motoras, o con problemas en cuanto a lectoescritura y aprendizaje, entre otras, y debido a la carencia en cuanto a accesibilidad y usabilidad de algunas aplicaciones móviles, se crean aplicaciones que satisfagan esas necesidades, a través de aplicaciones alternativas a la de origen, como por ejemplo la aplicación “Metrociego” la cual es una alternativa a la aplicación de metro de la ciudad de Madrid.
- ❖ **Ayudas técnicas externas al dispositivo.** Para aquellos usuarios que necesiten o prefieran en ocasiones puntuales el uso de medios accesibles para recibir o introducir información de la aplicación, como por ejemplo líneas brailles (dependen de los revisores de pantalla), auriculares adaptados, micrófonos, etc.

Como hemos visto anteriormente, encontramos 5 formas distintas de acceder a todo el conjunto de datos que expone cualquier aplicación. Sin embargo, para poder considerar a una aplicación accesible como tal, debe

permitir que las **ayudas técnicas del Sistema Operativo** recojan la información necesaria de la app para gestionar así las funciones que demanda el usuario.

No hablamos de crear aplicaciones con cientos de herramientas que la hagan accesibles, únicamente se busca la compatibilidad de la que hablamos, por ejemplo, que la ayuda técnica sea capaz de leer las funciones de los controles, y para ello tiene que haber un etiquetado correcto. Por lo tanto, para considerar una aplicación móvil accesible, únicamente, los desarrolladores deben ser capaces de incorporar en sus productos las directrices pertinentes que hagan compatible la **interacción entre ayuda técnica y aplicación móvil**.

4.3. Accesibilidad en sistema iOS

La empresa multinacional estadounidense Apple, productora de equipos tecnológicos, software y otros servicios, en el año 2007 presentó su propio sistema operativo móvil, “iOS”, usados en los conocidos iPods touch, iPad y iPhone de esta empresa, con sede en Cupertino, California, y liderada por el conocido Tim Cook.



Figura 3. Logotipo Apple

iOS es actualmente uno de los sistemas operativos móviles más demandados del mercado, encontrándose en la undécima edición. Por ello, no iba a ser menos en desarrollar un sistema de accesibilidad y usabilidad, que desde el iPhone 3GS ya es posible beneficiarnos de este.

Si algo sabe hacer bien Apple, es vender, y para que un dispositivo móvil como es el iPhone llegue a un mayor número de usuarios, debe ser fácil de usar por todos, y posibilitando el acceso a todo el potencial y las funcionalidades que

trae el iPhone, sin importar sus dificultades en visión, audición, sus habilidades físicas y motoras, o sus problemas en cuanto a lectoescritura y aprendizaje, entre otras.

En la página web de Apple (Accesibilidad iPhone, 2017), cuando buscamos acerca de la accesibilidad en el dispositivo iPhone nos aparece la siguiente descripción acerca de lo que su herramienta de accesibilidad permite a los usuarios con título “Tan personal como accesible”.

El dispositivo más personal está pensado para todo el mundo. Por eso una persona invidente puede hacer *selfies* de grupo, una con sordera puede llamar a su madre desde el extranjero y una sin movilidad de cuello para abajo puede enviar mensajes de texto a sus amigos.

Sin lugar a duda, la anterior cita nos vislumbra como Apple ha apostado por un acceso universal del iPhone, haciendo llegar sus funciones tan básicas como escribir un mensaje, hacer una llamada telefónica, o realizar un simple *selfie* a todos los usuarios. Es por ello por lo que, hoy en día, los usuarios con alguna necesidad específica o especial apuesten por Apple a la hora de seleccionar un dispositivo móvil.

Por último, en la página web de Apple, encontramos artículos explicativos para desarrolladores, con intención de facilitar la información necesaria para realizar aplicaciones accesibles complementadas con la herramienta nativa de lectura de pantalla, VoiceOver. Para acceder a esta guía, tenemos que buscar en la página web de Apple, el apartado de desarrolladores “Developer” y una vez allí, acceder a “Accessibility Programming Guide for iOS”.

4.3.1. Necesidades asociadas a la visión

Apple se ha tomado muy en serio el tema de la accesibilidad para sus usuarios, aportando una gran variedad de herramientas que mejoran en algunos casos la experiencia de uso, y en otros, básicamente hacen posible la interacción con el dispositivo, que, sin estas herramientas sería de gran dificultad.

Las posibilidades de accesibilidad y usabilidad que iOS 11, hoy en día, aporta a sus usuarios con dificultades en la visión, las podríamos dividir en 4 grandes bloques:

- Herramientas que facilitan la **Recepción de Información**
- Herramientas que facilitan la **Introducción de Texto**
- Herramientas que facilitan el **Control** del dispositivo.
- Herramientas que facilitan la **Visualización**.

Es importante remarcar que un gran número de herramientas que trae iOS son complementarios a VoiceOver, la cual se basa en la lectura de toda la información que pasa por la pantalla, para así conseguir un mayor nivel de interacción con el dispositivo móvil.

I. Herramientas que facilitan la Recepción de Información

El sistema iOS trae integrado la herramienta **VoiceOver**. Este es un **revisor de pantalla**, exclusivo de Apple, que te permite desplazarte por la pantalla sin necesidad de que la veas, permitiéndote la visión de la pantalla mediante la voz, la lectura de mensajes, libros, páginas web, etc. Tras activarlo, la interfaz comenzará a describir todo lo que encuentra en la pantalla, desde los botones para avanzar o retroceder en una aplicación, hasta los cuerpos de textos de los mensajes, permitiendo en todo momento la **configuración del tono de voz y la velocidad de habla**.

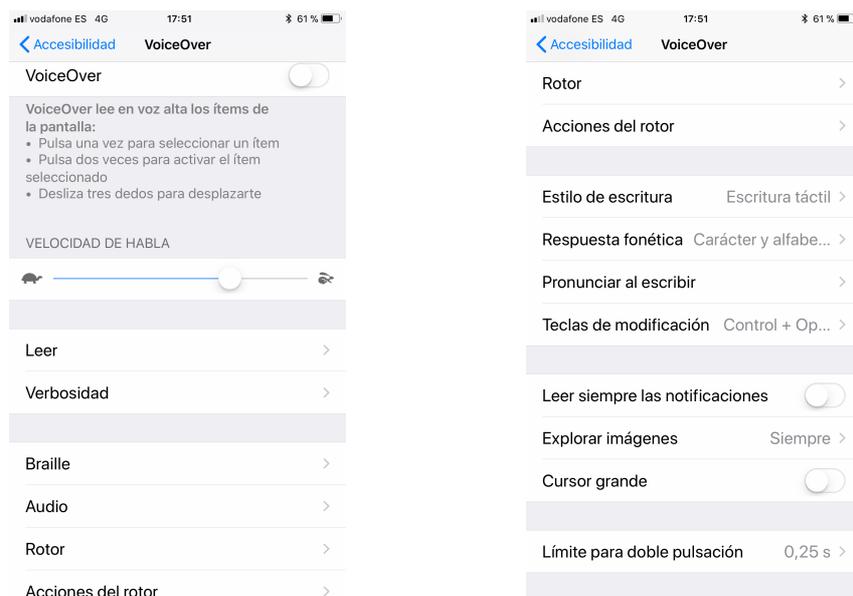


Figura 4. VoiceOver y sus posibilidades de interacción

También es posible, fuera de VoiceOver, activar únicamente la **Lectura de pantalla** cuando lo desees, simplemente desplazando dos dedos desde arriba de la pantalla hacia abajo, y así evitar que se te esté leyendo en todo momento cualquier información que aparezca en el dispositivo. Para que te lea algún párrafo o apartado específico, simplemente tienes que pulsarlo, poniéndose este enmarcado de negro. Además, también es posible, dentro de la página web, de marcar la opción de “lector” o “solo texto”, eliminándote todo lo demás y dejándote únicamente el texto a leer. Por ejemplo, esta última opción es muy buena cuando quieres leer noticias online o algún artículo determinado.

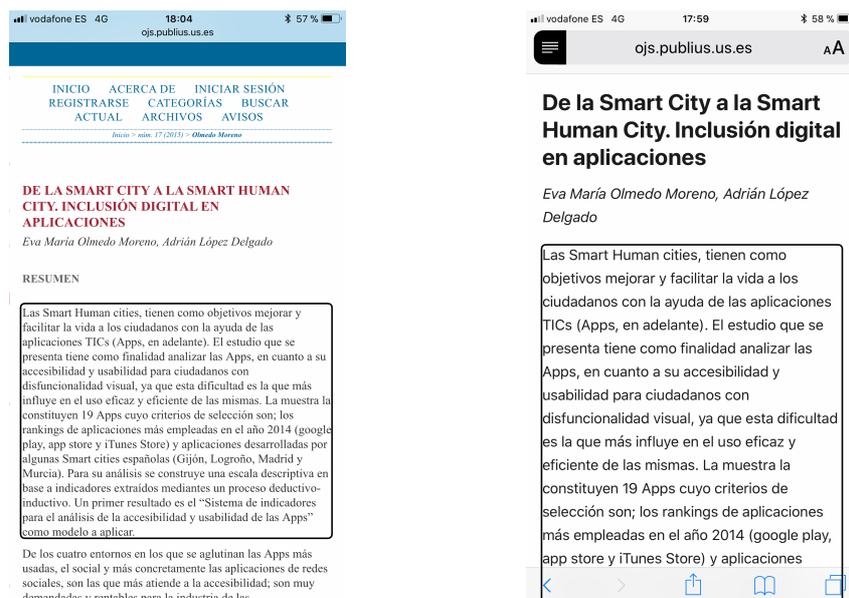


Figura 5. Lectura de la selección y el modo “solo texto” de un sitio web.

Las aplicaciones que vienen de serie en el dispositivo son totalmente compatibles con VoiceOver, siendo posible la personalización de etiquetas para los botones de las distintas aplicaciones.

Por otro lado, el nuevo iOS 11 nos trae al fin el **reconocimiento de imágenes por VoiceOver**, que como su propia palabra indica consiste en la descripción de imágenes, con la intención de que en grados muy elementales se pueda conocer que es lo que aparece en la misma, así como también las **expresiones faciales**. Toda esta información simplemente con tocar la foto con tres dedos.

Al dispositivo también lo acompaña un **editor de pronunciación con VoiceOver**, el cual brinda la posibilidad de crear un listado con palabras o frases para que VoiceOver las pronuncie como uno quiere, tanto en mensajes como sitios web, documentos y demás.

Siguiendo la línea de descripciones, el iPhone también viene acompañado con la función de **Audiodescripción**, la cual consiste en **detallar las escenas de una película mediante audio o un dispositivo braille**. Cabe destacar que esta función es compatible con una serie de películas disponibles en iTunes Store.

2. Herramientas que facilitan la Introducción de Texto

Un gran problema que la población invidente encuentra a la hora de interactuar con un móvil es la escritura, que, sin embargo, con la herramienta de **Introducción de texto manual** con la ayuda de VoiceOver los caracteres se oyen cuando los presionas y también cuando los introduces, lo cual facilita bastante el proceso de redacción. También es posible activar “Leer Texto Automático”, mediante el cual te sugiere palabras que buscabas, permitiéndote pulsar la barra espaciadora para que esta sea escrita (Accesibilidad iPhone, 2017). Con objeto de facilitar la entrada de texto al dispositivo, iOS y su capa de accesibilidad te permiten la opción de **dictado de texto**, que consiste como su propia palabra indica en escribir todo aquello que vas vocalizando, y su uso es tan simple como darle al icono del micrófono que se encuentra a un lado del teclado.

Braille y telefonía móvil son dos frentes que para conseguir una accesibilidad universal debían asociarse, y desde el 2014, con iOS 8 que salió la primera herramienta hasta ahora, ha habido cambios sorprendentes.

VoiceOver añade un teclado braille al dispositivo, realizando combinaciones de 6 y 8 puntos, siendo posible redactar en este sistema, así como desbloquear el dispositivo, abrir apps, etc. Del mismo modo, el dispositivo es compatible con un total de 70 dispositivos braille, siendo únicamente necesario conectar el dispositivo braille con el móvil mediante Bluetooth, siendo posible pasar de forma inmediata de braille a texto, entre otras funciones (Accesibilidad iPhone, 2017).

3. Herramientas que facilitan la Visualización

Respecto a la visualización general del iPhone, para aquellos usuarios que tengan sensibilidad al contraste o cualquier trastorno del color, como por ejemplo el daltonismo, existe la opción de **invertir los colores, activar la escala**

de grises, añadir filtros de color o reducir el punto blanco. La posibilidad de permitir ajustar el nivel de colores y sus matices da lugar a que el usuario pueda disfrutar de una experiencia en su iPhone totalmente adaptada a él, y ello, sin lugar a dudas, es un punto muy a favor para Apple.

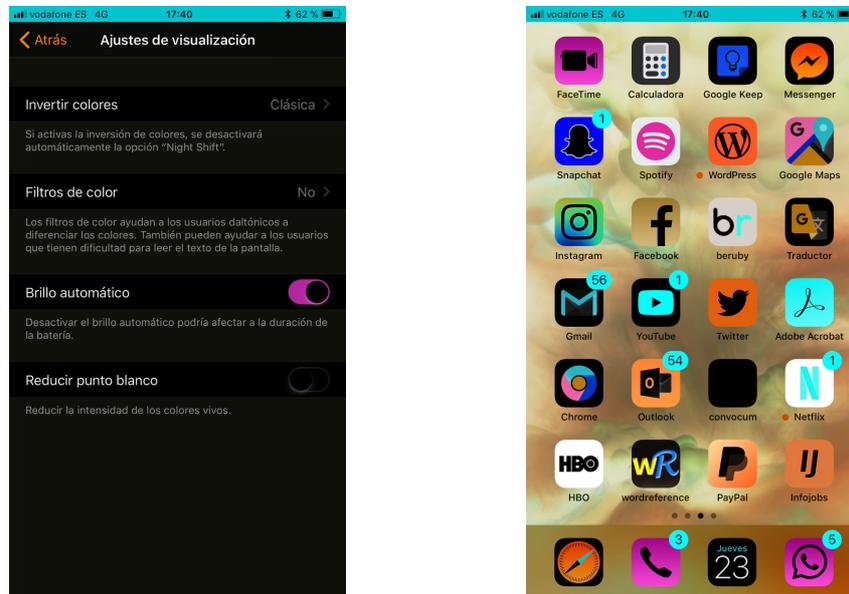


Figura 6. Ajuste de visualización, inversión de colores.

El **zoom** es otra parte fundamental que debía tener este dispositivo. Este nos permite hacerlo de dos formas. La primera de ellas sería a pantalla completa, la cual se activa al pulsar dos veces la pantalla en la que con los dedos nos iremos desplazando por la misma. La segunda opción sería “Zoom en ventana”, en la que se nos abriría una ventana con la zona ampliada conforme nos vamos desplazando por el contenido. Lo mejor de todo es que nos da la posibilidad de ajustarlo entre un 100 y un 1500% y además nos permite compatibilizarlo con VoiceOver, es decir, podemos ver ampliado y además escuchar todo el contenido de la pantalla.

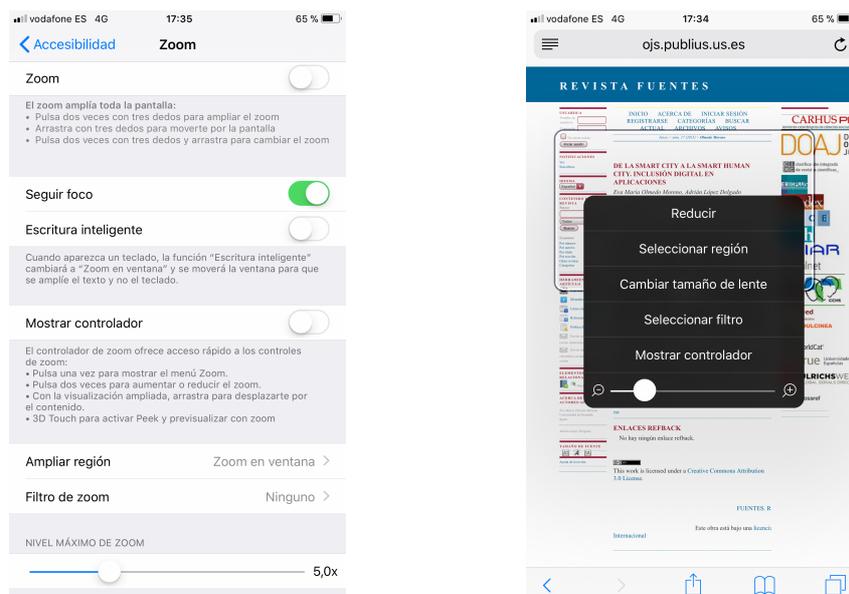


Figura 7. Ajuste de visualización, zoom en ventana.

Por otro lado, también es posible **ajustar el tamaño de la fuente** a gusto del usuario, así como poner el texto en negrita para resaltarlo mucho más. Lo único malo es que no es posible realizarlo en todas las aplicaciones, pero casi todas las nativas que vienen con el dispositivo (Música, Notas, Calendario, etc.) y algunas de terceros permiten realizarlo (Accesibilidad iPhone, 2017). Es cuestión de tiempo que los desarrolladores incluyan estas funciones en sus aplicaciones.

Asimismo, el iPhone también posibilita ampliar la información del exterior con el **modo lupa**, dando lugar a que todos los documentos con los que tendríamos que hacer un esfuerzo superior para poder leerlos, con la cámara del móvil nos permite ampliarlo de forma digital, siendo posible además utilizar el *flash* para iluminar algo más el objeto o ajustar distintos filtros para que los colores que percibamos los distingamos mejor.

4. Herramientas que facilitan el Control del dispositivo

Para un mayor control de las distintas funciones que trae VoiceOver a sus usuarios, la interfaz del dispositivo móvil de Apple nos lo pone fácil; para desplazarnos por una página web, una aplicación, o por el simple móvil. Todo

ello a través de una serie de **gestos de VoiceOver** que iOS tiene prefijados, tales como:

- Desplazar el dedo por la pantalla para que VoiceOver vaya leyendo los cuadros de texto.
- Presiona para escuchar la descripción. Aparecerá un rectángulo negro.
- Doble pulsación para seleccionar cualquier opción.
- Deslizar derecha o izquierda para retroceder o avanzar.
- Para tener intimidad sobre aquello que se está realizando, es posible volver la pantalla negra y seguir escuchando las indicaciones.

Sin lugar a duda, si el usuario tiene problemas de visión, le permitirá sacar más partido al potencial del dispositivo sin necesidad de visualizar la pantalla.

Una novedad que nos trae la última actualización de iOS es el **Centro de Control o funciones rápidas**, en el que puedes organizar tus herramientas y ajustes más usados para que estén siempre a la mano con un solo movimiento de dedo (desplazándolo de debajo de la pantalla hacia arriba). Por ejemplo, puedes tener la grabación de pantalla, la linterna y la lupa, para así no tener que salir de aquello que estés realizando y buscarlo de forma manual.

Además, para una mayor organización y movimiento por la pantalla, las ventanas, las imágenes..., iOS tiene una herramienta llamada **rotor complementada con VoiceOver**, la cual aparece en pantalla y se gira con dos dedos, como si fuera una rueda, ayudando al usuario a moverse de forma eficiente



Figura 8. VoiceOver y el Rotor

El famoso **Siri** no solo canta canciones y te cuenta algún que otro chiste, como la mayoría de los usuarios se cree que hace, sino que sus funciones son de lo más útiles. Aunque este asistente por voz no está especialmente enfocado como herramienta de accesibilidad, Siri es totalmente accesible y recomendable para usuarios invidentes, ya que las posibilidades son inmensas.

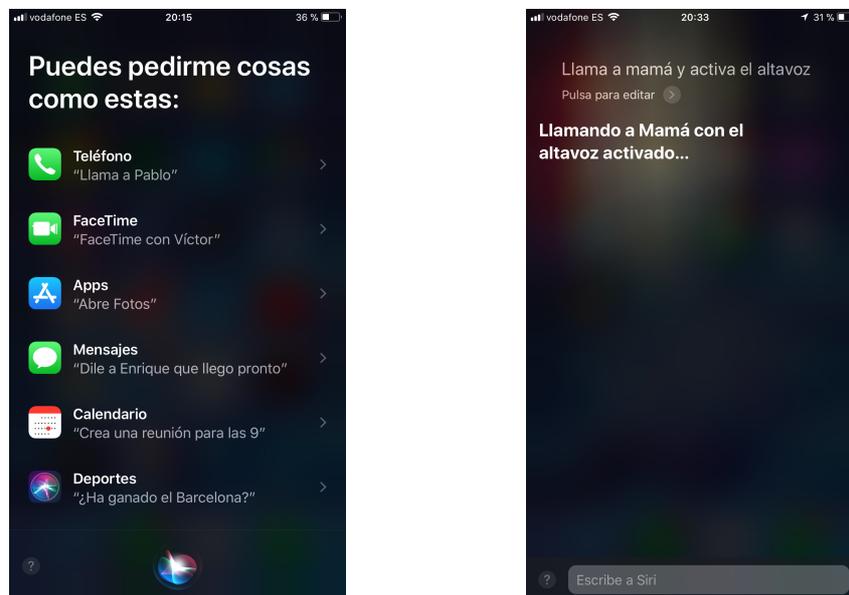


Figura 9. Posibilidades del asistente Siri

Con Siri puedes escuchar las notificaciones que tienes, enviar mensajes, realizar llamadas con el altavoz activado, pedirle que te recuerde hacer algo, que te ponga una alarma o que te fije una reunión para un día y una hora concreta,

que te lleve a un lugar en concreto..., y la mayoría de todas estas funciones, a partir del iPhone 6s, **las puede realizar sin necesidad de desbloquear el teléfono ni pulsar ningún botón**, simplemente diciéndole “Oye Siri” y a continuación la orden a realizar. Además, puedes activar o desactivar el VoiceOver, o invertir colores, y, por si fuera poco, también es posible darle todas estas órdenes por escrito. Sin lugar a duda, una de las funciones más sorprendentes que tiene iOS, es Siri.

4.4. Accesibilidad en sistema Android

El sistema operativo Android, basado en Linux, desde sus inicios en 2008, fue diseñado únicamente para dispositivos móviles, aquellos con pantalla táctil. Desde su primer dispositivo móvil, el HTC Dream, han tenido un éxito descomunal, según comparaciones, venden más que sus competidores, posiblemente por la gran cantidad de variedad de productos y diversidad de marcas que se lanzan al mercado con este mismo sistema. En España, al menos, es el sistema operativo más usado hoy en día, aunque las cifras en comparación con años anteriores han descendido.



Figura 10. Logotipo sistema operativo Android.

En el actual año, 2017, se presentó Android Go, con la intención de crear un sistema operativo más ligero, con la intención de que aquellos ciudadanos sin acceso a un Smartphone puedan conseguir uno. Este sistema más ligero consigue unos desarrollos sorprendes, como por ejemplo bajar el consumo de datos.

Android es la plataforma en la que se ofrecen un mayor número de aplicaciones gratuitas, superando estas a las de pago. Todo ello se debe a la publicidad que se introduce en ellas. Cabe decir que las aplicaciones que tienen publicidad se deben a que son aplicaciones sencillas, de uso de recreo, que el desarrollador ha creado y ha introducido publicidad para beneficiarse de ello, pues si el cliente requiere de una aplicación avanzada, como Photoshop, estará dispuesto a pagar el precio para adquirirla, evitando que sale publicidad por cada función a realizar.

La gran comunidad de desarrolladores no es la misma en Android que en iOS, ya que el SDK (Software Development Kit) de Android es concordante con multitud de plataformas y disponible para una cantidad mayor de desarrolladores

Android al igual que iOS añade funciones de accesibilidad a sus dispositivos móviles, con la intención de adecuar el sistema a aquellos usuarios con deficiencias visuales, auditivas y motoras.

4.4.1. Necesidades asociadas a la visión

Antes de comenzar con el análisis de los ajustes de accesibilidad que permite el sistema operativo Android para sus usuarios con necesidades específicas, cabe destacar que no todos los dispositivos traen las mismas herramientas, ni de la misma forma, así que para hacer el análisis de la accesibilidad en dispositivos Android, se ha seleccionado a Samsung por ser hoy en día la empresa móvil con este sistema que más factura.

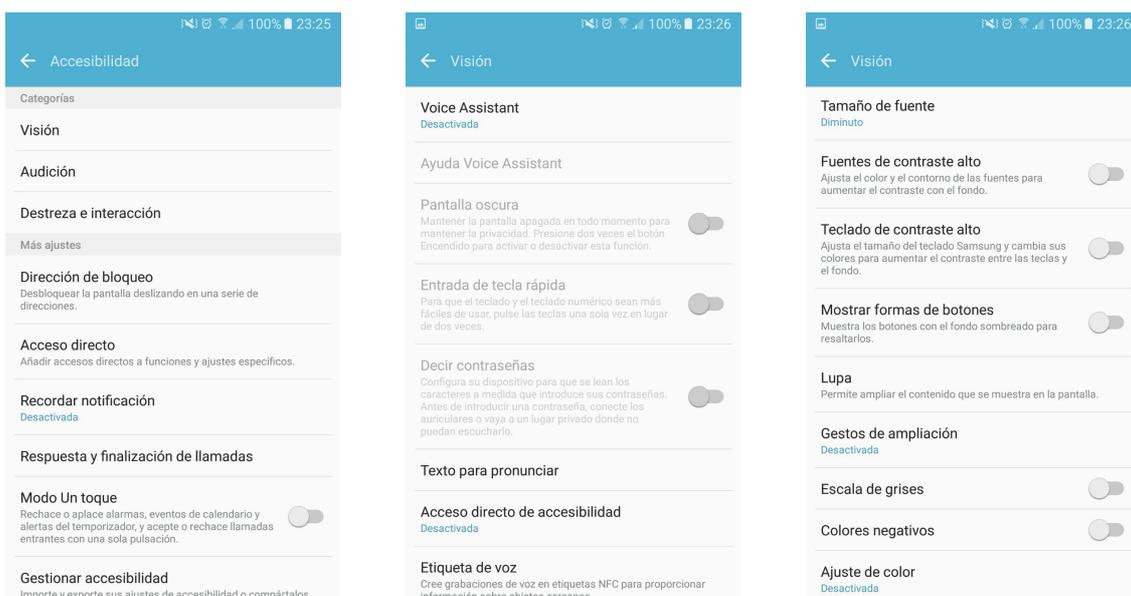


Figura 11. Capa de accesibilidad de sistema operativo Android.

El eje vertebrador de la accesibilidad para los sistemas Android en el lector de pantalla **TalkBack** casi la totalidad de los dispositivos con Android lo encontramos integrado, el cual facilita el uso independiente y autónomo del Smartphone a usuarios que sufren de deficiencias visuales. Sus funciones son las de describir mediante voz cada elemento que se selecciona en la pantalla, que botón estás pulsando o que estás activando. Relata aquello que va ocurriendo en el dispositivo, y guía en la navegación de este. TalkBack se aloja dentro de ajustes, en la sección de accesibilidad.

I. Herramientas que facilitan la Recepción de Información

Como herramienta fundamental en los dispositivos móviles para recibir aquella información que por el sentido de la vista nos es imposible acceder, tenemos en aquellos dispositivos Samsung el conocido **Voice Assistant**, que viene siendo al igual que TalkBack un lector de pantalla para personas invidentes.

A diferencia de TalkBack, el cual se actualiza desde la tienda virtual de Google, Voice Assistant se actualiza desde el propio sistema operativo, lo que sin lugar a duda produce mejoras considerables en cuanto a la interacción usuario-máquina. Este trae gestos nuevos que TalkBack no tenía incluidos.

Al activar Voice Assistant, el dispositivo nos proporciona toda la información que aparece por la pantalla mediante voz, enfocado principalmente para solventar las dificultades que encuentran los usuarios con discapacidad visual. Su únicamente no es solo describir, sino que también ayuda al usuario a editar texto, cambiar configuraciones como volumen o voz, y a la hora de navegar, permite que el usuario interactúe con elementos de la pantalla, el cual aparecerá rodeado por una franja de color azul. Hay una gran variedad de gestos como: presionar, deslizar, usar uno, dos o tres dedos, etc. El objetivo final, como se ha comentado al principio, es guiar en todo momento al usuario.

Del mismo modo, también podemos encontrar la opción **escuchar selección**, que al igual que en iOS, nos facilita la recepción de la información de la pantalla en momentos que lo veamos conveniente, sin necesitar un asistente de voz de manera continua, lo cual ayuda bastante a aquellos usuarios con Baja visión cuando tienen que leer algún artículo extenso en la pantalla de su dispositivo móvil.

Para una mejor interacción existen una serie de **gestos** con funciones concretas para no necesitar el sentido de la vista para su manipulación. Algunos son:

- Para escuchar lo que está debajo de nuestro dedo simplemente se debe pulsar la pantalla, pulsando y moviendo el dedo por lo que queramos.
- Para activar cualquier botón o acceder a algún ítem se debe tocar dos veces con un dedo.
- Para mover el cuadro de enfoque a otro elemento en la pantalla se debe deslizar el cuadro con un simple dedo.
- Para pasar a la página siguiente o anterior se debe deslizar hacia la izquierda o hacia la derecha con 2 dedos.
- Para desplazarse hacia arriba o hacia abajo elementos en una lista se debe deslizar hacia arriba o hacia abajo con 2 dedos.
- Para desplazarse hacia arriba o hacia abajo a través del contenido de por ejemplo una página web, se debe deslizar un dedo de lado a lado

(deslizamos izquierda y derecha para movernos hacia arriba, y si queremos movernos hacia abajo deslizamos derecha e izquierda).

- Para mover el cuadro de enfoque al primer o último elemento, se debe con un dedo deslizar hacia arriba y luego hacia abajo (para ir al primer elemento) o hacia abajo y luego hacia arriba (para ir al último elemento).

Por último, el asistente de voz de Samsung, como es normal, nos permite configurar las particularidades de su asistente, además de varios accesos directos para funciones de uso frecuente. Siendo posible configurar o detener la respuesta de voz con gestos simples.

- En relación con **ajustes del asistente**. Se permite modificar el volumen del dispositivo, la velocidad de la voz, incluir o eliminar la puntuación en comentarios de voz, habilitar o deshabilitar la pantalla, la barra de notificación, el tamaño del cuadro de enfoque, activar o desactivar comentarios de sonido, vibración como retroalimentación, entradas de tecla rápida con el teclado y reducir audio de otras aplicaciones mientras el asistente habla.
- Con relación a los **ajustes de lectura del asistente**. Se permite que el asistente lea el contenido por caracteres, por palabra, que los lea por línea o que los lea por párrafo.
- En relación para **iniciar o detener contenido multimedia**. Se permite que con un doble toque con dos dedos sea posible responder a una llamada entrante.

Otra función que nos permite este asistente es manejar cualquier tipo de texto, dándonos posibilidad además de leerlo a editarlo fácilmente con una serie de gestos. Algunos de ellos son:

- Para seleccionar o deseleccionar se debe tocar dos veces y mantenerlo presionado con 2 dedos.
- Para seleccionar caracteres se debe deslizar hacia arriba o hacia abajo con 1 dedo mientras el modo de selección está habilitado.

- Para cortar caracteres que se han seleccionado se debe deslizar hacia la izquierda con 2 dedos.
- Para pegar caracteres se debe deslizar hacia la derecha con 2 dedos.
- Para seleccionar todos los caracteres se debe deslizar hacia abajo con 2 dedos.
- Para copiar los caracteres seleccionados se debe desliza hacia arriba con 2 dedos.
- Para mover el cursor de entrada a la primera o última posición se debe deslizar hacia arriba y luego hacia abajo o hacia abajo y luego hacia arriba con 1 dedo.

Por último, encontramos diversas formas de acceder a la información mediante el asistente, siendo este adaptado a las necesidades del usuario para satisfacer estas.

- Para que el asistente de voz lea la información que se muestra en la barra de estado se debe dar un triple toque con 2 dedos. También es posible seleccionar la información que desea que se lea de la siguiente lista: hora, fecha, carga de la batería, intensidad de la señal y Bluetooth.
- Para leer desde el primer elemento hasta el último elemento, en el último elemento, se debe tocar la pantalla con 3 dedos.
- Para leer elementos en orden después de su selección, se debe hacer doble toque con 3 dedos.
- Para escuchar lo último que dijo el asistente de voz y copiarlo se debe hacer triple toque con 3 dedos.
- Para volver atrás, cancelar o cerrar ventana emergente se debe hacer un solo toque con 4 dedos o deslizar hacia arriba y luego hacia abajo con 3 dedos.
- Para ir a la pantalla de inicio se debe tocar dos veces con 4 dedos o deslizar hacia abajo y luego hacia arriba con 3 dedos.
- Para enumerar las aplicaciones recientes se debe realizar triple toque con 4 dedos.

Con la nueva actualización de Android 8.0 (Oreo), se ha añadido **Smart Text**, el cual se encarga de reconocer un texto que señalemos e informarnos si eso corresponde a una localización, un número de teléfono..., por lo tanto, si se recibe una ubicación, al señalar el texto podremos gestionarlo directamente con la aplicación que tengamos instalada de mapas o gps, sin necesidad de copiar y pegar la información.

2. Herramientas que facilitan la Introducción de Texto

La posibilidad de la **entrada de tecla rápida** ayuda a los usuarios invidentes a que cuando toquen el teclado del dispositivo, este será capaz de leer la tecla debajo del dedo. Únicamente se deberá seleccionar el carácter que se desea.

3. Herramientas que facilitan la Visualización

En lo referente a los ajustes accesibles para aquellos usuarios con Baja Visión o algún otro tipo de trastorno de la visión, por un lado, encontramos la posibilidad de manejar los **ajustes de color**, en relación con la forma en la que los colores se muestran en la pantalla, ajustando los matices para que los colores sean más fáciles de reconocer. Sobre todo, es beneficioso para aquellos usuarios con especial dificultad en distinguir colores. También es posible cambiar a **escala de grises y colores en negativo**, con intención de mejorar la visibilidad para aquellos con dificultades en esta área, como por ejemplos aquellos que padecen daltonismo. Además del color también es posible configurar el **contraste entre texto y fondo**, a través de cambios en color y contorno de la fuente.

Como punto muy favorable, encontramos la posibilidad de modificar el **tema del dispositivo**, seleccionando otro con un contenido más claro sobre un

fondo oscura, mediante el cual se facilite la lectura y se mejore la visibilidad, reduciendo de esta forma la fatiga ocular.

El **contraste del teclado** es otro aspecto que se permite configurar, en este caso se permite modificar el tamaño de este y cambiar los colores de las teclas, consiguiendo de esta forma un mejor contraste entre texto y fondo. Por otro lado, es posible cambiar las **formas de los botones**, de manera muy leve, permitiendo añadir sombreados o marcos para que estos destaquen un poco más.

Por otro lado, encontramos la posibilidad de realizar **cambios en el zoom de la pantalla y la letra**, así como en el **estilo de fuente**. Sin duda alguna nos permite conseguir aumentos considerables en función de las necesidades de sus usuarios, además de cambiar a un tipo de letra que distingamos mejor o que nos dé menos fatiga visual.

Por otro lado, si lo que queremos es maximizar algún contenido que es difícil de leer, en un momento puntual, podemos utilizar el **Zoom de ventana**, en el cual se despliega una ventana sobre lo que marcamos, posibilitando moverla alrededor de la información o contenido que queremos ampliar. Además, por si fuera poco, es posible utilizar otro tipo de ampliación, la **lupa**, mediante la cual nos permite ampliar algún elemento externo, utilizando el **zoom digital**, y posibilitando también configurar el color y hacer captura de la información ampliada mediante la cámara.

Para aquellos usuarios que padecen ceguera, Android te permite configurar una **cortina o pantalla negra**, con el objetivo de tener privacidad a la hora de realizar cualquier tipo de acción con el dispositivo, además de que por supuesto habrá un ahorro importante de batería.

4. Herramientas que facilitan el Control del dispositivo

La barra de herramientas de acceso rápido que trae los últimos dispositivos con Android nos permite añadir un **botón de accesibilidad**, como

acceso rápido. Este nos permite previamente haber organizado las configuraciones de accesibilidad que solemos requerir en momentos puntuales y agruparlas todas y activarlas al pulsar el botón de “accesibilidad”, por ejemplo, si tenemos baja visión y en momentos puntuales necesitamos la lupa, podremos añadirlo para que con un solo toque lo tengamos activo. Además, podremos añadir una nueva opción llamada “Select to speak” la cual nos proporciona en un momento puntual la lectura de una sección seleccionada de la pantalla.

Conclusiones

En un capítulo como este, centrado tanto en tecnología y accesibilidad, se tiene presente el concepto definido por Berners-Lee y Fischetti (1999), considerando la accesibilidad como el arte de garantizar que cualquier recurso, a través de cualquier medio, esté disponible para todas las personas, tengan o no algún tipo de discapacidad.

La principal solución a estos problemas se soluciona con herramientas que sustituyan la funcionalidad de la que no disponen estos usuarios. Anteriormente, con los ordenadores de sobremesa, era necesario conectar ratones adaptados, auriculares, lectores de pantalla como JAWS..., para así poder optar a una mínima interacción con el mundo digital.

En la actualidad, con la llegada de las medidas de accesibilidad en los sistemas operativos iOS y Android, podemos contemplar como cada vez más estas grandes compañías están haciendo importantes esfuerzos e invirtiendo en I+D+I, con el fin de ajustar las interfaces de sus dispositivos un poco más a sus usuarios.

En la siguiente tabla podemos encontrar las diferencias principales entre las capas de accesibilidad que traen los dispositivos móviles con los sistemas operativos iOS y Android. Sobre estos dos sistemas operativos, se podría decir que ambos, tienen su propia capa de accesibilidad y que en mayor o menor medida se adaptan a las necesidades de sus usuarios.

Tabla 1. Comparativa de la capa de accesibilidad de los sistemas operativos iOS y Android.

| iOS | Android |
|--|--|
| VoiceOver | TalkBack / Voice Assistant |
| Control con gestos | Control con gestos |
| Ajustes de visualización: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Inversión de colores ➤ Escala de grises ➤ Filtros de color ➤ Reducir punto blanco | Ajustes de visualización: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Color en negativo y escala de grises ➤ Ajustes de color ➤ Contraste en fuente, teclado y temas ➤ Contorno botón |
| Cortina negra | Cortina negra |
| Ajuste de tamaño de fuente | Ajuste de tamaño de fuente |
| <i>Zoom</i> | <i>Zoom</i> y <i>Zoom</i> en ventana |
| Ajuste de tamaño de fuente | Ajuste de tamaño de fuente |
| Lupa | <i>Zoom</i> en widget |
| Funciones rápidas en centro de control | Funciones rápidas en centro de control |
| Leer pantalla (sin activar asistente) | Escuchar selección |
| Editor de pronunciación | |
| Braille | |
| Rotor | |
| Siri | |
| Introducción texto manual | |
| Audiodescripciones | |

Podemos ver una gran diferencia entre iOS y Android, encontrando como el sistema operativo de Cupertino tiene una capa muy cuidada y pulida de accesibilidad, funcionando todo con buenos resultados, y utilizando la mayoría de sus herramientas por el sector de población al que va dirigido este estudio en cuestión. En cambio, Android, con su última versión, la 8.0, ha hecho las cosas bastante bien, y ha pulido errores de versiones anteriores, e incluyendo mejoras en cuanto a accesibilidad.

Las necesidades y las deficiencias de visión de cada usuario van a determinar que herramientas van a necesitar para interactuar con el dispositivo y con la aplicación, pero a grandes rasgos, para aquellos usuarios con **Baja visión**, será predominante el *Zoom*, en cualquiera de sus vertientes, la Lectura de pantalla, y Siri o asistente personal. Por el contrario, para aquellos usuarios con **ceguera**, las herramientas a utilizar son prácticamente todas, utilizando como base Voice Over o TalkBack/ Voice Assistant, ajustando sus características personales a las posibles modificaciones que permiten estos asistentes por voz.

A criterio personal, y tras los análisis pertinentes con usuarios invidentes y con la ONCE, el sistema operativo iOS tiene una capa de accesibilidad mucho más funcional que su contrincante.

Este concepto que se acuña en este capítulo, el de Entorno Personal de Accesibilidad, engloba todas esas ayudas que, si bien son beneficiosas para todos los usuarios, también lo son específicamente para aquellos con diversidad funcional, como por ejemplo el aumento de fuentes para aquellos usuarios con baja visión, también es útil para personas mayores que tienen dificultades con la lectura. Sin estas herramientas de accesibilidad que cada usuario activa en sus dispositivos, y que conforman el entorno personal de accesibilidad, no sería posible que las tecnologías portátiles pudiesen llegar a usuarios con deficiencias visuales, auditivas, etc. (Arregui, 2004).

El problema se presenta cuando la población ha conseguido adaptarse, a través del aprendizaje con su EPA, y los recursos tecnológicos capan totalmente el acceso por no ser diseñados para que sean accedidos a través de estas herramientas. Aquellas herramientas desarrolladas por el núcleo de Android y Apple permiten interactuar sin mucha dificultad por su interfaz, sin embargo, algunas otras de empresas bastante ambiciosas, presentan sesgos importantes en el proceso de interacción entre usuario y app. Un ejemplo real, se ha presentado con la aplicación Wallapop, en la que con el revisor de pantalla activado te permite realizar todas las funciones de la app, exceptuando el acceso a la cámara para fotografiar el producto que vamos a poner en venta.

En definitiva, gracias al EPA que cada usuario se crea con las herramientas de accesibilidad que traen los dispositivos móviles, es posible traspasar, en mayor o menos medida, esa barrera de inaccesibilidad y, poder desenvolvemos en la sociedad actual como ciudadanos sin limitaciones. Sin embargo, estas tecnologías tienen que seguir avanzando y seguir ajustándose a las exigencias de los usuarios, pues, cuanto mayor sean las adaptaciones que se hagan a nivel de interfaz de los dispositivos, menores serán las herramientas de accesibilidad que estos usuarios deberán incorporar en su entorno personal de accesibilidad.

Referencias del capítulo

Accesibilidad iPhone (2017). Niveles de accesibilidad iPhone.

<https://www.apple.com/es/accessibility/iphone/>

Arregui, B. (2004). Tecnología y discapacidad visual. Necesidades tecnológicas y aplicaciones en la vida diaria de las personas con ceguera y deficiencia visual. Editorial de la O.N.C.E. Madrid.

Berners-Lee, T., y Fischetti, M. (1999). Weaving the Web: The Original Design and Ultimate Destiny of the World Wide Web by Its Inventor. Harper: San Francisco.

Cebrián de Miguel, M. D. (2005). Glosario de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) aplicadas a la discapacidad visual. Disponible en:

https://portal.once.es/bibliotecas/fondo-bibliografico-discapacidad-visual/1020?form=revista_field=0&areas_field=0&tDocument_field=0&titulo_field=&ordenacion_select=titulo&subareas_field=0&form.button.submitt=Buscar&form.submitted=1&publicacion_field=&autor_select=&materias_field=477&anio_desde_field=&anio_hasta_field=&ISBN_field=&pos=19&sit

González, R. (2006). La tifloinformática en el ajuste a la ceguera. II Encuentro Iberoamericano: Tecnología, Informática y Comunicación en la Escuela. Camagüey. Cuba.

González, R. (2009). Programa Psicopedagógico para el Aprendizaje de las Habilidades Tifloinformáticas Básicas en Escolares Ciegos que Cursan el Primer Grado. Tesis en Opción al Grado Científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Instituto Superior Pedagógico "Félix Varela". Santa Clara. Villa Clara. Cuba

Capítulo 5.

Las apps en las Smart Cities

Introducción

La “Smart city” se puede definir como el uso de la información y comunicación tecnológica para detectar, analizar e integrar la información clave de los sistemas centrales de las ciudades. Ésta puede responder a diferentes tipos de necesidades, incluyendo actuaciones para la vida diaria, la protección del medio ambiente, la seguridad pública, los servicios de la ciudad, las actividades industriales y comerciales, etc.

En resumen, "ciudad inteligente" es el enfoque real de "planeta inteligente" que se aplica a una región específica, logrando la planificación, construcción y gestión integrada de las ciudades. En la construcción de este “planeta inteligente”, cuya génesis comienza con la creación de las “ciudades inteligentes”, cobra un especial protagonismo la inclusión de las aplicaciones

como herramienta necesaria que contribuye en la gestión, coordinación y estructuración de este ambicioso proyecto.

A lo largo de las últimas décadas, Internet se ha asentado a nivel social, siendo utilizado por la mayor parte de la población para intercambiar información, buscar y contrastar datos, como medio de entretenimiento y ocio, etc. Aunque este Internet como medio omnipresente y universal para la comunicación, ha tenido un éxito extraordinario, todavía hay muchos aspectos sin resolver. Como bien expone Domingue (2011), se hace necesario avanzar en nuevas arquitecturas que puedan satisfacer la investigación y la sociedad.

Esto se puede apreciar en la aparición de las apps en los últimos años, que han tomado un gran protagonismo en nuestra sociedad, siendo parte indispensable para el funcionamiento de muchas de las tareas del día a día. Tanto es así que “aplicación” fue nombrada palabra del año en 2010 por la American Dialect Society.

La utilización de las apps se hace cada vez más imprescindibles debido a su funcionalidad y versatilidad, extendiéndose su a un ritmo vertiginoso. Un buen ejemplo de su gran utilidad es la variedad de campos en los que las apps juegan un papel indispensable: publicidad, entretenimiento, salud, educación, servicios, transporte, música, sociedad, etc.

En el presente capítulo se destaca, por tanto, el papel fundamental que juegan las aplicaciones móviles en el proceso de cambio social de las ciudades, así como la utilidad y relevancia de estas para el desarrollo de las acciones de la vida diaria de los ciudadanos.

5.1. Criterios para la selección de apps en las Smart Cities

Para la selección de las aplicaciones que iban a formar parte de este estudio, hemos seguido unos criterios específicos. Ya que el motivo de estudio es la accesibilidad de las aplicaciones móviles para usuarios con discapacidad visual, enmarcadas estas en el proyecto de las Smart city, es obvio que las

aplicaciones para su selección tienen que tener un carácter de utilidad y una función específica en la ciudad. Por lo tanto:

- **Funcionalidad de uso en la ciudad.** Para que una app sea potencial de una Smart City, esta debe facilitar ciertas funciones en una ciudad, como por ejemplo pedir comida sin salir de casa, moverte por la ciudad con un coche eléctrico o alquilar una vivienda para unos días concretos.
- **Proyección en el futuro.** Además de que las aplicaciones tengan su propia funcionalidad de uso, estas deben de llevar ya un tiempo de uso, y que aun así se sigan sustentando con actualizaciones, mínimo, mensuales. En resumidas cuentas, aplicaciones con cierto rigor.
- **Atención a Necesidades Específicas** de los usuarios. Aplicaciones que cubran las necesidades y dificultades que se encuentran usuarios concretos, en el entorno ciudad, son fundamentales para romper con la brecha de la accesibilidad universal. Por ejemplo, referimos a aquellas herramientas que te permiten ver lo que tienes a tu alrededor de la calle, leer rótulos sin etiquetas en braille..., con el objetivo de cubrir las carencias sensoriales del ciudadano.
- **Compatibilidad** entre sistemas operativos. La compatibilidad entre iOS y Android es un aspecto fundamental a tener en cuenta, con el fin de que el alcance de estas aplicaciones sea cada vez mayor.

5.2. Aplicaciones en Smart Cities

El campo de las aplicaciones inteligentes para sistemas tecnológicos como Smartphone y Tablet está en continuo desarrollo, encontrándonos millones de aplicaciones tanto de carácter público como privado que mejoran en gran medida el acercamiento del público con la ciudad.

Tenemos al alcance de nuestro Smartphone o Tablet un gran número de “apps”, sin embargo, estas aplicaciones que se enmarcan dentro del ámbito de las Smart cities tienen que cubrir unas necesidades y características.

En este apartado se van a poner una serie de aplicaciones inteligentes para Smartphone y *Tablets*, ordenadas en entornos; educación, social, salud y deporte, y viajes y transporte. Para la selección de las aplicaciones se ha seguido el ranking de 2017, publicado por *xatakamovil* para los sistemas operativos IOS y Android.

Cabe destacar que de esos rankings se han seleccionado las aplicaciones relacionadas con el tema principal de este escrito, las Smart cities, es por ello que además de algunas de las aplicaciones de los rankings, se han añadido otra serie de apps potenciales para las Smart city.

Por lo tanto, según Xataka (2017), el ranking de las apps más descargadas en el año 2017 en google play y App Store son las que se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 1. Listado de las apps más descargadas en 2017

| App Store (iOS) | Google Play (Android) | Overall |
|-----------------|-----------------------|----------------|
| 1.- Messenger | 1.- Facebook | 1.- WhatsApp |
| 2.- WhatsApp | 2.- Whatsapp | 2.- Facebook |
| 3.- Bitmoji | 3.- Messenger | 3.- Messenger |
| 4.- Instagram | 4.- Instagram | 4.- Instagram |
| 5.- Facebook | 5.- Snapchat | 5.- Snapchat |
| 6.- YouTube | 6.- SHAREit | 6.- UC Browser |
| 7.- Google Maps | 7.- Uber | 7.- Uber |
| 8.- Faceu | 8.- Clean Master | 8.- YouTube |
| 9.- Snapchat | 9.- UC Browser | 9.- SHAREit |
| 10.- Uber | 10.- S Photo Editor | 10.- Bitmoji |

Fuente: Xataka (2017)

Por lo tanto, del conjunto de aplicaciones móviles presentadas en la tabla 1, de los rankings del año 2017, se han seleccionado algunas, completándolas

con app que se consideran potenciales para una Smart City. Estas se analizarán con el fin de valorar definitivamente cuáles se incorporarán en el estudio, siguiendo los criterios marcados en el apartado 5.1. Estas aplicaciones, divididas en entornos digitales, son las siguientes:

Tabla 2. Selección de aplicaciones a analizar

| Educación | Social | Salud y deporte | Viajes y transporte | Consumo |
|-------------------|---------------------------|------------------------|----------------------------------|----------------|
| Google Chrome | Facebook | Endomondo | MyTaxi | JustEat |
| Dropbox | Twitter | MyFitnessPal | TripAdvisor | Amazon |
| Duolingo | InfoJobs | SMSCitaPrevia* | Blablacar | Wallapop |
| Google keep | WhatsApp | Runtastic* | Madrid Metro/Bus/Cercanías | |
| Hablar y Traducir | Tinder | | Google Maps | |
| Skype | App ciudad | | Uber | |
| YouTube | EsAccesible | | Emov | |
| | SmartAppCity | | Amovens | |
| | CuidaGijón | | Mutrans* | |
| | Fever | | City information: Cartagena App* | |
| | Google wallet o Apple pay | | Cabify | |
| | | | Car2Go | |
| | | | Airbnb | |
| | | | Booking | |

5.3. Entornos digitales

Para un mejor análisis y organización de la totalidad de aplicaciones que han sido seleccionadas tras los criterios expuesto anteriormente, se han dividido todas ellas en 5 grandes entornos digitales: educación, social, salud y deporte, viajes y transportes y, consumo.

La necesidad de mejorar las conexiones entre ciudadanos y facilitar el acceso a multitud de servicios que ofrece el nuevo modelo de ciudad ha dado lugar a que las empresas atiendan las demandas de los ciudadanos y creen aplicaciones para responder a todas ellas.

El uso de distintas aplicaciones para el desarrollo del día a día del ciudadano se ha vuelto indispensable. Las utilizamos en la escuela o en nuestro puesto de trabajo para guardar información en la nube, para iniciarse en nuevos aprendizajes; a lo largo del día para compartir cualquier tipo de información con nuestra red de contactos: fotos, vídeos, texto, audio, etc.

5.3.1. Educación

El entorno educativo o profesional es un ámbito por el que todos los usuarios de una ciudad se mueven en algún momento de sus vidas, de manera continua o temporal. En éste, el participante toma parte activa de su aprendizaje o desarrollo profesional, siendo necesario de herramientas o recursos para este proceso.

Hace unas décadas, las bibliotecas, enciclopedias, diccionarios, de manera física, era el recurso por excelencia para dicho ámbito, actualmente una Tablet o un móvil y conexión a la red sustituyen cientos de los recursos anteriores.

En este apartado se incluyen aquellas aplicaciones que, en mayor o menor medida, y como principal fin, ayudan al usuario en su ámbito profesional o educativo.

Google Chrome

Un navegador web en nuestro móvil es fundamental para la búsqueda y acceso a la información, y en la mayoría de los casos, al no tener una aplicación en concreto para acceder a cierta información, es necesario la búsqueda de la misma en cualquier navegador web.

Google Chrome es el buscador web más utilizado, quizás por disponer de diversas herramientas dentro del navegador, desde la navegación en modo incógnito, visor de PDF y geolocalización, hasta la personalización de la aplicación en sí y la traducción de sitios.



Figura 1. Pantalla principal del buscador Google Chrome

Sin lugar a duda, es un buscador bastante completo cuya interfaz es intuitiva y sencilla como se puede observar en la **figura 1**.

Dropbox

Tener todos los archivos en todas partes sin sobrecargar la memoria de tu terminal es una realidad que nos ofrece Dropbox. Este servicio proporciona de manera gratuita unas gigas de memoria en la nube, que posibilitaran al usuario a tener sus documentos, fotos y demás, sincronizados.

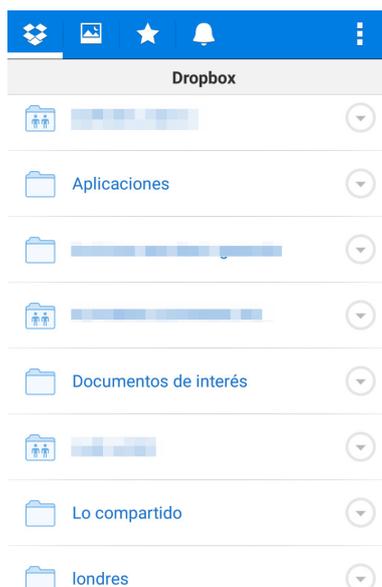


Figura 2. Carpetas organizadas en la nube Dropbox

Asimismo, esta app permite compartir carpetas con otros usuarios como vemos en la **figura 2**, facilitando el intercambio de documentos y la elaboración conjunta de archivos.

Duolingo

Con la intención de facilitar formación en idiomas de manera gratuita, Duolingo dispone de cursos de idiomas como el español, francés, inglés, portugués, alemán... Además, está organizado de tal forma que mediante avances con los cursos que ofrece, es posible la traducción de textos, partiendo del trabajo cooperativo.

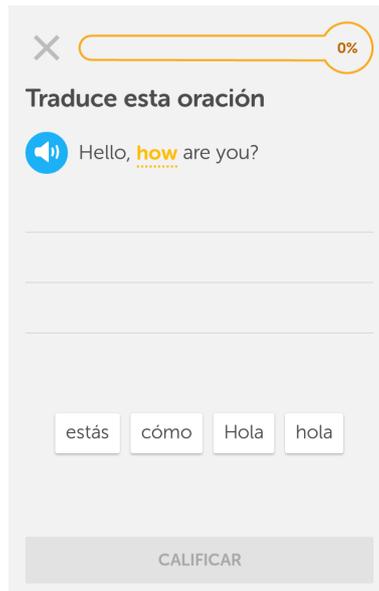


Figura 3. Nivel 1 en aplicación Duolingo

En la **figura 3** podemos ver un claro ejemplo de dicha aplicación. Sin lugar a duda, es una manera gratuita y sencilla de aprender un idioma de manera autónoma y cómoda.

Google Keep

Google Keep es una aplicación que como su propio nombre indica ha sido desarrollada por Google, la cual permite, a través de notas, organizar toda la información e ideas personales del usuario, mediante texto, voz e imágenes, teniéndolas en cualquier dispositivo u ordenador que abras con tu cuenta de google keep. Esta se encuentra disponible tanto en móviles IOS como Android, al igual que en formato web.

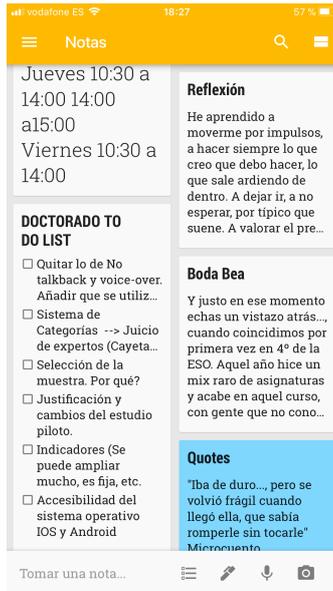


Figura 4. Menú con notas guardadas en mosaicos

La propia interfaz pone en función del usuario las notas en forma de mosaicos, siendo posible cambiar su posición y organizarlas por colores, además, la aplicación te brinda la posibilidad de acceder y editar la información en cualquier momento y en cualquier dispositivo.

Skype

Esta aplicación permite una comunicación totalmente gratuita con otros usuarios, simplemente es necesario una conexión estable a internet, y el usuario o correo electrónico de la persona con la que quieres contactar.

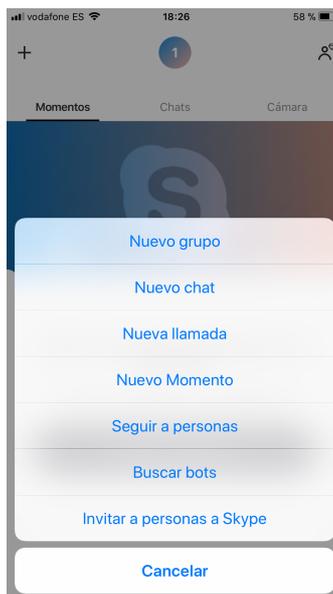


Figura 5. Menú de funciones en Skype

Cabe destacar que la aplicación te permite desde compartir contenido multimedia con tus contactos, hasta realizar llamadas de voz o videollamadas, que por esto último es por lo que es tan conocido Skype.

Hablar y Traducir

La presente app te permite comunicarte con casi cualquier persona extranjera que no hable tu mismo idioma. Esta tiene una interfaz muy sencilla e intuitiva, que simplemente con apretar la bandera de tu idioma y hablar, o escribir el discurso, te permite traducirlo a un gran número de idiomas.



Figura 6. Traductor oral entre Español e Inglés

En cuanto a las traducciones en texto, la aplicación te permite traducir en 117 idiomas distintos, y en relación a las traducciones en voz, posibilita traducir en un total de 54 idiomas.

YouTube

Este sitio web que vemos en la **figura 7** permite compartir vídeos en la red con millones de usuarios, como también ser receptor de contenido multimedia que crean otros usuarios particulares o empresas de producción.

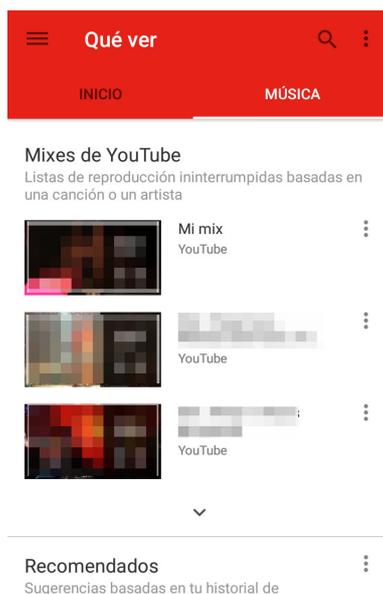


Figura 7. Página principal en la aplicación Youtube

Desde el año 2005 YouTube ha dado cabida a millones de usuarios para la creación de contenido. Es un nuevo medio revolucionario para la transmisión cultural.

5.3.2. Social

Lo social es el ámbito por el que la persona se mueve durante más tiempo a lo largo de su vida. Éste innegablemente tiene un componente afectivo y emocional, compuesto por un círculo de relaciones que cada persona va formando a lo largo del tiempo.

Por tanto, en el entorno social se incluirán aquellas aplicaciones que ayudan al usuario a desenvolverse con más facilidad en sociedad, en relación con el desarrollo interpersonal de éste. Se engloban aquellas aplicaciones que posibilitan la organización del ocio y tiempo libre, y que brindan la posibilidad de interactuar entre los integrantes de la urbe.

Facebook

Facebook, junto con Whatsapp, son las aplicaciones más revolucionarias y más usadas por la población. Está en concreto es una red social, que fue creada por Mark Zuckerberg, véase en la **figura 8**.

Como red social, permite estar en contacto con usuarios amigos, compartir fotos, comentarios, noticias... Algo muy característico de esta red social es el “me gusta” en las publicaciones de los demás usuarios.



Figura 8. Apartado de “Menú” en Facebook

A grandes rasgos, nos permite conocer que hacen o por donde se mueven nuestra red de contactos, siendo posible interactuar y compartir con ellos todo aquello que queramos.

Twitter

Este espacio web que vemos en la **figura 9**, te permite escribir en línea mensajes de un máximo de 140 caracteres, utilizándolo para expresar ideas, compartir noticias, etc. También te permite crear tu propia red de contactos, “siguiendo” a diversos usuarios, ya sean famosos, empresas, amigos, asociaciones, etc.



Figura 9. Inicio en la aplicación Twitter

Estar a tiempo real en contacto con miles de usuarios te facilita mucho más el estar al tanto de lo que pasa en tu entorno y a nivel mundial, incluso antes de que los medios de comunicación se cercioren de ello, por lo tanto, es una aplicación de la que se le puede sacar mucho provecho en distintos niveles.

WhatsApp

Esta aplicación de mensajería instantánea te permite enviar y recibir mensajes, imágenes, audios, vídeos, ubicaciones..., mediante el uso de internet. Como bien vemos en la **figura 10**, el usuario de Whatsapp tiene conversaciones abiertas con sus contactos, con los cuales intercambia mensajes y archivos multimedia.

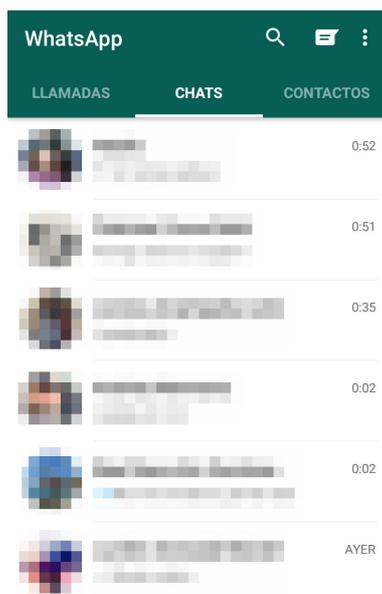


Figura 10. Últimos chats realizados en Whatsapp

Cada usuario tiene su propio listado de contactos, los cuales han sido extraídos de los números de teléfono de la agenda del terminal. Por lo tanto, esta app te permite estar al día con tu red personal de contactos, siendo mucho más económico que estar llamando a cada momento.

App ciudad

Con la intención de querer integrar todos los servicios de la ciudad en una aplicación móvil se ha creado app ciudad. En ella se integran servicios desde el tiempo de la ciudad y eventos, hasta rutas y mapas de la ciudad. Como se aprecia en la **figura 11**.

Esta app dispone de dos novedosos apartados, como es el “viaja y trabaja” que te da la posibilidad de visitar a otras ciudades y ver ofertas de trabajo temporales en ella. También dispone de un apartado de accesibilidad, que te permite encontrar lugares accesibles para discapacitados en la ciudad en la que te encuentras.



Figura 11. Pestañas de navegación en la app murciana

Como podemos ver, esta aplicación, al igual que “Smartappcity” recoge todos los servicios de la ciudad y te los presenta en bandeja, en una sola aplicación, por lo tanto, comodidad y facilidad la define perfectamente.

Cabe destacar que esta aplicación está en auge, las ciudades que disponen de esta aplicación la han demandado y se han diseñado en especial para ellas. Actualmente encontramos ciudades como Murcia, Granada, Barcelona, Madrid, Valencia, etc.

EsAccesible

Esta aplicación pone de manifiesto una propuesta colaborativa entre los miembros de la urbe. Éstos son encargados de valorar la accesibilidad física de los lugares que se encuentran en su entorno: parques, bares, aparcamientos, etc. Cabe destacar que esta app enfoca la accesibilidad para el colectivo con problemas de movilidad únicamente.

Los usuarios tienen a su disposición 4 descriptores para valorar los lugares que tienen a su alrededor. Si el sitio es accesible al 100% se le da una puntuación alta, si carece de algún componente se le da una puntuación media, y si carece de varios la puntuación baja. Finalmente, si el lugar no es accesible se le da la puntuación “nula”.



Figura 12. EsAccesible conectando con google maps

Esta app permitirá conocer qué lugares de la ciudad son accesibles para discapacitados físicos, evitando de esta manera pérdida de tiempo y desmotivando a este sector que encuentra tantas dificultades en la ciudad. Para ello, la aplicación conecta con google maps, como se ve en la **figura 12**, para marcar y encontrar aquellos lugares accesibles.

Smartappcity

Smartappcity se ha creado con la intención de aunar todos los servicios que ofrece una ciudad, aportando información a tiempo real de las prestaciones de la misma. Véase **figura 13**.

La idea de colaboración propuesta facilita mucho más el acceso a los servicios, sin necesidad de acudir a diversas app para estar al tanto de lo que ofrece la ciudad. Prestaciones sobre autobuses, tráfico, turismo, deporte, eventos, noticias, comercios, etc. (Smartappcity, 2014).



Figura 13. Posibilidad de elegir menú accesible o clásico

Es un negocio que está en desarrollo. Dicha empresa puede ir atendiendo a la demanda de las ciudades para el diseño de la propia app. Actualmente podemos encontrar ciudades como Logroño, Jaén, Antequera, etc.

CuidaGijón (Gijón)

El encontrar desperfectos en nuestra zona residencial o en nuestra ciudad es un hecho que se da habitualmente. El tener que dar parte de ello es un trámite bastante engorroso que en la mayor parte de los casos se da de lado y se acaba por hacer caso omiso a la avería o problema.

El ayuntamiento de Gijón ha creado esta app, con la intención de tener conectados a sus ciudadanos, y hacerlos formar parte activa en el mantenimiento y cuidado de su localidad, alcanzando la eficiencia y el ahorro (Smart Cities, 2015).

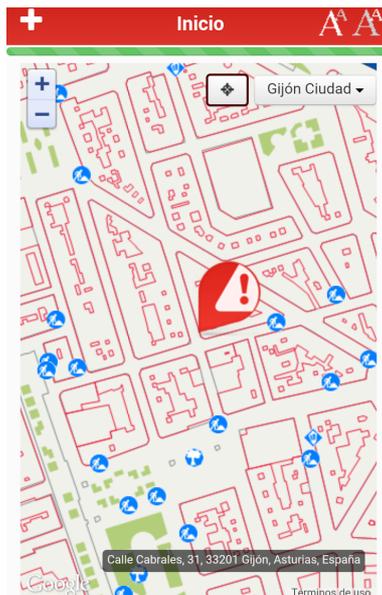


Figura 14. Incidencia localizada en CuidaGijón

Como se observa en la **figura 14**, la aplicación permite tener localizadas las incidencias que se han detectado en la vía pública, ofreciendo también la información de quién lo va a solucionar y el tiempo que le llevará (Smart Cities, 2015).

Esta aplicación es un ejemplo claro de cooperación urbana, en la que todos los ciudadanos toman parte activa en el desarrollo sostenible de su ciudad. Además, la aplicación está disponible de manera gratuita en Google Play y Apple Store, por lo tanto, con cualquier dispositivo móvil se puede acceder a ella.

Fever

Es común movernos por los lugares más populares y seguir consejos que te dan compañeros o amigos. Fever reúne estas indicaciones según los gustos y preferencias de cada individuo, para así proporcionarte los planes más idóneos a realizar, ayudándote además desde la misma a realizar el proceso de compra si es necesario.

La organización de la aplicación es bastante intuitiva, y la información aportada es clara y comprensible. Además, el tener que organizar tu “feed” o información en relación con unos descriptores – teatro, arte, música, fiesta... -, ayuda mucho a discernir entre los planes que se exponen.

Un aspecto negativo es que únicamente está disponible para ciudades como Nueva York, Madrid, Barcelona, Valencia, Málaga y Sevilla, pero desde que esta empezó se han ido incorporando nuevas ciudades, así que es cuestión de demanda el disponer de un mayor número de ciudades.



Figura 15. *Feed* en la app Fever

Como podemos ver en la **figura 15**, podemos organizar nuestros planes días antes de que éstos se lleven a cabo, facilitando en gran medida el desarrollo del ciudadano en la ciudad en la que vive o en otra cualquiera en la que se encuentra de visita.

Google Wallet o Apple Pay

Google Wallet es un sistema de pago móvil creado por Google, actualmente solo se encuentra disponible en Estados Unidos, pero es cuestión de tiempo que las funciones se extrapolen a España.

Gracias a esta herramienta, es posible realizar pagos en establecimientos, pagar deudas a amigos, o hacer pagos en línea. Para ello, es necesario la tecnología NFC (near field communication), que actualmente los Smartphones y algunas *tablets* de última generación lo llevan incorporado en su interior, y que con solo juntarlo levemente con un receptor electrónico se realiza el pago.

Por otro lado, el sistema propuesto por Apple también utiliza tecnología NFC, además de un lector de huellas digitales (Touch ID) y un lector de rasgos faciales (Face ID) en algunos dispositivos, para aumentar así la seguridad en la transacción. La función es a grandes rasgos la misma que google wallet, facilitar la vida a los ciudadanos a la hora de realizar sus pagos.

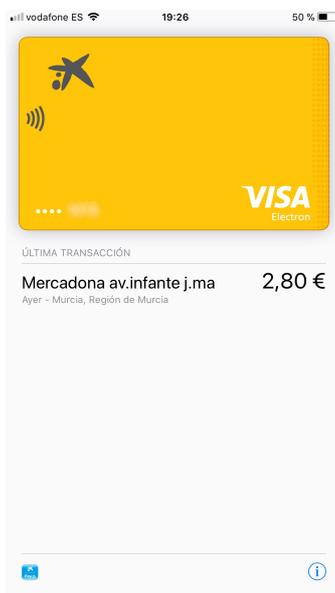


Figura 16. Tarjeta registrada en Apple Pay

Hoy día, estos sistemas de pagos se están empezando a implementar en los comercios, y son cada vez más las compañías bancarias las que quieren participar en esta revolución, cuyo fin no es otro que facilitar la vida al usuario.

InfoJobs

Esta aplicación, originaria de España, está basada en una bolsa de empleo que permite conectar empresas con desempleados que buscan un puesto de trabajo. InfoJobs es una de las plataformas que más tráfico registran en España.



Figura 17. Ofertas de empleo en Murcia

Para buscar una oferta de trabajo, en primer lugar deberás registrarte en la aplicación y rellenar un curriculum en red, en el que debes incluir la experiencia en estos últimos años junto con la formación académica. Tras ello, la propia aplicación te facilita el encuentro entre la oferta y la demanda de un puesto de trabajo en la ciudad que te encuentras.

5.3.3. Salud y deporte

El entorno salud y deporte es uno de los que más auge han tenido en los últimos años. La población cada vez es más consciente de su físico y los efectos que tienen en éste el deporte, por ello son más los que se animan a practicarlo en el tiempo libre.

Por ende, en este ámbito se englobarán aquellas apps que impulsan la práctica del deporte, la mejora del bienestar físico, y en general aquellas que tienen como principal objetivo la salud del ciudadano.

Endomondo

Deporte al aire libre, entrenamiento autónomo y localización GPS definen perfectamente a esta novedosa app.

Endomondo acompaña al usuario en su entrenamiento en la naturaleza, ya sea ciclismo, carrera o senderismo. A través de la localización GPS y mapas de google permite el seguimiento de la trayectoria que lleva el usuario y además medir la distancia que se recorre, la velocidad y la altitud, como se puede observar en la **figura 18**.



Figura 18. Medidor de movimiento de Endomondo

Asimismo, posibilita dejar y recibir comentarios a usuarios amigos, y su función de recogida y almacenamiento de todos los entrenamientos te permite competir con otros usuarios.

MyFitnessPal

Esta app ha sido creada para llevar un control de la alimentación y de las calorías que se ingieren a lo largo del día. La idea de esta nace por la creencia de que llevando un control de lo que se come se consigue la bajada de peso.

Además, MyFitnessPal permite introducir todos los alimentos que vas a comer, disponiendo de lector de códigos de barras, para así conocer el tipo de alimento con los nutrientes y calorías que lo integran.



Figura 19. Control de peso y meta fijada

La aplicación no solo te da la posibilidad de llevar un gran control personal de la alimentación, sino que también te permite llevar un progreso propio como muestra la **figura 19**, del mismo modo te facilita estar conectado con amigos, para así aumentar la motivación por estar en forma.

CitaPreviaSMS

La presente app ha sido creada con el objetivo de centralizar las citas médicas del Servicio Murciano de Salud en una misma plataforma. Esta permite realizar una gestión de las citas de Atención Primaria de la comunidad autónoma de la Región de Murcia.



Figura 20. Control de peso y meta fijada

La app incorpora un menú principal bastante usable en el que se permiten incorporar nombre, fecha de nacimiento y fotografía. Es posible incorporar varios perfiles en la misma app, siendo muy útil para el núcleo familiar.

Permite solicitar o anular cita con el médico de cabecera o con el servicio de enfermería. Del mismo modo, permite sincronizar la cita con la agenda personal del usuario.

Runtastic

Runtastic, al igual que Endomondo, permite llevar un registro de las actividades deportivas que realiza el usuario, ubicándolas mediante GPS. Entre todas las actividades que permite registrar, encontramos running, baile, ciclismo, caminata, crossfit, esquí, etc.

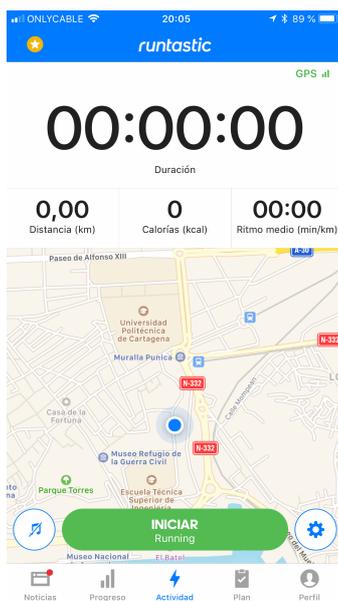


Figura 21. Menú principal en Runtastic

Durante el entrenamiento, la app permite reproducirte por los auriculares la música que establezcas, así como activar el entrenador personal y ajustar feedback que se obtiene del mismo. Además, por si fuera poco, permite realizar un seguimiento en vivo, recibiendo mensajes de ánimo de amigos.

El menú principal es bastante usable, apareciendo únicamente el mapa con la geolocalización y el botón de inicio, así como el marcador del cuenta kilómetros, calorías, duración y ritmo, desde cero.

5.3.4. Viajes y transporte

No se podría considerar entorno como tal, pero la demanda del ciudadano en este sector es tanta, que se hace necesario establecer un ámbito donde englobar aquellas aplicaciones que el usuario necesita para organizar sus itinerarios de viaje, buscar medios de transporte, los hoteles donde hospedarse, etc.

Por lo tanto, en este entorno se desarrollarán aquellas aplicaciones que facilitan al usuario los procesos de organización de viajes y transporte.

MyTaxi, Uber, Emov, Car2Go y Cabify

Encontramos estas cinco aplicaciones como las líderes del transporte móvil. Entre ellas existen diversas diferencias, tanto la variación de precio, como la del conductor, ya que, en algunas, el coche es conducido por uno mismo.

MyTaxi, te permite moverte por una ciudad que desconoces, de forma segura y cómoda. Esta utiliza la geolocalización del dispositivo, por lo cual únicamente tienes que pulsar el botón “pedir un taxi” y automáticamente se te muestra la foto y el nombre del taxista que va a venir a recogerte y realizar el porte, permitiendo visualizar en todo momento el tiempo restante para su llegada, además de poder pagar la carrera desde el propio Smartphone.

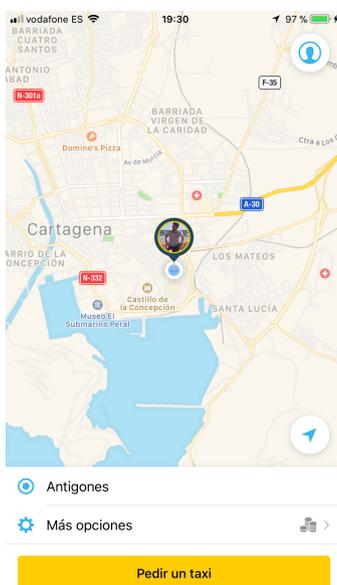


Figura 22. Pedir un taxi en “Mytaxi”

Cabe destacar que la aplicación cuenta con servicio de valoración y comentarios, lo que siempre hace mucho más fiable su servicio. Cabe destacar que actualmente la app únicamente funciona en Madrid, Barcelona, Sevilla y Valencia.

Uber al contrario que Emov, nos ofrece una red privada de transporte, contactando a pasajeros con conductores que previamente han sido registrados por el servicio. Al igual que en Mytaxi, cuando se solicita un viaje, la propia aplicación te facilita el nombre del conductor, qué vehículo lleva y su número de matrícula, además, una vez que te encuentras en el vehículo puedes comprobar

que el destino introducido mediante la interfaz de la aplicación se corresponde con el que tiene el conductor.

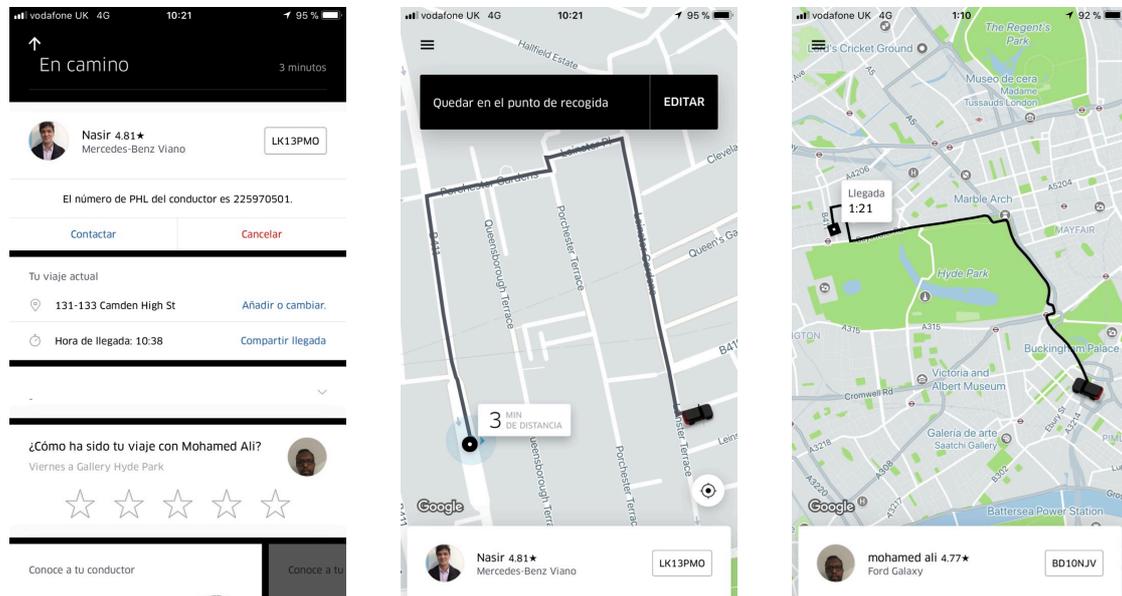


Figura 23. Pedir un Uber en Londres

Sin lugar a duda, Uber es otra de las aplicaciones que abren las puertas a un mundo más tecnológico, más cómodo, permitiéndote gestionar todo de manera simultánea, desde pagar con la propia aplicación hasta encontrar un conductor que esté bien valorado y sea de confianza, y todo ello desde una plataforma en red.

Emov ofrece la posibilidad de tener a disposición del usuario un automóvil ecológico, siendo posible coger y dejar el automóvil en cualquier punto de la ciudad (dentro de unos límites establecidos). Se cuenta con Citroen C-Zero de 4 plazas, los cuales son 100% eléctricos. El precio por minuto ronda los 0,24 céntimos.

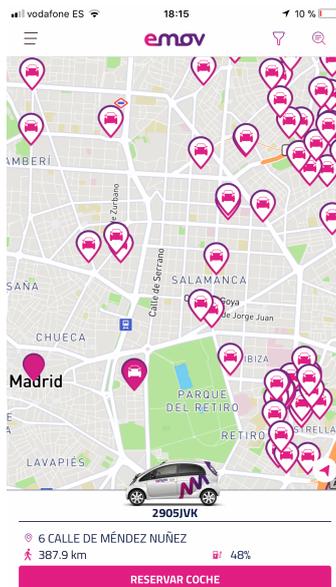


Figura 24. Automóviles Emov del alrededor

A diferencia de sus competidores, Emov nos facilita un medio de transporte ecológico al alcance de nosotros.

Cabify se sitúa como otra empresa de redes de transporte, en la cual pone en contacto a usuarios con vehículos, los cuales al igual que Uber, los propios conductores deben pasar por un severo procedimiento por mediación de la empresa.

A diferencia que sus competidores, Cabify ofrece dos tipos de servicios, uno de ellos para clientes corporativos y otro para usuarios particulares. Además, en España está disponible en diversas ciudades, tales como: Madrid, Valencia, Sevilla, Barcelona, Bilbao, Málaga y A Coruña.

Por otro lado, un punto a favor de esta, Cabify ofrece diferentes tipos de vehículos según ubicación y necesidades, tales como Cabify Lite, Electric, Executive, Group o Ecotaxi, además de automóviles adaptados para personas con discapacidad.



Figura 25. Ubicación de los distintos automóviles

Por último, la propia aplicación nos permite elegir el tipo de música que queremos en nuestro viaje, la temperatura que hará en el coche y otros detalles tales como que nos abran la puerta y tener agua gratis siempre a disposición del usuario.

Car2Go, al igual que Emov, permite ser el conductor de un vehículo sin ser el propietario, incluyendo aparcamiento, carga y seguro del mismo, permitiéndote conducir en las ciudades europeas en las que esté disponible la aplicación.

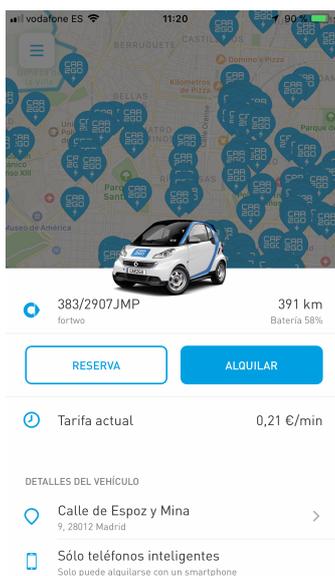


Figura 26. Automóviles Car2Go del alrededor

Tiene un precio asequible ya que aproximadamente el minuto te sale por 0,21 céntimos de euro. Únicamente hay que desbloquear la aplicación, geolocalizarte y escoger el coche que se encuentre más próximo a la ubicación, pudiendo reservarlo 20 minutos antes del viaje.

Airbnb

Airbnb se ha convertido en la app indispensable en el momento en el que viajas. Ésta ofrece la posibilidad de reservar un alojamiento en el lugar de destino, así como también permite ofertar a particulares tu propia casa.

En la pantalla inicial aparece la barra de búsqueda para indicar el destino en el que buscas alojamiento, así como indicar la fecha en la que se realiza el viaje como el número de huéspedes. Una vez que se ha realizado la búsqueda, te permite ajustarla más a las necesidades del usuario, así como “hogar para familia” o “hogar por viaje de trabajo”, “precio”, “número de camas”, “número de baños”, “conectividad wifi”, etc.



Figura 27. Búsqueda de alojamiento en Cartagena

Actualmente, Airbnb está presente en 192 países y, desde 2008 que se creó esta plataforma, hasta la actualidad, no para de crecer. Su buen sistema de

comentarios y puntuación ha dado lugar a la buena confianza que depositan los usuarios a la plataforma.

TripAdvisor

Este buscador web permite la reserva y organización de viajes de manera online. Te presenta una serie de destinos en la que viajeros han comentado expresando sus experiencias sobre el producto. Gracias a este feedback el usuario que va a reservar un destino puede orientarse y decantarse entre diversas opciones. Además, como vemos en la **figura 28**, te permite buscar hoteles, restaurantes y lugares de ocio en el destino elegido.

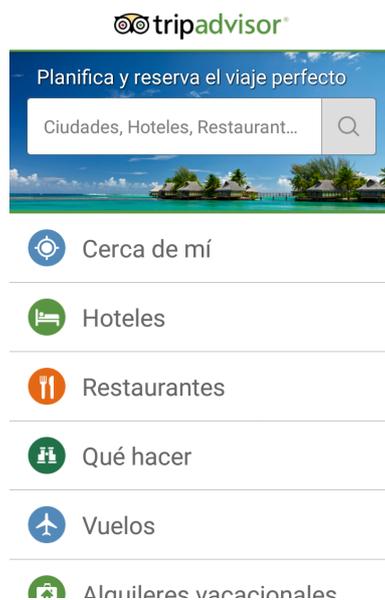


Figura 28. Control de peso y meta fijada

Por último, cabe destacar que esta app se encuentra en más de 40 países, por lo tanto, estas amplias gamas de destinos facilitan mucho al usuario la planificación del itinerario idóneo.

Los establecimientos (hoteles, restaurantes y demás) con la marca “tripadvisor”, dan sin lugar a duda exclusividad a un comercio ante otros.

Blablacar

Plataforma online que pone en contacto a conductores y pasajeros. Esta aplicación líder a nivel europeo permite ofrecer asientos libres en los trayectos de nuestro coche, como también buscar espacio o hueco en los coches de otros usuarios.

Al acceder a la app, como vemos en la **figura 29**, la plataforma te pregunta a dónde quieres ir y desde dónde sales, así te muestra un listado con los usuarios que van a hacer ese trayecto, indicando hora y precio, y ya eliges el usuario que más te convenga, pagas y te pones en contacto con él. Además, la aplicación tiene un servicio de feedback, mediante el cual valoras a los usuarios con los que has viajado, como también es posible que te valoren a ti mismo, de esta forma es más segura encontrar gente honesta y fiable.



Figura 29. Menú que posibilita buscar o publicar viajes

En definitiva, Blablacar es la tendencia actual para los viajes a corta y larga distancia, que tiene como objetivo la división de gastos y el cuidado del medio ambiente.

Amovens

Junto a BlaBlaCar, forman las dos empresas líderes en cuanto a transporte compartido. Esta empezó a hacerse un hueco cuando BlaBlaCar estableció un método de pago online por el que se añadía una comisión

aproximadamente de 3 euros por cada plaza a reservar en el automóvil. En cambio, Amovens no cobraba comisiones por gestión, aunque en la actualidad hay que abonar aproximadamente un 3% del precio del viaje.

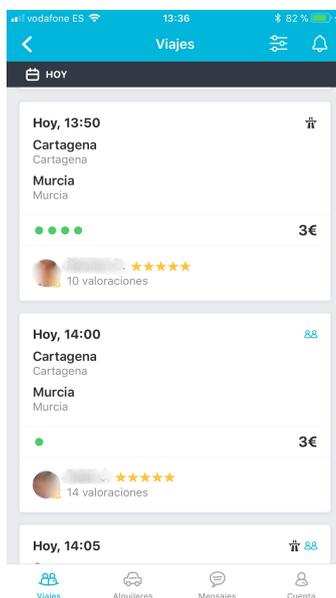


Figura 30. Viaje Cartagena-Murcia en BlaBlaCar.

Por último, Amovens te permite ponerte en contacto con diversos conductores para realizar viajes largos, además posibilita buscar conductores con ciertas características, como por ejemplo que permita fumar o no, que ponga música, etc. Todos los usuarios registrados en la plataforma disponen de un tablón en el que se valora la experiencia en el trayecto, lo cual facilita en proporcionar seguridad al resto de usuarios.

Madrid Metro/Bus/Cercanías (Madrid)

Madrid, la gran urbe dispone de diversos medios de transportes para ser utilizados en ella, autobuses, metro y cercanías, como vemos en la **figura 31** que posibilita la propia app. Dentro de cada medio de transporte hay diversas líneas, y en muchas ocasiones para alcanzar un sitio determinado es necesario combinar líneas y otros medios. Por lo tanto, se requiere de una orientación muy buena para no perderse por los andenes y estaciones.

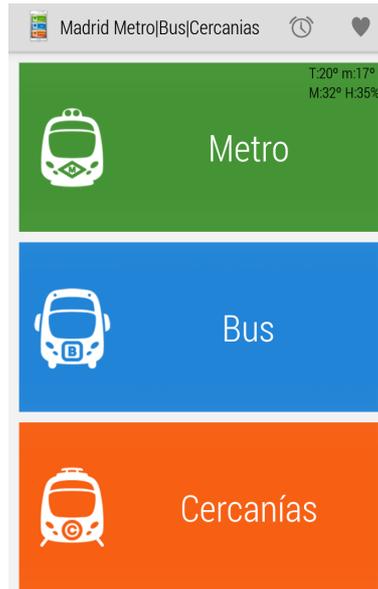


Figura 31. Metro, bus o cercanías

Esta app te proporciona toda la información necesaria para poder moverte por Madrid, te organiza el destino explicándote que transbordos tienes que hacer y el tiempo que durará el viaje. Es una aplicación bastante completa en cuanto a contenido y organización.

Mutrans

El ayuntamiento de Murcia ha impulsado, junto a la Concejalía de Fomento una mejora del impacto ambiental, y para ello ha elaborado una aplicación de movilidad urbana. Esta gestiona información para los desplazamientos por la ciudad mediante tranvía, bus y bicicleta, permitiendo la combinación de rutas en los diversos medios.



Figura 32. Puntos transporte eco en Murcia.

Además, permite informar del tiempo que vas a emplear, y ver a tiempo real las cámaras de tráfico, indicándote incidencias en el trayecto, tales como obras, tráfico, etc.

Google Maps

Aplicación móvil que permite la visualización de mapas de google como vemos en la **figura 33**, siendo posible desplazarte sobre éste para buscar sitios en concreto. El servicio GPS permite encontrar lugares y además ofrecerte rutas en coche, a pie..., para llegar al destino deseado, evitando atascos y demás problemas.

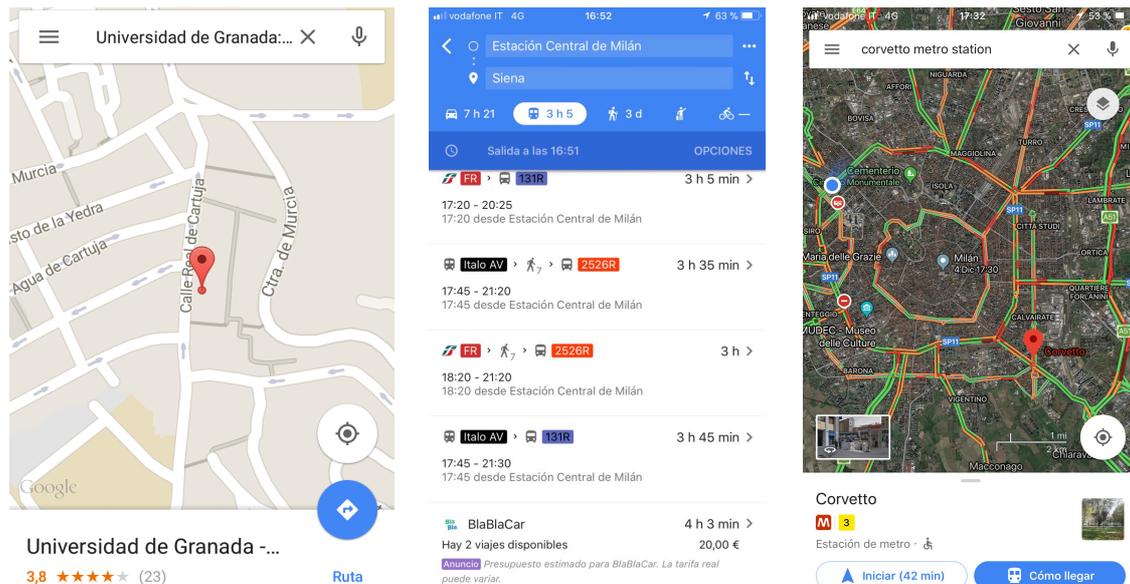


Figura 33. Ubicación actual del dispositivo en Goggle Maps

Asimismo, google maps te ayuda a buscar establecimientos, restaurantes, bancos, oficinas..., lugares cercanos al lugar donde te sitúas. Por tanto, esta aplicación te ofrece una guía personal en la ciudad donde te sitúes, siendo innecesario tener que usar mapas, preguntar en oficinas de turismo..., todas estas funciones se relegan a google maps. Además, algo bastante útil es la conexión con otras aplicaciones de transporte, aparte de guiarte cogiendo metros y trenes para alcanzar el destino, también te asesora con aplicaciones como Blablacar, Mytaxi y Uber, entre otras, informándote del tiempo que tardarías con cada una de ellas, así como el precio de cada transporte.

Sin lugar a duda, es una herramienta imprescindible a la hora de visitar cualquier ciudad y moverte por ella.

5.3.5. Consumo

Hoy día, con la llegada del internet a nuestras vidas, hemos pasado de realizar compras de forma presencial a realizarlas de manera online. Desde la compra de cualquier producto que necesitas para el hogar, hasta pedir comida en un restaurante.

Amazon

Amazon es quizás la primera compañía de comercio electrónico, encargada de la venta de bienes a todo el mundo. Ofrece la posibilidad en su plataforma de adquirir cualquier producto, organizado estos por tipos, como música, software, electrónica, ropa, libros, etc.

Su app es bastante intuitiva, apareciendo en la pantalla inicial la barra de búsqueda para introducir aquello que buscas, ayudado, si se requiere, de los filtros de búsqueda: marca, color, precio, gastos de envío...



Figura 34. Últimos pedidos en la plataforma Amazon

Por último, esta plataforma dispone de unos “Dash button”, que consiste en un dispositivo conectado por wifi que permite pedir un producto que se utiliza con asiduidad con solo presionar el botón, sin necesidad de acceder a la plataforma para realizar el pedido. Sin lugar a duda, para aquellos usuarios con dificultades en interacción implica una mejora de su día a día.

Just Eat

Esta plataforma te brinda la posibilidad de recibir comida en casa de un gran número de restaurantes que se encuentran en tu ciudad, incluso en aquellos que no tenían el servicio a domicilio.

La aplicación cuenta con un total de 71.000 restaurantes asociados, y pedir en ellos es tan simple como acceder a la plataforma, geolocalizarte y buscar un restaurante a tu gusto, seleccionar lo que deseas de la carta y pagar desde la propia plataforma.

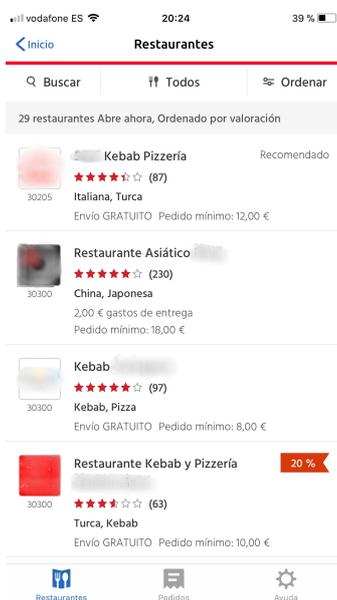


Figura 35. Restaurantes cercanos disponibles

Por último, es importante remarcar, que la aplicación se sincroniza con paypal, es decir, permite realizar los pagos por este medio.

Wallapop

Espacio en línea que pone en contacto a vendedores y compradores de tu zona. Como se presenta en la **figura 36**, a través del servicio de geolocalización te permite buscar y poner en venta productos tanto nuevos como de segunda mano.

Simplemente con un terminal y con conexión a internet te permite encontrar los vendedores más cercanos, como también te facilita el colgar anuncios con foto del producto del que te quieres deshacer. Además, es posible utilizar filtros de búsqueda: precio, distancia, etc.

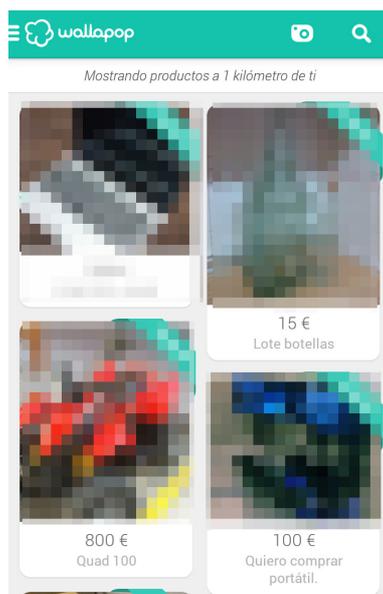


Figura 36. Ofertas de vendedores en Wallapop

En definitiva, wallapop te da la posibilidad de comunicarte con compradores, calificarlos, regatear, y acomodar la compra y venta según tu disponibilidad. Todo son facilidades.

Conclusiones

A nivel social, es obligación de todos despertar conciencia en relación con el derecho de crear medios accesibles, siendo fundamental la difusión ante cualquier ausencia de accesibilidad tanto arquitectónicas como tecnológicas.

Las condiciones personales del usuario, actualmente, limitan en gran medida la manera en la que este interacciona con el contexto en el que se enmarca, dependiendo en ocasiones que sus características personales concuerden con un sistema operativo accesible que, a su vez, sea compatible con las aplicaciones móviles que necesita el usuario para interactuar definitivamente con el dispositivo móvil, cuyo fin no es otro que poder acceder a la ciudad en la que vive.

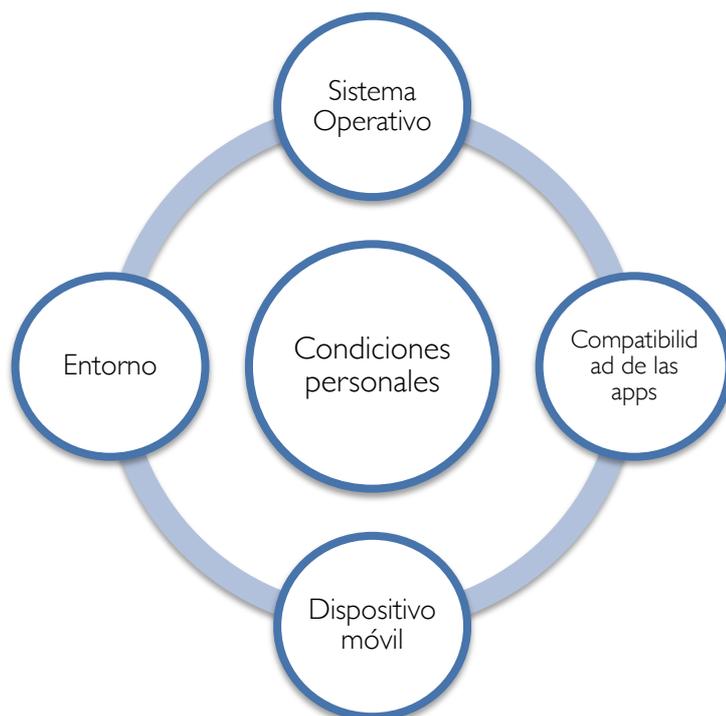


Figura 37. Usuarios con necesidades específicas y la Smart City

Como vemos, a diferencia de un usuario ordinario, que simplemente necesita desbloquear su dispositivo móvil para acceder al despliegue de medios que aporta una ciudad, el usuario con necesidades específicas se ve obligado a disponer de otros medios que, además, en muchas ocasiones estos complementos o alternativas no son compatibles, cortando de raíz el acceso de este a la ciudad.

A todas esas herramientas, software o sistemas que el usuario en cuestión necesita para poder acceder al dispositivo móvil o plataforma web en cuestión, lo denominamos Entorno Personal de Accesibilidad, mediante el cual, se le permite el acceso al conjunto de contenidos que se expone para la interacción con el entorno en el que se encuentra.

Referencias del capítulo

Domingue, J. (2011). *The future Internet: Achievements and Technological Promises*. Springer.

Smart Cities. (2015). Smart Cities: actualidad y proyectos relacionados. Grupo de Smart Cities de IDOM. Consultado en <http://www.smartcities.es/> (28/03/2015).

Xatakamovil. (2017). WhatsApp es la app más descargada de 2017, pero Netflix es la que más ingresa. Consultado en <https://www.xatakamovil.com/aplicaciones/whatsapp-es-la-app-mas-descargada-de-2017-pero-netflix-es-la-que-mas-ingresa> (24/10/2017)

Capítulo 6.

Antecedentes

6.1. WCAG 2.1: web content accessibility guidelines

El último informe realizado por la World Wide Web Consortium, se denomina “Web content accesibility guidelines 2.1” (WCAG), acerca de accesibilidad web, publicado el 7 de diciembre de 2017. Tras haber pasado 10 años desde el modelo 2.0, se ha querido actualizar toda la información que en él aparecen, y por ello han sacado la versión 2.1, aunque la intención no es más que paliar los errores que ya acarrea su versión antecesora con vistas de sacar la versión 3.0 definitiva.

En la WCAG se detallan una serie de pautas para que el contenido expuesto en web sea más accesible. Para ello, W3C Working Draft (2017)

plantea una guía para un amplio rango de colectivo con diversas dificultades, incluyendo ceguera y baja visión, sordera y pérdida de la audición, problemas de aprendizaje, limitaciones cognitivas, movimiento limitado, discapacidad del habla, fotosensibilidad y combinaciones de estos.

Todas las pautas que se exponen abordan la accesibilidad del contenido web en ordenadores de mesa, ordenadores portátiles, tablets y dispositivos móviles en general.

4 principios con sus respectivas directrices.

Principio 1: Perceptible. La información que se expone debe presentarse en formas para que los usuarios sean capaces de percibirlo.

- Directriz 1.1: Texto alternativo. Dotar al sitio web de alternativas de texto en distintos formatos como braille, símbolos, lenguaje sencillo, etc.
- Directriz 1.2: Contenido multimedia dependiente del tiempo. Posibilidad de aportar a los usuarios otro medio de recibir la información presente en audio y vídeo.
- Directriz 1.3: Adaptable. Diversidad de formas de presentación del contenido, diseños sencillos sin perder información o su estructura.
- Directriz 1.4: Distinguible. Ver y escuchar debe ser más fácil, cuidando los usos del color, el control de audio, contraste, tamaño del texto, etc.

Principio 2: Operable. Los componentes de la interfaz y la navegación deben ser operable para los usuarios.

- Directriz 2.1: Teclado accesible.
- Directriz 2.2: Tiempo suficiente para leer e interactuar con el contenido.
- Directriz 2.3: Ataques epilépticos. Evitar el diseño de contenido propenso a ocasionar ataques epilépticos.

- Directriz 2.4: Navegación. En sentido de facilitar a los usuarios en su navegación, en la manera de encontrar el contenido que buscan y en determinar donde se encuentran.
- Directriz 2.5: Puntero accesible. Todos los gestos, funcionalidades y demás deben tener la capacidad de poder ser usado por todos los usuarios.
- Directriz 2.6: Entradas adicionales de sensores.

Principio 3: Comprensible. La información y las interacciones deben ser entendibles para los usuarios.

- Directriz 3.1: Legible. Texto legible y comprensible, debe estar bien redactado. Palabras adecuadas, siglas, nivel de lectura, pronunciación, etc.
- Directriz 3.2: Previsible. En relación con la apariencia, en tanto en cuanto a que una página web sea intuitiva, sencilla.
- Directriz 3.3: Asistencia a la entrada de datos. Ayuda y corrección de errores.

Principio 4: Robustez. El contenido que se expone debe ser lo suficientemente sólido para que tanto usuarios como los asistentes personales puedan interpretarlo de forma correcta.

- Directriz 4.1: Compatible. Procurar que lo que se presente sea compatible con asistentes personales, con los usuarios de hoy día y los que vengan en un futuro.

Para la evaluación de las webs se siguen una serie de directrices, estas “directrices se componen de criterios de cumplimiento. Cada criterio de cumplimiento tiene un nivel de adecuación o conformidad (A, AA o AAA) que indica su impacto en la accesibilidad” (Universidad de Alicante, 2015, p. 1).

6.2. Discapnet: “Accesibilidad de aplicaciones móviles”

En este conocido portal donde asiduamente se expone contenido acerca del mundo de la discapacidad, en esta ocasión se presenta un artículo acerca de la accesibilidad en las conocidas aplicaciones inteligentes para móviles. En este caso se han analizado aplicación para plataformas como Android y Apple, y la muestra de aplicaciones para analizar ha sido seleccionada a través de rankings con relación a descargas realizadas (Discapnet, 2013).

Este estudio pretende arrojar claridad en relación con el estado actual de accesibilidad en esta área para la población con discapacidad, con la intención de orientar a las empresas de innovación tecnológica, programadores..., a crear aplicaciones accesibles en relación con las capacidades de toda la sociedad (Discapnet, 2013).

Para la realización de los criterios de análisis se han orientado con los elaborados por WCAG en la versión 2.0 y en guías de diseño de interfaces, además de la valoración de la experiencia de usuarios, que ayudan a centrar aún más las directrices a seguir (Discapnet, 2013). Los criterios elaborados por Discapnet son resumidos y desglosados a continuación:

- **Criterios técnicos de accesibilidad:**

1. Acceso en sistemas operativos
2. Accesibilidad del sistema
3. Navegación y orientación
 - 3.1. Distribución coherente
 - 3.2. Títulos de sección
 - 3.3. Identificación de enlaces y botones
4. Formularios
 - 4.1. Etiquetado de controles
 - 4.2. Información de errores y sugerencias
 - 4.3. Disponibilidad de un medio de navegación para salir del error y volver al punto de partida anterior al error

- 4.4. Preselección de valores por defecto
- 4.5. Consistencia de las notificaciones
- 5. Imágenes
 - 5.1. Existencia de alternativas
 - 5.2. Contenido de las alternativas
- 6. Sonido
- 7. Estructura
 - 7.1. Uso de encabezados
 - 7.2. Marcado de listas
- 8. Color
 - 8.1. Contraste en imágenes
 - 8.2. Contraste de texto
 - 8.3. Uso de color
- 9. Ubicación del foco
- 10. Tablas de datos
- 11. Multimedia
 - 11.1. Audiodescripción
 - 11.2. Subtítulos
 - 11.3. Interfaz de objetos o reproductores multimedia
- 12. Organización de la interfaz
 - 12.1. Asegurarse de que el contenido importante o más relevante precede al que no lo es
 - 12.2. Navegación en la pantalla

Estos doce criterios se dividen en subcriterios, dando lugar a veintiséis, los cuales han sido evaluados por expertos técnicos como por usuarios, con y sin discapacidad (Discapnet, 2013). Para el análisis, Discapnet ha contado con dos variables clave, la severidad de la barrera que aparece, y la frecuencia de la misma.

- **Severidad:** Grado de limitación que supone. “0” si no hay barrera, “1” si la barrera es leve, “2” si la barrera es moderada y “3” si la barrera es grave.

- **Frecuencia:** Asiduidad con la que se repite la barrera. “0” si no hay barrera, “1” si la frecuencia es leve, “2” si la frecuencia es media y “3” si la frecuencia es alta.

Tras el análisis se ha hecho un vaciado de datos que ha dado lugar a elaboración de gráficas y rankings de accesibilidad. Tras ello se ha analizado el porqué de la puntuación de cada aplicación inteligente junto a las conclusiones del proyecto (Discapnet, 2013).

6.3. Directiva Europea 2016/2102

El 26 de octubre de 2016 se celebró una directiva de origen europeo sobre la accesibilidad de los sitios web y las aplicaciones móviles de organismos del sector público, esta entró en vigor en diciembre del 2016. Su objetivo principal es garantizar que aquellos usuarios con algún tipo de discapacidad o impedimentos de cualquier índole puedan acceder de manera productiva y en igualdad de condiciones a las TIC. Dir. 2016/2102 del Consejo, de 26 de octubre de 2018 expone lo siguiente:

La presente Directiva establece las normas por las que se exige a los Estados miembros que garanticen que los sitios web, independientemente del dispositivo empleado para acceder a ellos, y las aplicaciones para dispositivos móviles de los organismos del sector público cumplan los requisitos de accesibilidad.

Los estados miembros disponen hasta el 23 de septiembre de 2018 para traspasar esta directiva europea a su legislación sino es así, se puede incoar una infracción contra el país. Tras la aprobación de la ley se procederá a alcanzar los objetivos que la directiva detalla, previendo que los **sitios web nuevos**, desde que salga la ley en España, tengan un año de margen para que sean adaptados, y que el **resto de sitios web** tengan dos años de margen para que sean adaptados en función de las directrices que se detallen. Por otro lado, las

aplicaciones para dispositivos móviles tendrán 3 años para hacerlas accesibles a toda la población.

Por lo tanto, según las instrucciones que detalla la directiva, para mediados del año 2021, las aplicaciones móviles de organismos del sector público serán accesibles.

A pesar de que la Dir. 2016/2102 del Consejo, de 26 de octubre de 2018 únicamente refiere a aquellas plataformas que han sido desarrolladas por organismos públicos, esta anima a los estados miembros en su artículo 34 y 35 a que amplíen el grado de aplicación a las entidades privadas.

[...] debe animarse a los Estados miembros a que amplíen la aplicación de la presente Directiva a las entidades privadas que ofrezcan instalaciones y servicios abiertos al público o de uso público, entre otros en los ámbitos de la asistencia sanitaria, la asistencia infantil, la inclusión social y la seguridad social, así como en el sector del transporte y la electricidad, el gas, la calefacción, el agua, las comunicaciones electrónicas y los servicios postales [...]

Conclusiones

En relación a la Directiva Europea 2016/2102, cabría decir que los beneficios que va a producir que las apps y páginas webs de los organismos públicos sean accesibles para toda la población son inmensurables, sin embargo, y debido al carácter vinculante que tiene la misma, hubiese sido conveniente ampliar el rango de actuación, incluyendo a que tanto las aplicaciones móviles como páginas webs de desarrolladores fuera del sector público tuvieran la obligación de seguir los patrones establecidos para que fueran accesibles y usables, puesto que en ocasiones, el número de usuarios de apps o plataformas privadas son mayores que aquellas de los organismos públicos.

Sin embargo, esta directiva, como he dicho anteriormente es un gran paso para combatir la exclusión digital que la mayor parte del colectivo con cualquier discapacidad o dificultad está sufriendo de primera mano por parte de tecnologías, supuestamente, inclusivas, que más que paliar las dificultades, lo

que produce es un aumento de la incapacidad personal y social de parte de la población.

Referencias del capítulo

Directiva (UE) 2016/2102 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de octubre de 2016, sobre la accesibilidad de los sitios web y aplicaciones para dispositivos móviles de los organismos del sector público. Diario Oficial de la Unión Europea L 327, 2 de diciembre de 2016, pp 1-15. Cita: Dir. 2016/2102 del Consejo, de 26 de octubre de 2018.

Discapnet. (2013). Observatorio accesibilidad TIC discapnet. Accesibilidad en aplicaciones móviles. Recuperado el 20 Febrero, 2015 de http://www.discapnet.es/Castellano/areastematicas/Accesibilidad/Observatorio_infoaccesibilidad/informesInfoaccesibilidad/Documents/Informe_detallado_Observatorio_Aplicaciones_Moviles_27-08-2013.pdf

Universidad de Alicante. (2015). *Accesibilidad web*. Recuperado el 20 Febrero, 2015 de <http://accesibilidadweb.dlsi.ua.es/?menu=discapacidad>

Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.1. (2017) Ben Caldwell; Michael Cooper; Loretta Guarino Reid; Gregg Vanderheiden et al. W3C. 11 December 2008. W3C Recommendation. URL: <https://www.w3.org/TR/WCAG20/>

Capítulo 7.

Planteamiento y Desarrollo de la Investigación

Introducción

Con la aparición de dispositivos y aplicaciones móviles y su influencia en la vida diaria de los ciudadanos, la manera de ver y entender lo que nos rodea ha cambiado. Cada usuario puede configurar su dispositivo móvil según sus necesidades; añadiendo nuevas aplicaciones, tanto de pago como gratuitas, ayudándole a sacar un mayor partido al dispositivo, y creando el propio Entorno Personal Móvil (PME) del usuario.

Estas herramientas aportan beneficios importantes a nivel profesional, personal o social, convirtiéndose en un utensilio indispensable en el día a día de cualquier ciudadano. Sin embargo, cuando el acceso no es igualitario para todos los habitantes, surgen las barreras de acceso, ocasionado por la inaccesibilidad de estos productos.

En este lado inadaptado de la ciudad se encuentran aquel colectivo que cuyas dificultades de origen sensorial, físicas, intelectuales o simplemente por dificultades económicas o de interacción. Estas dificultades que encuentran este colectivo no son inherentes a su propia persona, sino que dependen de diversas variables, entre ellas el entorno en el que se desarrolla.

La accesibilidad es un derecho que en estos últimos años se ha negado a gran parte de la ciudadanía, afectando sobre todo al colectivo con discapacidad, y en concreto a las minorías de la población citadas anteriormente (Olmedo-Moreno y López-Delgado, 2015).

El objetivo debería enfocarse en suprimir las barreras que pueden encontrarse, así como eliminar la brecha tecnológica que existe para los colectivos con algún tipo de diversidad funcional, focalizando la atención, por tanto, en la versatilidad que tienen las ciudades y las tecnologías en adaptarse a estos, la potencialidad de estas.

De la necesidad de desarrollar estrategias inclusivas para que todas las personas de un municipio se encuentren incluidos en el mismo, y evitar de esta manera diferencias entre personas, surge la idea de la Smart Human City (Olmedo-Moreno y López-Delgado, 2015). Este es un proyecto de ciudad más humano, que la Smart City, ya que atiende al ejercicio de derechos, y como principal receptor a los individuos. Para lo que se requiere de la estrecha colaboración entre administración pública y empresas privadas a la hora de la creación de material accesible para el sector con discapacidad, en un trabajo conjunto que genere la creación y desarrollo de los servicios básicos con App accesibles, sin necesidad de buscar alternativas (Álvarez, 2015).

Se hace necesario, por tanto, pensar más en el habitante; en el ciudadano. Creando entornos accesibles para todos y rompiendo así con la brecha digital que germina en nuestras nuevas ciudades inteligentes. ¿Pero qué es exactamente una “App”? Bien, el término de “App” proviene de la palabra aplicación, definida por Gil y Rodríguez-Porrero (2013) como una aplicación

informática incluida en dispositivos móviles. Estas aplicaciones han sido diseñadas especialmente para su articulación en móviles y tablets, cuyo acceso es a través de una pantalla táctil. Dichas aplicaciones se pueden descargar, de manera gratuita o de pago, de sitios online gestionados por la compañía del dispositivo, aunque las plataformas más comunes y utilizadas a nivel global es gestionada por la popular compañía Google, “Play Store” y Apple, “App Store”.

Para finalizar, tenemos al alcance de nuestro Smartphone o Tablet un gran número de “Apps”, sin embargo, estas aplicaciones que se enmarcan en el ámbito de las Smart cities tienen que cubrir unas necesidades y características, necesitan ser accesibles para todos, teniendo como principal objetivo una inclusión tecnológica global, conseguir que las aplicaciones lleguen al mayor número de usuarios posible, sin dejar de lado a ningún colectivo de población.

7.1. Objetivos

Tras la llegada de las Smart cities como proyecto de futuro en las ciudades españolas, surge la necesidad de averiguar en qué medida estas ciudades son accesibles para toda la población. Para abarcar un campo concreto, se ha elegido las aplicaciones inteligentes, o más conocidas como “app”, las cuales, instaladas en dispositivos móviles nos aportan la información requerida en todo momento, facilitándonos el desarrollo como miembros en una ciudad inteligente.

Por tanto, con este estudio se quiere realizar una selección de aplicaciones inteligentes enmarcadas en el contexto de las Smart cities, analizando si estas son accesibles y usables para el usuario con discapacidad visual. A fin de conocer si existe inclusión digital para este colectivo al que referimos.

¿Las aplicaciones inteligentes integran elementos accesibles y usables en su interfaz para ser consideradas como tal para el usuario con discapacidad visual en el contexto de una ciudad inteligente?

Los **objetivos** que se intentan perseguir con el desarrollo de este estudio, son los siguientes:

1. Identificar las aplicaciones que facilitan la vida al ciudadano en una Smart city: seleccionando las aplicaciones inteligentes más empleadas, agrupándolas según entornos: educación, social, salud y deportes, viajes y transporte y, consumo.
2. Establecer criterios de accesibilidad y usabilidad en sistemas operativos iOS y Android.
3. Establecer un sistema de indicadores para evaluar en qué medida las aplicaciones seleccionadas son accesibles y usables para el usuario con discapacidad visual en el contexto de la Smart city.
4. Construir una escala de estimación descriptiva siendo validada mediante juicio de expertos.
5. Evaluar cada una de las aplicaciones vinculadas a un entorno con una escala descriptiva en base a los indicadores establecidos, para establecer el nivel de accesibilidad y usabilidad en cada una de ellas, y por entorno.
6. Analizar el grado de accesibilidad y usabilidad, por los usuarios, del conjunto de aplicaciones seleccionadas como potenciales para la Smart City en los sistemas operativos iOS y Android.
7. Describir el Entorno Personal de Accesibilidad (Personal Accessibility Environment) en aquellos usuarios con deficiencias visuales.
8. Diseñar un protocolo de recomendaciones con principios y directrices para que las apps sean accesibles a usuarios con deficiencias visuales.

7.2. Variables

Tras analizar a través de diversas fuentes los aspectos principales de accesibilidad y Smart cities, se hace necesario establecer un conjunto de variables, para poder así enmarcar los indicadores en función a aquel aspecto que vamos a evaluar.

Cabe destacar, que se excluirán las medidas de accesibilidad externas como pueden ser los lectores de pantalla, como también se excluirán las medidas de accesibilidad propias del aparato tecnológico, ya que se pretende evaluar el grado de calidad de las que disponen las aplicaciones inteligentes en sí.

Las variables que considero imprescindibles para medir el grado de accesibilidad de las aplicaciones inteligentes son las expuestas a continuación, cuyas orientaciones han sido extraídas de la web de la Universidad de Alicante (2015), en el apartado de accesibilidad web según discapacidad, la cual expone criterios a tener en cuenta para que un lugar web sea accesible.

A continuación, se exponen las 3 variables a medir, y dentro de ellas los indicadores de calidad que son los que nos van a ayudar a medir el grado de calidad de la aplicación, a través de su evaluación.

Percepción

Ésta se basa en aquellos estímulos que recibe el cerebro a través de los sentidos. Sin embargo, en este ámbito la percepción estará centrada en el sentido del oído y en el sentido de la vista.

Con respecto a la accesibilidad en este aspecto, la población que sufre de una discapacidad visual tiene problemas a la hora de percibir las imágenes, gráficos, etc. Independientemente del tipo de dificultad que tenga, se hace necesaria una modificación en los elementos perceptibles.

- Descripción de las imágenes/gráficos/situaciones/colores mediante voz o texto. (Ceguera, baja visión y daltonismo).
- Contenido multimedia potencialmente agrandable. (Baja visión).

- Trabajar con contraste y brillo y modificación de los colores de letra y fondo. (Baja visión).

Navegabilidad

Debido a los problemas ocasionados por la falta de visión de este colectivo, se hace necesario que al interactuar con la aplicación el acceso sea intuitivo, por lo tanto, es indispensable que los botones de acceso tengan un tamaño considerable, y que, en el acceso de tener daltonismo, si estos tienen color, que se agregue una etiqueta textual, para así poder asociar botón-color-destino.

Del mismo modo, para acompañar el proceso de navegación son imprescindibles las señales auditivas, que, según el tipo de carencia, el usuario las va a necesitar para que les guíen durante todo el proceso.

- Señales auditivas para guiar el proceso. (Ceguera principalmente).
- Superficie mínima táctil (9mm de ancho y largo). (Ceguera y baja visión). (Gil y Rodríguez-Porrero, 2013).
- Controles personalizables. (Baja visión y Daltonismo)

Comprensión

Se hace inevitable aportar a la población de alternativas ante la comprensión de palabras o textos, pues según si es ceguera o pérdida de visión, las medidas van a oscilar entre acompañar las lecturas con sistemas de audio para los afectados por ceguera, o acompañar los textos con sistemas que permitan agrandar los mismos.

Lo que sí está claro es que este usuario necesita que la información que va a intentar leer no sea excesivamente larga, por lo tanto, es evidente que ésta sea concisa y clara, para no dificultar el proceso de lectura.

El sistema Braille es una alternativa ante la lectura, sin embargo, va a ser necesario utilizar un lector de pantalla, cuyo accesorio va más dirigidos para los sordociegos.

- Texto agrandable. (Baja visión).

- Información clara y concisa. (Baja visión).

7.3. Método

El estudio se realiza desde una metodología observacional directa participante, facilitado la interpretación y comprensión de las situaciones analizadas. La observación se ha registrado a través de la escala de estimación descriptiva construida ad hoc, sistema de categorías emergente, registro anecdótico y notas de campo.

7.3.1. Población y muestra

El proceso de muestro ha sido polietápico dado que se ha trabajado con dos muestras diferenciadas por dos etapas de muestreo:

Etapa 1

La **población** del estudio que se realiza englobaría en primer lugar a todas las aplicaciones inteligentes para dispositivos móviles que se encuentran en las plataformas de descargas más populares, en este caso, “App Store” y “Play Store”. La **muestra** es el conjunto de aplicaciones seleccionadas como potenciales para el desarrollo de una Smart city. Esta muestra ha resultado tras el análisis de los rankings de Google Play, App Store. Además, para la elección final de la muestra, se han seleccionado también aplicaciones que encajan en los criterios establecidos en capítulos anteriores, estos criterios son:

- Funcionalidad de uso en la ciudad,
- Proyección en el futuro
- Atención a Necesidades Específicas
- Compatibilidad

Finalmente, la muestra seleccionada para el estudio es representada por un total de 16 aplicaciones, que son enmarcadas en 5 ámbitos, considerados elementales para su clasificación.

Tabla1. Selección de la muestra de apps para el estudio

| EDUCACIÓN | SOCIAL | SALUD Y DEPORTE | VIAJES Y TRANSPORTE | CONSUMO |
|-----------|----------|-----------------|---------------------|----------|
| Dropbox | Facebook | Runtastic | Blablacar | JustEat |
| Skype | InfoJobs | SMSCitaPrevia | Google Maps | Amazon |
| Duolingo | WhatsApp | | MyTaxi | Wallapop |
| | | | Uber | |
| | | | Airbnb | |

Etapa 2

Del mismo modo, la **población** también es representada por aquellos ciudadanos con deficiencias visuales, tanto ceguera como baja visión. Estos usuarios han sido seleccionados mediante entidades especializadas en deficiencias visuales, así como jornadas específicas del ámbito en cuestión. Estas son:

- ONCE (Organización nacional de ciegos españoles) de la ciudad de Cartagena.
- ONCE de la ciudad de Murcia.
- ADISVARM (Asociación de discapacitados visuales por la accesibilidad de la Región de Murcia).
- “X Jornadas de ASPREH”, “Diversidad en las Capacidades Visuales”.

Finalmente, la muestra seleccionada asciende a un total de 22 usuarios con deficiencias visuales variadas. Estos usuarios son los encargados de testear la muestra de las aplicaciones detalladas anteriormente, realizando el **análisis experiencial**, el cual será contrastado con el análisis técnico.

Tabla 2. Muestra de usuarios seleccionados

| | | | |
|------------------------------|----|-------------|----|
| MUESTRA TOTAL PARA TESTEO | 22 | CEGUERA | 12 |
| | | BAJA VISIÓN | 11 |

Además de realizar el testeo los 22 usuarios provenientes de las entidades especializadas que se han citado anteriormente, algunos de los participantes en la validación por juicio de expertos van a completar el análisis técnico de las aplicaciones móviles. Este análisis exhaustivo se llevará a cabo en conjunto, quedando detallado en el apartado de “procedimiento”.

7.3.2. Instrumentos

En cuanto a los instrumentos de **corte cuantitativo** que se han utilizado, contamos con los siguientes:

Se ha construido una **Escala de Estimación Descriptiva**, a modo de tabla de doble entrada donde las columnas se corresponden con los indicadores de accesibilidad a evaluar y, las filas con los propios niveles de accesibilidad que puede presentar. Ha sido validada por jueces expertos según se explica en el siguiente apartado (punto 7.3.3.3).

Del mismo modo, la tabla se ha organizado por bloques, con una secuencia lineal para facilitar el uso de esta a los usuarios que realicen el testeo. Esta se encuentra compuesta por 7 bloques, ordenando los indicadores y datos según tipología.

El primer bloque corresponde a las variables sociográficas, además de los datos relevantes al dispositivo móvil y sistema operativo que utiliza el usuario. Por último, también se incorpora el nivel de visión que tiene el usuario, así como un espacio específico para la aplicación inteligente que se esté testeando.

El segundo bloque llamado “Accesibilidad en la interfaz del dispositivo móvil” refiere al Entorno Personal de Accesibilidad que utiliza el usuario para poder acceder a su dispositivo móvil personal.

El tercer bloque llamado “Recepción de información” recoge aquellos indicadores y sus criterios de accesibilidad que interfieren en la manera en la que el usuario recibe la información que aparece en pantalla.

El cuarto bloque llamado “Introducción de texto” recoge aquellos indicadores y sus criterios de accesibilidad que interfieren en la manera en la que el usuario introduce texto dentro de la app.

El quinto bloque llamado “Visualización” es específico para aquellos usuarios con Baja Visión. Este recoge aquellos indicadores y sus criterios de accesibilidad que interfieren en la manera en la que el usuario interacciona con la pantalla del dispositivo una vez dentro de la app concreta.

El sexto bloque llamado “Control del dispositivo” recoge aquellos indicadores y sus criterios de accesibilidad que interfieren en la manera en la que el usuario interacciona con el dispositivo, sus posibilidades de uso y sus limitaciones.

El séptimo bloque llamado “Funcionamiento de la app” recoge aquellos indicadores y sus criterios de accesibilidad que interfieren en la manera en la que el usuario obtiene resultados de la app empleada. Estas funcionalidades concretas de cada app vienen prescritas en los supuestos prácticos que han sido creados para el testeo de la muestra seleccionada de aplicaciones inteligentes.

Se ha diseñado también un **sistema de descriptores o de indicadores**, compuesto por un total de 16 elementos. Estos se encuentran perfectamente detallados en el **apartado 7.4**. El fin no es otro que detallar cuáles son los puntos que analizar en cada una de las aplicaciones de la muestra, obteniendo finalmente una valoración numérica del comportamiento de estos indicadores en la app en cuestión.

En cuanto a los instrumentos de **corte cualitativo** que han sido empleados para el presente estudio, podemos encontrar:

Las **notas de campo** son un instrumento de corte cualitativo, cuya finalidad es recabar información relativa a las entrevistas realizadas con los profesionales elegidos para la validación mediante juicio de expertos. Estas han sido anotadas en el momento de la actuación y redactadas más extensamente tras la finalización de la entrevista.

Se han recogido, sobretodo, datos relevantes del lugar y hora de la realización de la entrevista, así como comentarios y respuestas ante situaciones puntuales que se han planteado a los expertos. Estas anotaciones han ayudado también a la modificación del instrumento planteado en un primer lugar.

Tabla 3. Tabla modelo nota de campo

| | | | |
|---------------|----------|--------|------------|
| Experto: | | Lugar | |
| Especialidad: | | Fecha: | |
| HORA | REGISTRO | | COMENTARIO |
| | | | |
| | | | |

El **registro anecdótico** es otro instrumento cualitativo basado en la observación directa de hechos significativos, a diferencia del anterior, las notas de campo, este no se realiza de forma sistemática ni planificada. El fin no es otro que registrar aquellas conductas o causas que consideramos relevantes durante la realización del testeo o entrevista con los usuarios.

Este nos va a aportar información relativa a los individuos que realicen el testeo, ayudándonos a determinar cómo es su interacción con la aplicación móvil, las dificultades que encuentra en cada una de estas, y el más importante, cómo es el entorno personal de accesibilidad para este usuario. Toda esta información se recoge en el apartado de “observaciones” al final de la escala de estimación descriptiva.

7.3.3. Procedimiento

Para el estudio presentado se ha realizado una selección de aplicaciones inteligentes enmarcadas en el contexto de las Smart cities, que, tras un análisis meramente descriptivo y otro análisis puramente empírico, se determinará si estas son accesibles y usables para el usuario con discapacidad visual. Conociendo si existe inclusión digital para este colectivo al que referimos.

Como muestra se ha elegido un conjunto de aplicaciones potenciales para el desarrollo de una Smart city, agrupadas según entornos: educación, social, salud y deportes, viajes y transporte y, consumo.

Para llevar a cabo esta investigación, se ha seguido un método lineal propio que se ha considerado eficaz para alcanzar los objetivos que se han planteado, cuidando en todo momento que no haya pérdida de información y sin dejarnos ninguna variable sin analizar.

Los pasos que se han abordado en este estudio que nos permiten alcanzar los objetivos planteados son los siguientes:

1. Marco teórico acerca del **producto** a evaluar, siendo estos la accesibilidad y usabilidad en aplicaciones móviles.
2. El **receptor** directo de este estudio refiere a la población con deficiencias visuales, por lo tanto, se hace prioritario el conocer sus necesidades y características.
3. Todas estas variables van a converger en un mismo **contexto**, las Smart cities, que por lo tanto se tienen que conocer sus funciones y posibilidades ante la concurrencia de este colectivo con las aplicaciones móviles.
4. Análisis profundo del **medio** en el que se va a desarrollar el estudio, que en este caso son los sistemas operativos más comunes, iOS y Android, focalizando en sus posibilidades de uso para el colectivo invidente; herramientas accesibles y usables en estos sistemas.
5. Para evaluar en qué medida el medio es accesible y usable para que exista interacción entre usuario-app-ciudad se ha elaborado un **sistema de indicadores** para medir en qué medida y en qué aspectos estas aplicaciones se adaptan a nuestra muestra.
6. En consiguiente, se crea el **instrumento** mediante el cual se va a evaluar todas las capacidades especificadas, teniendo que englobar este todos los aspectos que queremos medir, en este caso, las aplicaciones móviles en un contexto determinado y para un usuario determinado. En el presente caso, se ha utilizado una escala de estimación.

7. Tras ello, se procederá a validar el contenido del instrumento mediante **juicio de expertos**. Para la selección de los expertos se han tenido en cuenta criterios concretos tales como: experiencia en la realización de juicios, grado académico, investigaciones, experiencia y, especialidad. El conjunto de expertos está formado por un total de 11 especialistas, cuyas especialidades son: tiflotecnología, accesibilidad, educación inclusiva, exclusión social, tecnologías de la información y la comunicación, educación especial y, medios informáticos. el cual formarán parte un conjunto de especialistas en tiflotecnología para verificar si los ítems escogidos son suficientes para la medición propuesta.
8. La **realización de la prueba** en cuestión a los usuarios. Esta consistirá en una serie de supuestos prácticos centrados en las aplicaciones. Estos supuestos han sido elaborados con la intención de profundizar en los aspectos específicos de cada una de las aplicaciones de la muestra, a su vez, estos supuestos se han adaptado para usuarios con ceguera y con baja visión. A estos se le acompañará el instrumento en modo de escala de estimación descriptiva, para así ir cumplimentando el instrumento a raíz que se va realizando el testeo.
9. La prueba también se realizó a aquellos expertos con los que se realizó la validación y, cuya experiencia, nos pareció idónea para llevar a cabo un **análisis técnico** exhaustivo de mano de los especialistas, desde un punto de vista más específico, analizando cada uno de los indicadores individualmente.

El análisis se realizará en conjunto, poniendo a prueba cada app en ambos sistemas operativos, y evaluando el funcionamiento de cada indicador individualmente, con el mismo instrumento.
10. El **análisis de los datos** de la prueba es una parte fundamental, en el cual se deben vaciar todos los datos e interpretarlos.
11. Por último, se producirá un **informe** detallado de todos los resultados de la prueba pasada a los usuarios.

7.3.3.1. Antes de comenzar

Una de las principales tareas que se plantearon fue centrar cual iba a ser el tópico por investigar para poder dirigir e iniciar la búsqueda bibliográfica. Para ello se tenía bien claro que queríamos investigar acerca de las Smart City ya que era un tema que estaba en auge en el año 2015 y sobre el que se desconocía bastante en España, pues apenas había proyectos puramente “inteligentes” en las ciudades españolas. De este proyecto de ciudad quisimos indagar sobre uno de sus puntos más llamativos, la implicación de la tecnología en esta nueva ciudad, y por ello focalizamos en las aplicaciones móviles, las cuales han ayudado a la población a sacar un mayor partido a la tecnología, beneficiándose de ellas.

Sin embargo, como maestro de educación especial, me interesaba conocer en qué medida este proyecto de ciudad y esta tecnología se comportaba con el sector de población con diversidad funcional, y para ello teníamos que volver a profundizar un poco más. De ahí que decidiéramos centrarnos en aquellos usuarios con deficiencias visuales puesto que por sus características personales encuentran más dificultades que otros colectivos en el acceso y en la interacción con las tecnologías de la información y comunicación.

Tras conocer cuál iba a ser la dirección del estudio, comenzamos a realizar la búsqueda bibliográfica, para ello se accedió a la base de datos de la Universidad de Granada, así como a la Universidad de Murcia, para poder consultar bibliografía que se dispusiese en formato impreso en el repositorio. Del mismo modo también se consultaron diversas bases de datos, algunas de ellas fueron: Google Scholar, ProQuest, Dialnet, Psychinfo, etc.

A través de la asistencia a congresos y jornadas de la temática investigada se ha podido acceder a un contenido más actualizado, en el que sus ponentes eran investigadores de alto prestigio en el ámbito investigado.

Sin duda alguna, el tópico que más ha costado investigar ha sido la relación entre las TIC y el colectivo con deficiencias visuales. En este caso, ha sido de gran ayuda la relación con la ONCE, la cual ha facilitado tanto el contacto con especialistas (expertos tflotecnólogos, informáticos, etc) como con usuarios

invidentes. Poder entrevistarlos ha ayudado a dirigir la investigación y conocer de primera mano cuales son las necesidades de este colectivo con respecto a la tecnología. Sus miedos y las barreras que encuentran han sido el principal objetivo por paliar.

A la hora de consultar bibliografía acerca del tópico de la Smart City, ha sido mayoritariamente en idioma extranjero, sin embargo, también se han encontrado proyectos importantes impulsados en España, como por ejemplo la fundación telefónica con su “Internet de las cosas”. En lo referente a las TIC y las Aplicaciones móviles en su relación con la diversidad funcional, ha sido prioritariamente en castellano, en el que han jugado un papel fundamental para impulsar el presente proyecto el “Observatorio Accesibilidad TIC Discapnet”, así como el “CEAPAT-IMSERSO”. De ambas plataformas se han extraído ideas y bases teóricas para orientar las variables de las aplicaciones móviles y deficiencias visuales.

Por último, también se hizo una indagación sobre los repositorios de las universidades españolas, con la intención de encontrar tesis doctorales anteriores que relacionasen alguna de las variables que se presentan en el estudio. Sin embargo, no se encontró ninguna tesis doctoral que interrelacionase las variables presentes.

7.3.3.2. Construcción de la Escala de Estimación

Descriptiva

Para la creación de la Escala de Estimación Descriptiva se llevó a cabo un proceso sistemático, basándonos en un primer lugar en la bibliografía encontrada sobre el área, tras ello, los primeros ítems que se plantearon sufrieron modificaciones tras las entrevistas con especialistas en el área en cuestión, para conducirnos finalmente a un modelo final, que tras la validación

por juicio de expertos y el proyecto piloto dio como resultado la actual escala de estimación descriptiva.

El **primer paso** que se llevó a cabo para plantear los primeros indicadores o criterios de accesibilidad fue la búsqueda bibliográfica de algún sistema ya realizado que, o nos sirviese porque cubriese todos los campos a analizar, o nos valiese como base para crear el adecuado a nuestro estudio.

Para ello, la búsqueda nos condujo al conocido Web Content Accessibility Guidelines (WCAG), a su versión 2.1, la cual detalla una serie de pautas para que el contenido expuesto en web sea más accesible. Para ello, W3C Working Draft (2017) plantea una guía para un amplio rango de colectivo con diversas dificultades, incluyendo ceguera y baja visión. Aunque se centre únicamente en plataformas web, sus criterios han ayudado bastante para adaptarlos a los dispositivos móviles, y más concretamente las apps. el cual plantea se plantearon unas dimensiones y unos ítems.

Tras consultar la WCAG, se accedió a un proyecto llevado a cabo por Discapnet. Es un portal donde asiduamente se expone contenido acerca del mundo de la discapacidad, y que, en el año 2013, se presentó un artículo acerca de la accesibilidad en las conocidas aplicaciones inteligentes. En este caso se analizaron aplicaciones para plataformas como Android y Apple, pretendiendo arrojar claridad en relación con el estado actual de accesibilidad en el área (Discapnet, 2013).

El **segundo paso** consistió en concertar una serie de entrevistas con expertos del área. En un primer lugar se contactó por vía telefónica con la ONCE, se le explicó la temática de la investigación que se estaba realizando, y por ello vieron conveniente pasarnos a otra extensión para poder así hablar con alguien que dominase el campo de estudio que le estábamos planteando. De este modo se obtuvo un primer contacto con el experto en Tiflotecnología y accesibilidad, al que se le facilitó una serie de artículos propios publicados, para que así pudiera centrar la entrevista personal.

Estos dos expertos del área con los que se estableció el contacto estaban formados en:

1. Licenciado en Ciencias de la Información, experto en tflotecnología y accesibilidad. Además usuario de esta tecnología por su afectación visual.
2. Diplomado en Informática y experto en tflotecnología y accesibilidad. Además de formar parte de la delegación territorial de la ONCE en la Región de Murcia.

Los hitos abordados durante la entrevista fueron: accesibilidad, discapacidad visual, Smart City, apps e interacción social.

En las entrevistas realizadas dejaron entrever las numerosas dificultades de acceso con la que cuentan las ciudades, y la segregación que sufren este colectivo por la falta de accesibilidad y usabilidad de los dispositivos móviles y sus aplicaciones inteligentes.

Son sus experiencias, dificultades y necesidades con la ciudad las que nos impulsan a paliar el conjunto de defectos que impiden el normal desarrollo de los ciudadanos en la urbe, pudiendo tomar nota y corroborar los criterios de accesibilidad que ya se habían considerado anteriormente.

El **último paso** consistió en la validación del instrumento mediante juicio de expertos. El fin es someter el contenido del instrumento elaborado para depurar aquellos ítems que no mostrasen claridad en cuanto a contenido, redacción y en preguntas, así como la relevancia de estas. Con este procedimiento esperamos que de una manera acertada, rigurosa y eficiente se valore y se mida los propósitos para los que el instrumento ha sido elaborado (Escobar y Cuervo, 2008).

Como se ha dicho anteriormente, mediante este procedimiento pretendemos contrastar la validez de los ítems elegidos, y para realizar todo este proceso de una manera exhaustiva fue necesario la construcción de unos **supuestos prácticos** que guiasen toda la interacción que el usuario realiza con la app, consiguiendo de esta forma que el proceso sea el mismo para todos y una veracidad en las respuestas. Estos supuestos dieron lugar tras un análisis profundo de cada una de las aplicaciones de la muestra seleccionada.

Además de los supuestos prácticos se preparó también un documento que recogía las **indicaciones previas** a seguir por los usuarios, en relación con

el dispositivo móvil, para que todos los usuarios estuviesen en igualdad de condiciones.

Una vez que las tareas a realizar por los expertos estaban claras, se procedió a la selección de estos. Estos debían ser especialistas del área en la que se enmarca el estudio. En cuanto a autores, hay diversidad de opiniones del número de expertos total que deben formar un equipo de juicio de expertos, sin embargo, una gran mayoría de autores concuerdan que debería estar compuesto entre 5 y 10 especialistas del área.

Tras seleccionar los candidatos que formarán parte del juicio de expertos y siguiendo las opiniones de los autores Carretero y Pérez (2005) que detallan que los expertos deberán disponer de una plantilla funcional que junto con la batería de ítems elaborada sean capaces de medir los ítems formulados, así como la capacidad de estos de determinar si cubren los objetivos para los que fueron planteados. En relación con ello se planificó un documento que recogiese todas las aportaciones por los mismos. Este se organizó por tablas según los bloques que formaban el instrumento a analizar.

Una vez realizada la validación se analizan los datos que se han obtenido para valorar los ítems, así como considerar si estos deben modificarse o eliminarse. De este modo obtendremos el cuestionario final.

7.3.3.3. Validación del instrumento mediante Juicio de Experto

Como se detallaba en el apartado anterior, para valorar la opinión de los expertos elegidos se elaboró un instrumento específico para su revisión, este está compuesto por una información previa para situar al especialista, el instrumento con la batería de ítems a evaluar, un espacio dedicado a exponer la trayectoria del experto elegido y, por último, 7 tablas donde los expertos tienen que valorar los ítems del instrumento.

- **Instrumento a evaluar.** Tras leer todos los ítems que aparecen se deberá proceder a realizar el cuestionario de validación.

- **Datos de identificación de expertos.** Con intención de recoger la trayectoria profesional de los expertos seleccionados, se solicitan datos específicos sobre los mismos.
- **Cuestionario de validación.** Cada una de las tablas, que se presentan hacen referencia a los diferentes ámbitos de análisis, que componen el instrumento de recogida de datos. De este modo, el evaluador podrá valorar las preguntas según los criterios propuestos. Además, se reserva un espacio, para que pueda hacer las recomendaciones que considere oportunas y plantear modos alternativos de formular los ítems que considere inadecuados.

En cada tabla se recogen las variables de claridad de contenido, de redacción, número de preguntas y relevancia. El documento por rellenar se estructura en 7 bloques diferenciados. Siendo estos los siguientes:

1. Datos que se solicitan al usuario
2. Recepción de información
3. Introducción de texto
4. Visualización
5. Control del dispositivo
6. Funcionamiento de la app
7. Accesibilidad en la interfaz del dispositivo móvil

Con este documento, como hemos dicho anteriormente, buscamos la valoración por parte de los expertos de los apartados detallados, teniendo en consideración los siguientes criterios:

- **Claridad de contenido:** los ítems están redactados de forma clara y precisa, lo que facilita su comprensión.
- **Claridad en la redacción:** la redacción y la terminología empleadas son adecuadas para los destinatarios.
- **Relevancia:** los ítems son relevantes y aportan los datos necesarios, para dar respuesta a los objetivos.
- **Cantidad de preguntas:** el número de preguntas, en cada una de las escalas, es adecuado. Las escalas no son demasiado extensas, con el fin

de evitar que el receptor encuentre tedioso responder a todas las preguntas

7.3.3.3.1. Proceso Juicio de Expertos

Para la validación del juicio de expertos se han concertado un conjunto de 2 entrevistas con la ONCE, debido al tema en cuestión a investigar: la accesibilidad en aplicaciones móviles para deficientes visuales. Otra entrevista se organizó con el presidente de la asociación ADISVARM. Y, por último, el resto de 8 personas que conforman nuestro juicio de expertos, han sido contactados por vía telemática.

El primer contacto que me llevo a la selección de los expertos para la validación del instrumento fue el 24 de febrero de 2016 en el que asistí como oyente a una conferencia llamada “Accesibilidad de Webs y apps para personas ciegas”, esta fue impartida por dos instructores de tiflotecnología y braille en la ONCE, uno de ellos con deficiencia visual.

Esta fue organizada por la Universidad Politécnica de Cartagena en colaboración con la ONCE de la misma ciudad, cuyo fin era exponer la gran cantidad de problemas que actualmente se encuentran a la hora de acceder a webs y apps móviles para el colectivo con ceguera y Baja Visión.

Se mostraron herramientas que permiten que los usuarios de este colectivo puedan interactuar con los ordenadores de forma productiva, así como también mostró ejemplos de webs adaptadas y accesibles y de aquellas que no lo son.

Tras asistir a la conferencia descrita anteriormente establecimos contacto con la ONCE de Cartagena, y en especial con el instructor en Tiflotecnología y se le invitó a participar en el estudio en calidad de experto.

En un primer momento se le explicó los indicadores seleccionados en el estudio y mediante los cuales se iba a proceder más adelante a abordar el testeo de las aplicaciones móviles enmarcadas en Smart City para evaluar el nivel de accesibilidad de estas.

Tras ello, se procedió a realizar una evaluación exhaustiva de los indicadores uno por uno, así como de los ítems. Se grabaron y apuntaron las notas que ambos expertos añadieron acerca de los indicadores, así como sus opiniones personales y experienciales en relación con los ítems seleccionados, ya que algunos de ellos podrían acarrear dificultades según el tipo de usuario al que se le realice el testeo.

El día 9 de enero de 2018 nos citamos en la sede de la ONCE de la ciudad de Murcia, con la intención de entrevistarnos de nuevo con estos dos expertos tiflotecnólogos y realizar la validación por juicio de expertos. Antes de realizar el testeo piloto estuvimos hablando de la última directiva europea, y como había avanzado el tema de la accesibilidad móvil desde los inicios del doctorado.

El martes 6 de febrero de 2018, tras concertar una cita por vía telefónica, se visitó la sede donde reside la asociación ADISVARM, encargada en evidenciar situaciones que se plantean en la Región de Murcia sobre falta de accesibilidad y usabilidad. Los componentes de dicha asociación disponen de hándicap visual también. Con ellos, se pudo conocer de primera mano los objetivos que tenían ellos como asociación, y los comparamos con aquellos que se plantean en la presente tesis, siendo posible abordar en un futuro cauces de investigación y actuación en conjunto. Así como, participar de forma activa en el análisis del instrumento realizado, como también para el testeo futuro.

El miércoles 21 de febrero de 2018 nos reunimos con el presidente de la asociación ADISVARM, como experto, ya que podría conocer de primera mano aquellos criterios de inaccesibilidad e inusabilidad que las aplicaciones móviles tienen los usuarios de la asociación. Por ello, estuvimos analizando aplicaciones como Dropbox, Runtastic, MyTaxi y Google Maps, entre otras, procediendo tras ello a realizar la validación del instrumento.

7.3.3.3.2. Trayectoria y caracterización de los expertos

| | | | | |
|--|--|---|---|---|
| Grado Académico | Especialidad | Cargo | Institución | Otros datos de interés |
| Diplomado en Informática | Tiflotecnología, Accesibilidad Informática | Instructor Tiflotécnico y Braille | ONCE Delegación Territorial de Murcia | - Asesor sobre accesibilidad y usabilidad en apps |
| Licenciado en Derecho | Accesibilidad Tiflotecnología | Instructor Tiflotecnología y presidente de ADISVARM | ONCE y ADISVARM (Asociación de discapacitados visuales por la accesibilidad de la Región de Murcia) | - Afiliado ONCE - Director ONCE Yecta y Molina de Segura |
| Licenciado en Ciencias de la Información | Tiflotecnología Accesibilidad | Instructor Tiflotécnico y Braille | ONCE Delegación Territorial de Cartagena | - Afiliado ONCE - Asesor sobre accesibilidad y usabilidad en apps |
| Licenciada en Humanidades y Comunicación | Accesibilidad, ciudad accesible | Formadora y asesora en accesibilidad | ZA Asesoría y Formación en Accesibilidad | - Afiliada ONCE - Universidad del País Vasco |

PLANTEAMIENTO Y DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

| | | | | |
|--|--|--|---|--|
| Gradado en Informática | Gestión de Accesibilidad, Administración de Sistemas Informáticos y Comunicaciones | Auditor de accesibilidad en dispositivos móviles | Miembro del equipo de Innovación de Neositec | - Afiliado ONCE - Participante en la creación de la app: Navilens |
| Doctor Europeo | Educación inclusiva | Personal Docente e Investigador. Dptp. Didáctica y Organización Escolar | Universidad de Murcia | - Grupo de Investigación E073-02 Educación Inclusiva: Escuela para todos |
| Doctor | Educación Especial | Profesor Asociado. Dpto. Métodos de Investigación y Diagnóstico en Educación | Universidad de Murcia | - Funcionario y Jefe de Estudios en el C.E.E. "Las Boqueras" |
| Licenciado en Psicopedagogía | Exclusión social | Funcionario Docente | Consejería de Educación y Universidades Murcia | - Especialista en Audición y Lenguaje y Educación Infantil |
| Licenciado en Historia y ciencias de la música | Tecnologías de la Información y la Comunicación | Asesor de Medios Digitales y TIC | Centro de Profesores y Recursos, Región de Murcia | - Funcionario Docente |

CAPÍTULO 7

| | | | | |
|---|---|--|--|--|
| Postgrado en Psicología de la Educación | Educación especial y Psicología | Funcionaria Docente | Consejería de Educación y Universidades Murcia | - Experta en tecnologías inclusivas |
| Doctor | Investigación e Innovación educativa. Tecnologías de la Información y la Comunicación | Profesor Asociado. Dpto. Métodos de Investigación y Diagnóstico en Educación | Universidad de Murcia | - Maestro educación Primaria, Infantil y Lengua extranjera |

7.3.4. Materiales

En primer lugar, para realizar la validación mediante juicio de expertos se realizó un instrumento específico (**ANEXO I**) para facilitar la validación. En este se detallaba cual era la tarea por realizar, definiendo con precisión las dimensiones para tener en cuenta.

En el desarrollo de los testeos se necesitaban 4 materiales para su correcto desarrollo. Estos materiales son los siguientes:

- Hoja con las indicaciones previas para la realización del testeo (**ANEXO II**)
- Supuesto práctico de la aplicación a testear (**ANEXO III**)
- Hoja que cumplimentar con la escala de estimación descriptiva (**ANEXO IV**)
- Dispositivo móvil con conexión a internet

7.3.5. Validación Juicio de expertos y testeos

Durante el mes de mayo de 2018, la Universidad de Murcia (UMU) tuvo la oportunidad de albergar en sus instalaciones las décimas jornadas ASPREH (Asociación de Profesionales de la Rehabilitación de Personas con Discapacidad Visual), organizadas por parte de la Facultad de Óptica y Optometría de la UMU y la Asociación de Retina de Murcia (Retimur). En esta ocasión colaboraron la empresa óptica Eschenbach, el colegio de Ópticos y Optometristas de la Región de Murcia, la empresa de gafas de realidad aumentada (RETIPLUS) y la ONCE.

En estos días en los que tuve la suerte de ser invitado a las jornadas, se aprovechó para presentar un póster denominado “Indicadores de accesibilidad en apps para la deficiencia visual”, en este se exponía todo el proceso de elaboración y análisis de los indicadores de accesibilidad para apps, remarcando la gran importancia que tienen y así se ha argumentado en puntos previos.

Dada la temática de las jornadas, se disponía de un gran número de usuarios con deficiencias visuales, de distinta procedencia y diverso grado de

visión. Por ello, se procedió a hablar con la organización, la cual anunció el estudio que se estaba elaborando, invitando a los asistentes con deficiencias visuales que participaran y completasen el instrumento elaborado. Para ello, se habilitó un espacio compuesto por dos mesas y seis sillas, que junto con un grupo de 2 colaboradores se fue invitando a los individuos a que pasaran por la zona habilitada y se le leyese los supuestos prácticos y las indicaciones previas al testeo.

En la revista “Integración” de la ONCE, la organizadora, Paula Castejón (Castejón, 2018), redactó una crónica que detallaba la implicación en las jornadas:

“Para cerrar las intervenciones de la mañana, en un espacio dedicado a pósteres, libros escritos por afectados y otros temas, contamos con pósteres de Adrián López, con la temática Indicadores de accesibilidad en apps para la deficiencia visual, que, durante la mañana, con su equipo de colaboradores, estuvieron realizando un testeo a personas afectadas de discapacidad visual para añadir muestras a su estudio”. (p.150)

7.3.5.1. Resultados Matriz de datos en SPSS para validación del instrumento

Con la intención de obtener datos y opiniones referentes al contenido del instrumento elaborado, se procedió a recoger las opiniones de un conjunto de expertos del tema tratado en el presente proyecto. Para la recogida de estos datos se elaboró un documento explicativo (**ANEXO I**) del tema a analizar, para concretar el campo de estudio.

Los participantes fueron 11 académicos del área, cuya experiencia laboral era adecuada para orientar y analizar los contenidos del instrumento. Entre ellos encontramos expertos en áreas como: tiflotecnología, accesibilidad, ciudad inteligente, educación inclusiva, educación especial, desarrollo de aplicaciones móviles, sistemas informáticos, etc.

Todos ellos contestaron el cuestionario, compuesto en una primera parte por la exposición de su trayectoria académica, y tras ello, procedieron a rellenar un total de 7 bloques, correspondientes con cada una de las dimensiones a valorar.

Tabla 4. Análisis de confiabilidad por la prueba Tau-b de Kendall

| | Valor | Error estándar asintótico | T aproximada | Significación aproximada |
|----|-------|---------------------------|--------------|--------------------------|
| D1 | ,358 | ,165 | 1,146 | ,252 |
| D2 | ,358 | ,165 | 1,146 | ,252 |
| D3 | -,367 | ,177 | -1,556 | ,120 |
| D4 | -,200 | ,198 | -,938 | ,348 |
| R1 | -,367 | ,177 | -1,556 | ,120 |
| R2 | -,178 | ,281 | -,618 | ,536 |
| R3 | | | | |
| R4 | | | | |
| I1 | | | | |
| I2 | ,533 | ,152 | 1,956 | ,050 |
| I3 | ,134 | ,137 | ,782 | ,434 |
| I4 | | | | |
| V1 | ,358 | ,165 | 1,146 | ,252 |
| V2 | ,067 | ,302 | ,220 | ,826 |
| V3 | -,134 | ,142 | -,782 | ,434 |
| V4 | | | | |
| C1 | | | | |
| C2 | ,358 | ,165 | 1,146 | ,252 |
| C3 | ,067 | ,302 | ,220 | ,826 |
| C4 | ,000 | ,141 | ,000 | 1,000 |
| F1 | | | | |
| F2 | ,227 | ,188 | 1,104 | ,269 |
| F3 | -,447 | ,188 | -1,165 | ,244 |
| F4 | | | | |
| A1 | -,134 | ,142 | -,782 | ,434 |
| A2 | -,134 | ,142 | -,782 | ,434 |
| A3 | ,358 | ,165 | 1,146 | ,252 |
| A4 | | | | |

Como podemos observar en la columna de significación aproximada, todos los ítems analizados superan el 0.05 de significatividad, lo cual denota un

grado de acuerdo entre los expertos considerable para verificar la consistencia de los ítems seleccionados.

7.4. Sistema de indicadores

El siguiente sistema de indicadores está orientado acerca de los sistemas de accesibilidad en las Smart cities, y más concretamente en un aspecto de ellas, las aplicaciones inteligentes o “apps”.

En el marco teórico de referencia he considerado relevante tratar la gran evolución que han sufrido las ciudades hasta llegar a la Smart city, el concepto de esta última según autores del área temática, y continuar definiendo lo que es accesibilidad y aplicaciones inteligente, para finalmente terminar definiendo lo que son las apps accesibles, cuyo tópico es el tema a evaluar por el sistema de indicadores.

Las ciudades inteligentes o Smart cities, tienen como objetivos mejorar y facilitar la vida a los ciudadanos con la ayuda de las tecnologías de la información y de la comunicación.

El problema radica en que, para desenvolverse correctamente en estas ciudades, es necesario en la mayoría de los casos disponer de medios multimedia como son los Smartphone y *tablets*.

Las complicaciones surgen cuando una persona por las circunstancias económicas o personales que sean, no le es posible acceder a este material que facilita la Smart city; personas mayores sin conocimientos en TIC; colectivos sin recursos; personas con discapacidades físicas, intelectuales, sensoriales... ¿Realmente ellos se encuentran incluidos en la ciudad? Estas personas serán discapacitadas en ese ambiente creado.

Por lo tanto, y entendiendo el concepto de accesible definido por Alonso (2007) como la “posibilidad de llegar a donde se requiere ir o alcanzar aquello que se desea (...) en el contexto de la discapacidad el término adquiere un matiz reivindicativo al referirse a los derechos” (p. 16), de ahí enlazamos con el concepto de accesibilidad en las aplicaciones, que es aquella en la que el usuario puede interactuar con los elementos de la aplicación independientemente de que éste sufra una discapacidad física, psíquica, sensorial o alguna otra carencia. En

este punto nos cuestionamos si son realmente las Smart cities accesibles a todos.

Son muchos los estudios que se realizan acerca de las Smart cities, hablando de ciudades que facilitan la vida a sus ciudadanos, pero, sin embargo, ningún teórico trata el tema de la accesibilidad, excluyendo por tanto de ciudadanos al sector con diversidad funcional y a aquellos que por sus capacidades o condiciones económicas son incapaces de acceder a la tecnología.

Prevalece aún la concepción de considerar accesible una ciudad cuando contiene muchos aparcamientos para minusválidos, rampas, aseos especiales..., pero la accesibilidad va mucho más allá. Con la domótica (automatización de una vivienda), se abre un amplio campo para este colectivo discapacitado, permitiendo controlar funciones cotidianas tales como abrir puertas y ventanas, controlar la temperatura, la luz, el sonido, etc. Y todo ella se puede realizar de forma muy sencilla con la instalación adecuada, y sus beneficios para estos es más que evidente.

Para contestar a este interrogante voy a relacionar el estudio con la accesibilidad de estas aplicaciones para personas con discapacidad visual, ya que es un amplio colectivo afectado, el cual se encuentra con una multitud de barreras de acceso en una ciudad, no permitiéndole de este modo desarrollar su vida con normalidad, y encontrando más barreras de las que la propia discapacidad ya les aporta.

Cabe destacar, que al hablar ceguera no implica que no vea nada, ya que en la mayoría de los casos siempre quedan restos visuales que pueden ayudar al usuario a discernir.

En el contexto de las Smart cities enmarcamos el concepto de app o aplicación inteligente. En éstas se hace necesario crear aplicaciones accesibles con el fin de que todos los ciudadanos se encuentren incluidos en la urbe. En concreto, para los habitantes afectados con discapacidad visual (ceguera, pérdida de visión y daltonismo), es indispensable que la aplicación accesible disponga de una interfaz adaptada para ellos, permitiendo entonces que el

ciudadano independientemente de su discapacidad pueda acceder e interactuar con ella.

Proceso de elaboración de indicadores

Para el proceso de elaboración de indicadores se ha tenido en cuenta que era aquello que se quería medir, tanto el qué, como el cómo. Tras una revisión teórica acerca de las características específicas de la discapacidad visual y una breve indagación acerca de antecedentes en el campo de la accesibilidad tecnológica para este colectivo, se ha elegido un conjunto de aspectos a evaluar acerca de las aplicaciones inteligentes, los cuales están enmarcados dentro de unas variables globales, percepción, navegabilidad y comprensión.

Estos sistemas de indicadores son de naturaleza cuantitativa, y aunque el método de medición puede ser algo abstracto (el propio análisis), en todo momento se van a adjudicar valores numéricos concretos a cada indicador para facilitar la evaluación.

Indicadores

A continuación, se detallan los indicadores elaborados. Éstos se encuentran recogidos en tablas por cuestión de organización:

7.4.1. Indicadores de recepción de información

7.4.1.1. Primer indicador: Descripción multimedia

| | |
|---------------------------------------|---|
| Nombre del indicador. Siglas | Descripción de multimedia. DescMult. |
| Definición y conceptualización | <p>La descripción de multimedia es la decodificación de gráficos, imágenes, esquemas, colores, etc., lo que permite que el usuario pueda interpretarlos. Para ello, es preciso que la app sea compatible con las herramientas de accesibilidad que incorporan los dispositivos móviles.</p> |
| Contexto de aplicación | Socio-educativo. |
| Justificación del indicador | <p>Las imágenes, los esquemas, los gráficos, los colores son indispensables. No se puede concebir la información sin ir complementada de estos recursos, pues facilita mucho más la comprensión y la claridad en la exposición. Por ello, es necesario que el colectivo con discapacidad visual pueda acceder sin problema alguno a ello, y centrándonos en las aplicaciones inteligentes, se hace necesario que esta sea capaz de decodificar la información, para conseguir una interacción entre aplicación-revisor de pantalla-usuario.</p> |
| Objetivo del indicador | <p>Comprobar en qué medida la interfaz de las aplicaciones inteligentes potenciales de Smart cities posibilitan a los revisores de pantalla de texto alternativo para la descripción de imágenes, colores y vídeos.</p> |
| Variables | Imágenes, gráficos, colores, situaciones, etc. |
| Limitaciones del indicador | |

Es un criterio que en 2018 se está empezando a desarrollar. La descripción de lo visual es subjetiva, dos usuarios pueden percibir valores distintos de un contenido, de ello la dificultad para desarrollar un algoritmo de descodificación de imágenes, colores, esquemas, situaciones, etc.

7.4.1.2. Segundo Indicador: Compatibilidad con revisor de pantalla

| | |
|---------------------------------------|--|
| Nombre del indicador. Siglas | Compatibilidad con revisor de pantalla. CompRevP. |
| Definición y conceptualización | Se trata de un software que actúa como un lector gráfico de la pantalla, interpretando de forma audible el texto escrito, iconos, menús y todo aquello que se puede visualizar en la pantalla del dispositivo. De esta manera, el usuario puede acceder por voz a la información escrita e imágenes que aparecen en las aplicaciones del dispositivo. |
| Contexto de aplicación | Socio-educativo. |
| Justificación del indicador | El revisor de pantalla surge por la necesidad de facilitar la navegación al usuario con discapacidad visual mediante señales auditivas. La necesidad de navegar por las aplicaciones se hace cada vez más evidente para obtener información, ya que éstas no son de una sola ventana o pantalla. Por ello, es necesario que este tipo de navegación sea intuitiva y sencilla, además de que disponga de sonido para orientar el proceso del usuario. |
| Objetivo del indicador | Verificar si las aplicaciones disponen de señales auditivas que faciliten el acceso a la información y guíen el proceso en la aplicación. |
| Variables | Etiquetas auditivas y guías auditivas. |

| | |
|-----------------------------------|--|
| Limitaciones del indicador | <p>La interfaz de cada aplicación es distinta, es decir, la organización, estructura y distribución de la pantalla en cada app cambia, por lo que el lector de pantalla debe adaptarse a cada una de ellas. Sin embargo, es muy común que el lector de pantalla encuentre fallos y salte pestañas sin detectarlas, por lo que no son interpretadas de forma audible.</p> |
|-----------------------------------|--|

7.4.1.3. Tercer Indicador: Etiquetado de botones

| | |
|---------------------------------------|---|
| Nombre del indicador. Siglas | <p>Etiquetado de botones. EtqBot.</p> |
| Definición y conceptualización | <p>Para que el lector de pantalla tenga sentido es necesario que el texto de las etiquetas que el usuario marca, selecciona y escucha esté correctamente etiquetado. Por tanto, el etiquetado de botones consiste en acuñar o designar un nombre o función a cada pestaña, por el que el usuario puede acceder a la información y ser capaz de navegar de forma fácil y accesible por la app.</p> |
| Contexto de aplicación | <p>Socio-educativo.</p> |
| Justificación del indicador | <p>El correcto etiquetado de botones permite a las personas con ceguera o baja visión navegar por las diferentes aplicaciones de una manera sencilla e intuitiva, indicando el nombre-función de cada pestaña y si ésta lleva a otras ventanas. Resulta imprescindible que el etiquetado sea adecuado para reconocer las diferentes categorías y la estructura interna de la app, además de acceder a botones como el de avance, retroceso, cierre de ventana emergente o menú.</p> |
| Objetivo del indicador | <p>Constatar que la nomenclatura asignada a cada pestaña se corresponda con el nombre y función de la etiqueta.</p> |
| Variables | |

Etiquetas, texto,

Limitaciones del indicador

Algunas de las limitaciones las encontramos en la exactitud y la calidad del etiquetado de botones, que suele tener fallos en la gran mayoría de las aplicaciones, dejando de describir algunas etiquetas; recitando una larga serie de números y letras al seleccionar un texto alternativo (generalmente un icono, logo o imagen); identificando las etiquetas como “sin texto botón”; dejando de indicar si existen varias ventanas laterales; exponiendo “punto” en vez de las funciones (letras, números, etc.) al escribir en el teclado; o utilizando términos erróneos al leer la etiqueta con el nombre de otro botón o función.

7.4.1.4. Cuarto Indicador: Información clara

Nombre del indicador. Siglas

Información Clara. InfCla.

Definición y conceptualización

Es importante que el usuario, además de poder navegar por la aplicación, lo haga de forma rápida y sencilla. Por ello, este indicador se encarga de evaluar si la información dada en la aplicación es clara, simple y concisa, para que el usuario pueda acceder a la información necesaria fácilmente.

Contexto de aplicación

Socio-educativo.

Justificación del indicador

Dentro de cualquier aplicación inteligente se presentan diferentes tipos de información, desde las normas de uso y condiciones hasta la información climatológica. Esta debe ser concisa y clarificativa y, para ello, es preciso reducir la cantidad de texto, resumiendo el contenido únicamente a la información relevante para el usuario.

Objetivo del indicador

Comprobar en qué medida la información que se ofrece en las aplicaciones es accesible y eficiente en relación a su grado de claridad y concreción.

Variables

Texto, frases, palabras.

Limitaciones del indicador

Resulta especialmente complicado hallar aplicaciones accesibles en aspectos característicos como este. Algunas aplicaciones poseen demasiado texto y contenido poco relevante. Otras, además, contienen botones que están mal etiquetados y repiten continuamente en muchas de sus pestañas información redundante como, por ejemplo, el nombre de la app. Esto resulta muy incómodo para el usuario, que tiene que invertir más tiempo para acceder a la información que necesita, lo que resulta un problema en términos de “usabilidad”.

7.4.2. Indicadores de introducción de texto

7.4.2.1. Quinto indicador: Acceso a cuadros de edición

Nombre del indicador. Siglas

Acceso a cuadros de edición. AccCudEd.

Definición y conceptualización

El acceso a los cuadros de edición posibilita al usuario la interacción con la app, editando la información que desee, ya sea para crear un perfil, introducir datos relevantes o realizar una búsqueda rápida y personalizada. Al seleccionar el cuadro de edición aparece en la pantalla el teclado desplegado para introducir la información, siendo preciso que el revisor de pantalla lo reconozca, permitiendo el acceso a las funciones de la app.

Contexto de aplicación

Socio-educativo.

Justificación del indicador

Poder acceder a los cuadros de edición es esencial para permitir al usuario con ceguera y baja visión la accesibilidad a la app. El revisor de pantalla debe detectarlo para que el usuario pueda interactuar con la app, ya sea registrándose en ella creando un perfil (edición de datos personales), realizando búsquedas o aportando información para cumplir los objetivos de la app (por ejemplo, si ésta requiere de la edición de respuestas).

| | |
|-----------------------------------|---|
| Objetivo del indicador | Comprobar que la app tenga acceso a los cuadros de edición de texto. |
| Variables | Acceso y edición en los cuadros de texto. |
| Limitaciones del indicador | La compatibilidad del revisor de pantalla con la app es primordial para que el usuario pueda saber cuándo aparece un cuadro de edición. Los fallos en esta compatibilidad suponen una gran limitación para las personas con ceguera y baja visión, ya que no les permite conocer y, por lo tanto, acceder a muchas funciones básicas. |

7.4.2.2. Sexto indicador: Dictado

| | |
|---------------------------------------|--|
| Nombre del indicador. Siglas | Dictado. Dict. |
| Definición y conceptualización | La función dictado, tal como indica su propio nombre, consiste en pasar aquellas palabras que el usuario expresa con su voz a texto. Esto facilita y agiliza la escritura, lo que resulta muy práctico y cómodo para el usuario con ceguera o baja visión. |
| Contexto de aplicación | Socio-educativo. |
| Justificación del indicador | Al pasar de voz a texto, el usuario puede escribir gran cantidad de palabras en un tiempo reducido sin la necesidad de escribir letra a letra. Por lo tanto, esta función resulta muy práctica y funcional para el usuario, ya que le permite comunicarse fluidamente y realizar funciones básicas con su terminal de una forma rápida y cómoda. |
| Objetivo del indicador | Comprobar si la aplicación permite la utilización del dictado, simplificando así la escritura. |
| Variables | |

Dictado, voz, texto.

Limitaciones del indicador

La principal limitación de esta función es el traspaso literal de la voz al texto, sin contemplar los fallos gramaticales y de puntuación. Además, en ocasiones hay palabras que se traducen erróneamente de la voz al texto, lo que puede llevar a confusiones en el mensaje. Como con otros indicadores, la función de dictado no está presente en todas las aplicaciones, lo que resulta excluyente y supone una enorme limitación para el usuario con ceguera y baja visión que requiere de utilización para realizar funciones básicas dentro de la app.

7.4.2.3. Séptimo indicador: Código de verificación

Nombre del indicador. Siglas

Código de verificación. CodVerf.

Definición y conceptualización

El código de verificación es un número que algunas aplicaciones requieren para loguearte en ellas. Normalmente, la app solicita el número de teléfono para enviar por mensaje de texto del código de verificación y el usuario lo introduzca y pueda registrarse en la aplicación.

Contexto de aplicación

Socio-educativo.

Justificación del indicador

El código de verificación aporta seguridad a los datos personales del usuario, evitando la falsificación de la identidad. En ocasiones, la app permite la sincronización con la red social Facebook o a través de Gmail, reduciendo así el número de acciones para introducir datos. Al mismo tiempo, recurrir a la sincronización con los datos contribuye a la privacidad de los usuarios, ya que no requiere que el usuario utilice la opción de dictado (muy recurrida por su rapidez y sencillez), cuya información puede ser escuchada en lugares públicos.

Objetivo del indicador

Comprobar si la aplicación requiere de un código de verificación y la capacidad de adaptación de ésta para simplificar su escritura.

| | |
|-----------------------------------|--|
| Variables | Código, dígitos, numeración. |
| Limitaciones del indicador | La mayoría de las aplicaciones no disponen de código de verificación para registrarse en ellas. Las que sí lo requieren utilizan dígitos que envían por mensaje de texto a los usuarios y que éstos deben introducir en la app para loguearse. Un inconveniente es la pérdida de tiempo y el esfuerzo que debe hacer la persona con ceguera o baja visión, que tiene que salir de la aplicación, abrir y leer el mensaje con el código y volver a entrar en la app para introducirlo. Esto se simplificaría mucho si las aplicaciones lo introdujeran de forma automática en los terminales con revisor de pantalla. |

7.4.2.4. Octavo indicador: Entrada Braille en pantalla

| | |
|---------------------------------------|--|
| Nombre del indicador. Siglas | Entrada Braille en pantalla. BrllPant. |
| Definición y conceptualización | El uso del teclado Braille en pantalla permite la introducción de texto con este sistema de lecto-escritura que utiliza la combinación de puntos en la pantalla del terminal. Es una forma de adaptar el sistema Braille clásico con las nuevas tecnologías, aplicado al uso de aplicaciones. |
| Contexto de aplicación | Socio-educativo. |
| Justificación del indicador | El código Braille es el sistema de lecto-escritura más utilizado por las personas con ceguera o restos visuales. Por lo tanto, también posee un gran valor comunicativo y es muy práctico para este colectivo a la hora de navegar por Internet, utilizar apps e incluso para el simple uso de las opciones básicas del terminal. Además, al utilizar el teclado y no los ajustes de dictado por voz, resulta más discreto para los usuarios, al no ser escuchado por otras personas, por ejemplo, en lugares públicos o al utilizar datos que requieran más confidencialidad. |

| | |
|-----------------------------------|---|
| Objetivo del indicador | <p>Comprobar si la interfaz de las aplicaciones inteligentes de las Smart cities permiten la utilización del código Braille, destinado en principio para usuarios con ceguera.</p> |
| Variables. | <p>Teclado Braille.</p> |
| Limitaciones del indicador | <p>Resulta especialmente complicado encontrar aplicaciones que contemplen esta función, lo que conlleva una gran limitación para los usuarios que deseen utilizar el código Braille, ya sea porque estén más habituados o porque les resulte poco discreto el uso de dictado por voz.</p> |

7.4.3. Indicadores de visualización (específicos para usuarios de baja visión)

7.4.3.1. Noveno indicador: Contenido multimedia ampliable

| | |
|---------------------------------------|--|
| Nombre del indicador. Siglas | <p>Contenido multimedia ampliable. ContMultAmp.</p> |
| Definición y conceptualización | <p>El contenido multimedia hace referencia a sistemas que emplean diversos (múltiples) medios de forma simultánea e integrada para presentar la información. Estos pueden ser variados, incluyendo texto, imágenes, vídeo, etc. En este indicador nos centramos específicamente en aquellos medios visuales que no incluyen el texto, cuya capacidad de ampliación se evalúa con otro indicador al ser éste diferenciado dentro de las aplicaciones.</p> |
| Contexto de aplicación | <p>Socio-educativo.</p> |
| Justificación del indicador | |

Resulta primordial que la información que nos aportan las aplicaciones acerca del medio, y nos hacen interactuar con el mismo sea clarificativa y sencilla, al tiempo que accesible en sus diferentes formas. En el caso del individuo con discapacidad visual, el contenido multimedia (imágenes, gráficos, vídeos, etc.) que presentan estas aplicaciones debe tener la capacidad de aumentar su tamaño, para que así cualquier persona con problemas de visión pueda acceder a dicha información.

Objetivo del indicador

Comprobar si la interfaz de las aplicaciones inteligentes de las Smart cities permiten agrandar el contenido multimedia, destinado al usuario con baja visión.

Variables

El contenido (imágenes, gráficos, etc).

Limitaciones del indicador

Resulta especialmente complicado encontrar aplicaciones que contemplen esta función, lo que conlleva una gran limitación para los usuarios de baja visión que quieren ampliar el contenido para visualizarlo correctamente.

7.4.3.2. Décimo indicador: Contraste, brillo y color

Nombre del indicador. Siglas

Contraste, brillo y color. ContBrillCol.

Definición y conceptualización

Contraste, brillo y color son aspectos visuales que facilitan el acceso a la información para el usuario con baja visión, sensibilidad al contraste o dificultades de percepción visual. El control de la configuración de la aplicación permitirá a cada usuario modificar estos aspectos visuales para adaptarlos.

Contexto de aplicación

Socio-educativo.

Justificación del indicador

El contraste, brillo y color son tres aspectos de la pantalla de cualquier terminal que pueden determinar la lectura para el usuario. Que sea posible acceder a los ajustes de la app y modificar estos aspectos básicos adaptándolos a las necesidades de cada individuo, hará que la aplicación sea más accesible a un mayor número de personas.

Objetivo del indicador

Evaluar en qué medida la interfaz de una app permite modificar el contraste, brillo y color de la pantalla para facilitar la lectura de la pantalla al usuario.

Variables

Contraste, brillo y color.

Limitaciones del indicador

Una de las principales limitaciones es la dificultad para encontrar aplicaciones que se ajusten a las necesidades de contraste, brillo y color de la pantalla del usuario. Además, no sería preciso que las aplicaciones las incorporaran si se activaran en la app de forma automática las características predeterminadas del terminal de cada usuario.

7.4.3.3. Undécimo indicador: Texto ampliable

Nombre del indicador. Siglas

Texto ampliable. TxAmp.

Definición y conceptualización

El texto es parte del contenido multimedia que presenta información de forma gráfica, sin embargo, es tratado de forma diferente al resto de contenido en gran cantidad de aplicaciones. En muchas ocasiones es posibles ampliar este tipo de contenido multimedia y no otros como imágenes o vídeos y viceversa.

Contexto de aplicación

Socio-educativo.

Justificación del indicador

Poder ampliar el texto en una aplicación es una función básica que determina la accesibilidad o no accesibilidad a la información para muchas personas que presentan baja visión o tienen dificultades para leer en el tamaño estándar de la pantalla del terminal. Por ello, las aplicaciones inteligentes, para que sean realmente accesibles, deben permitir que el contenido que se muestre pueda ser modificado de tamaño, además de que tengan la capacidad para adaptarse a las funciones predeterminadas del terminal de cada usuario. Esto facilitaría en gran medida el acceso a la información y las aplicaciones serían también más eficientes.

| | |
|-------------------------------|--|
| Objetivo del indicador | |
|-------------------------------|--|

| | |
|--|---|
| | Constatar que la interfaz de las aplicaciones inteligentes permite agrandar el texto para facilitar la lectura de la pantalla al usuario con baja visión. |
|--|---|

| | |
|------------------|--|
| Variables | |
|------------------|--|

| | |
|--|-----------------------|
| | El contenido (texto). |
|--|-----------------------|

| | |
|-----------------------------------|--|
| Limitaciones del indicador | |
|-----------------------------------|--|

| | |
|--|---|
| | Algunas de las limitaciones para el acceso a la información tienen relación con la capacidad de las aplicaciones para ampliar el contenido, especialmente si se trata de texto. Además, que la app no tenga la capacidad para adaptar el texto ampliado a la pantalla provoca la fatiga del usuario, que tiene que desplazar la ventana para ir leyendo el texto o reducirlo para que al agrandarlo no ocupe toda la pantalla y poder tener una visión general de lo que aparece en la ventana de la app. |
|--|---|

7.4.3.4. Duodécimo indicador: Inversión de color

| | |
|-------------------------------------|--|
| Nombre del indicador. Siglas | |
|-------------------------------------|--|

| | |
|--|-----------------------------|
| | Inversión de color. InvCol. |
|--|-----------------------------|

| | |
|---------------------------------------|--|
| Definición y conceptualización | |
|---------------------------------------|--|

| | |
|--|---|
| | La inversión de color es un aspecto determinante que facilita la visualización del contenido de la app para el usuario con baja visión o dificultades perceptivas. Poder cambiar los colores del fondo y el texto permite que el usuario adapte el color a sus necesidades y a la luz del entorno, especialmente aquellos con sensibilidad visual al contraste. |
|--|---|

| | |
|-------------------------------|--|
| Contexto de aplicación | |
|-------------------------------|--|

| | |
|------------------------------------|--|
| Socio-educativo. | |
| Justificación del indicador | <p>La inversión del color es una función que puede favorecer la percepción del contenido de la app, adaptándose a las características y necesidades de cada usuario, a la posible sensibilidad visual del individuo y a la luz del ambiente en cada momento. Por ejemplo, modificando el color del texto y el fondo que permita la lectura de forma más cómoda y agradable cuando es de noche, cuando hay exceso de luz. Poder modificar esta variable facilita a un mayor número de usuarios la accesibilidad del contenido de la aplicación.</p> |
| Objetivo del indicador | <p>Evaluar en qué medida la interfaz de una app permite invertir los colores para facilitar la visualización del contenido a usuarios con baja visión o aquellos que presentan sensibilidad al contraste u otras dificultades perceptivas.</p> |
| Variables | <p>Inversión de color.</p> |
| Limitaciones del indicador | <p>Al igual que con otros ajustes básicos, la inversión de color no siempre está disponible en los ajustes de las aplicaciones, lo que supone que muchas personas que la utilizan en el resto de funciones de su dispositivo, no puedan usarlo cuando acceden a la app. Esto constituye una importante limitación para las personas con dificultades perceptivas y baja visión.</p> |

7.4.3.5. Decimotercer indicador: Escala de grises

| | |
|---------------------------------------|--|
| Nombre del indicador. Siglas | <p>Escala de grises. EscGris.</p> |
| Definición y conceptualización | <p>La escala de grises es la gama cromática que emplea en el valor de cada píxel uno equivalente en la tonalidad de gris. Se trata de un ajuste imprescindible para personas con dificultades perceptivas como sensibilidad al contraste o daltonismo. Por ello, el control de la configuración de la aplicación permitirá a cada usuario modificar estos aspectos visuales para adaptarlos a sus necesidades, facilitando la accesibilidad.</p> |

| | |
|------------------------------------|---|
| Contexto de aplicación | Socio-educativo. |
| Justificación del indicador | La escala de grises es un ajuste determinante para algunos usuarios con sensibilidad al contraste que tienen dificultad para percibir el color entre la figura o texto y el fondo o para aquellos con daltonismo. Por lo tanto, poder ajustar aspectos como este en una aplicación o que se mantengan activas al acceder ésta facilitará la accesibilidad a más usuarios. |
| Objetivo del indicador | Verificar si la app permite en sus ajustes para visualizarse en escala de grises, contribuyendo así a la accesibilidad de los usuarios que lo requieran, especialmente aquellos con sensibilidad al contraste. |
| Variables | Escala de grises. |
| Limitaciones del indicador | Si la escala de grises o acromatopsia no es fácil de encontrar en los propios ajustes del dispositivo, teniendo que buscar entre una gran cantidad de opciones de visualización, aún más complicado es encontrar aplicaciones que dispongan de este entre sus ajustes. Esta es una de las principales limitaciones que encontramos en la gran mayoría de aplicaciones. |

7.4.3.6. Decimocuarto indicador: Controles personalizables

| | |
|---------------------------------------|--------------------------------------|
| Nombre del indicador. Siglas | Controles personalizables. ContPers. |
| Definición y conceptualización | |

Este indicador hace referencia a la posibilidad de modificar y personalizar los distintos ajustes y controles de acceso a las diferentes ventanas dentro de una app. Entre ellos, se encuentran algunos poco comunes, pero muy interesantes como, por ejemplo, el control “forma”, que permite una mayor accesibilidad en la app para personas con baja visión y dificultades visuales.

Contexto de aplicación

Socio-educativo.

Justificación del indicador

Con problemas como la baja visión y el daltonismo surge la necesidad de modificar aspectos de la interfaz para mejorar el proceso del usuario. La personalización del color, tamaño o forma del texto, el fondo o los botones puede significar un gran avance para la accesibilidad de este colectivo.

Objetivo del indicador

Evaluar en qué medida la configuración de la aplicación permite cambiar los controles que dan acceso a las distintas ventanas de la misma. Ya sea cambio de tamaño, color o forma.

Variables

Personalización del color, el tamaño o la forma.

Limitaciones del indicador

Como sucede con otros ajustes específicos y personalizables, son aspectos particulares de una interfaz y, por lo tanto, no resulta sencillo encontrar que una app los aporte por sí misma.

7.4.4. Indicadores de control del dispositivo

7.4.4.1. Decimoquinto indicador: Control por voz

(Siri, Google...)

Nombre del indicador. Siglas

| | |
|---|---|
| Control por voz (Siri, Google...). ContVoz. | |
| Definición y conceptualización | El control por voz es un asistente personal que permite realizar diferentes funciones con el terminal, únicamente dando instrucciones a través de la voz. |
| Contexto de aplicación | Socio-educativo. |
| Justificación del indicador | El asistente personal, aunque no está incluido dentro de la capa de accesibilidad de los dispositivos móviles, es una herramienta accesible utilizada por la mayoría de usuarios con deficiencias visuales por su rapidez y funcionalidad, ya que desplazarse por un espacio tan reducido como la pantalla del terminal supone un gran reto para estos usuarios. Por tanto, el control por voz facilita, agiliza y reduce los pasos para la realización de cualquier función. |
| Objetivo del indicador | Facilitar el funcionamiento del dispositivo, minimizando las interacciones con el dispositivo. |
| Variables | Control por voz. |
| Limitaciones del indicador | La limitación principal es la compatibilidad del asistente personal con las funciones elementales de las aplicaciones inteligentes, es decir, no todas soportan la utilización del asistente dentro de la aplicación. |

7.4.4.2. Decimosexto indicador: Anuncios o Pop up

| | |
|-------------------------------------|--|
| Nombre del indicador. Siglas | |
|-------------------------------------|--|

| | |
|---------------------------------------|--|
| Anuncios o <i>Pop up</i> . AnunPopUp. | |
| Definición y conceptualización | <p>Los anuncios o pop up son el contenido publicitario que aparece en las aplicaciones, ya sea al abrirse una nueva pestaña o dentro de una ventana de la app en una parte de esta. Este indicador hace referencia a la posibilidad de cerrar la pestaña publicitaria o saber que se trata de publicidad y acceder a su información a través del revisor de pantalla.</p> |
| Contexto de aplicación | <p>Socio-educativo.</p> |
| Justificación del indicador | <p>Cuando hablamos de este indicador referimos a la posibilidad de que los anuncios y pop up no dificulten el normal funcionamiento de la aplicación. Esto incluye las situaciones en las que el pop up emerge en la pantalla y el revisor de pantalla no lo detecta y, por lo tanto, no lo puede cerrar, así como aquellos anuncios que aparecen durante la navegación y no son detectados por los revisores de pantalla.</p> |
| Objetivo del indicador | <p>Detectar barreras de acceso en la aplicación por la aparición de anuncios o pop up.</p> |
| Variables | <p>Anuncios o pop up.</p> |
| Limitaciones del indicador | <p>La principal limitación la encontramos en las barreras de accesibilidad que presentan los anuncios al emerger y no ser detectados por el revisor de pantalla al no estar bien etiquetados. Esto dificulta el acceso de los usuarios con ceguera o baja visión que, al no saber de qué se trata o no poder cerrar la pestaña deben abandonar la app para volver a abrirla.</p> |

Referencias del capítulo

- Alonso, F. (2007). Algo más que suprimir barreras: conceptos y argumentos para una accesibilidad universal [Versión electrónica]. *Trans. Revista de traductología*, 2, pp. 15-30. DOI: [10.24310/TRANS.2007.v0i11.3095](https://doi.org/10.24310/TRANS.2007.v0i11.3095)
- Álvarez, M. J. (2015). Smart Human City – Hacia una ciudad inteligente para todas las personas. Recuperado el 13 junio, 2018 de <https://www.esmartcity.es/comunicaciones/smart-human-city-hacia-ciudad-inteligente-todas-personas>
- Carretero, H., y Pérez. C. (2005). Normas para el desarrollo y revisión de estudios instrumentales. *International Journal of Clinical and Health Psychology*, 5(3), pp. 521-551.
- Castejón, P. (2018). X Jornadas de ASPREH: Diversidad en las capacidades visuales. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 72, pp. 148-153.
- Discapnet. (2013). Observatorio accesibilidad TIC discapnet. Accesibilidad en aplicaciones móviles. Recuperado el 20 Febrero, 2015 de http://www.discapnet.es/Castellano/areastematicas/Accesibilidad/Observatorio_infoaccesibilidad/informesInfoaccesibilidad/Documents/Informe_detallado_Observatorio_Aplicaciones_Moviles_27-08-2013.pdf
- Escobar, J., y Cuervo, A. (2008). Validez de contenido y juicios de expertos: Una aproximación a su utilización. *Avances en Medición*, 6, pp. 27-36.
- Gil, S. y Rodríguez-Porrero, C. (2013). *Cómo hacer “apps” accesibles*. Infórmate sobre... Madrid: CEAPAT-IMSERSO. Recuperado el 21 Enero, 2015, de <http://www.ceapat.es/InterPresent1/groups/imserso/documents/binario/appsaccesibles.pdf>

Olmedo-Moreno, E. V. y López-Delgado, A. (2015). De la Smart City a la Smart Human City. Inclusión digital en aplicaciones. *Revista Fuentes*, 17 (Diciembre), 41-65. [Fecha de consulta: 14/12/2017]. doi: 10.12795/revistafuentes.2015.i17.02.

Universidad de Alicante. (2015). *Accesibilidad web*. Recuperado el 20 Febrero, 2015 de <http://accesibilidadweb.dlsi.ua.es/?menu=discapacidad>

Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.1. (2017). Ben Caldwell; Michael Cooper; Loretta Guarino Reid; Gregg Vanderheiden et al. W3C. 11 December 2008. W3C Recommendation. URL: <https://www.w3.org/TR/WCAG20/>

Capítulo 8.

Resultados

Introducción

El proceso de investigación llevado a cabo, caracterizado por ser reflexivo, sistemático y metódico, tiene como fin solucionar los problemas de accesibilidad que el sector de población afectado por deficiencias visuales encuentra en su interacción con las aplicaciones móviles que les ayudan a sacar partido de los servicios que ofrece la ciudad en la que se desarrollan. Esta **accesibilidad digital o móvil** consistiría en la capacidad de acceso a todos los servicios que se encuentran en Internet, mediante el uso de dispositivos móviles.

En este proceso se ha podido establecer un contacto directo entre la teoría y la realidad, viendo el gran abismo que dista entre ellas, lo que ha provocado un estímulo que persigue la búsqueda de soluciones. En esta línea, es fundamental que las entidades sociales tomen consciencia de cuales son las necesidades reales

en relación con la accesibilidad, tanto arquitectónica como digital, siendo esta última, hoy en día, la más discriminatoria.

En el presente capítulo se van a agrupar los datos correspondientes a la validación por juicio de expertos, así como también, se van a volcar los resultados pasados a la muestra seleccionada procedentes del instrumento elaborado.

8.1. Análisis del instrumento mediante Validación por Juicio de Expertos

Los resultados que se han obtenido provenientes de la validación por Juicio de expertos han sido analizados con el programa Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), en su versión 25.0. En primer lugar, se realizó un análisis descriptivo, mediante el análisis entre medias de los datos sociodemográficos de los especialistas invitados.

8.1.1. Datos sociodemográficos

En el presente proceso de validación del instrumento elaborado, hemos podido contar con 11 profesionales del ámbito a analizar. En lo referente al **género**, contamos con un total de 9 hombres y 2 mujeres. En cuanto al **grado de estudios** que han alcanzado, encontramos como el 9% provienen de una diplomatura, el 45,5% de una licenciatura, otro 9% de grado, un 9% más de posgrado y, por último, el 27% doctores.

Las **especialidades** de los expertos es el apartado que más nos interesa como validadores, pues el motivo de elección proviene de la afinidad con el área a analizar. Quizás el dato más destacable es la zona azul que representa un total del 27,3%, referido a la especialidad de “Tiflotecnología y Accesibilidad”, seguido de la zona roja y naranja, simbolizando cada uno el 18%, especialidades de “gestión de accesibilidad” y “educación especial”.

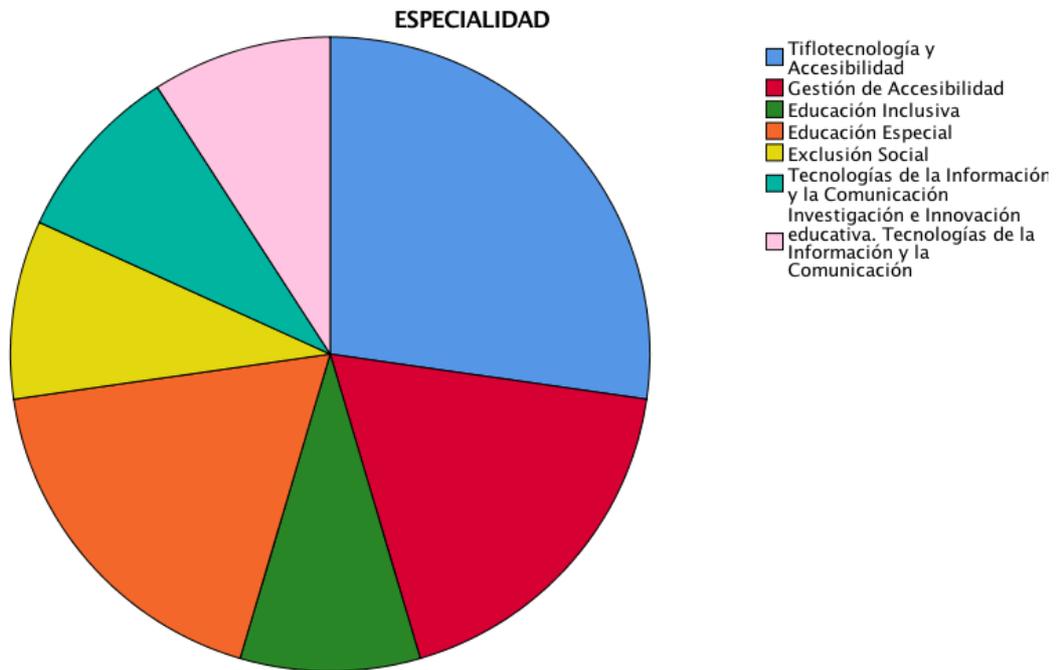


Figura 1. Especialidades de los validadores por juicio de expertos

En cuanto al **cargo** que desempeñan, encontramos más congruencia, como podemos ver en la siguiente tabla. La mayoría de los expertos provienen de cargos como “Instructores de Tiflotecnología” en la ONCE de la Región de Murcia, así como “Personal Docente Universitario”, entre otros, representando ambos el 27,3% del total de expertos.

Tabla 1. Cargo de los expertos validadores del instrumento

| CARGO | | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------|------------------------------------|------------|------------|
| Válido | Instructor Tiflotécnico | 3 | 27,3 |
| | Formador y asesor en accesibilidad | 2 | 18,2 |
| | Personal Docente Universitario | 3 | 27,3 |
| | Funcionario Docente | 2 | 18,2 |
| | Asesor de Medios Digitales y TIC | 1 | 9,1 |
| | Total | 11 | 100,0 |

Las **instituciones** en las que se enmarcan los expertos son variadas, así como los ámbitos en los que se mueven. La ONCE y ADISVARM, que son organizaciones para usuarios con deficiencias mentales, representan un 27,3%, al igual que la Universidad de Murcia. Del mismo modo, encontramos la empresa

NEOSITEC, dedicados a la tecnología, reflejando un 9,1%, al igual que el Centro de Profesores y Recursos de la Región de Murcia y ZA Asesoría y Formación en Accesibilidad. Por último, aquellos expertos provenientes de la Consejería de Educación y Universidades de la Región de Murcia, simbolizan el total del 18,2% del total.

Por último, en el apartado de **Otros**, se han recogido aquellos datos que consideramos interesantes en cuanto al papel que desempeñan como expertos, y que no se han reflejado en las secciones anteriores. De este modo, encontramos como el 36,4% provienen de la ONCE, siendo invidentes, además, uno de ellos es tuvo un papel fundamental en la creación de la app accesible “Navilens”. También encontramos expertos que provienen de grupos de investigación sobre inclusión (E073-02); asesores sobre accesibilidad y usabilidad en apps; especialistas en Audición y Lenguaje; expertos en Tecnologías inclusivas; jefe de estudios de un colegio de educación especial; maestros de educación Primaria, Infantil y Lengua extranjera y, por último, funcionarios docentes. Todos ellos representan cada uno el 9,1% del total.

8.1.2. Respuesta de los jueces

A continuación, se han organizado las respuestas proporcionadas por los 11 expertos que han formado la validación. Estas respuestas se han ordenado según los bloques en los que se divide el instrumento a analizar. Las filas corresponden a los criterios a analizar: claridad de contenido, de redacción, número de preguntas y relevancia. En las columnas se ha utilizado una escala tipo Likert, donde hemos graduado el nivel de acuerdo según: nada adecuado, poco adecuado, bastante adecuado y muy adecuado. Utilizando únicamente 4 criterios en la escala, evitando el posicionamiento central.

Tras estos ítems se han añadido 3 espacios para que los expertos puedan exponer, si lo ven adecuado, qué preguntas modificaría, y cómo, que preguntar consideran que se deben agregar, así como aquellas preguntas, que por su formulación u objetivo no deben permanecer y, por tanto, deben eliminarse.

| Datos que se solicitan al usuario | | | | |
|--|---------------|---------------|-------------------|--------------|
| | Nada adecuado | Poco adecuado | Bastante adecuado | Muy adecuado |
| Claridad de contenido | | | 9% | 91% |
| Claridad en la redacción | | | 9% | 91% |
| Cantidad de preguntas | | 18% | | 82% |
| Relevancia | | | 18% | 82% |
| <p>Propuesta de modificación de las preguntas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ En primer lugar, los datos personales (Nombre, edad y ciudad) y en segundo lugar los datos del dispositivo móvil (iOS-Android) y nivel de visión. ➤ En el apartado “Nivel de visión” especificaría los rangos de visión. | | | | |
| <p>Preguntas que agregaría:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ "Sexo" y "Nivel de estudios". ➤ Nivel de estudios, género, tipo de familia, número de personas en vivienda, nivel sociocultural económico, etc. | | | | |
| <p>Preguntas que eliminaría:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ No preguntaría el nombre a los usuarios. En las investigaciones hay que mantener el anonimato y la confidencialidad de los datos en todo momento. | | | | |

En lo referente a la tabla de “Datos que se solicitan a los usuarios”, en cuanto a contenido, redacción, cantidad de preguntas y relevancia, una parte muy representativa, como se puede observar en la tabla, han señalado que les parece muy adecuado, más del 80% del total. El único dato discordante que podemos observar sería un 18% que, detallan que la cantidad de preguntas es poco adecuada, añadiendo que sería necesario incluir más datos socio-demográficos, pues de cara al análisis nos aportarían una gran variedad de datos.

En lo relativo a las respuestas cualitativas de dicha tabla, se sugiere como propuesta de mejora, los datos personales (sexo, edad) y los datos del dispositivo móvil (iOS-Android), además del nivel de visión. Asimismo, se debería agregar preguntas tales como sexo, nivel de estudios y nivel sociocultural o tipo de familia. Y eliminar las preguntas referentes al nombre de usuario para mantener la confidencialidad.

| Recepción de información | | | | |
|--|---------------|---------------|-------------------|--------------|
| | Nada adecuado | Poco adecuado | Bastante adecuado | Muy adecuado |
| Claridad de contenido | | | 18% | 82% |
| Claridad en la redacción | | 9% | 27% | 64% |
| Cantidad de preguntas | | | | 100% |
| Relevancia | | | | 100% |
| <p>Propuesta de modificación de las preguntas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Utilizar el mismo formato de letra en todo el documento y justificar la letra en el cuestionario para una mayor estética. ➤ En las señales auditivas, mejoraría la redacción. Pondría solo “No existe guía auditiva”. ➤ Algunos ítems pueden ser difíciles de entender para personas jóvenes como: “acto informativo”. ➤ En el primer ítem lo denominaría “Descripción de gráficos”. ➤ El segundo ítem se debería denominar “Funcionamiento con revisor de pantalla”. ➤ Los criterios del segundo ítem deberían acabar en “revisor de pantalla”, mejor que en guía auditiva, ya que referimos a la compatibilidad de la app con el revisor de pantalla. ➤ El primer ítem quedaría mejor llamarlo “Descripción de multimedia”. | | | | |
| <p>Preguntas que agregaría:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Organización de la información (pestañas...). | | | | |
| <p>Preguntas que eliminaría:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ El quinto ítem lo eliminaría. La lectura en Braille no depende de una app, ya que es el revisor de pantalla el que da el acceso. Si el revisor de pantalla “ve”, la línea braille “ve”. | | | | |

En lo referente a la tabla de “Recepción de Información”, podemos ver que en cuanto a claridad de contenido, una parte muy representativa, ha señalado que les parece muy adecuado. Además, podemos observar, que el 100% considera muy adecuado la cantidad de preguntas y su relevancia. En cuanto a la claridad en la redacción, podemos ver que tan solo el 64% lo considera muy adecuado, y el 27% bastante adecuado, existiendo un 9% que lo cree poco adecuado.

Por ello, como propuesta de modificación de dicha tabla, se sugiere el uso del mismo formato de letra y mejora de la redacción en las señales auditivas. En referencia a los ítems, se propone “descripción de gráficos” para el primer ítem y “funcionamiento con revisor de pantalla” para el segundo. Como propuesta, se

puede agregar la organización de la información y suprimir el quinto ítem, relativo a la lectura en Braille.

| Introducción de texto | | | | |
|---|---------------|---------------|-------------------|--------------|
| | Nada adecuado | Poco adecuado | Bastante adecuado | Muy adecuado |
| Claridad de contenido | | | | 100% |
| Claridad en la redacción | | | 18% | 82% |
| Cantidad de preguntas | | 9% | | 91% |
| Relevancia | | | | 100% |
| <p>Propuesta de modificación de las preguntas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ En la pregunta Línea Braille, en la tercera opción falta “línea”. ➤ Redactar todas las preguntas de la misma manera, sólo cambiando el principio. ➤ El primer ítem lo denominaría “Acceso a los cuadros de edición”, ya que estos son tanto para editar como para escribir de forma manual. ➤ Los criterios del primer ítem lo denominaría “Es posible el acceso a los cuadros de edición”. | | | | |
| <p>Preguntas que agregaría:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Solo como sugerencia, se podría añadir una pregunta más para la coherencia interna de la estructura metodológica y así todas las categorías formadas por indicadores. ➤ La escritura “Braille en pantalla” es una opción que muchos usuarios utilizan y que se debería contemplar | | | | |
| <p>Preguntas que eliminaría:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ El tercer ítem lo eliminaría. La escritura mediante línea Braille no depende de una app, ya que es el revisor de pantalla el que da el acceso. | | | | |

En lo referente a la tabla de “Introducción de texto”, los datos que podemos ver nos muestra que los usuarios han señalado con un 100% que la claridad del contenido y la relevancia es muy adecuada. En cuanto a la claridad en la redacción, el 82% de los usuarios señalan que es muy adecuado y un 18% bastante adecuado. Y como dato discordante, vemos que el 91% de los usuarios, señala muy adecuado la cantidad de preguntas, y el 9%, poco adecuado.

En cuanto a las propuestas para dicha tabla, como modificación de las preguntas, se apunta añadir la palabra “línea” en la pregunta Línea Braille; redactar

todas las preguntas de la misma manera, tan solo cambiando el principio; y el cambio del primer ítem. Por lo que respecta a las preguntas, los usuarios sugieren agregar la escritura “Braille en pantalla” y la coherencia interna de la estructura metodológica; además de suprimir el tercer ítem.

| Visualización (específico para Baja Visión) | | | | |
|---|---------------|---------------|-------------------|--------------|
| | Nada adecuado | Poco adecuado | Bastante adecuado | Muy adecuado |
| Claridad de contenido | | | 9% | 91% |
| Claridad en la redacción | | | 18% | 82% |
| Cantidad de preguntas | | | 9% | 91% |
| Relevancia | | | | 100% |
| <p>Propuesta de modificación de las preguntas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ En el primer ítem añadiría en la segunda opción también “imágenes, ni gráficos ni vídeos”. ➤ Redactar todas las preguntas de la misma manera, sólo cambiando el principio. ➤ Cambiar “agrandable” por “ampliable” en contenido y en criterios. ➤ Separar el contenido multimedia en las diferentes dimensiones que lo componen (imágenes, vídeos y, gráficos). ➤ Los criterios del ítem “Escala de grises” tienen un lenguaje demasiado formal... | | | | |
| <p>Preguntas que agregaría:</p> | | | | |
| <p>Preguntas que eliminaría:</p> | | | | |

En lo referente a la tabla de “Visualización” (específico para Baja Visión), los datos relativos a relevancia indican que la totalidad de los usuarios lo considera muy adecuado. En cuanto a la cantidad de preguntas y la claridad de contenidos, podemos ver que los datos nos muestran que un 91% de los usuarios lo cree muy adecuado y un 9% bastante adecuado. Y en los datos, hemos encontrado que en la claridad en la redacción, un 82% indica muy adecuado y un 18% bastante adecuado.

Atendiendo a la propuesta de modificación de las preguntas para dicha tabla, se plantea añadir en el primer ítem, la opción de “imágenes, ni gráficos, ni videos”. Cambiar “agrandable” por “ampliable” y redactar todas las preguntas de la misma manera. En lo relativo a las preguntas, los usuarios no han considerado agregar o eliminar preguntas.

| Control del dispositivo | | | | |
|--|---------------|---------------|-------------------|--------------|
| | Nada adecuado | Poco adecuado | Bastante adecuado | Muy adecuado |
| Claridad de contenido | | | | 100% |
| Claridad en la redacción | | | 9% | 91% |
| Cantidad de preguntas | | | 18% | 82% |
| Relevancia | | | 9% | 91% |
| <p>Propuesta de modificación de las preguntas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Formato del ítem “controles personalizables” (reducir letra para que la “s” no se quede en otra línea). ➤ Control por voz: Siri, Google y otros. ➤ Cambiaría los criterios del 4 ítem, y en vez de poner una superficie mínima de 9 mm, pondría. “Los controles tienen un tamaño considerable (9 mm), permitiendo su interacción”, ya que es difícil saber el tamaño. | | | | |
| <p>Preguntas que agregaría:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Tutorial previo respecto al funcionamiento de la aplicación para facilitar su acceso o funcionamiento. | | | | |
| <p>Preguntas que eliminaría:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ El tercer ítem lo eliminaría y lo añadiría en el bloque de “Visualización”, considero que encaja más en ese bloque ya que este ítem es específico para “Baja Visión”. ➤ Eliminaría el cuarto ítem ya que el tamaño de los controles no afecta al revisor de pantalla. Lo fusionaría con el tercer ítem. | | | | |

En lo referente a la tabla de “Control de dispositivo”, los datos que se solicitan a los usuarios nos muestran que en la claridad de contenido, la totalidad íntegra de los usuarios, lo ve muy adecuado. Relativo a la claridad en la redacción y la relevancia, vemos que el 91% lo considera muy adecuado y el 9% bastante

adecuado. Y que la cantidad de preguntas, el 82% de los usuarios considera muy adecuado, y un 18%, poco adecuado.

Para dicha tabla, los usuarios sugieren como propuesta de modificación de preguntas: cambiar el formato del ítem, cambiar los criterios del cuarto ítem y el control de voz “Siri, google y otros”. Además, apuntan como sugerencia, agregar una pregunta relativa a tutorial previo respecto al funcionamiento de la aplicación y eliminar el tercer ítem, porque encaja mejor en el bloque de visualización, además de, eliminar el cuarto ítem, ya que se puede fusionar con el tercero.

| Funcionamiento de la app | | | | |
|--|---------------|---------------|-------------------|--------------|
| | Nada adecuado | Poco adecuado | Bastante adecuado | Muy adecuado |
| Claridad de contenido | | | | 100% |
| Claridad en la redacción | | 9% | 9% | 82% |
| Cantidad de preguntas | | | 9% | 91% |
| Relevancia | | | | 100% |
| <p>Propuesta de modificación de las preguntas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Poner este bloque el último para así poder anotar las observaciones debajo (después se olvida de este tema, ya que pasan a implementar el último bloque). ➤ Modificar la palabra “loguearte”. ➤ Separar pregunta “entrar en la aplicación” una y, “loguearte” una segunda pregunta. ➤ El tercer ítem, lo añadiría como criterio de recomendación, ya que lo necesario es que las apps sean compatibles con VoiceOver o TalkBack. ➤ El tercer ítem como criterio de recomendación. | | | | |
| <p>Preguntas que agregaría:</p> | | | | |
| <p>Preguntas que eliminaría:</p> | | | | |

En lo referente a la “tabla de Funcionamiento de la app”, los datos nos muestran que el 100% de los usuarios considera que la claridad del contenido y la relevancia es muy adecuada. En cuanto a la cantidad de preguntas, el 91% lo

considera muy adecuado y el 18% bastante adecuado. Y como dato relevante, vemos que la claridad en la redacción muestra un 82% de los usuarios muy adecuado, un 9% bastante adecuado y un 9% poco adecuado.

Relativo con dicha tabla, los usuarios proponen varias modificaciones en las preguntas, tales como: poner este bloque el último, modificar la palabra “loguearte”, separar en dos preguntas “entrar en la aplicación y loguearte”, además de añadir como criterio de recomendación el tercer ítem. Para dicha tabla, los usuarios no han considerado la necesidad de agregar o eliminar preguntas.

| Entorno Personal de Accesibilidad | | | | |
|--|---------------|---------------|-------------------|--------------|
| | Nada adecuado | Poco adecuado | Bastante adecuado | Muy adecuado |
| Claridad de contenido | | | 9% | 91% |
| Claridad en la redacción | | | 9% | 91% |
| Cantidad de preguntas | | | 9% | 91% |
| Relevancia | | | | 100% |
| Propuesta de modificación de las preguntas: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Eliminar Siri, dejar sólo asistente personal ➤ Las 3 primeras se podría poner algo para clarificar al usuario qué es. | | | | |
| Preguntas que agregaría: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Sugiero que sigas con la misma escala 1-2-3 y preguntes por la valoración y no solo por la utilización | | | | |
| Preguntas que eliminaría: | | | | |

En lo referente a la “tabla de Entorno Personal de Accesibilidad”, los datos nos muestran que el 100% considera muy adecuado la relevancia. Y en lo relativo a la claridad del contenido, claridad en la redacción y cantidad de preguntas, coincide que el 91% de los usuarios lo considera muy adecuado y el 9% de los usuarios, bastante adecuado.

Para dicha tabla, los usuarios apuntan como propuesta de modificación de preguntas, eliminar “Siri” por “asistente personal” y que en las tres primeras, se

ponga algo para clarificar al usuario qué es. Como sugerencia, vemos la propuesta de seguir con la misma escala 1-2-3 y preguntar también por la valoración.

8.1.3. Resultados y Discusión

Para el análisis estadístico de las respuestas obtenidas por los expertos, se ha empleado el coeficiente de concordancia W de Kendall, con el programa estadístico SPSS 25.0. Este indica cual es el grado de acuerdo entre las evaluaciones realizadas por el conjunto de especialistas para el instrumento a analizar. El rango oscila entre 0 y 1, por el que el valor 1 representa el acuerdo absoluto entre los expertos, y 0 significaría desacuerdo.

Por tanto, cuanto mayor sea el valor de Kendall, el grado de validez y confiabilidad con el instrumento será más fuerte, con intención de que la prueba se utilice para los fines con los que ha sido diseñada (Escobar y Cuervo, 2008).

En el **Cuadro 1** podemos comprobar los resultados obtenidos. En un primer lugar se calculó la media de las respuestas de los expertos para cada bloque de contenido, obteniendo un mínimo de 3,55 y un máximo de 4, representando el 4 la concordancia en las respuestas.

Mediante el coeficiente W de Kendall se atiende a que los valores excedan el 0.05, para poder estimar que existe concordancia entre los jueces que han realizado la validación, y por tanto mostrando que los ítems sean adecuados o susceptibles de mejora. Por tanto, como se observa en el *cuadro 1*, los valores de la W de Kendall superan todos los valores críticos del 0.05, pudiendo determinar que hay concordancia entre los expertos y consistencia en los ítems.

Tabla 2. Media de las variables y coeficiente de concordancia W de Kendall

| Bloques | MEDIA | | | | | | | |
|-----------------------------------|-----------------------|--------------|--------------------------|--------------|-----------------------|--------------|------------|--------------|
| | Claridad de contenido | | Claridad en la redacción | | Cantidad de preguntas | | Relevancia | |
| | Media | W de Kendall | Media | W de Kendall | Media | W de Kendall | Media | W de Kendall |
| Datos que se solicitan al usuario | 3,91 | ,302 | 3,91 | ,302 | 3,64 | ,809 | 3,82 | ,405 |
| Recepción de Información | 3,82 | ,405 | 3,55 | ,688 | 4,00 | 1 | 4,00 | 1 |
| Introducción de Texto | 4,00 | 1 | 3,82 | ,405 | 3,82 | ,603 | 4,00 | 1 |
| Visualización | 3,91 | ,302 | 3,82 | ,405 | 3,91 | ,302 | 4,00 | 1 |
| Control del dispositivo | 4,00 | 1 | 3,91 | ,302 | 3,82 | ,405 | 3,91 | ,302 |
| Funcionamiento de la app | 4,00 | 1 | 3,73 | ,647 | 3,91 | ,302 | 4,00 | 1 |
| Entorno Personal de Accesibilidad | 3,91 | ,302 | 3,91 | ,302 | 3,91 | ,302 | 4,00 | 1 |

8.2. Análisis de los resultados del instrumento

En el presente apartado se van a recoger los análisis extraídos del instrumento elaborado. Compuesto por el análisis estadístico de frecuencias, el análisis estadístico descriptivo del entorno personal de accesibilidad (EPA), el análisis estadístico descriptivo del análisis experiencial del usuario y, finalmente, el análisis estadístico descriptivo del análisis técnico por parte de los expertos.

8.2.1. Análisis Estadísticos de Frecuencias

Tabla 3. Relación del número de testeos realizados por cada Sujeto

| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|-------------------------|-----------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Ceguera (51%) | Sujeto 1 | 11 | 11,2 | 11,2 | 11,2 |
| | Sujeto 2 | 4 | 4,1 | 4,1 | 15,3 |
| | Sujeto 3 | 3 | 3,1 | 3,1 | 18,4 |
| | Sujeto 4 | 3 | 3,1 | 3,1 | 21,4 |
| | Sujeto 5 | 4 | 4,1 | 4,1 | 25,5 |
| | Sujeto 6 | 4 | 4,1 | 4,1 | 29,6 |
| | Sujeto 7 | 3 | 3,1 | 3,1 | 32,7 |
| | Sujeto 8 | 3 | 3,1 | 3,1 | 35,7 |
| | Sujeto 9 | 3 | 3,1 | 3,1 | 38,8 |
| | Sujeto 10 | 3 | 3,1 | 3,1 | 41,8 |
| | Sujeto 11 | 6 | 6,1 | 6,1 | 48,0 |
| | Sujeto 12 | 3 | 3,1 | 3,1 | 51,0 |
| Baja visión (49%) | Sujeto 13 | 4 | 4,1 | 4,1 | 55,1 |
| | Sujeto 14 | 6 | 6,1 | 6,1 | 61,2 |
| | Sujeto 15 | 3 | 3,1 | 3,1 | 64,3 |
| | Sujeto 16 | 3 | 3,1 | 3,1 | 67,3 |
| | Sujeto 17 | 4 | 4,1 | 4,1 | 71,4 |
| | Sujeto 18 | 3 | 3,1 | 3,1 | 74,5 |
| | Sujeto 19 | 5 | 5,1 | 5,1 | 79,6 |
| | Sujeto 20 | 5 | 5,1 | 5,1 | 84,7 |
| | Sujeto 21 | 12 | 12,2 | 12,2 | 96,9 |
| | Sujeto 22 | 3 | 3,1 | 3,1 | 100,0 |
| | Total | 98 | 100,0 | 100,0 | |

En la tabla anterior podemos encontrar la relación que hay entre los 22 sujetos que han participado en el estudio y, el número de testeos que han realizado cada uno de ellos.

Como podemos observar, casi la totalidad de participantes del estudio han realizado individualmente entre un 3% y un 6% del total de testeos, que corresponden a entre 3 y 6 pruebas. Esto se debe al gran tiempo que se necesita para analizar cada una de las app seleccionadas y al grado de implicación por los mismos.

Sin embargo, encontramos 2 sujetos que han realizado un mayor número de análisis, el sujeto 1, el cual ha analizado un 11,2% del total, y el usuario 21, con un 12,2%. Este hecho se debe a la disponibilidad del usuario para quedar en repetidas ocasiones, implicándose de lleno en el proyecto por su gran interés en los resultados de este, con vistas a una mejora próxima tras su finalización.

Cabe destacar que del sujeto número 1, hasta el sujeto número 12, comprenden a aquellos usuarios afectados por ceguera, que, **según los tests realizados**, representan el 51% del total, así como del sujeto número 13, hasta el sujeto número 22, comprenden aquellos usuarios afectados por baja visión, representando un total del 49% del total.

Tabla 4. Relación existente entre las variables sistema operativo y visión

| | | | Visión | | Total |
|------------------|------------------------------|------------------------------|----------------|---------|--------|
| | | | Baja Visión | Ceguera | |
| SistemaOperativo | Android | Recuento | 30 | 0 | 30 |
| | | % dentro de SistemaOperativo | 100,0% | 0,0% | 100,0% |
| | | % dentro de Visión | 62,5% | 0,0% | 30,6% |
| | iOS | Recuento | 18 | 50 | 68 |
| | | % dentro de SistemaOperativo | 26,5% | 73,5% | 100,0% |
| | | % dentro de Visión | 37,5% | 100,0% | 69,4% |
| Total | Recuento | | 48 | 50 | 98 |
| | % dentro de SistemaOperativo | | 49,0% | 51,0% | 100,0% |
| | % dentro de Visión | | 100,0% | 100,0% | 100,0% |

En esta tabla podemos encontrar, en primer lugar, la proporción dada en el estudio de los dos sistemas operativos participantes en el análisis. Como podemos observar, se pueden distinguir dos sistemas operativos diferentes, estos son Android e iOS. Los usuarios con móviles iOS representan el 69,4%, frente a los Android que descienden al 30,6%. Teniendo en cuenta que los usuarios con ceguera únicamente tienen sistemas iOS, y que la proporción de usuarios es de 54,5% (ceguera) frente a 45,5% (baja visión), vemos una preferencia clara por el sistema operativo iOS en cuanto a accesibilidad.

Conclusión apartado

En segundo lugar, encontramos detallada la relación entre el sistema operativo y el grado de visión del usuario, pudiendo sacar en claro lo siguiente:

- El 100% de los usuarios con ceguera utilizan teléfonos procedentes de Apple, es decir, utilizan dispositivos con sistema iOS.
- Del total de usuarios con baja visión, el 62,5% utilizan sistema operativo Android, y el 37,5% restante prefieren dispositivos con iOS.
- Del 37,5% de los encuestados con baja visión que prefieren los dispositivos iOS, el 100% de ellos necesitan de VoiceOver para poder acceder al dispositivo, este hecho nos hace pensar una vez más que las herramientas de accesibilidad son mejores en el sistema operativo iOS.

Tabla 5. Relación de los modelos de dispositivos móviles utilizados

| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------|-------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido | Iphone 7 plus | 17 | 17,3 | 17,3 | 17,3 |
| | Iphone 7 | 16 | 16,3 | 16,3 | 33,7 |
| | Iphone 6s Plus | 3 | 3,1 | 3,1 | 36,7 |
| | Iphone 6s | 17 | 17,3 | 17,3 | 54,1 |
| | Iphone 6 Plus | 8 | 8,2 | 8,2 | 62,2 |
| | Iphone 6 | 4 | 4,1 | 4,1 | 66,3 |
| | Iphone SE | 3 | 3,1 | 3,1 | 69,4 |
| | Samsung J3 | 3 | 3,1 | 3,1 | 72,4 |
| | Samsung J7 | 4 | 4,1 | 4,1 | 76,5 |
| | LG Optimus | 3 | 3,1 | 3,1 | 79,6 |
| | Samsung Galaxy A5 | 5 | 5,1 | 5,1 | 84,7 |
| | Samsung Galaxy S7 | 3 | 3,1 | 3,1 | 87,8 |
| | Huawei P8 Lite | 12 | 12,2 | 12,2 | 100,0 |
| | Total | 98 | 100,0 | 100,0 | |

En la tabla anterior podemos observar con detalle cuales son los dispositivos móviles que más se han utilizado para el estudio que se presenta.

Encontramos dos grandes compañías que predominan. Estas son Iphone, con un 69,4% del total y, Samsung con una presencia del 15,4%.

Por otro lado, en cuanto al nivel de participación de cada dispositivo, el Iphone 6s y el Iphone 7 plus cuentan con un 17,3% cada uno y, perteneciendo a Android el Huawei P8 Lite con un 12,2%. Siguiendo con iOS, el Iphone 7 es el tercero más utilizado con un 16,3% mientras que, en Android, el segundo más utilizado es el terminal Samsung Galaxy A5 con un 5,1% y el tercero es el Samsung J7 con un 4,1%.

Tabla 6. Relación del sexo de los usuarios que han realizado el estudio

| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------|--------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido | Hombre | 53 | 54,1 | 54,1 | 54,1 |
| | Mujer | 45 | 45,9 | 45,9 | 100,0 |
| | Total | 98 | 100,0 | 100,0 | |

La tabla anterior detalla el sexo de los usuarios encuestados. En esta encontramos una predominancia del género masculino, con un total del 54,1% mientras que en cuanto al género femenino encontramos una participación del 45,9% del total.

Tabla 7. Relación de los grados de formación de los encuestados

| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------|---------------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido | Bachillerato | 8 | 8,2 | 8,2 | 8,2 |
| | Grado Medio | 19 | 19,4 | 19,4 | 27,6 |
| | Grado Superior | 3 | 3,1 | 3,1 | 30,6 |
| | Enseñanzas Universitarias | 48 | 49,0 | 49,0 | 79,6 |
| | Máster | 20 | 20,4 | 20,4 | 100,0 |
| | Total | 98 | 100,0 | 100,0 | |

En la tabla que precede podemos identificar qué nivel de estudios es el más común entre los encuestados. En cuanto a los niveles de formación, en primer lugar, la variable de “Doctorado” ha obtenido 0 puntos. Seguido de esta, podemos observar como únicamente el 20,4% de los usuarios han terminado un Máster, seguido de un 49% que alcanzan las enseñanzas universitarias, aunque debido a

que, para poder acceder a un Máster, es necesario tener enseñanzas universitarias, encontraríamos entonces como el 69,4% del total provienen de enseñanzas universitarias.

En tercer lugar, las enseñanzas de Grado Superior representan un 3,1% del total, seguido del Bachillerato, con un total del 8,2% entre los encuestados. Por último, las enseñanzas de Grado Medio obtienen una cifra del 19,4%.

Tabla 8. Relación de los rangos de edad de los participantes

| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------|---------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido | Entre 20 y 30 | 16 | 16,3 | 16,3 | 16,3 |
| | Entre 30 y 40 | 38 | 38,8 | 38,8 | 55,1 |
| | Entre 40 y 50 | 32 | 32,7 | 32,7 | 87,8 |
| | Entre 50 y 60 | 12 | 12,2 | 12,2 | 100,0 |
| | Total | 98 | 100,0 | 100,0 | |

En la tabla anterior podemos observar los rangos de edad de los participantes. El rango de edad más abundante es el de “entre 30 y 40 años” con un 38,8%. Después de este le sigue el rango de edad de “entre 40 y 50” años con un 32,7%, seguido de un 16,3% representando al rango “entre 20 y 30 años”, mientras que, el menos abundante es el de “entre 50 y 60 años” con un 12,2%.

Tabla 9. Relación de la ciudad de procedencia de los participantes

| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------|------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido | Murcia | 43 | 43,9 | 43,9 | 43,9 |
| | Cartagena | 37 | 37,8 | 37,8 | 81,6 |
| | Madrid | 8 | 8,2 | 8,2 | 89,8 |
| | País Vasco | 7 | 7,1 | 7,1 | 96,9 |
| | Lorca | 3 | 3,1 | 3,1 | 100,0 |
| | Total | 98 | 100,0 | 100,0 | |

En la tabla previa podemos observar que el mayor porcentaje de los encuestados provienen de Murcia, siendo estos un 43,9% del total, el segundo mayor es Cartagena con un 37,8% mientras que la ciudad de menor procedencia es Lorca con un 3,1%.

8.2.2. Análisis Estadísticos Descriptivos: Entorno Personal de Accesibilidad

Uno de los fines que se plantearon a lo largo del desarrollo del estudio, fue conocer cuáles son las herramientas que los usuarios de aplicaciones móviles, afectados, o bien por Ceguera, o por Baja visión, utilizan para poder acceder a la interacción con sus dispositivos móviles y con las famosas app.

Como se viene diciendo, para considerar una aplicación móvil accesible, los elementos de su interfaz deben ser accesibles para cualquier usuario que intente interaccionar con la app, pudiendo extraer de ella la información que anda buscando. En este proceso, el intercambio no es únicamente entre la interfaz de la aplicación y el usuario, sino que en el momento que haya necesidades específicas de accesibilidad, un tercer agente entra en juego: el **Entorno Personal de Accesibilidad**. Hablamos de **Entornos Personales de Accesibilidad (EPA)** como aquel conjunto de herramientas o software que un usuario de dispositivos móviles o sitios web tiene que utilizar complementariamente o, en ocasiones, exclusivamente, para poder acceder al contenido que en este se expone.

Ante ello, un usuario sin dificultades para el manejo de esta tecnología simplemente tiene que acceder a esas plataformas y recibir la información que busca a través de estas. Sin embargo, aquellos usuarios que sus características personales no le permiten interaccionar con estos sistemas de la misma forma que un usuario sin dificultades lo hace, es fundamental que además de tener su entorno personal móvil, compuesto por un sinfín de aplicaciones y plataformas, necesite su propio **Entorno Personal de Accesibilidad**, mediante el cual, con una combinación personal de herramientas, pueda acceder, por mediación de estos, al contenido que se quiera. El fin es posibilitar un acceso lo más igualitario posible a la información.

El entorno personal de accesibilidad puede estar compuesto por diversas herramientas de diversos ámbitos, como podemos leer en el **capítulo 4**, sin embargo, en el estudio que se presenta, se analizan aquellas **ayudas técnicas procedentes del Sistema Operativo**. Estas tienen la finalidad de transmitir el

contenido que se presenta por un medio o a través de un mensaje comprensible para el usuario en cuestión. Estas herramientas recogen todos aquellos ajustes que los dispositivos móviles incorporan en los dispositivos móviles. Hablamos de la capa de accesibilidad que traen los dispositivos móviles de forma nativa en su sistema operativo.

Tabla 10. Uso de la herramienta VoiceOver. Relación Sistema operativo y grado de visión

| Sistema Operativo | | | | VoiceOver | | Total | |
|-------------------|--------|-------------|-------------|-------------|--------|--------|-------|
| | | | | No | Si | | |
| Android | Visión | Baja Visión | Recuento | 30 | | 30 | |
| | | | % del total | 100,0% | | 100,0% | |
| | Total | | Recuento | 30 | | 30 | |
| | | | % del total | 100,0% | | 100,0% | |
| iOS | Visión | Baja Visión | Recuento | | 18 | 18 | |
| | | | % del total | | 26,5% | 26,5% | |
| | | | Ceguera | Recuento | | 50 | 50 |
| | | | | % del total | | 73,5% | 73,5% |
| | Total | | Recuento | | 68 | 68 | |
| | | | % del total | | 100,0% | 100,0% | |
| Total | Visión | Baja Visión | Recuento | 30 | 18 | 48 | |
| | | | % del total | 30,6% | 18,4% | 49,0% | |
| | | | Ceguera | Recuento | 0 | 50 | 50 |
| | | | | % del total | 0,0% | 51,0% | 51,0% |
| | Total | | Recuento | 30 | 68 | 98 | |
| | | | % del total | 30,6% | 69,4% | 100,0% | |

En la tabla 1, podemos conocer cuál es el uso de la herramienta “VoiceOver” que proviene de aquellos dispositivos con sistema operativo iOS. Como es obvio, aquellos usuarios con sistema operativo Android no utilizan este revisor de pantalla exclusivo de Apple, por lo tanto, centrándonos en aquellos participantes con sistema operativo iOS, observamos como el **100% de los usuarios con ceguera hacen uso de esta herramienta**, y en cuanto a los usuarios con baja visión encontramos como el 37,5% (del total de la muestra de baja visión) hacen uso de esta herramienta para su acceso al dispositivo. Del total de usuarios con iOS y beneficiarios de esta herramienta, un 73,5% representa a los usuarios con ceguera, y el 26,5% a aquellos con baja visión.

Incluyendo toda la muestra que participa en el estudio, un 30,6% representan a aquellos individuos que no usan esta herramienta, y un total de 69,4% (18,4% de Baja Visión y un 51% de ceguera) que si necesitan de esta herramienta para su acceso a la información.

Como vemos, de la población analizada, más de la mitad de los usuarios afectados por dificultades de visión se apoyan en esta herramienta para interactuar con el dispositivo móvil.

Tabla 11. Uso de la herramienta VoiceAssistant. Relación Sistema operativo y grado de visión

| SistemaOperativo | | | | VoiceAssist | | Total |
|------------------|---------|-------------|-------------|-------------|-------|--------|
| | | | | No | Si | |
| Android | Visión | Baja Visión | Recuento | 25 | 5 | 30 |
| | | | % del total | 83,3% | 16,7% | 100,0% |
| | Total | | Recuento | 25 | 5 | 30 |
| | | | % del total | 83,3% | 16,7% | 100,0% |
| iOS | Visión | Baja Visión | Recuento | 18 | | 18 |
| | | | % del total | 26,5% | | 26,5% |
| | Ceguera | Recuento | 50 | | 50 | |
| | | % del total | 73,5% | | 73,5% | |
| | Total | | Recuento | 68 | | 68 |
| | | | % del total | 100,0% | | 100,0% |
| Total | Visión | Baja Visión | Recuento | 43 | 5 | 48 |
| | | | % del total | 43,9% | 5,1% | 49,0% |
| | Ceguera | Recuento | 50 | 0 | 50 | |
| | | % del total | 51,0% | 0,0% | 51,0% | |
| | Total | | Recuento | 93 | 5 | 98 |
| | | | % del total | 94,9% | 5,1% | 100,0% |

En la tabla anterior podemos comprobar la relación con la herramienta “Voice Assistant”. Esta herramienta es un revisor de pantalla propio de la compañía de Apple, la cual no deja de ser una mejora del “TalkBack” que trae la capa de accesibilidad de los dispositivos Android.

En el estudio que se presenta únicamente encontramos como un 5,1% del total de usuarios que participan en el estudio hacen uso de esta herramienta para su acceso al dispositivo. Este porcentaje representa un 16,7% del total de usuarios que utilizan el sistema Android, siendo únicamente afectados por Baja Visión.

Tabla 12. Uso de la herramienta TalkBack. Relación Sistema operativo y grado de visión

| Sistema Operativo | | | | TalkBack | | Total |
|-------------------|---------|-------------|-------------|----------|--------|--------|
| | | | | No | Si | |
| Android | Visión | Baja Visión | Recuento | 12 | 18 | 30 |
| | | | % del total | 40,0% | 60,0% | 100,0% |
| | Total | Recuento | 12 | 18 | 30 | |
| | | % del total | 40,0% | 60,0% | 100,0% | |
| iOS | Visión | Baja Visión | Recuento | 18 | | 18 |
| | | | % del total | 26,5% | | 26,5% |
| | Ceguera | Recuento | 50 | | 50 | |
| | | % del total | 73,5% | | 73,5% | |
| | Total | Recuento | 68 | | 68 | |
| | | % del total | 100,0% | | 100,0% | |
| Total | Visión | Baja Visión | Recuento | 30 | 18 | 48 |
| | | | % del total | 30,6% | 18,4% | 49,0% |
| | Ceguera | Recuento | 50 | 0 | 50 | |
| | | % del total | 51,0% | 0,0% | 51,0% | |
| | Total | Recuento | 80 | 18 | 98 | |
| | | % del total | 81,6% | 18,4% | 100,0% | |

En la tabla 3 se recogen los datos en cuanto al revisor de pantalla “TalkBack”. Este es exclusivo del sistema operativo Android, por tanto, nos centraremos únicamente en los usuarios de Baja Visión en este sistema operativo.

En cuanto al total de usuarios con Android y Baja Visión, el 60% necesita de este revisor de pantalla para su interacción, pues su grado de visión no es suficiente como para poder interactuar con el dispositivo con simples ampliaciones, o, en ocasiones, debido al reducido tamaño de pantalla de estos dispositivos portátiles, es más funcional el uso de un revisor de pantalla.

Si nos centramos en toda la muestra analizada, el 18,4% (íntegro Baja Visión y Android) del total son usuarios de la herramienta “TalkBack”.

Conclusión apartado

En las tres primeras tablas hemos analizado cual es el uso de los revisores de pantalla, en la medida que los usuarios afectados por deficiencias visuales requieren de esta herramienta para poder interactuar con el dispositivo móvil.

Como hemos visto en los análisis anteriores, el **92,9%** de la muestra analizada, **requiere de un revisor de pantalla** para poder acceder a las aplicaciones móviles descargadas en sus dispositivos, incluyendo los usuarios con ceguera y aquellos con baja visión, como sabemos el 49% de la muestra representa a aquellos participantes con baja visión, y el 51% restante a aquellos con ceguera. Este 92,9% está compuesto por un 69,4% que representa a VoiceOver, un 18,4% a TalkBack y, un 5,1% a Voice Assistant.

Por último, un **7,1%** es capaz de interaccionar fructíferamente con su dispositivo móvil **sin necesidad de revisores de pantalla** que guíen el proceso que se lleva a cabo.

Tabla 13. Uso de la herramienta de Asistente Personal. Relación Sistema operativo y grado de visión

| SistemaOperativo | | | | AsistenPer | | Total |
|------------------|---------|-------------|-------------|------------|--------|--------|
| | | | | No | Si | |
| Android | Visión | Baja Visión | Recuento | 16 | 14 | 30 |
| | | | % del total | 53,3% | 46,7% | 100,0% |
| | Total | Recuento | 16 | 14 | 30 | |
| | | % del total | 53,3% | 46,7% | 100,0% | |
| iOS | Visión | Baja Visión | Recuento | 0 | 18 | 18 |
| | | | % del total | 0,0% | 26,5% | 26,5% |
| | Ceguera | Recuento | 9 | 41 | 50 | |
| | | % del total | 13,2% | 60,3% | 73,5% | |
| | Total | Recuento | 9 | 59 | 68 | |
| | | % del total | 13,2% | 86,8% | 100,0% | |
| Total | Visión | Baja Visión | Recuento | 16 | 32 | 48 |
| | | | % del total | 16,3% | 32,7% | 49,0% |
| | Ceguera | Recuento | 9 | 41 | 50 | |
| | | % del total | 9,2% | 41,8% | 51,0% | |
| | Total | Recuento | 25 | 73 | 98 | |
| | | % del total | 25,5% | 74,5% | 100,0% | |

La herramienta de “asistente personal” no es una herramienta que se incluya dentro de la capa de accesibilidad de los dispositivos móviles, sin embargo, es una herramienta accesible que ayuda a la población usuaria de dispositivos móviles a sacar una mayor funcionalidad y rapidez al producto.

Esta herramienta es utilizada por la mayoría de los usuarios afectados por deficiencias visuales debido a la rapidez de su funcionamiento, reduciendo el manejo que se realiza con el dispositivo a un simple golpe de voz con la función que deseas realizar, como, por ejemplo: “llamar a alguien”, “escribir un mensaje”, “poner una alarma”, “abrir una app”, etc.

En la muestra realizada, encontramos como entre todos los usuarios con sistema Android, el 46,7% lo utilizan, todos con baja visión, y en cuanto a aquellos con sistema iOS, un 26,5% de los encuestados con baja visión disponen de él, y un 60,3% con ceguera también, encontrando que únicamente un 13,2% de usuarios con ceguera no lo requieren para su día a día.

Del total de los participantes en el estudio, el 74,5% requieren de esta herramienta para que se le facilite la interacción con el dispositivo móvil, y el 25,5% prefieren abstenerse a incluirlo en su día a día.

Tabla 14. Uso de la herramienta de Zoom. Relación Sistema operativo y grado de visión

| Sistema Operativo | | | | Zoom | | Total |
|-------------------|---------|-------------|-------------|-------|--------|--------|
| | | | | No | Si | |
| Android | Visión | Baja Visión | Recuento | 6 | 24 | 30 |
| | | | % del total | 20,0% | 80,0% | 100,0% |
| | Total | Recuento | 6 | 24 | 30 | |
| | | % del total | 20,0% | 80,0% | 100,0% | |
| iOS | Visión | Baja Visión | Recuento | 6 | 12 | 18 |
| | | | % del total | 8,8% | 17,6% | 26,5% |
| | Ceguera | Recuento | 50 | 0 | 50 | |
| | | % del total | 73,5% | 0,0% | 73,5% | |
| | Total | Recuento | 56 | 12 | 68 | |
| | | % del total | 82,4% | 17,6% | 100,0% | |
| Total | Visión | Baja Visión | Recuento | 12 | 36 | 48 |
| | | | % del total | 12,2% | 36,7% | 49,0% |
| | Ceguera | Recuento | 50 | 0 | 50 | |
| | | % del total | 51,0% | 0,0% | 51,0% | |
| | Total | Recuento | 62 | 36 | 98 | |
| | | % del total | 63,3% | 36,7% | 100,0% | |

En la tabla que precede podemos observar cual es el uso de la herramienta “zoom” en los sistemas operativos anteriores. Se puede observar cómo el 100% de los usuarios que lo utilizan son personas con baja visión y no con ceguera, por

razones obvias. El 80% de usuarios de Android, siendo únicamente de baja visión, utilizan esta herramienta para poder percibir la información que aparece en la pantalla del dispositivo, y el 20% no se apoyan en esta herramienta para la interacción con el dispositivo.

En cuanto a su versión de iOS, en aquellos usuarios con baja visión, es usado por el 17,6%, y un 8,8% no lo necesitan para su interacción. incluyendo también a los usuarios con ceguera.

Esto representa un total de **75% de usuarios con baja visión** que utilizan este programa en alguna de sus versiones (Android o iOS) mientras que sólo el 25% de dichos usuarios prefieren prescindir de dicha herramienta.

Tabla 15. Uso de la herramienta de Lupa. Relación Sistema operativo y grado de visión

| Sistema Operativo | | | | Lupa | | Total |
|-------------------|---------|-------------|-------------|-------|--------|--------|
| | | | | No | Si | |
| Android | Visión | Baja Visión | Recuento | 18 | 12 | 30 |
| | | | % del total | 60,0% | 40,0% | 100,0% |
| | Total | Recuento | 18 | 12 | 30 | |
| | | % del total | 60,0% | 40,0% | 100,0% | |
| iOS | Visión | Baja Visión | Recuento | 18 | | 18 |
| | | | % del total | 26,5% | | 26,5% |
| | Ceguera | Recuento | 50 | | 50 | |
| | | % del total | 73,5% | | 73,5% | |
| | Total | Recuento | 68 | | 68 | |
| | | % del total | 100,0% | | 100,0% | |
| Total | Visión | Baja Visión | Recuento | 36 | 12 | 48 |
| | | | % del total | 36,7% | 12,2% | 49,0% |
| | Ceguera | Recuento | 50 | 0 | 50 | |
| | | % del total | 51,0% | 0,0% | 51,0% | |
| | Total | Recuento | 86 | 12 | 98 | |
| | | % del total | 87,8% | 12,2% | 100,0% | |

En la tabla anterior podemos contemplar cual es la relación entre la herramienta “lupa” y los sistemas operativos seleccionados para el análisis. En la muestra que se ha utilizado, vemos como de nuevo el 100% de los usuarios que utilizan la herramienta Lupa son personas con baja visión.

- En cuanto al sistema operativo Android, el 40% del total de usuarios con baja visión utilizan dicho programa, mientras que el 60% decide prescindir de él.

- Pasando ahora al sistema operativo iOS, observamos que el 100% de usuarios tanto de baja visión como de ceguera decide no utilizar dicho programa.
- Por tanto, del total de usuarios de ambos sistemas operativos, tan solo el 12,2% decide utilizarlo frente a un 87,8% que eligen no hacerlo.

Como podemos observar, la herramienta “lupa” no es muy requerida por aquellos usuarios con problemas de baja visión. Estos prefieren apoyarse en el zoom para sus ampliaciones, ya que son constantes y no en ocasiones puntuales, como es el uso que ofrece la lupa.

Tabla 16. Uso de la herramienta de Ajuste de Texto. Relación Sistema operativo y grado de visión

| SistemaOperativo | | | | AjusText | | Total |
|------------------|---------|-------------|-------------|----------|--------|--------|
| | | | | No | Si | |
| Android | Visión | Baja Visión | Recuento | | 30 | 30 |
| | | | % del total | | 100,0% | 100,0% |
| | Total | Recuento | | 30 | 30 | |
| | | | % del total | | 100,0% | 100,0% |
| iOS | Visión | Baja Visión | Recuento | 0 | 18 | 18 |
| | | | % del total | 0,0% | 26,5% | 26,5% |
| | Ceguera | Recuento | 50 | 0 | 50 | |
| | | % del total | 73,5% | 0,0% | 73,5% | |
| | Total | Recuento | 50 | 18 | 68 | |
| | | % del total | 73,5% | 26,5% | 100,0% | |
| Total | Visión | Baja Visión | Recuento | 0 | 48 | 48 |
| | | | % del total | 0,0% | 49,0% | 49,0% |
| | Ceguera | Recuento | 50 | 0 | 50 | |
| | | % del total | 51,0% | 0,0% | 51,0% | |
| | Total | Recuento | 50 | 48 | 98 | |
| | | % del total | 51,0% | 49,0% | 100,0% | |

De la muestra de usuarios, vemos como el 100% de las personas con baja visión que utilizan el tanto el sistema operativo Android como el de iOS, utilizan la herramienta de “ajuste de texto” para poder recibir la información que se presenta en la pantalla del dispositivo.

Por tanto, el 49% del total de usuarios con dificultades visuales consideran fundamental el uso de esta herramienta.

Tabla 17. Uso de la herramienta de Ajuste de Color. Relación Sistema operativo y grado de visión

| Sistema Operativo | | | | AjusColo | | Total |
|-------------------|---------|-------------|-------------|----------|--------|--------|
| | | | | No | Si | |
| Android | Visión | Baja Visión | Recuento | 27 | 3 | 30 |
| | | | % del total | 90,0% | 10,0% | 100,0% |
| | Total | Recuento | 27 | 3 | 30 | |
| | | % del total | 90,0% | 10,0% | 100,0% | |
| iOS | Visión | Baja Visión | Recuento | 14 | 4 | 18 |
| | | | % del total | 20,6% | 5,9% | 26,5% |
| | Ceguera | Recuento | 50 | 0 | 50 | |
| | | % del total | 73,5% | 0,0% | 73,5% | |
| | Total | Recuento | 64 | 4 | 68 | |
| | | % del total | 94,1% | 5,9% | 100,0% | |
| Total | Visión | Baja Visión | Recuento | 41 | 7 | 48 |
| | | | % del total | 41,8% | 7,1% | 49,0% |
| | Ceguera | Recuento | 50 | 0 | 50 | |
| | | % del total | 51,0% | 0,0% | 51,0% | |
| | Total | Recuento | 91 | 7 | 98 | |
| | | % del total | 92,9% | 7,1% | 100,0% | |

La tabla anterior representa el uso de la herramienta de “ajuste de color” entre los usuarios seleccionados para el estudio que se presenta.

De la muestra de la que se dispone, encontramos tan solo usuarios con baja visión que utilicen la herramienta Ajuste de color, como es normal. De los usuarios de Android, el 10% elige utilizar la herramienta, frente al 90% que decide prescindir de ella, y en cuanto a los usuarios de iOS, con baja visión, el 5,9% de ellos utiliza esta herramienta, frente a un 20,6% que no la necesitan.

Entre los usuarios con baja visión, podemos observar que el 14,6% utilizan esta herramienta, frente al 85,4% que no lo hacen.

Del total de usuarios, tan solo el 7,1% de ellos decide utilizar la herramienta ajuste de color, frente a un 92,9% que no lo hace. Como podemos ver, los ajustes de color no son fundamentales para garantizar el acceso al dispositivo.

Tabla 18. Uso de la herramienta de Ajuste de Contraste y Brillo. Relación Sistema operativo y grado de visión

| Sistema Operativo | | | | AjusContBril | | Total |
|-------------------|---------|-------------|-------------|--------------|--------|--------|
| | | | | No | Si | |
| Android | Visión | Baja Visión | Recuento | 27 | 3 | 30 |
| | | | % del total | 90,0% | 10,0% | 100,0% |
| | Total | Recuento | 27 | 3 | 30 | |
| | | % del total | 90,0% | 10,0% | 100,0% | |
| iOS | Visión | Baja Visión | Recuento | 14 | 4 | 18 |
| | | | % del total | 20,6% | 5,9% | 26,5% |
| | Ceguera | Recuento | 50 | 0 | 50 | |
| | | % del total | 73,5% | 0,0% | 73,5% | |
| | Total | Recuento | 64 | 4 | 68 | |
| | | % del total | 94,1% | 5,9% | 100,0% | |
| Total | Visión | Baja Visión | Recuento | 41 | 7 | 48 |
| | | | % del total | 41,8% | 7,1% | 49,0% |
| | Ceguera | Recuento | 50 | 0 | 50 | |
| | | % del total | 51,0% | 0,0% | 51,0% | |
| | Total | Recuento | 91 | 7 | 98 | |
| | | % del total | 92,9% | 7,1% | 100,0% | |

En cuanto a la herramienta “ajuste de contraste y brillo”, destinada a aquellos usuarios con baja visión, podemos observar los siguientes datos entre los encuestados:

- En relación con el sistema operativo Android, el 10% de ellos utilizan esta herramienta, frente a un 90% que no lo hace.
- En cuanto al sistema operativo iOS un 5,9% de los usuarios utilizan la aplicación, frente a un 20,6% de personas con baja visión y un 73,5% de usuarios con ceguera que no lo utilizan.
- Del total de usuarios con baja visión, el 14,6% de ellos utilizan esta herramienta, y el 87,6% no la requieren.
- Por tanto, la herramienta “ajuste de contraste y brillo” es utilizada tan solo por un 7,1% de los usuarios que se han seleccionado para la muestra.

Tabla 19. Uso de la herramienta de Leer Pantalla (sin revisor de pantalla). Relación Sistema operativo y grado de visión

| Sistema Operativo | | | | LeerPant | | Total |
|-------------------|---------|-------------|-------------|----------|--------|--------|
| | | | | No | Si | |
| Android | Visión | Baja Visión | Recuento | 27 | 3 | 30 |
| | | | % del total | 90,0% | 10,0% | 100,0% |
| | Total | Recuento | 27 | 3 | 30 | |
| | | % del total | 90,0% | 10,0% | 100,0% | |
| iOS | Visión | Baja Visión | Recuento | 18 | | 18 |
| | | | % del total | 26,5% | | 26,5% |
| | Ceguera | Recuento | 50 | | 50 | |
| | | % del total | 73,5% | | 73,5% | |
| | Total | Recuento | 68 | | 68 | |
| | | % del total | 100,0% | | 100,0% | |
| Total | Visión | Baja Visión | Recuento | 45 | 3 | 48 |
| | | | % del total | 45,9% | 3,1% | 49,0% |
| | Ceguera | Recuento | 50 | 0 | 50 | |
| | | % del total | 51,0% | 0,0% | 51,0% | |
| | Total | Recuento | 95 | 3 | 98 | |
| | | % del total | 96,9% | 3,1% | 100,0% | |

En la tabla anterior se representa el porcentaje de personas de la muestra que han utilizado la herramienta “leer pantalla”. Esta se destina a aquellos usuarios que no utilizan revisor de pantalla y que en momentos puntuales se encuentran con un gran texto y prefieren decodificarlo de forma auditiva. Por lo tanto, es una herramienta que utilizan solo usuarios con baja visión.

Sin embargo, esta herramienta no es muy popular entre la muestra. Encontramos únicamente un 10% de los usuarios de Android con baja visión que la utilizan, y en cuanto, a aquellos con iOS, ninguno de los usuarios lo utilizan.

Del total de usuarios con baja visión, el 6,2% de ellos utilizan esta herramienta, y el 93,8% no la requieren.

Por tanto, la herramienta “leer pantalla” es utilizado por un 3,1% de los usuarios encuestados.

Tabla 20. Uso de la herramienta de Braille en Pantalla. Relación Sistema operativo y grado de visión

| Sistema Operativo | | | | BraillePant | | Total |
|-------------------|---------|-------------|-------------|-------------|--------|--------|
| | | | | No | Si | |
| Android | Visión | Baja Visión | Recuento | 30 | | 30 |
| | | | % del total | 100,0% | | 100,0% |
| | Total | Recuento | 30 | | 30 | |
| | | % del total | 100,0% | | 100,0% | |
| iOS | Visión | Baja Visión | Recuento | 18 | 0 | 18 |
| | | | % del total | 26,5% | 0,0% | 26,5% |
| | Ceguera | Recuento | 43 | 7 | 50 | |
| | | % del total | 63,2% | 10,3% | 73,5% | |
| | Total | Recuento | 61 | 7 | 68 | |
| | | % del total | 89,7% | 10,3% | 100,0% | |
| Total | Visión | Baja Visión | Recuento | 48 | 0 | 48 |
| | | | % del total | 49,0% | 0,0% | 49,0% |
| | Ceguera | Recuento | 43 | 7 | 50 | |
| | | % del total | 43,9% | 7,1% | 51,0% | |
| | Total | Recuento | 91 | 7 | 98 | |
| | | % del total | 92,9% | 7,1% | 100,0% | |

En la tabla anterior se representa el uso de la herramienta “braille en pantalla”. Esta herramienta únicamente se presenta en dispositivos de iOS, y consiste en un teclado braille en la pantalla del dispositivo que, realizando combinaciones de 6 y 8 puntos, es posible redactar en este sistema, así como desbloquear el dispositivo, abrir apps, etc.

Algunos datos que podemos extraer de la tabla que precede son los siguientes:

- Como es de esperar, son los usuarios con ceguera los que utilizan dicha herramienta y, por tanto, los usuarios del sistema iOS.
- Aquellos usuarios con sistema operativo Android no utilizan este programa, debido a que solo lo incorpora iOS.
- Dentro de los usuarios iOS, solo el 10,3% lo utilizan, y un 89,7% no lo necesitan, o quizás, debido a su dificultad de uso, no son capaces de sacarle la suficiente utilidad.

- Si hablamos únicamente de los usuarios con ceguera, el 14% de ellos utilizan esta herramienta, frente al 86%.
- Si analizamos los datos obtenidos por el total de los usuarios, se comprueba que tan solo el 7,1% de los usuarios utilizan la herramienta, frente a un 92,9% de ellos que prescinde de su uso.

8.2.2.1. El entorno personal de accesibilidad del usuario con dificultades visuales

Para considerar una aplicación móvil accesible, los elementos de su interfaz deben ser accesibles para cualquier usuario que intente interactuar con la app, pudiendo extraer de ella la información que anda buscando. En este proceso, el intercambio no es únicamente entre la interfaz de la aplicación y el usuario, sino que en el momento que haya necesidades específicas de accesibilidad, un tercer agente entra en juego: el **Entorno Personal de Accesibilidad**. Hablamos de **Entornos Personales de Accesibilidad (EPA)** como aquel conjunto de herramientas o software que un usuario de dispositivos móviles o sitios web tiene que utilizar complementariamente o, en ocasiones, exclusivamente, para poder acceder al contenido que en este se expone.

Tabla 21. Resultados del análisis del Entorno Personal de Accesibilidad

| Herramientas | Baja visión (48,98%) | | Ceguera (51,02%) |
|------------------------------|----------------------|--------------|------------------|
| | Android (30,61%) | iOS (18,37%) | iOS (51,02%) |
| VoiceOver | | 18,37% | 51,02% |
| VoiceAssistant | 5,1% | | |
| TalkBack | 18,4% | | |
| Asistente Personal | 14,29% | 18,37% | 41,84% |
| Zoom | 24,49% | 12,24% | |
| Lupa | 12,24% | | |
| Ajuste de Texto | 30,61% | 18,37% | |
| Ajuste de Color | 3,06% | 4,08% | |
| Ajuste de Contraste y Brillo | 3,06% | 4,08% | |
| Leer Pantalla | 9,18% | | |
| Braille en pantalla | | | 7,14% |

Nota: El color verde indica la totalidad de la muestra que representa

Una vez analizado la interacción del EPA con la muestra de aplicaciones inteligentes seleccionadas por parte de los usuarios con deficiencias visuales, extraemos datos acerca de las características de estos entornos para estos usuarios, siendo estos personales en cuanto a necesidades y funcionalidad.

- En aquellos usuarios con Ceguera, predomina el uso de las herramientas de Voice Over y Asistente personal para acceder a la información de la app. Estas herramientas que interaccionan con la aplicación permiten al usuario con estas características específicas el acceso al contenido.
- Los usuarios que presentan Baja Visión principalmente utilizan Zoom, Asistente Personal y aumento del texto que presenta la pantalla del

dispositivo. Con estos ajustes, una gran parte de la población que presenta Baja Visión puede interactuar con el dispositivo y la app.

- Un porcentaje considerable de usuarios con diagnóstico de Baja Visión necesitan de herramientas como Voice Over para paliar sus necesidades de interacción. Esto se debe al reducido tamaño de pantalla de los dispositivos móviles, necesitando un aumento significativo en los elementos de la aplicación para hacer funcional su interacción y, por tanto, siendo poco usable para el usuario.
- Otro dato que considerar es el uso únicamente de aumento de tamaño de texto en el dispositivo para usuarios con Baja Visión, paliando con este ajuste las necesidades del individuo.

En definitiva, como hemos visto en los análisis anteriores, el **92,9%** de la muestra analizada, **requiere de un revisor de pantalla** para poder acceder a las aplicaciones móviles descargadas en sus dispositivos, incluyendo los usuarios con ceguera y aquellos con baja visión, como sabemos el 49% de la muestra representa a aquellos participantes con baja visión, y el 51% restante a aquellos con ceguera. Este 92,9% está compuesto por un 69,4% que representa a VoiceOver, un 18,4% a TalkBack y, un 5,1% a Voice Assistant.

Solo un 7,1% es capaz de interactuar fructíferamente con su dispositivo móvil sin necesidad de revisores de pantalla que guíen el proceso que se lleva a cabo.

Para concluir, podemos observar que el revisor de pantalla es la herramienta más importante, con la que casi toda la población afectada dispone para poder acceder a la información que se enmarca tras el dispositivo y las app. Es de vital importancia atender al correcto funcionamiento de esta, cumpliendo los indicadores de accesibilidad que dependen de esta herramienta (etiquetado de botones, acceso a los cuadros de edición, compatibilidad con la app, etc.).

8.2.3. Análisis Estadísticos Descriptivos. Análisis experiencial del usuario. Indicadores de accesibilidad, app y Sistema Operativo

Para el presente análisis, en primer lugar, se han interrelacionado las 16 variables de los indicadores de accesibilidad, con las 18 variables de las aplicaciones inteligentes para dispositivos móviles y, a su vez, con las dos variables de los sistemas operativos, pues, nos interesa saber cómo se comportan cada uno de los indicadores, en base a las app, en cada uno de los sistemas operativos predominantes en la sociedad actual.

Para poder valorar cada indicador, según su comportamiento en cada una de las app, se ha dado un valor a cada uno de los criterios de los ítems, para poder realizar una media aritmética. Esta media aritmética se ha pasado a una escala de 1 sobre 10 para un mayor tratamiento final de los resultados. El fin no es otro que poder valorar cuantitativamente cada una de las app seleccionadas en la muestra en relación con la accesibilidad que presenta.

Tabla 22. Criterios de evaluación y ponderación de los indicadores

| CRITERIOS DE EVALUACIÓN | PONDERACIÓN |
|--|-------------|
| No consecución del objetivo del indicador | 0 puntos |
| Consecución ocasional del objetivo del indicador | 5 puntos |
| Consecución total del objetivo del indicador | 10 puntos |
| No se presenta | Valor nulo |
| No se requiere | Valor nulo |

Los valores asignados a cada uno de los criterios en los ítems, son los siguientes:

1. El primer criterio que corresponde a la **no consecución del objetivo marcado por el indicador** que se evalúa, se le va a dar valor 0. El dar valor cero va a bajar la media aritmética e incidir directamente en la puntuación final, puesto que no puntúa, pero si cuenta.
2. El segundo criterio correspondiente a la **consecución ocasional del objetivo del indicador** que se evalúa, se le va a dar una puntuación de 5.
3. El tercer criterio que corresponde a la **consecución total del objetivo del indicador** que se evalúa, se le va a otorgar la puntuación de 10.

Los criterios anteriores recogen las respuestas que los usuarios han podido aportar, en relación con los indicadores que se evalúan, según su entorno personal de accesibilidad y según las características de las apps. Por este motivo, a la hora de organizar los datos obtenidos, para no perder datos, ha sido necesario agregar dos variables más, las cuales dependen del EPA de los usuarios y de la característica de la app.

4. El cuarto criterio, denominado **“no se presenta”**, detalla aquellos indicadores que, por la naturaleza de la app, no pueden presentarse, por ejemplo, una aplicación que no aparezca contenido multimedia va a impedir la evaluación de los indicadores de “descripción de multimedia”, “contenido multimedia ampliable”, etc. Esta variable no poseerá ningún valor numérico, es decir, esta respuesta no contará a la hora de realizar la media aritmética, ya que este indicador no podrá ser evaluado para esa aplicación en cuestión.
5. El quinto criterio, denominado **“no se requiere”**, refiere a aquellos indicadores que el usuario no puede evaluar debido a su entorno personal de accesibilidad. Por ejemplo, si un usuario con baja visión no utiliza de revisores de pantalla para su interacción con el dispositivo, no podrá valorar indicadores como “etiquetado de botones”, “acceso a los cuadros de edición”, etc. Esta variable no

poseerá ningún valor numérico, es decir, esta respuesta no contará a la hora de realizar la media aritmética, ya que este indicador no podrá ser evaluado para esa aplicación en cuestión.

En la siguiente tabla se presenta la escala de puntuación realizada, creada con la intención de una mayor lectura visual de los resultados obtenidos.

Tabla 23. Escala de puntuación ponderada con estrellas

| ESCALA DE PUNTUACIÓN | |
|---|---|
| | Entre 0 y 4,49 puntos. Inaccesible |
|  | Entre 4,5 y 6,49 puntos. Muy deficiente |
|  | Entre 6,5 y 7,99 puntos. Deficiente |
|  | Entre 8 y 8,99 puntos. Moderado |
|  | Entre 9 y 9,49 puntos. Bueno |
|  | Entre 9,5 y 10 puntos. Excelente |

Como podemos observar, la tabla anterior recoge las interrelaciones entre los indicadores de accesibilidad elaborados, con las aplicaciones inteligentes de la muestra seleccionada y, a su vez, con los dos sistemas operativos que se evalúan.

Para poder realizar un análisis comparativo, como se explica anteriormente, se ha aportado a cada criterio de evaluación (las respuestas de los encuestados a cada indicador) un puntaje, el cual ha sido contrastado por los expertos seleccionados en la ONCE, por su trayectoria y formación. El fin no es otro que poder comparar cuantitativamente el comportamiento de cada indicador y de cada sistema operativo en las diversas aplicaciones que se evalúan, conociendo su nivel de accesibilidad para los usuarios de ceguera y baja visión.

En la tabla podemos observar la aparición de asteriscos “*” y de guiones “-“. Los asteriscos representan a aquellos indicadores que por la particularidad de las herramientas de accesibilidad que utiliza la muestra, no pueden ser evaluados, por ejemplo, si un usuario con baja visión no utiliza de revisores de pantalla para su interacción con el dispositivo, no podrá valorar indicadores como “etiquetado de botones”, “acceso a los cuadros de edición”, etc. los guiones, representan a aquellos indicadores que no aparecen en la app, por sus características, por tanto, no pueden ser evaluados, por ejemplo, una aplicación que no aparezca contenido multimedia va a impedir la evaluación de los indicadores de “descripción de multimedia”, “contenido multimedia ampliable”, etc.

Es por ello por lo que, a la hora de realizar la media de los datos de la tabla, se han omitido aquellas casillas con asterisco y guion, a fin de que no incidan negativamente sobre el resultado final.

Tabla 25. Resultados del análisis experiencial del usuario

| APLICACIÓN | Grado de accesibilidad Análisis experiencial del usuario ANDROID | Grado de accesibilidad Análisis experiencial del usuario iOS |
|------------|--|--|
| DROPBOX |  7,5 |  6,98 |
| SKYPE |  8,18 |  7,73 |
| DUOLINGO |  8,13 |  8,08 |

| | | | | |
|---------------|-----------|------|-------|------|
| FACEBOOK | ★ ★ ★ | 8,41 | ★ ★ ★ | 8,21 |
| INFOJOBS | ★ ★ ★ | 8,46 | ★ ★ ★ | 8,08 |
| WHATSAPP | ★ ★ ★ ★ ★ | 9,58 | ★ ★ ★ | 8,77 |
| RUNTASTIC | ★ ★ | 7,69 | ★ ★ ★ | 8,46 |
| CITAPREVIASMS | ★ ★ ★ | 8,64 | ★ ★ ★ | 8,64 |
| BLABLACAR | ★ ★ | 7,25 | ★ ★ ★ | 8,07 |
| GOOGLE MAPS | ★ ★ ★ | 8,13 | ★ ★ | 7,73 |
| MYTAXI | ★ ★ | 7,5 | ★ ★ ★ | 8,33 |
| UBER | ★ ★ | 7,5 | ★ ★ ★ | 8,08 |
| AIRBNB | ★ ★ | 7,08 | ★ ★ | 7,81 |
| JUSTEAT | ★ ★ | 7,95 | ★ ★ ★ | 8,38 |
| AMAZON | ★ ★ | 7,31 | ★ ★ | 7,92 |
| WALLAPOP | ★ ★ | 7,95 | ★ ★ | 6,56 |
| Total | ★ ★ | 7,95 | ★ ★ | 7,99 |

En la tabla anterior se puede observar cómo se comportan los sistemas operativos Android y iOS, con las apps, en un análisis experiencial con los 22 sujetos que han participado en el presente estudio, siendo el 51% afectados por ceguera y el 49% por baja visión.

En el actual apartado abordaremos una visión general de los datos más destacables de la tabla anterior, mientras que en el **capítulo 9** analizaremos minuciosamente las diferencias encontradas entre los dos sistemas operativos en cada aplicación en particular.

Como se puede comprobar en los resultados finales de la tabla, en el sistema operativo iOS saca unas décimas de ventaja a la competencia, quedando iOS con un total de 7,99 y Android con un 7,95.

Es necesario contemplar los diferentes tipos de usuarios que han realizado el estudio y cómo es el entorno personal de accesibilidad de cada uno de ellos, pues esto también influye en los resultados obtenidos en la presente investigación.

Las herramientas de accesibilidad que utilizan los usuarios determinan en parte los resultados obtenidos debido a que algunos indicadores no pueden ser evaluados a causa de la reducida muestra que emplea estas herramientas específicas, como son “Braille en pantalla” o “Escala de grises”, entre otras.

En general, las aplicaciones analizadas no presentan desniveles considerables entre ellas, ya que la mayoría de estas contienen aspectos de accesibilidad tanto positivos como negativos en igual medida.

Por un lado, encontramos que, actualmente, la mayoría de las aplicaciones analizadas han presentado buenos niveles de compatibilidad con las herramientas de accesibilidad que se presentan en los dispositivos móviles, ayudando a los usuarios a poder interactuar con estas. Al mismo tiempo, también contienen graves errores en su interfaz, presentando sesgos en la información que recibe el usuario y barreras tanto de accesibilidad como usabilidad. Por este motivo, existe una equiparación en la puntuación final del conjunto de aplicaciones en ambos sistemas operativos, a excepción de algunos casos concretos.

Por encima, la app que destaca de modo considerable en ambos sistemas operativos es Whatsapp, siendo algo superior en Android, con una puntuación de 9,58, que en iOS, con una puntuación de 8,77. El motivo principal es que, a diferencia de esta última, Android incorpora una medida de accesibilidad en su interfaz, como es el texto ampliable.

En contraposición, la aplicación cuyo porcentaje ha sido menor es Wallapop en el sistema operativo iOS, con un valor de 6,56. Esto se debe a las barreras de funcionalidad que ha presentado la aplicación a la hora de compatibilizar con el revisor de pantalla, que ha impedido cumplir su función elemental a los usuarios que lo han analizado.

Tabla 26. Resultados del análisis agrupados por entornos digitales

| ÁMBITO | Grado de accesibilidad Análisis experiencial del usuario ANDROID | Grado de accesibilidad Análisis experiencial del usuario iOS |
|------------------------|---|---|
| EDUCATIVO | ★ ★ 7,94 | ★ ★ 7,60 |
| SOCIAL | ★ ★ ★ 8,82 | ★ ★ ★ 8,35 |
| SALUD Y DEPORTE | ★ ★ ★ 8,17 | ★ ★ ★ 8,55 |
| VIAJES Y TRANSPORTE | ★ ★ 7,49 | ★ ★ ★ 8,00 |
| CONSUMO | ★ ★ 7,74 | ★ ★ 7,62 |

En cuanto a los ámbitos en los que se clasifican las diferentes aplicaciones seleccionadas, la evaluación obtenida se encuentra equiparada entre ellos, observando unos niveles deficientes en el entorno “educativo” y de “consumo”, para ambos sistemas operativos; y un nivel de accesibilidad moderado en el entorno “social” y de “salud y deporte”, para ambos sistemas. En el único ámbito que podemos observar una diferencia en los resultados, es en el de “viajes y transporte”, quedando como accesibilidad deficiente en el sistema Android y, moderado en iOS.

Como era de esperar, el entorno “social”, al ser el más utilizado por número de usuarios, es el que arroja cifras de accesibilidad más elevadas, en comparación con el resto de los ámbitos.

Tabla 27. Resultados del análisis agrupados por indicadores de accesibilidad

| INDICADORES | Grado de accesibilidad Análisis experiencial del usuario ANDROID | Grado de accesibilidad Análisis experiencial del usuario iOS |
|--|---|---|
| Descripción de Multimedia | 0 | 0,86 |
| Compatibilidad con Revisor de Pantalla | ★ ★ ★ ★ ★ 10 | ★ ★ ★ ★ ★ 9,63 |
| Etiquetado de Botones | ★ ★ 6,5 | ★ ★ ★ 8,61 |
| Información Clara | ★ ★ ★ ★ ★ 10 | ★ ★ ★ ★ ★ 9,77 |
| Acceso a los cuadros de edición | ★ ★ ★ ★ ★ 10 | ★ ★ ★ ★ ★ 10 |
| Dictado | ★ ★ ★ ★ ★ 10 | ★ ★ ★ ★ ★ 10 |
| Código de verificación | 3,33 | ★ 5 |
| Entrada Braille en Pantalla | No se ha podido evaluar | ★ ★ ★ ★ ★ 10 |
| Contenido multimedia ampliable | ★ ★ ★ ★ ★ 10 | ★ ★ ★ ★ ★ 10 |
| Contraste, brillo y color | ★ ★ ★ ★ ★ 10 | ★ ★ ★ ★ ★ 10 |
| Texto ampliable | ★ ★ ★ ★ ★ 10 | ★ ★ ★ ★ ★ 10 |
| Inversión de color | No se ha podido evaluar | No se ha podido evaluar |
| Escala de grises | No se ha podido evaluar | No se ha podido evaluar |
| Controles personalizables | No se ha podido evaluar | No se ha podido evaluar |
| Control por voz (Siri, Google...) | ★ 5,45 | ★ 5,63 |

| | | |
|--------------------------------|--------------|-------------------------|
| Anuncios o Pop Up | ★ ★ ★ ★ ★ 10 | No se ha podido evaluar |
| Autonomía de acceso y registro | ★ ★ ★ 8,91 | ★ ★ ★ ★ ★ 9,62 |
| Funciones elementales | ★ ★ ★ ★ 9,1 | ★ ★ ★ ★ 9,16 |
| Medidas de accesibilidad | 0,78 | 0 |

En la anterior tabla encontramos el conjunto de indicadores de accesibilidad elaborados con la media de puntuaciones obtenidas en el estudio experiencial en cada una de las aplicaciones evaluadas.

En líneas generales, encontramos un gran número de indicadores con las 5 estrellas, denotando un nivel de accesibilidad excelente en las apps que se presentan. Aunque la mayoría de ellos presentan un buen nivel de accesibilidad, según los resultados, encontramos algunos datos importantes de señalar.

El dato más destacable que podemos observar son aquellos tres indicadores que no han podido ser evaluados en ninguno de los dos sistemas educativos, estos son la “inversión de color”, la “escala de grises” y los “controles personalizables”. Los dos primeros se deben a las características de los usuarios seleccionados de baja visión, no necesitando estos ajustes para su acceso y, por tanto, no pudiendo valorarlos. El último, los “controles personalizables”, no ha podido ser evaluado por los usuarios de baja visión, por el motivo de no presentarse en ninguna de las aplicaciones seleccionadas.

En cuanto a los indicadores mejor valorados, encontramos un gran número de ellos que han alcanzado la máxima cifra, estos son el “acceso a los cuadros de edición”, el “dictado”, la “entrada Braille en pantalla”, el “contraste, brillo y color” y el “texto ampliable”. Todos ellos han obtenido unas valoraciones perfectas, permitiendo a los usuarios un acceso a la app equitativo.

Por el contrario, encontramos 3 indicadores cuyo nivel de accesibilidad se ha considerado como inaccesible, estos son la “descripción de multimedia”, el “código de verificación” y, las “medidas de accesibilidad”.

8.2.4. Análisis Estadísticos Descriptivos. Análisis técnico por expertos. Indicadores de accesibilidad, app y Sistema Operativo.

En el presente apartado se recogen aquellas tablas y conclusiones que han resultado del análisis técnico que han realizado los expertos, con la participación y mediación del realizador del estudio.

Los expertos para realizar el análisis se seleccionaron en función a la experiencia y cuya especialidad resultó idónea para llevar a cabo el **análisis técnico** exhaustivo, desde un punto de vista más específico, analizando cada uno de los indicadores individualmente.

Esta prueba se realizó en conjunto, poniendo a prueba cada app en ambos sistemas operativos, utilizando todas las herramientas de accesibilidad para “visión” y, evaluando el funcionamiento de cada indicador individualmente, con el mismo instrumento utilizado en el análisis experiencial.

La trayectoria de los expertos participantes en este análisis es la siguiente:

- El primer participante es diplomado en informática, especialista en tiflotecnología, Braille, accesibilidad y sistemas móviles. Actualmente trabaja de asesor sobre accesibilidad y usabilidad en apps, además de ser instructor Tiflotécnico en la delegación territorial de la ONCE en Murcia.
- El primer usuario que participa es Instructor Tiflotécnico y Braille, afiliado de la ONCE, asesor de accesibilidad y usabilidad en apps, así como licenciado en Periodismo. Entre sus especialidades encontramos la Tiflotecnología, la comunicación y la accesibilidad.
- El segundo usuario es actualmente Instructor en Tiflotecnología y presidente de ADISVARM la asociación murciana de discapacidad visual

y accesibilidad. También es licenciado en Derecho, dirigiendo su propio despacho de abogados con sede en la Región de Murcia. Además de ello, ha sido durante 30 años director de la ONCE de las delegaciones de Yecla y Molina de Segura. Entre sus especialidades encontramos la Tiflotecnología y la accesibilidad.

Por último, los dispositivos móviles con los que se ha contado para realizar el testeo son los siguientes:

- Aquellos con sistema operativo iOS han sido: iPhone 7 plus y iPhone 6s.
- Para el análisis con el sistema operativo Android, se ha contado con el Samsung Galaxy A5 y Huawei P8 Lite.

La tabla anterior presenta los resultados obtenidos tras el análisis técnico de los expertos seleccionados. En ella se interrelacionan los indicadores de accesibilidad elaborados, con las aplicaciones inteligentes de la muestra seleccionada y, a su vez, con los dos sistemas operativos que se evalúan.

Para poder realizar un análisis comparativo, como se explica anteriormente, se ha aportado a cada criterio de evaluación (las respuestas de los expertos a cada indicador) un puntaje. El fin no es otro que poder comparar cuantitativamente el comportamiento de cada indicador y de cada sistema operativo en las diversas aplicaciones que se evalúan, conociendo su nivel de accesibilidad para los usuarios de ceguera y baja visión.

En la tabla podemos observar la aparición de unas “X” y de guiones “-“. Las equis representan a aquellos indicadores que, por las características del dispositivo móvil, no pueden ser evaluados. El indicador “Braille en Pantalla” es una herramienta de accesibilidad que actualmente solo ha presentado los dispositivos con iOS, por lo que, en aquellos sistemas con Android, el indicador no puede ser medido.

Los guiones, representan a aquellos indicadores que no aparecen en la app, por sus características, por tanto, no pueden ser evaluados, por ejemplo, una aplicación que no aparezca contenido multimedia, va a impedir la evaluación de los indicadores de “descripción de multimedia”, “contenido multimedia ampliable”, etc.

Es por ello por lo que, a la hora de realizar la media de los datos de la tabla, se han omitido aquellas casillas con asterisco y guion, a fin de que no incidan negativamente sobre el resultado final.

Tabla 29. Resultados del análisis técnico

| APLICACIÓN | Grado de accesibilidad Análisis técnico ANDROID | Grado de accesibilidad Análisis técnico iOS |
|------------|---|---|
| DROPBOX | ★ ★ 7,5 | ★ ★ 7,94 |
| SKYPE | ★ ★ 7,5 | ★ ★ 7,94 |
| DUOLINGO | ★ ★ 7,65 | ★ ★ 7,94 |

| | | | | |
|---------------|-------|------|-------|------|
| FACEBOOK | ★ ★ | 7,81 | ★ ★ | 7,94 |
| INFOJOBS | ★ ★ ★ | 8,13 | ★ ★ ★ | 8,44 |
| WHATSAPP | ★ ★ ★ | 8,53 | ★ ★ ★ | 8,33 |
| RUNTASTIC | ★ ★ | 7,06 | ★ ★ ★ | 8,53 |
| CITAPREVIASMS | ★ ★ ★ | 8 | ★ ★ ★ | 8,44 |
| BLABLACAR | ★ ★ | 7,5 | ★ ★ ★ | 8,33 |
| GOOGLE MAPS | ★ ★ ★ | 8,13 | ★ ★ ★ | 8,24 |
| MYTAXI | ★ ★ | 7,5 | ★ ★ ★ | 8,24 |
| UBER | ★ ★ | 7,5 | ★ ★ | 7,94 |
| AIRBNB | ★ ★ | 6,88 | ★ ★ | 7,94 |
| JUSTEAT | ★ ★ | 6,79 | ★ ★ ★ | 8,33 |
| AMAZON | ★ ★ | 7,65 | ★ ★ | 7,94 |
| WALLAPOP | ★ ★ | 6,88 | ★ ★ | 6,76 |
| Total | ★ ★ | 7,56 | ★ ★ ★ | 8,08 |

La tabla anterior recoge la interrelación de los dos sistemas operativos seleccionados para el estudio con las 16 aplicaciones inteligentes escogidas, resultado de un análisis técnico exhaustivo con los especialistas del área que se evalúa.

En primer lugar, las estrellas de color verde determinan la puntuación total del sistema operativo. En el caso de Android, podemos ver cómo ha obtenido una puntuación de 7,56, con dos estrellas, lo que corresponde a un nivel de accesibilidad deficiente. En cuanto a iOS, encontramos un valor de 8,08, lo que corresponde a tres estrellas y, por tanto, a una accesibilidad moderada.

Como comentábamos anteriormente, este análisis ha sido analizado por un grupo de expertos, los que han testeado todas las herramientas de accesibilidad del apartado de “visión” de los dispositivos móviles analizados. Este análisis, a diferencia del experiencial, tiene un carácter mucho más estricto y, aunque se

aborden los mismos criterios e indicadores, la valoración pretende ser más ajustada y rigurosa.

Desde una visión general, las aplicaciones analizadas no presentan desniveles considerables entre ellas, ya que la mayoría de estas contienen aspectos de accesibilidad tanto positivos como negativos en igual medida. Los aspectos que realmente marcan la diferencia provienen del sistema operativo que procesa el dispositivo móvil.

En el conjunto de aplicaciones evaluadas encontramos una media de accesibilidad entre deficiente y moderada, habiendo normalmente una semejanza en los resultados en cada par de aplicaciones, exceptuando excepciones.

La aplicación que mayor nota ha obtenido ha sido Whatsapp, para sistema operativo Android, alcanzando un total de 8,53, lo que significa un nivel de accesibilidad moderado. La diferencia con su contrincante, iOS, la ha marcado la medida de accesibilidad que incluye en la interfaz, pues se permite ajustar el tamaño de la fuente. Con la misma puntuación, se posiciona en primer lugar la app de deporte Runtastic, para sistema operativo iOS.

En tercer y cuarto lugar con una puntuación de 8,44 y, un nivel de accesibilidad moderado, encontramos las apps Infojobs y CitaPreviaSMS.

Por el contrario, la app que menor puntuación ha obtenido ha sido Wallapop en el sistema operativo iOS, consiguiendo un 6,76 y, un nivel de accesibilidad deficiente. Se han encontrado grandes barreras para realizar la función elemental de la app, como, por ejemplo, no permitir adjuntar la imagen del producto que se va a vender con el revisor de pantalla en funcionamiento, lo cual, tapa totalmente el acceso al usuario.

A esta aplicación la siguen Just Eat, Wallapop y Airbnb en Android, con niveles de accesibilidad deficientes.

En general, las aplicaciones han presentado muy buenos niveles de compatibilidad con los revisores de pantalla, aunque no tan buenos niveles con el

etiquetado de botones, ocasionando sesgos en la información que recibe el usuario. Sin embargo, otros criterios como la descripción multimedia, los controles personalizables y el control por voz, son herramientas que deben de seguir desarrollándose y avanzando para mejorar el entorno de acceso del usuario.

Tabla 30. Resultados del análisis agrupados por entornos digitales

| ÁMBITO | Grado de accesibilidad Análisis experiencial del usuario ANDROID | Grado de accesibilidad Análisis experiencial del usuario iOS |
|------------------------|---|---|
| EDUCATIVO | ★ ★ 7,55 | ★ ★ 7,94 |
| SOCIAL | ★ ★ ★ 8,16 | ★ ★ ★ 8,24 |
| SALUD Y DEPORTE | ★ ★ 7,53 | ★ ★ ★ 8,49 |
| VIAJES Y TRANSPORTE | ★ ★ 7,5 | ★ ★ ★ 8,09 |
| CONSUMO | ★ ★ 7,11 | ★ ★ 7,68 |

En la tabla anterior se presenta las medias aritméticas de las apps evaluadas según el ámbito al que pertenecen.

Como ya se veía observando en la tabla anterior, en la presente se puede contemplar como los ámbitos de iOS tienen una puntuación superior que en Android. Predominan aquellas aplicaciones que provienen de los entornos “social” y de “salud y deporte”, con un nivel de accesibilidad moderado en ambos. Por el contrario, encontramos el entorno de “consumo”, con un nivel de accesibilidad deficiente y, una puntuación total de 7,68.

En cuanto a Android, el entorno que destaca es el “social”, el cual obtiene una ponderación de 8,16 y, por debajo, tenemos el entorno de “consumo” con una valoración de 7,11.

Tabla 31. Resultados del análisis agrupados por indicadores de accesibilidad

| INDICADORES | Grado de accesibilidad Análisis experiencial del usuario ANDROID | Grado de accesibilidad Análisis experiencial del usuario iOS |
|--|---|---|
| Descripción de Multimedia | 0 | 1 |
| Compatibilidad con Revisor de Pantalla | ★ ★ ★ 8,75 | ★ ★ ★ ★ ★ 9,69 |
| Etiquetado de Botones | ★ 5,94 | ★ ★ ★ ★ 9,38 |
| Información Clara | ★ ★ ★ ★ ★ 10 | ★ ★ ★ ★ ★ 10 |
| Acceso a los cuadros de edición | ★ ★ ★ ★ ★ 10 | ★ ★ ★ ★ ★ 10 |
| Dictado | ★ ★ ★ ★ ★ 10 | ★ ★ ★ ★ ★ 10 |
| Código de verificación | 3,33 | ★ 5 |
| Entrada Braille en Pantalla | No se ha podido evaluar | ★ ★ ★ ★ ★ 10 |
| Contenido multimedia ampliable | ★ ★ ★ ★ ★ 10 | ★ ★ ★ ★ ★ 10 |
| Contraste, brillo y color | ★ ★ ★ ★ ★ 10 | ★ ★ ★ ★ ★ 10 |
| Texto ampliable | ★ ★ ★ ★ ★ 10 | ★ ★ ★ ★ ★ 10 |
| Inversión de color | ★ ★ ★ ★ ★ 10 | ★ ★ ★ ★ ★ 10 |
| Escala de grises | ★ ★ ★ ★ ★ 10 | ★ ★ ★ ★ ★ 10 |
| Controles personalizables | 0 | 0 |

| | | | | |
|--------------------------------------|-----------|------|-------------------------|------|
| Control por voz (Siri, Google...) | ★ | 5,31 | ★ | 5,62 |
| Anuncios o Pop Up | ★ ★ ★ ★ ★ | 10 | No se ha podido evaluar | |
| Autonomía de acceso y registro | ★ ★ ★ ★ ★ | 9,69 | ★ ★ ★ ★ ★ | 10 |
| Funciones elementales | ★ ★ ★ | 8,44 | ★ ★ ★ ★ | 9,38 |
| Medidas de accesibilidad | | 0,63 | | 0,31 |

Los indicadores de accesibilidad marcan los objetivos y las funcionalidades que deben provocar en los dispositivos móviles y apps, por lo que son el criterio de evaluación más exacto para considerar como accesible y usable un producto determinado. En este caso, los indicadores que se plantean son exclusivos, para garantizar la accesibilidad a los usuarios con deficiencias de tipo visual.

El análisis técnico se ha realizado en cada uno de los indicadores de accesibilidad elaborados, poniendo a prueba la funcionalidad de los mismos en ambos sistemas operativos, profundizando en los aspectos más técnicos y característicos de estos.

El primer dato destacable que se puede observar en la tabla es la ventaja que saca Apple en todos los indicadores a Android, exceptuando el indicador de “Medidas de accesibilidad”. Por lo tanto, en el análisis técnico el sistema operativo iOS queda en un paso por delante que Android.

Como comentábamos anteriormente, los revisores de pantalla son la herramienta que por antonomasia utilizan los usuarios con deficiencias visuales para interactuar con el dispositivo móvil. Por tanto, los indicadores de “Compatibilidad con el Revisor de Pantalla”, “Etiquetado de botones” y, “Acceso a los cuadros de edición” son imprescindibles de su presencia para determinar en un primer momento el nivel de accesibilidad de la app.

En el caso de “Compatibilidad con el Revisor de Pantalla”, podemos observar una descompensación entre ambos sistemas operativos. En Android se han

reportado errores de compatibilidad con algunas funciones, por lo que la puntuación final ha sido de un 8,75, correspondiente a un nivel de accesibilidad moderado. En el caso de iOS, la compatibilidad ha sido casi en todos los casos perfecta, por lo que se ha alcanzado el 9,69 en la puntuación final, considerándose excelente.

Por otro lado, el “Etiquetado de botones” ha sido el indicador que ha tenido un análisis más complicado, pues se han comprobado uno por uno los botones de los que disponen las interfaces de las aplicaciones. Además, en ambos sistemas operativos se ha detectado un mal funcionamiento, pudiendo ocasionar, a la muestra de población seleccionadas, dificultades de comprensión dentro de las apps.

En el caso de Android, encontramos como este indicador obtiene una puntuación muy baja, un 5,94, siendo el nivel de accesibilidad muy deficiente. En cambio, en iOS, se han localizado algunos defectos, pero, sin embargo, se le ha otorgado unos 9,38 puntos, siendo el nivel de accesibilidad para este indicador bueno.

Por último, en cuanto al “Acceso a los cuadros de edición”, que refiere a la posibilidad de que el revisor de pantalla sea capaz de detectar aquellos lugares donde el usuario puede introducir información, se obtiene una puntuación de 10 para ambos sistemas operativos, siendo este indicador excelente, en cuanto a accesibilidad.

Referencias del capítulo

Escobar, J., y Cuervo, A. (2008). Validez de contenido y juicios de expertos: Una aproximación a su utilización. *Avances en Medición*, 6, pp. 27-36.

Capítulo 9.

Valoraciones en cuanto accesibilidad y usabilidad de las apps

Introducción

Una vez que han finalizado los análisis individuales de los indicadores de accesibilidad, hemos podido ver, desde una visión global, como se comportan estos en cada una de las apps, dando lugar a una puntuación media. En consecuencia, se ha visto necesario elaborar un estudio individualizado de cada una de las aplicaciones de la muestra, incorporando específicamente las valoraciones que han dado lugar de los análisis anteriores, así como una interpretación cualitativa de los resultados.

La necesidad de realizar un análisis técnico exhaustivo para comparar con los resultados obtenidos en los experimentales proviene de la tendencia de estos últimos a omitir aquellos errores que se presentan, por el hecho de haber superado

esas barreras, encontrando soluciones constantes a los problemas presentados y, por tanto, realizando una valoración global de la aplicación expuesta. Un ejemplo claro son las grandes dificultades que encuentran los usuarios invidentes para interactuar con los cajeros automáticos, dando lugar a memorizar las posiciones de los botones de la pantalla táctil de cajero, automatizando las interacciones que debe realizar.

Las valoraciones de los usuarios con deficiencias visuales son menos críticas que la de aquellos expertos en accesibilidad, como hemos dicho, su perseverancia y normalización ante la inaccesibilidad va a provocar realizar un análisis más positivo y menos crítico que el de los expertos.

En el presente apartado, como hemos comentado, se mostrará un análisis estricto de cada una de las aplicaciones, con las valoraciones que han concluido de los análisis realizados anteriormente. Para cada aplicación en primer lugar se recogerán los **datos característicos**, como versión de la app, entorno al que pertenece, fecha de evaluación, el sistema operativo para el que está disponible, así como los enlaces de descarga de las plataformas.

Tras ello, se expondrán las **funcionalidades** y características de la app y, su cometido en la Smart City, acompañada de capturas de pantalla de la apariencia de la misma.

Una vez que la aplicación ha sido presentada, se procederá a comentar los resultados de los **análisis tanto experienciales como técnicos** realizados con la muestra seleccionada.

Para estos dos últimos apartados, se va a complementar la información con un gráfico de red de araña en el que podremos valorar la relación existente de los indicadores de accesibilidad en los sistemas operativos iOS y Android. Como se detalla, no todos los indicadores han podido ser evaluados en algunos sistemas operativos, es por ello por lo que, en ocasiones, ha repercutido sobre el promedio final, sobre todo, en el análisis experiencial. De este hecho, radicó la necesidad imperante de ejecutar un análisis técnico, en el que todos los indicadores de accesibilidad tuvieran cabida en el estudio.

En el apartado de **Accesibilidad y Usabilidad** se van a detallar aquellos aspectos que los usuarios y expertos han remarcado como notables en los análisis,

que van a provocar, además de los análisis, que en la sección de “**consideraciones**” se expongan aquellas particularidades que se deben tener en cuenta para que la aplicación mejore en cuanto a accesibilidad y usabilidad.

9.1. Dropbox

| | | | |
|---------------------------|---|---------------------------|---------------|
| Versión | Google Play: 106.2.2 | Fecha del análisis | Agosto 2018 |
| | App Store: 108.2 | | |
| Ámbito | Educación | Sistema Operativo | iOS y Android |
| Enlace App Store | https://itunes.apple.com/es/app/dropbox/id327630330?mt=8 | | |
| Enlace Google Play | https://play.google.com/store/apps/details?id=com.dropbox.android&hl=es | | |

Funcionalidad

Tener todos los archivos en todas partes sin sobrecargar la memoria de tu terminal es una realidad que nos ofrece Dropbox. Este servicio proporciona de manera gratuita unas gigas de memoria en la nube, que posibilitaran al usuario a tener sus documentos, fotos y demás, sincronizados.

Asimismo, esta app permite compartir carpetas con otros usuarios como vemos en la **figura 1** facilitando el intercambio de documentos y la elaboración conjunta de archivos.

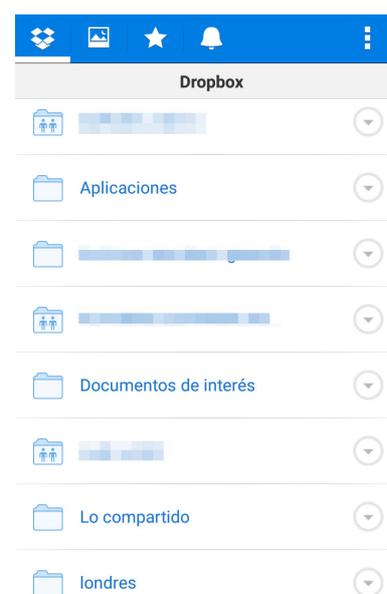


Figura 8. Carpetas organizadas en la nube Dropbox

Análisis experiencial del usuario

| Puntuación media de la app | | | | | |
|----------------------------|-----|-----|------------|-----|------|
| Android | ★ ★ | 7,5 | iOS | ★ ★ | 6,98 |

En el análisis experiencial de la app de Dropbox, Android ha sacado una puntuación superior a iOS. Las especificaciones que se pueden extraer del gráfico de red siguiente son:

- En cuanto a la “Compatibilidad con el Revisor de Pantalla”, vemos como iOS ha presentado más dificultades que Android, sin embargo, ha obtenido una puntuación de 8,75, que corresponde a una accesibilidad moderada.
- Por el contrario, en el “Etiquetado de Botones” iOS presenta un nivel superior a Android. 5 puntos a 7,5.
- En “Loguearse”, Android permite realizarlo sin barreras, al contrario que iOS, que es deficiente, con un 6,25.
- Por último, tras estas dificultades presentadas, en cuanto a las “Funciones elementales” los usuarios valoran a Android con un 10, en cambio que a iOS, con un 8,75.

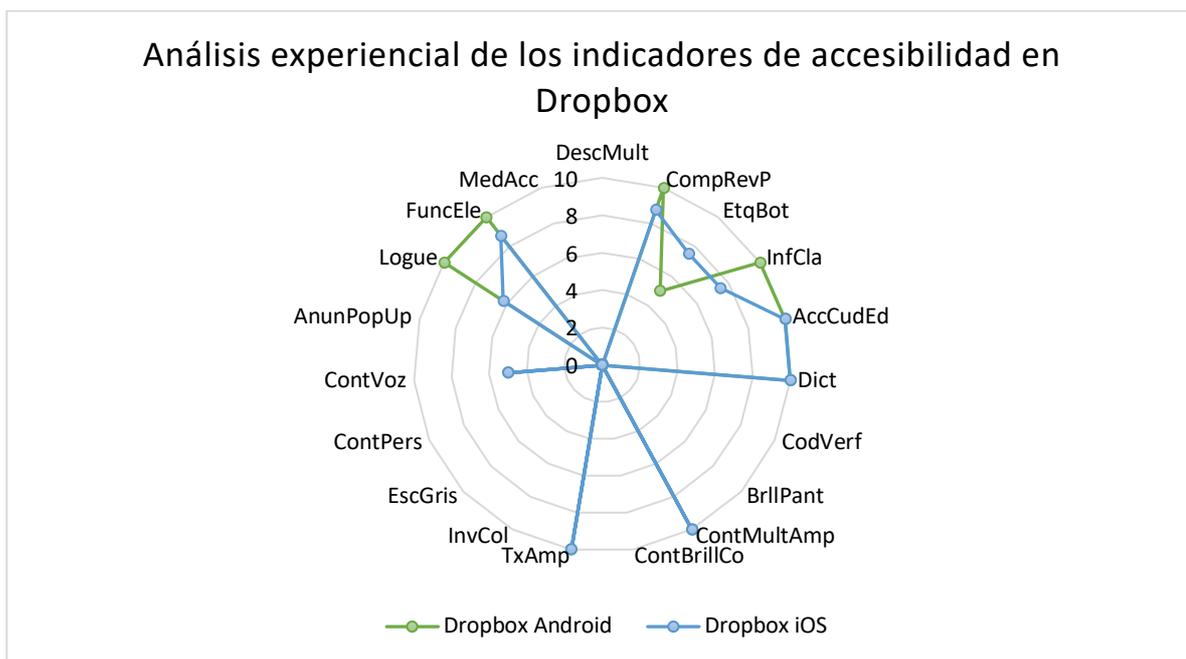


Figura 2. Diagrama de red del análisis experiencial de Dropbox

Análisis técnico

| Puntuación media de la app | | | | | |
|----------------------------|-----|------------|------------|-----|-------------|
| Android | ★ ★ | 7,5 | iOS | ★ ★ | 7,94 |

En el análisis técnico de la aplicación Dropbox, el sistema operativo iOS consigue una puntuación superior a Android, quedando a 0,44 puntos de diferencia uno de otro. Las diferencias notables, en cuanto al comportamiento de los indicadores de accesibilidad, son las siguientes:

- En iOS ha sido posible evaluar un indicador más que en Android, este es el “Braille en Pantalla” que actualmente únicamente lo incorporan los productos de Apple.
- El “Etiquetado de Botones” se considera excelente en iOS, sin embargo, en Android es muy deficiente, puntuado con un 5.
- En el “Control por Voz”, o asistente personal, podemos observar una valoración de 5 para ambos sistemas operativos, lo que significa que únicamente posibilita la apertura de la app, sin poder realizar ninguna función elemental.

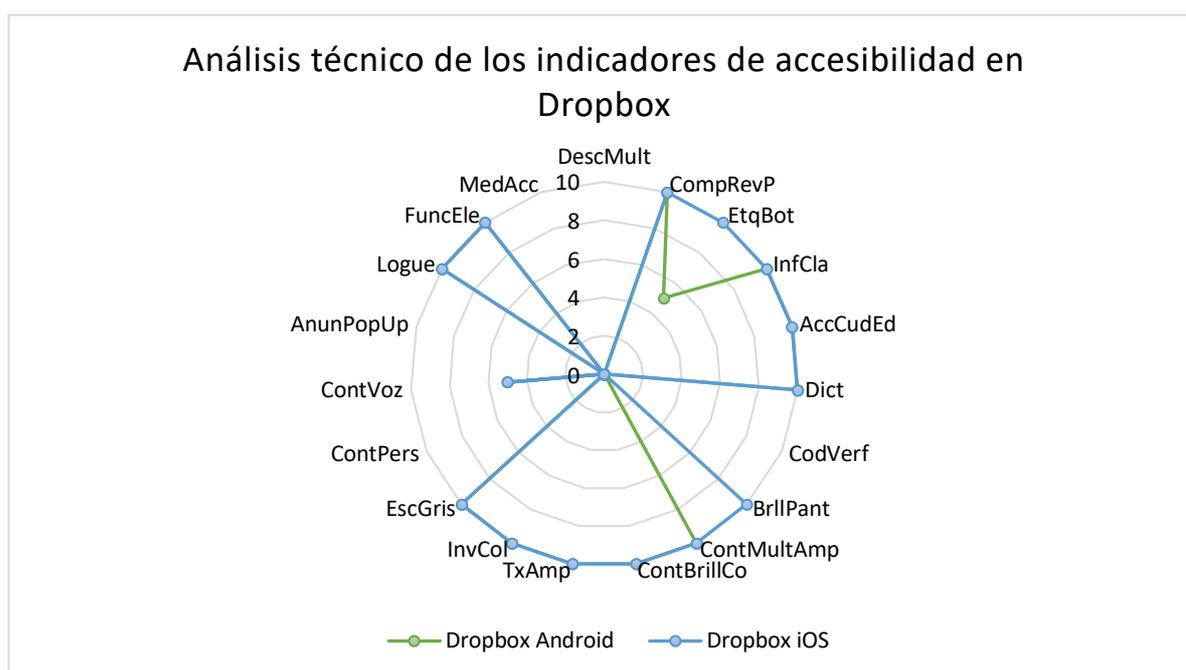


Figura 3. Diagrama de red del análisis técnico de Dropbox

Accesibilidad y Usabilidad

En cuanto al análisis de la aplicación **Dropbox** para usuarios con **Baja Visión en Android**, los individuos que han participado en los testeos y, que utilizan

el Talkback, han reportado fallos en cuanto al etiquetado de botones. Cuando en Dropbox aparece el típico mensaje “Tu Dropbox está casi lleno” y el usuario quiere cerrar dicho mensaje, cuando el revisor de pantalla pasa sobre la asta de cerrar, la etiqueta se lee como “Sin texto”, lo mismo pasa cuando se quiere retroceder dentro de Dropbox, el botón con la flecha hacia atrás se lee como “sin texto botón”. Del mismo modo, para acceder al menú con las opciones, el icono con las tres rayas horizontales paralelas se lee como “introducción botón”, en vez de botón menú.

Consideraciones

Para concluir, tras el análisis exhaustivo de las capacidades y limitaciones de la aplicación, se considera que los siguientes aspectos deberán ser modificados para una mejora del nivel de accesibilidad de la aplicación.

En cuanto a aquellos dispositivos que ejecuten el sistema operativo Android, los aspectos que deben sufrir modificaciones son:

- Incorporación de un **teclado Braille en pantalla**.
- Compatibilizar funciones con el asistente personal, **control por voz**.
- Incorporar algoritmo en la interfaz de **descripción básica** de la **multimedia** que se presenta.
- Permitir al usuario con baja visión de la modificación de los controles, es decir, los **botones de interacción**, en relación con color, tamaño y forma, haciéndolos más intuitivos al usuario.
- Mejora considerable del **etiquetado de botones**.

En cuanto a aquellos dispositivos que ejecuten el sistema operativo iOS, los aspectos que deben sufrir modificaciones son:

- Compatibilizar funciones con el asistente personal, **control por voz**.
- Incorporar algoritmo en la interfaz de **descripción básica** de la **multimedia** que se presenta.
- Permitir al usuario con baja visión de la modificación de los controles, es decir, los **botones de interacción**, con relación a color, tamaño y forma, haciéndolos más intuitivos al usuario.

9.2. Skype

| | | | |
|---------------------------|---|---------------------------|---------------|
| Versión | Google Play: 8.28.0.41 | Fecha del análisis | Agosto 2018 |
| | App Store: 8.28 | | |
| Ámbito | Educación | Sistema Operativo | iOS y Android |
| Enlace App Store | https://itunes.apple.com/es/app/skype-para-iphone/id304878510?mt=8 | | |
| Enlace Google Play | https://play.google.com/store/apps/developer?id=Skype&hl=es_419 | | |

Funcionalidad

Esta aplicación permite una comunicación totalmente gratuita con otros usuarios, simplemente es necesario una conexión estable a internet, y el usuario o correo electrónico de la persona con la que quieres contactar.

Cabe destacar que la aplicación te permite desde compartir contenido multimedia con tus contactos, hasta realizar llamadas de voz o videollamadas, que por esto último es por lo que es tan conocido Skype.

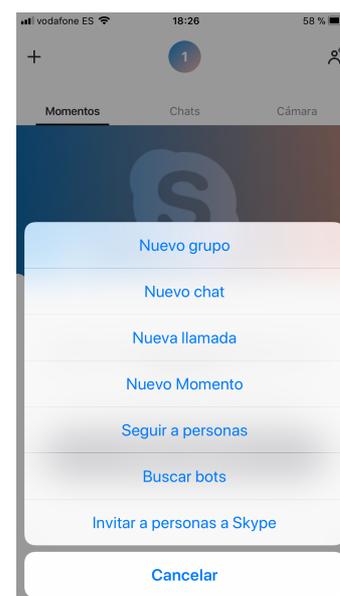


Figura 4. Menú de funciones en Skype

Análisis experiencial del usuario

| Puntuación media de la app | | | | | |
|----------------------------|-------|------|------------|-----|------|
| Android | ★ ★ ★ | 8,18 | iOS | ★ ★ | 7,73 |

En el análisis experiencial de la app de Skype, Android ha sacado una puntuación superior a iOS. Diferencia de 0,45 puntos. Las especificaciones que se pueden extraer del gráfico de red siguiente son:

- Debido a que el control por voz no ha sido utilizado por la muestra para el sistema operativo Android, en iOS se ha obtenido una puntuación de 5, por solo permitir únicamente abrir la aplicación, se requiere la incorporación de diversas funciones que faciliten la interacción del usuario.
- La “Descripción Multimedia” ha obtenido en ambos sistemas una puntuación de 0.

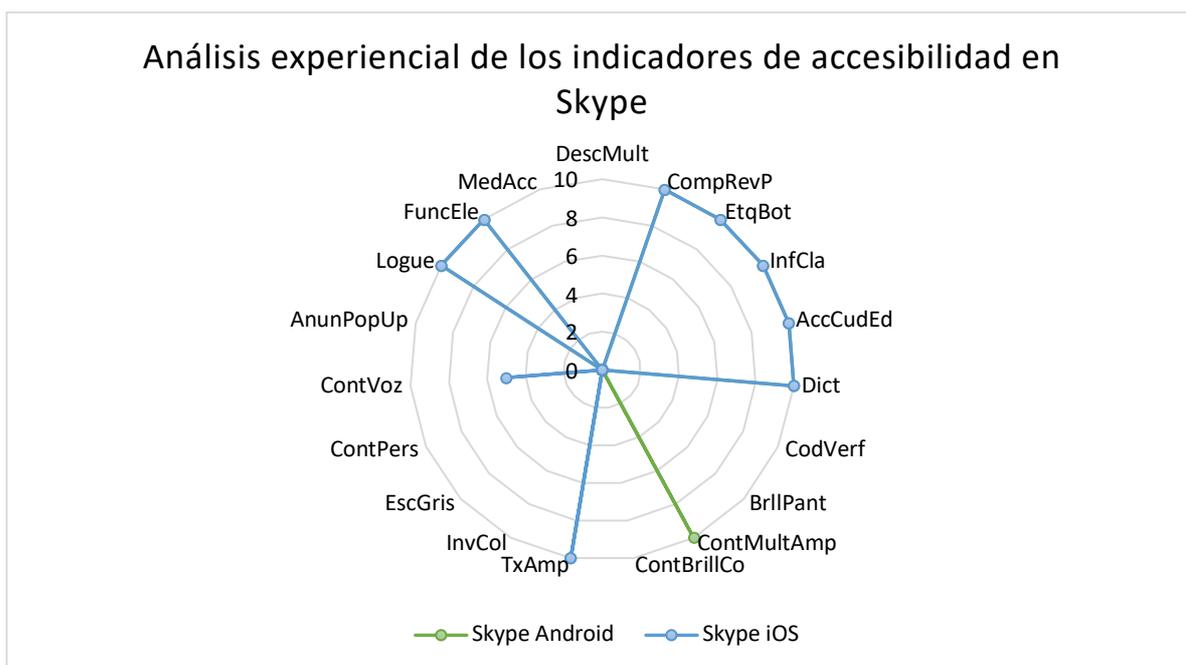


Figura 5. Diagrama de red del análisis experiencial de Skype

Análisis técnico

| Puntuación media de la app | | | | | |
|----------------------------|-----|------------|------------|-----|-------------|
| Android | ★ ★ | 7,5 | iOS | ★ ★ | 7,94 |

En el análisis técnico de la aplicación Skype, el sistema operativo iOS consigue una puntuación superior a Android, quedando a 0,44 puntos de diferencia uno de otro. Las diferencias notables, en cuanto al comportamiento de los indicadores de accesibilidad, son las siguientes:

- En iOS ha sido posible evaluar un indicador más que en Android, este es el “Braille en Pantalla” que actualmente únicamente lo incorporan los productos de Apple.
- El indicador “Compatibilidad con el Revisor de Pantalla” ha obtenido una puntuación de 10 en iOS y, una puntuación de 5 en Android.
- En el “Control por Voz”, o asistente personal, podemos observar una valoración de 5 para ambos sistemas operativos, lo que significa que únicamente posibilita la apertura de la app, sin poder realizar ninguna función elemental.

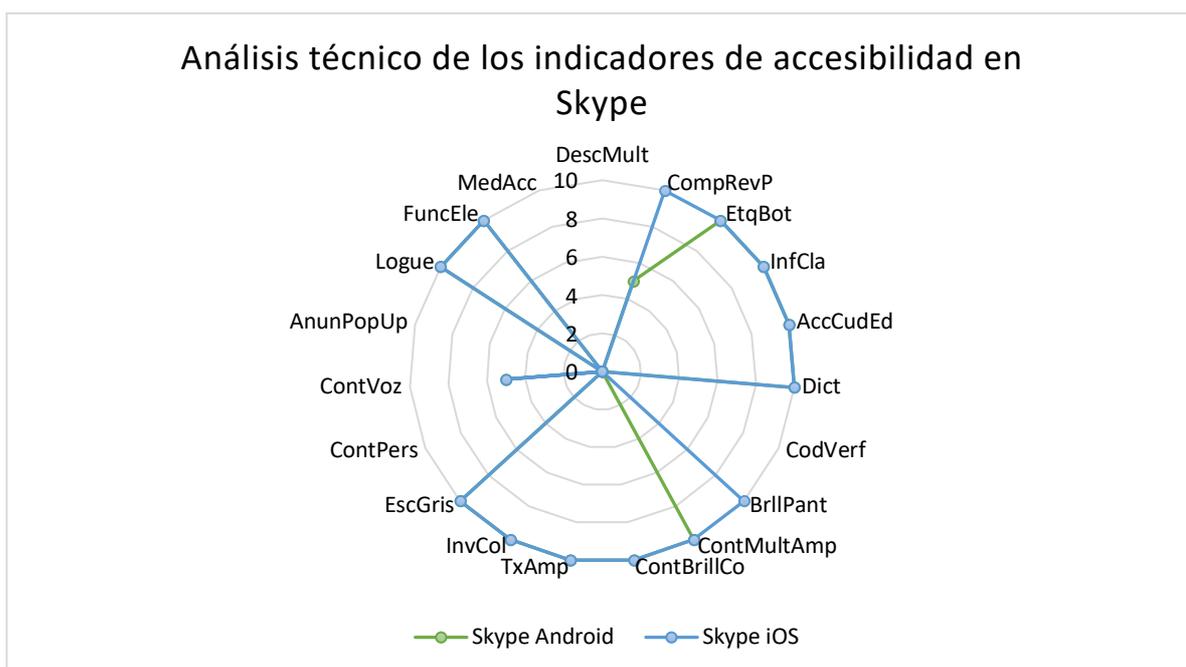


Figura 6. Diagrama de red del análisis técnico de Skype

Accesibilidad y Usabilidad

No se han recogido puntualización de la muestra.

Consideraciones

Para concluir, tras el análisis exhaustivo de las capacidades y limitaciones de la aplicación, se considera que los siguientes aspectos deberán ser modificados para una mejora del nivel de accesibilidad de la aplicación.

En cuanto a aquellos dispositivos que ejecuten el sistema operativo Android, los aspectos que deben sufrir modificaciones son:

- Incorporación de un **teclado Braille en pantalla**.
- Mejorar el funcionamiento del **revisor de pantalla**, asegurando una compatibilidad eficaz.
- Compatibilizar funciones con el asistente personal, **control por voz**.
- Incorporar algoritmo en la interfaz de **descripción básica** de la **multimedia** que se presenta.
- Permitir al usuario con baja visión de la modificación de los controles, es decir, los **botones de interacción**, en relación con color, tamaño y forma, haciéndolos más intuitivos al usuario.

En cuanto a aquellos dispositivos que ejecuten el sistema operativo iOS, los aspectos que deben sufrir modificaciones son:

- Compatibilizar funciones con el asistente personal, **control por voz**.
- Incorporar algoritmo en la interfaz de **descripción básica** de la **multimedia** que se presenta.
- Permitir al usuario con baja visión de la modificación de los controles, es decir, los **botones de interacción**, con relación a color, tamaño y forma, haciéndolos más intuitivos al usuario.

9.3. Duolingo

| | | | |
|---------------------------|---|---------------------------|---------------|
| Versión | Google Play: 3.95.0 | Fecha del análisis | Agosto 2018 |
| | App Store: 5.2.43 | | |
| Ámbito | Educación | Sistema Operativo | iOS y Android |
| Enlace App Store | https://itunes.apple.com/es/app/duolingo/id570060128?mt=8 | | |
| Enlace Google Play | https://play.google.com/store/apps/details?id=com.duolingo | | |

Funcionalidad

Con la intención de facilitar formación en idiomas de manera gratuita, Duolingo dispone de cursos de idiomas como el español, francés, inglés, portugués, alemán... Además, está organizado de tal forma que mediante avances con los cursos que ofrece, es posible la traducción de textos, partiendo del trabajo cooperativo.

En la **figura 7** podemos ver un claro ejemplo de dicha aplicación. Sin lugar a duda, es una manera gratuita y sencilla de aprender un idioma de manera autónoma y cómoda.

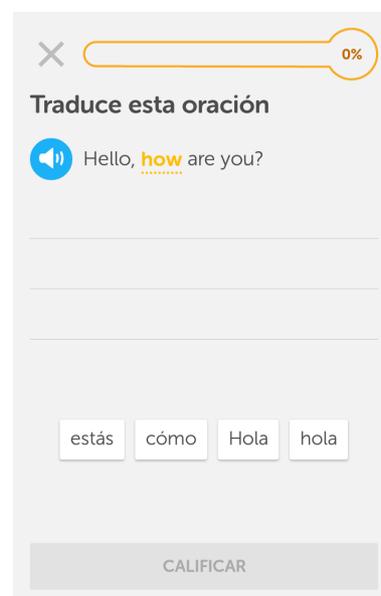


Figura 7. Nivel 1 en aplicación

Análisis experiencial del usuario

| Puntuación media de la app | | | | | |
|----------------------------|-------|-------------|------------|-------|-------------|
| Android | ★ ★ ★ | 8,13 | iOS | ★ ★ ★ | 8,08 |

En el análisis experiencial de la app de Duolingo, Android ha sacado una puntuación superior a iOS. Diferencia de 0,05 puntos. Las especificaciones que se pueden extraer del gráfico de red siguiente son:

- En aquellos dispositivos con iOS ha sido posible evaluar un mayor número de indicadores, lo que ha influido en la nota final de forma negativa.
- En cuanto al “Etiquetado de Botones”, iOS ha obtenido una puntuación de 10, sin embargo, Android ha finalizado el análisis con un 5.
- El “Braille en Pantalla” es un indicador que actualmente se presenta en los dispositivos iOS, el cual, es totalmente accesible y usable para la población que se presenta.
- Debido a que el control por voz no ha sido utilizado por la muestra para el sistema operativo Android, en iOS se ha obtenido una puntuación de 5, por solo permitir únicamente abrir la aplicación, se requiere la incorporación de diversas funciones que faciliten la interacción del usuario.
- La “Descripción Multimedia” ha obtenido en ambos sistemas una puntuación de 0.

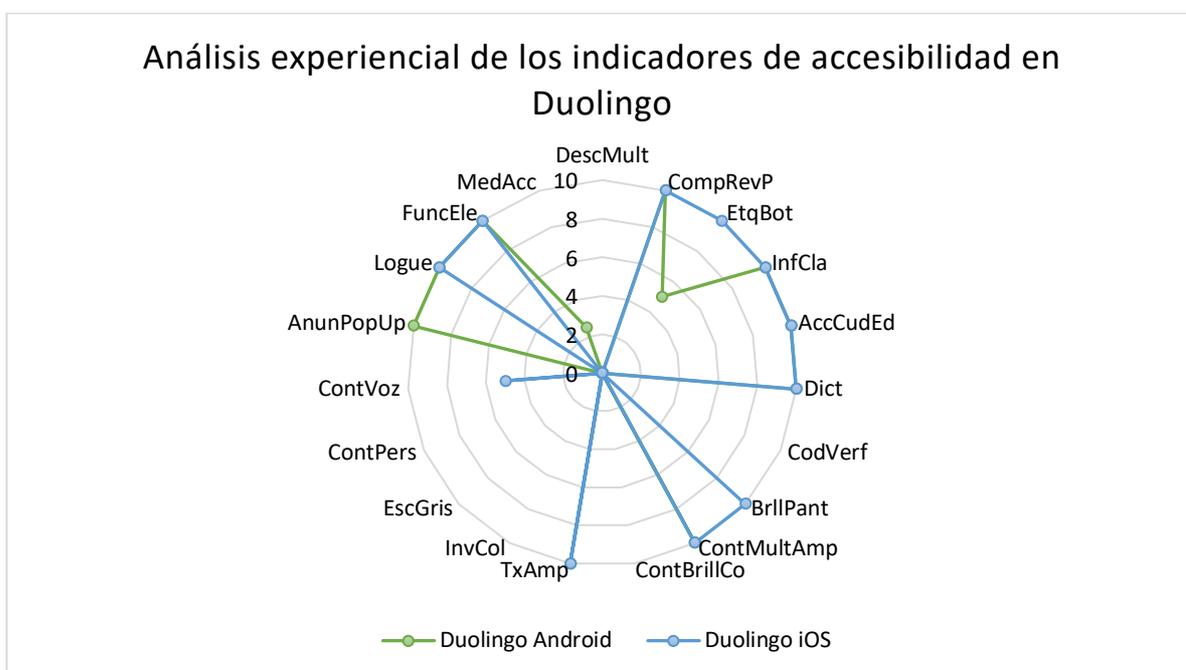


Figura 8. Diagrama de red del análisis experiencial de Duolingo

Análisis técnico

| Puntuación media de la app | | | | | |
|----------------------------|-----|------|-----|-----|------|
| Android | ★ ★ | 7,65 | iOS | ★ ★ | 7,94 |

En el análisis técnico de la aplicación Duolingo, el sistema operativo iOS consigue una puntuación superior a Android, quedando a 0,29 puntos de diferencia uno de otro. Las diferencias notables, en cuanto al comportamiento de los indicadores de accesibilidad, son las siguientes:

- El “Etiquetado de Botones” se considera excelente en iOS, sin embargo, en Android es muy deficiente, puntuado con un 5.
- En iOS ha sido posible evaluar un indicador más que en Android, este es el “Braille en Pantalla” que actualmente únicamente lo incorporan los productos de Apple.
- Debido a que el control por voz no ha sido utilizado por la muestra para el sistema operativo Android, en iOS se ha obtenido una puntuación de 5, por solo permitir únicamente abrir la aplicación, se requiere la incorporación de diversas funciones que faciliten la interacción del usuario.

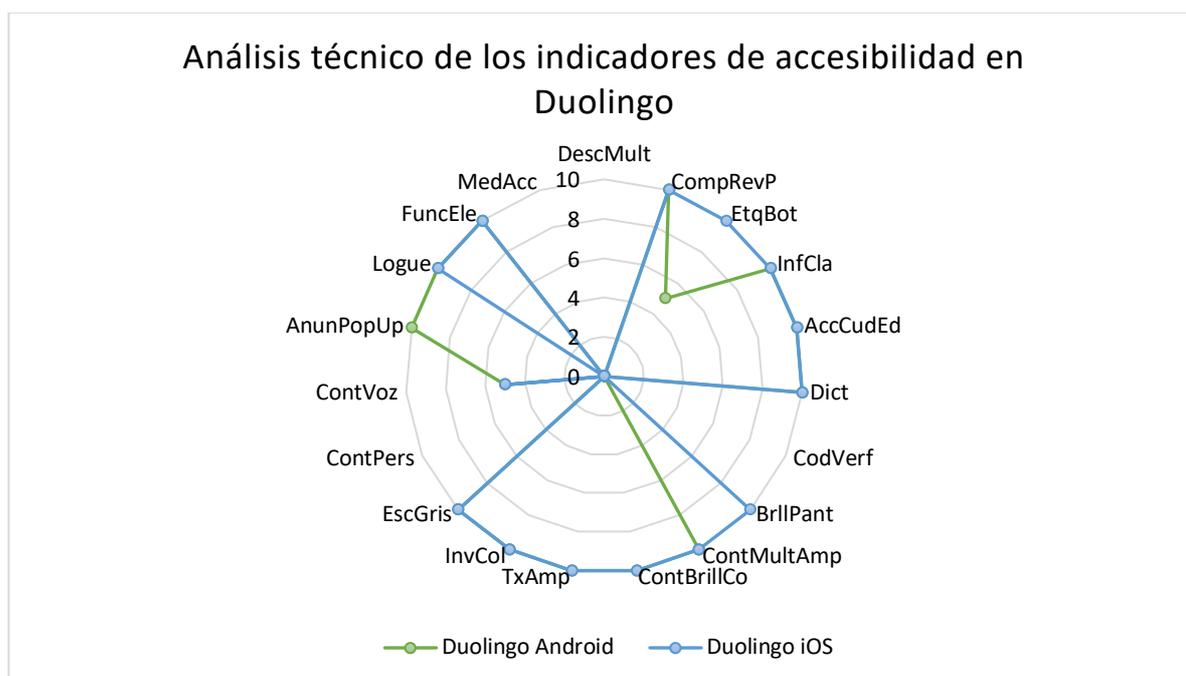


Figura 9. Diagrama de red del análisis técnico de Duolingo

Accesibilidad y Usabilidad

En cuanto al análisis de la aplicación **Duolingo** para usuarios con **Baja Visión en Android**. Aquellos participantes del testeo que utilizan TalkBack para su interacción con el dispositivo han encontrado dificultades en el etiquetado de botones, ya que se han encontrado errores como por ejemplo en el botón de “menú”, leyéndose éste como “sin texto”, asimismo en las pestañas que aparecen en la parte superior de la aplicación, “logro” y “nivel”, el revisor de pantalla lee la cantidad, pero no detalla de que apartado es. También, en la pantalla inicial, los botones el revisor de pantalla los agrupa de dos en dos, ocasionando errores en la lectura.

En cuanto al desarrollo de los ejercicios, cuando se presenta alguno en el que hay que reproducir un audio, cuando el revisor de pantalla pasa sobre el icono del sonido, se lee como “sin texto”, y al seleccionarlo se reproduce el sonido, sin embargo, no está bien etiquetado.

Consideraciones

Para concluir, tras el análisis exhaustivo de las capacidades y limitaciones de la aplicación, se considera que los siguientes aspectos deberán ser modificados para una mejora del nivel de accesibilidad de la aplicación.

En cuanto a aquellos dispositivos que ejecuten el sistema operativo Android, los aspectos que deben sufrir modificaciones son:

- Incorporación de un **teclado Braille en pantalla**.
- Compatibilizar funciones con el asistente personal, **control por voz**.
- Incorporar algoritmo en la interfaz de **descripción básica** de la **multimedia** que se presenta.
- Permitir al usuario con baja visión de la modificación de los controles, es decir, los **botones de interacción**, en relación a color, tamaño y forma, haciéndolos más intuitivos al usuario.
- Mejora considerable del **etiquetado de botones**.

En cuanto a aquellos dispositivos que ejecuten el sistema operativo iOS, los aspectos que deben sufrir modificaciones son:

- Compatibilizar funciones con el asistente personal, **control por voz**.
- Incorporar algoritmo en la interfaz de **descripción básica** de la **multimedia** que se presenta.
- Permitir al usuario con baja visión de la modificación de los controles, es decir, los **botones de interacción**, en relación a color, tamaño y forma, haciéndolos más intuitivos al usuario.

9.4. Facebook

| | | | |
|---------------------------|---|---------------------------|---------------|
| Versión | Google Play: 185.0.0.39.72 | Fecha del análisis | Agosto 2018 |
| | App Store: 185.0 | | |
| Ámbito | Social | Sistema Operativo | iOS y Android |
| Enlace App Store | https://itunes.apple.com/es/app/facebook/id284882215?mt=8 | | |
| Enlace Google Play | https://play.google.com/store/apps/details?id=com.facebook.katana | | |

Funcionalidad

Facebook, junto con Whatsapp, son las aplicaciones más revolucionarias y más usadas por la población. Está en concreto es una red social, que fue creada por Mark Zuckerberg, véase en la **figura 10**.

Como red social, permite estar en contacto con usuarios amigos, compartir fotos, comentarios, noticias... Algo muy característico de esta red social es el “me gusta” en las publicaciones de los demás usuarios.

A grandes rasgos, nos permite conocer que hacen o por donde se mueven nuestra red de contactos, siendo posible interactuar y compartir con ellos todo aquello que queramos.



Figura 10. Apartado de “Menú” en Facebook

Análisis experiencial del usuario

| Puntuación media de la app | | | | | |
|----------------------------|-------|-------------|------------|-------|-------------|
| Android | ★ ★ ★ | 8,41 | iOS | ★ ★ ★ | 8,21 |

En el análisis experiencial de la app de Facebook, Android ha sacado una puntuación superior a iOS. Diferencia de 0,20 puntos. Las especificaciones que se pueden extraer del gráfico de red siguiente son:

- En aquellos dispositivos con iOS ha sido posible evaluar un mayor número de indicadores, lo que ha influido en la nota final de forma negativa. Por ejemplo, en “Descripción multimedia”, los usuarios con Android, al tener restos de visión, no han podido evaluar este indicador, sin embargo, aquellos de iOS, lo han evaluado otorgándole como inaccesible, con 0 puntos.
- En cuanto al “Etiquetado de Botones”, iOS ha obtenido una puntuación de 10, sin embargo, Android ha finalizado el análisis con un 7,5.
- El “Braille en Pantalla” es un indicador que actualmente se presenta en los dispositivos iOS, el cual, es totalmente accesible y usable para la población que se presenta.
- En ambos sistemas operativos el “Control por Voz” ha sido puntuado con un 5, lo que implica que el asistente personal únicamente permite localizar la app y abrirla, sin posibilitar realizar funciones elementales con este.

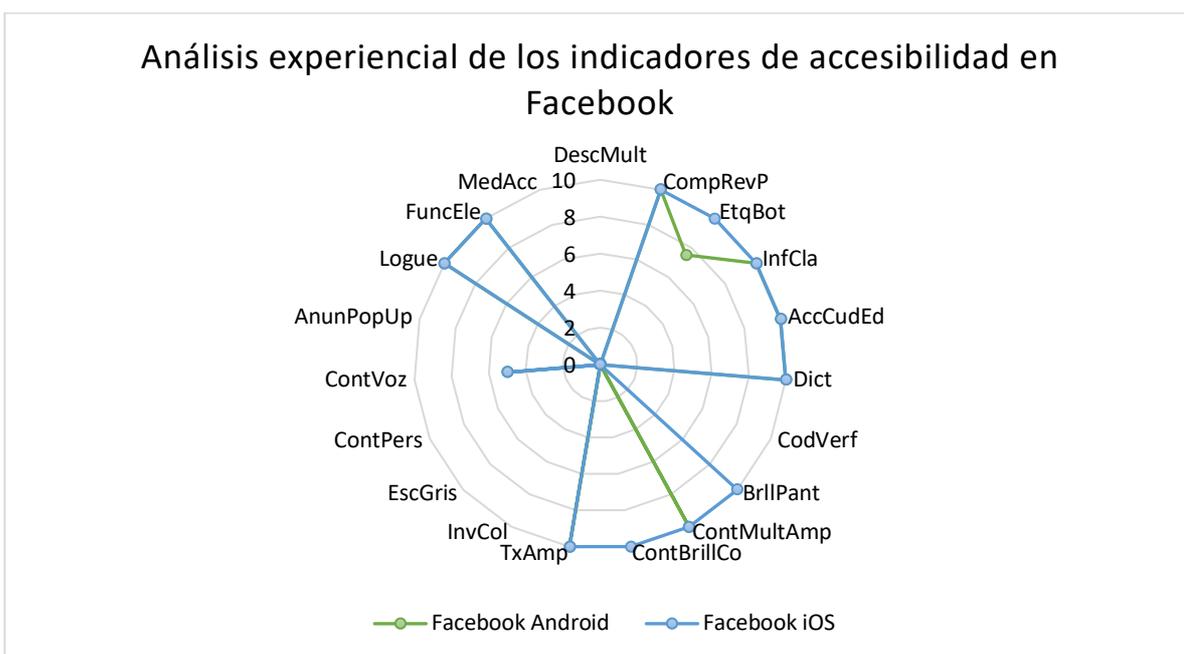


Figura 11. Diagrama de red del análisis experiencial de Facebook

Análisis técnico

| Puntuación media de la app | | | | | |
|----------------------------|-----|------|-----|-----|------|
| Android | ★ ★ | 7,81 | iOS | ★ ★ | 7,94 |

En el análisis técnico de la aplicación Facebook, el sistema operativo iOS consigue una puntuación superior a Android, quedando a 0,13 puntos de diferencia uno de otro. Las diferencias notables, en cuanto al comportamiento de los indicadores de accesibilidad, son las siguientes:

- En iOS ha sido posible evaluar un indicador más que en Android, este es el “Braille en Pantalla” que actualmente únicamente lo incorporan los productos de Apple.
- En el “Control por Voz”, o asistente personal, podemos observar una valoración de 5 para ambos sistemas operativos, lo que significa que únicamente posibilita la apertura de la app, sin poder realizar ninguna función elemental.
- Los “Controles Personalizables” y la “Descripción Multimedia” son indicadores que no se presentan en ninguno de los dos sistemas operativos.

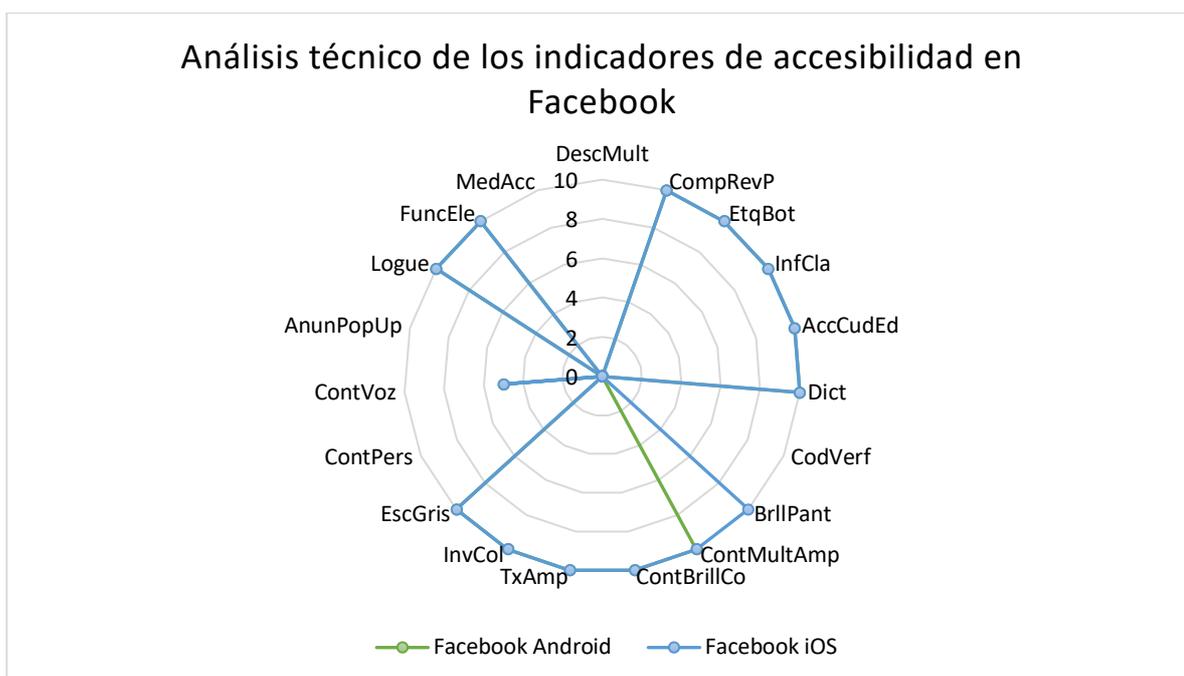


Figura 12. Diagrama de red del análisis técnico de Facebook

Accesibilidad y Usabilidad

No se han recogido puntualización de la muestra.

Consideraciones

Para concluir, tras el análisis exhaustivo de las capacidades y limitaciones de la aplicación, se considera que los siguientes aspectos deberán ser modificados para una mejora del nivel de accesibilidad de la aplicación.

En cuanto a aquellos dispositivos que ejecuten el sistema operativo Android, los aspectos que deben sufrir modificaciones son:

- Incorporación de un **teclado Braille en pantalla**.
- Compatibilizar funciones con el asistente personal, **control por voz**.
- Incorporar algoritmo en la interfaz de **descripción básica** de la **multimedia** que se presenta.
- Permitir al usuario con baja visión de la modificación de los controles, es decir, los **botones de interacción**, en relación a color, tamaño y forma, haciéndolos más intuitivos al usuario.

En cuanto a aquellos dispositivos que ejecuten el sistema operativo iOS, los aspectos que deben sufrir modificaciones son:

- Compatibilizar funciones con el asistente personal, **control por voz**.
- Incorporar algoritmo en la interfaz de **descripción básica** de la **multimedia** que se presenta.
- Permitir al usuario con baja visión de la modificación de los controles, es decir, los **botones de interacción**, en relación a color, tamaño y forma, haciéndolos más intuitivos al usuario.

9.5. Infojobs

| | | | |
|---------------------------|---|---------------------------|---------------|
| Versión | Google Play: 2.84.2 | Fecha del análisis | Agosto 2018 |
| | App Store: 4.18.0 | | |
| Ámbito | Social | Sistema Operativo | iOS y Android |
| Enlace App Store | https://itunes.apple.com/es/app/infojobs-trabajo-y-empleo/id382581206?mt=8 | | |
| Enlace Google Play | https://play.google.com/store/apps/details?id=net.infojobs.mobile.android&hl=es | | |

Funcionalidad

Esta aplicación, originaria de España, está basada en una bolsa de empleo que permite conectar empresas con desempleados que buscan un puesto de trabajo. InfoJobs es una de las plataformas que más tráfico registran en España.

Para buscar una oferta de trabajo, en primer deberás registrarte en la aplicación y rellenar un curriculum en red, en el que debes incluir la experiencia en estos últimos años junto con la formación académica. Tras ello, la propia aplicación te facilita el encuentro entre la oferta y la demanda de un puesto de trabajo en la ciudad que te encuentras.



Figura 13. Ofertas de empleo en Murcia

Análisis experiencial del usuario

| Puntuación media de la app | | | |
|----------------------------|-------|-------------|-------------|
| Android | ★ ★ ★ | 8,46 | iOS |
| | | | ★ ★ ★ |
| | | | 8,08 |

En el análisis experiencial de la app de InfoJobs, Android ha sacado una puntuación superior a iOS. Diferencia de 0,38 puntos. Las especificaciones que se pueden extraer del gráfico de red siguiente son:

- En lo que refiere a la “Descripción multimedia”, ambos sistemas operativos han puntuado el indicador con 0 puntos, otorgándolo como inaccesible.
- El “Braille en Pantalla” es un indicador que actualmente se presenta en los dispositivos iOS, el cual, es totalmente accesible y usable para la población que se presenta.
- Debido a que el control por voz no ha sido utilizado por la muestra para el sistema operativo Android, en iOS se ha obtenido una puntuación de 5, por solo permitir únicamente abrir la aplicación, se requiere la incorporación de diversas funciones que faciliten la interacción del usuario.

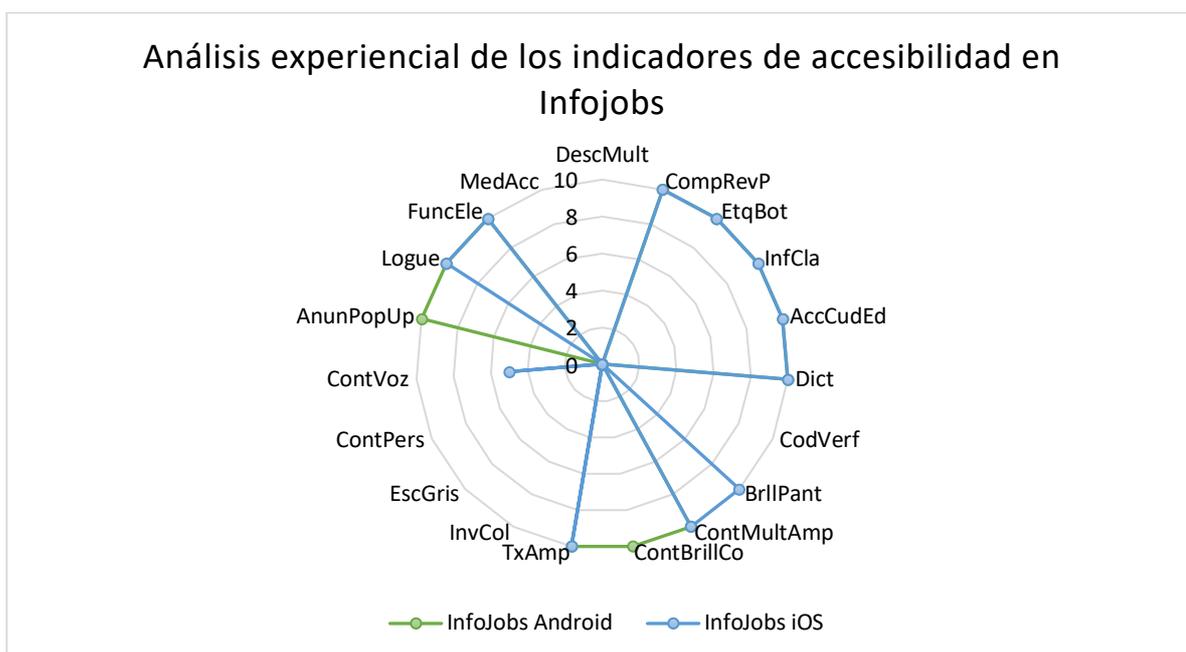


Figura 14. Diagrama de red del análisis experiencial de Infojobs

Análisis técnico

| Puntuación media de la app | | | | | |
|----------------------------|-------|-------------|------------|-------|-------------|
| Android | ★ ★ ★ | 8,13 | iOS | ★ ★ ★ | 8,44 |

En el análisis técnico de la aplicación Facebook, el sistema operativo iOS consigue una puntuación superior a Android, quedando a 0,31 puntos de diferencia uno de otro. Las diferencias notables, en cuanto al comportamiento de los indicadores de accesibilidad, son las siguientes:

- En iOS ha sido posible evaluar el indicador de “Braille en Pantalla” que actualmente únicamente lo incorporan los productos de Apple, y ha sido valorado con una puntuación de 10, con una accesibilidad excelente.
- En el “Control por Voz”, o asistente personal, podemos observar una valoración de 5 para ambos sistemas operativos, lo que significa que únicamente posibilita la apertura de la app, sin poder realizar ninguna función elemental.
- En cuanto a la “Compatibilidad con el Revisor de pantalla” podemos observar como Android puntúa con un 5, en cambio que iOS con un 10, por lo que ha habido barreras de funcionamiento.
- Los “Controles Personalizables” es un indicador que no se presentan en ninguno de los dos sistemas operativos.

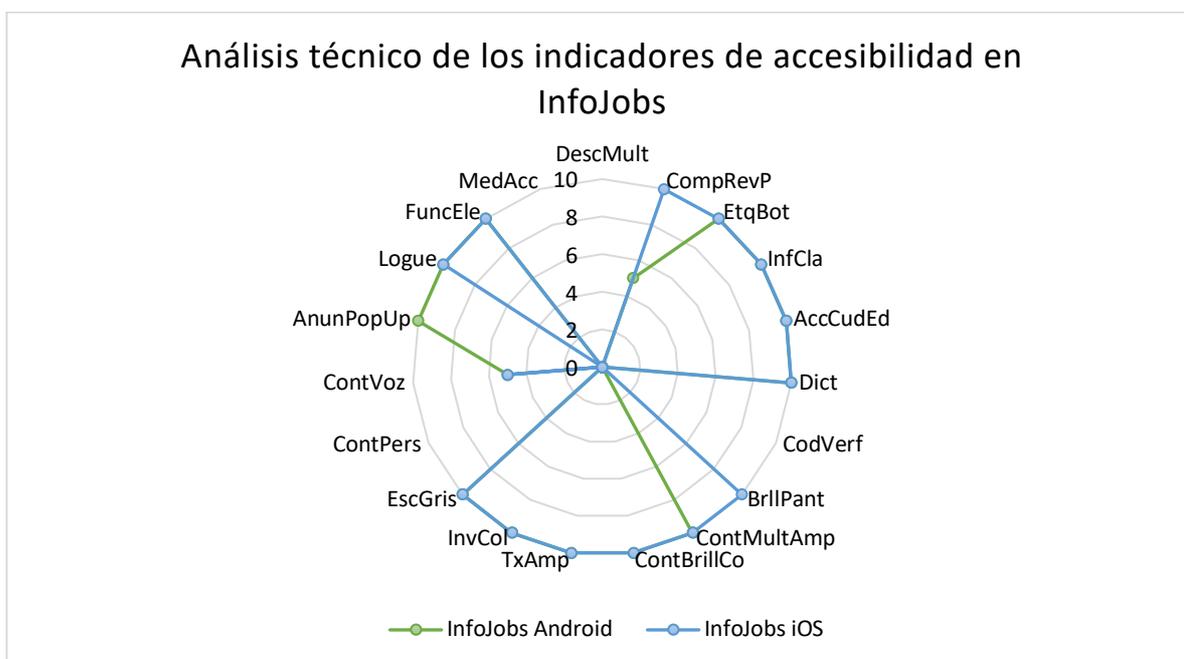


Figura 15. Diagrama de red del análisis técnico de infojobs

Accesibilidad y Usabilidad

En cuanto al análisis de la aplicación **Infojobs** para usuarios con **Baja Visión** en **Android**. Aquellos participantes del testeo que utilizan TalkBack para su interacción con el dispositivo han percibido como la publicidad que aparecía durante el desarrollo de la app no se percibía por el revisor de pantalla, pues este cuando se deslizaba por los iconos que emergían de publicidad, se leía como “Sin texto”.

Consideraciones

Para concluir, tras el análisis exhaustivo de las capacidades y limitaciones de la aplicación, se considera que los siguientes aspectos deberán ser modificados para una mejora del nivel de accesibilidad de la aplicación.

En cuanto a aquellos dispositivos que ejecuten el sistema operativo Android, los aspectos que deben sufrir modificaciones son:

- Incorporación de un **teclado Braille en pantalla**.
- Mejorar considerablemente la **compatibilidad del revisor de pantalla** en las apps.
- Compatibilizar funciones con el asistente personal, **control por voz**.
- Permitir al usuario con baja visión de la modificación de los controles, es decir, los **botones de interacción**, en relación con color, tamaño y forma, haciéndolos más intuitivos al usuario.

En cuanto a aquellos dispositivos que ejecuten el sistema operativo iOS, los aspectos que deben sufrir modificaciones son:

- Compatibilizar funciones con el asistente personal, **control por voz**.
- Permitir al usuario con baja visión de la modificación de los controles, es decir, los **botones de interacción**, en relación a color, tamaño y forma, haciéndolos más intuitivos al usuario.

9.6. Whatsapp

| | | | |
|---------------------------|---|---------------------------|---------------|
| Versión | Google Play: 2.18.248 | Fecha del análisis | Agosto 2018 |
| | App Store: 2.18.81 | | |
| Ámbito | Social | Sistema Operativo | iOS y Android |
| Enlace App Store | https://itunes.apple.com/es/app/whatsapp-messenger/id310633997?mt=8 | | |
| Enlace Google Play | https://play.google.com/store/apps/details?id=com.whatsapp | | |

Funcionalidad

Esta aplicación de mensajería instantánea te permite enviar y recibir mensajes, imágenes, audios, vídeos, ubicaciones..., mediante el uso de internet. Como bien vemos en la **figura 16**, el usuario de Whatsapp tiene conversaciones abiertas con sus contactos, con los cuales intercambia mensajes y archivos multimedia.

Cada usuario tiene su propio listado de contactos, los cuales han sido extraídos de los números de teléfono de la agenda del terminal. Por lo tanto, esta app te permite estar al día con tu red personal de contactos, siendo mucho más económico que estar llamando a cada momento.

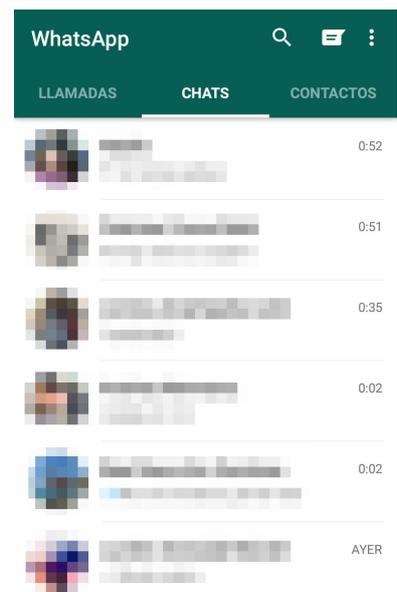


Figura 19. Últimos chats realizados en Whatsapp

Análisis experiencial del usuario

| Puntuación media de la app | | | |
|----------------------------|-------|-------------|-------------|
| Android | ★★★★★ | 9,58 | iOS |
| | | | ★★★ |
| | | | 8,77 |

En el análisis experiencial de la app de WhatsApp, Android ha sacado una puntuación superior a iOS. Diferencia de 0,81 puntos. Las especificaciones que se pueden extraer del gráfico de red siguiente son:

- En aquellos dispositivos con iOS ha sido posible evaluar un mayor número de indicadores, lo que ha influido en la nota final de forma negativa. Por ejemplo, en lo que refiere a la “Descripción multimedia”, el sistema operativo iOS ha obtenido una puntuación de 2,5 y, en Android, no ha podido evaluarse.
- El “Braille en Pantalla” es un indicador que actualmente se presenta en los dispositivos iOS, el cual, es totalmente accesible y usable para la población que se presenta.
- El indicador “Código de Verificación” ha podido ser evaluado en esta app y, además, ha sido puntuada con 10, por lo que, el indicador es totalmente accesible, permite la recepción y automatización del código de verificación.
- A lo que refiere el “Control por Voz”, en Whatsapp, ha sido puntuada con 10, por lo que además de abrir la app, se permite realizar funciones básicas con ella, por ejemplo, enviar un mensaje.
- En cuanto a “Loguearse”, los usuarios de iOS la han puntuado con un 9, por lo que una pequeña muestra ha podido tener algunas dificultades.
- Por último, en cuanto a las “Medidas de Accesibilidad”, propias de la app, encontramos como Android ha obtenido una puntuación de 5. Los dispositivos que ejecutan Android y utilizan Whatsapp pueden ajustar el tamaño de la fuente dentro de la aplicación y, esta, es mucho más funcional que la propia que trae el dispositivo.

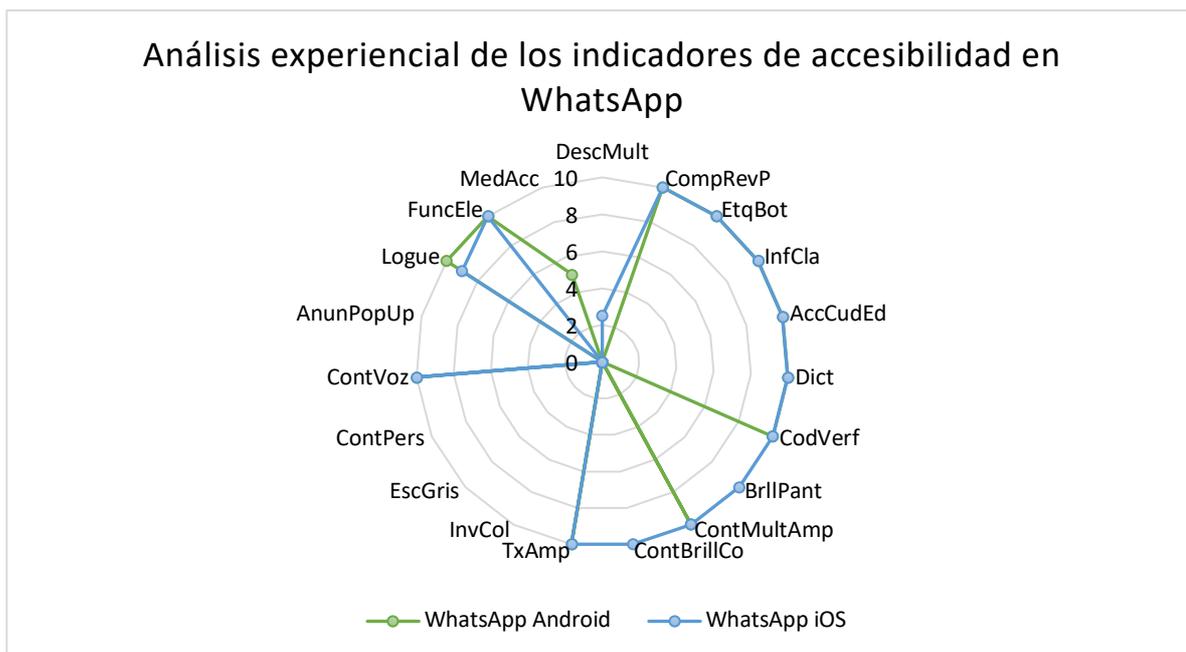


Figura 17. Diagrama de red del análisis experiencial de WhatsApp

Análisis técnico

| Puntuación media de la app | | | | | |
|----------------------------|-------|-------------|------------|-------|-------------|
| Android | ★ ★ ★ | 8,53 | iOS | ★ ★ ★ | 8,33 |

En el análisis técnico de la aplicación Facebook, el sistema operativo Android consigue una puntuación superior a iOS, quedando a 0,2 puntos de diferencia uno de otro. Las diferencias notables, en cuanto al comportamiento de los indicadores de accesibilidad, son las siguientes:

- En iOS ha sido posible evaluar el indicador de “Braille en Pantalla” que actualmente únicamente lo incorporan los productos de Apple, y ha sido valorado con una puntuación de 10, con una accesibilidad excelente.
- Sin embargo, el dato más diferenciador ha sido en cuanto a las “Medidas de Accesibilidad”, propias de la app, en el que encontramos como Android ha obtenido una puntuación de 5, pues es posible ajustar el tamaño de la fuente dentro de la propia aplicación.

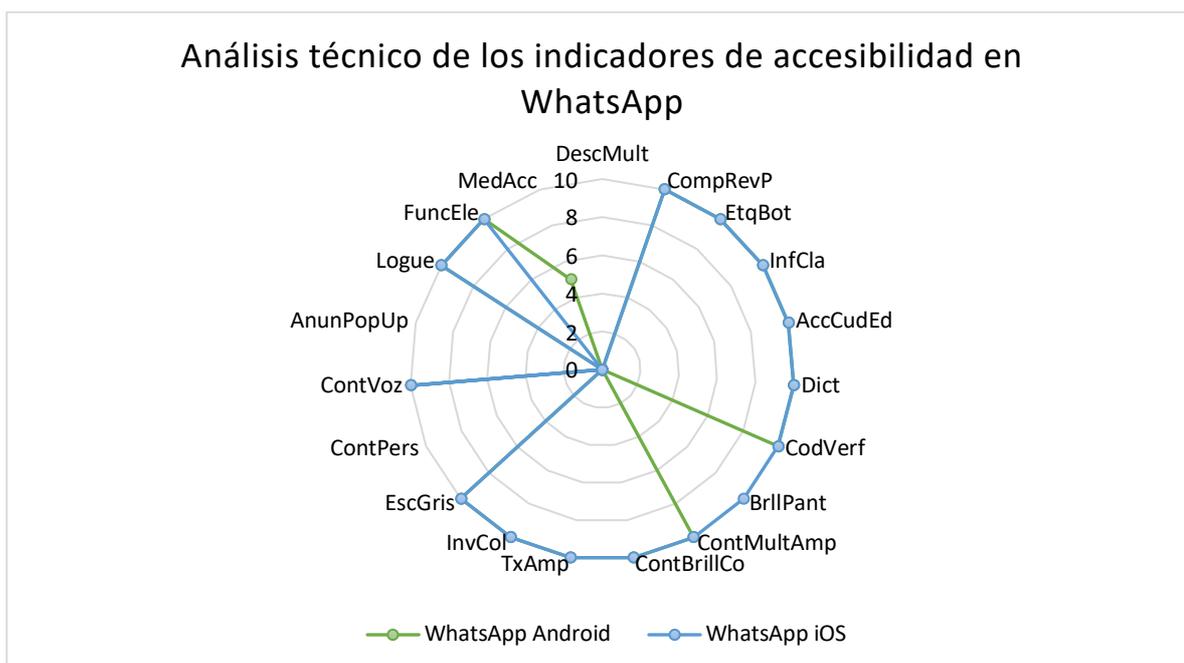


Figura 18. Diagrama de red del análisis técnico de WhatsApp

Accesibilidad y Usabilidad

En lo referente al análisis con la aplicación **Whatsapp** para usuarios con **ceguera** en **iOS**, los usuarios que han realizado el testeo han detallado que, a la hora de utilizar el Control por voz, te permite enviar un Whatsapp con un mensaje a cualquier usuario, además puedes indicar al asistente que te lea los mensajes de alguno de ellos, así como también, posibilita llamar mediante la app a cualquier contacto registrado. Whatsapp considera que su app con la capa de accesibilidad que trae iOS es lo bastante funcional como para tener que añadir ajustes de accesibilidad propios de la aplicación, como sucede en Android, que permite entre otras cosas, ajustar el tamaño de la fuente dentro de la app que, a juicio de expertos, esta modificación que incorpora la app es mucho mejor que la que trae la capa de accesibilidad del propio sistema operativo Android.

Con respecto al funcionamiento de **Whatsapp** para usuarios con **Baja Visión** en **Android**, se ha observado como los usuarios están bastante contentos con su funcionamiento. Como punto a destacar los usuarios remarcaban la opción que te permite la propia app de ajustar el tamaño de la fuente, considerando este ajuste mejor que el propio que trae la capa de accesibilidad del sistema operativo, en cambio, aquellos usuarios con **iOS** no han manifestado necesidad de un ajuste

de fuente en la app, la propia que incorpora el sistema operativo sule las necesidades. En ambos sistemas operativos permitían realizar funciones básicas con el asistente personal, lo que facilita mucho el funcionamiento, ya que, para este colectivo, el tener que desplazarse en un espacio tan reducido es un reto. Un dato que agradecen los usuarios es la capacidad que tiene el revisor de pantalla para leer los emoticonos que se envían por esta mensajería instantánea, pudiendo hacerse a la idea de lo que cada emoticono expresa.

Consideraciones

Para concluir, tras el análisis exhaustivo de las capacidades y limitaciones de la aplicación, se considera que los siguientes aspectos deberán ser modificados para una mejora del nivel de accesibilidad de la aplicación.

En cuanto a aquellos dispositivos que ejecuten el sistema operativo Android, los aspectos que deben sufrir modificaciones son:

- Incorporación de un **teclado Braille en pantalla**.
- Permitir al usuario con baja visión de la modificación de los controles, es decir, los **botones de interacción**, en relación con color, tamaño y forma, haciéndolos más intuitivos al usuario.
- Incorporar algoritmo en la interfaz de **descripción básica** de la **multimedia** que se presenta.

En cuanto a aquellos dispositivos que ejecuten el sistema operativo iOS, los aspectos que deben sufrir modificaciones son:

- Incorporar algoritmo en la interfaz de **descripción básica** de la **multimedia** que se presenta.
- Permitir al usuario con baja visión de la modificación de los controles, es decir, los **botones de interacción**, con relación a color, tamaño y forma, haciéndolos más intuitivos al usuario.

9.7. Runtastic

| | | | |
|---------------------------|---|---------------------------|---------------|
| Versión | Google Play: 8.7.1 | Fecha del análisis | Agosto 2018 |
| | App Store: 8.8 | | |
| Ámbito | Salud y Deporte | Sistema Operativo | iOS y Android |
| Enlace App Store | https://itunes.apple.com/es/app/runtastic-correr-y-caminar/id336599882?mt=8 | | |
| Enlace Google Play | https://play.google.com/store/apps/details?id=com.runtastic.android | | |

Funcionalidad

Runtastic, al igual que Endomondo, permite llevar un registro de las actividades deportivas que realiza el usuario, ubicándolas mediante GPS. Entre todas las actividades que permite registrar, encontramos running, baile, ciclismo, caminata, crossfit, esquí, etc.

Durante el entrenamiento, la app permite reproducirte por los auriculares la música que establezcas, así como activar el entrenador personal y ajustar feedback que se obtiene del mismo. Además, por si fuera poco, permite realizar un seguimiento en vivo, recibiendo mensajes de ánimo de amigos.

El menú principal es bastante usable, apareciendo únicamente el mapa con la geolocalización y el botón de inicio, así como el marcador del cuenta kilómetros, calorías, duración y ritmo, desde cero.

Análisis experiencial del usuario

| Puntuación media de la app | | | | | |
|----------------------------|-----|------|------------|-------|------|
| Android | ★ ★ | 7,69 | iOS | ★ ★ ★ | 8,46 |

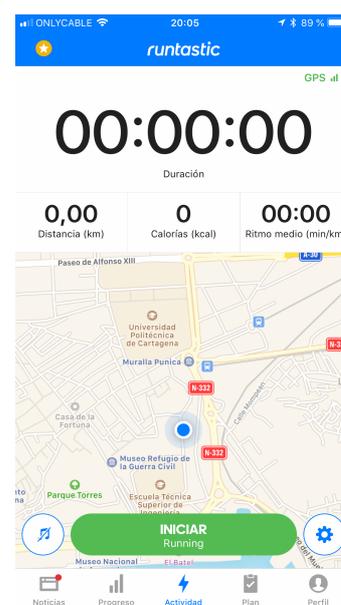


Figura 19. Menú principal en Runtastic

En el análisis experiencial de la app de Runtastic, iOS ha sacado una puntuación superior que Android. Diferencia de 0,77 puntos. Las especificaciones que se pueden extraer del gráfico de red siguiente son:

- En lo que refiere a la “Descripción multimedia”, el sistema operativo iOS ha obtenido una puntuación de 5 y, en Android, no ha podido evaluarse.
- En cuanto al “Etiquetado de Botones”, iOS ha obtenido una puntuación de 10, sin embargo, Android ha finalizado el análisis con un 5.
- Los “Anuncios o Pop Up” han sido valorados en ambos sistemas operativos con una puntuación de 10. Aquellos anuncios que han emergido durante el funcionamiento de la app han sido correctamente detectados por el revisor de pantalla y han permitido su cierre.
- En cuanto a “Loguearse”, los usuarios de iOS la han puntuado con un 10, y en Android con únicamente un 5, por lo que una muestra considerable ha encontrado barreras para realizar este proceso.

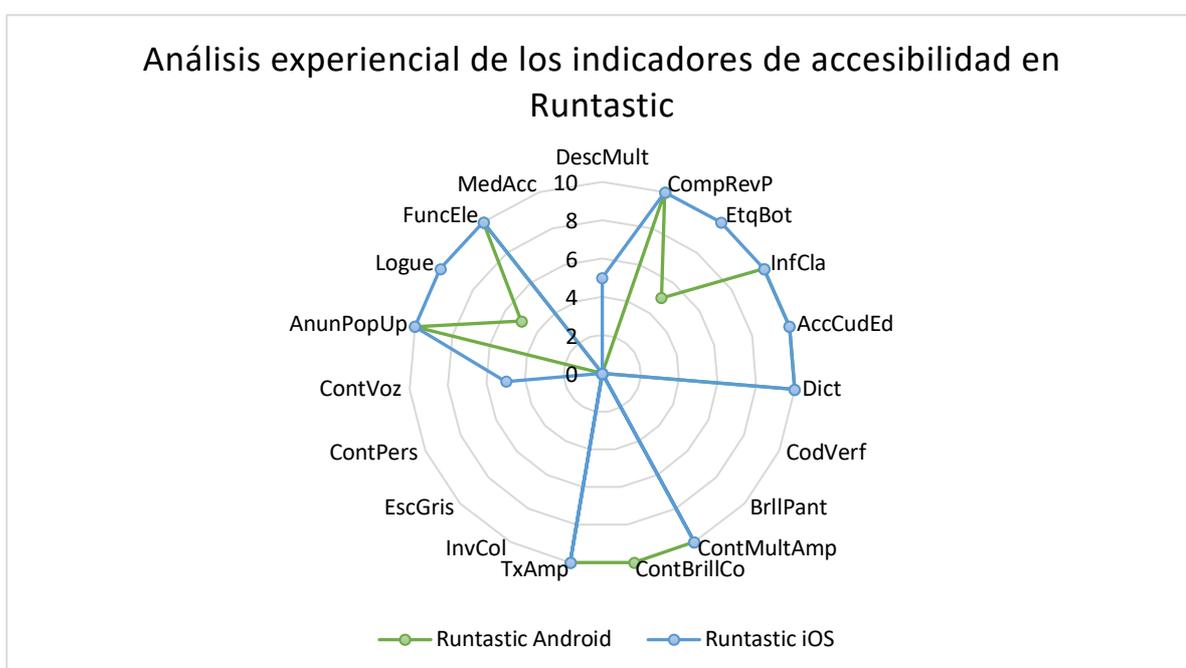


Figura 20. Diagrama de red del análisis experiencial de Runtastic

Análisis técnico

| Puntuación media de la app | | | | | |
|----------------------------|-----|-------------|------------|-------|-------------|
| Android | ★ ★ | 7,06 | iOS | ★ ★ ★ | 8,53 |

En el análisis técnico de la aplicación Runtastic, el sistema operativo iOS consigue una puntuación superior a Android, quedando a 1,47 puntos de diferencia uno de otro. Las diferencias notables, en cuanto al comportamiento de los indicadores de accesibilidad, son las siguientes:

- En iOS ha sido posible evaluar el indicador de “Braille en Pantalla” que actualmente únicamente lo incorporan los productos de Apple, y ha sido valorado con una puntuación de 10, con una accesibilidad excelente.
- La “Descripción de Multimedia” ha obtenido una puntuación de 10 en el análisis con sistema iOS, por el contrario, en Android, se ha valorado como inaccesible.
- En el “Etiquetado de Botones” encontramos una gran diferencia. En iOS se le ha dado una puntuación de 10, sin embargo, en Android, se han encontrado a la mayoría de los botones etiquetados como “sin texto botón”, por lo que se considera el indicador inaccesible para aquellos dispositivos que ejecuten Android.
- En el “Control por Voz”, o asistente personal, podemos observar una valoración de 5 para ambos sistemas operativos, lo que significa que únicamente posibilita la apertura de la app, sin poder realizar ninguna función elemental.
- Los “Controles Personalizables” es un indicador que no se presentan en ninguno de los dos sistemas operativos.
- Por las dificultades que han ocasionado el etiquetado de botones, se ha valorado el indicador de “Loguearse” para aquellos dispositivos Android con un 5.

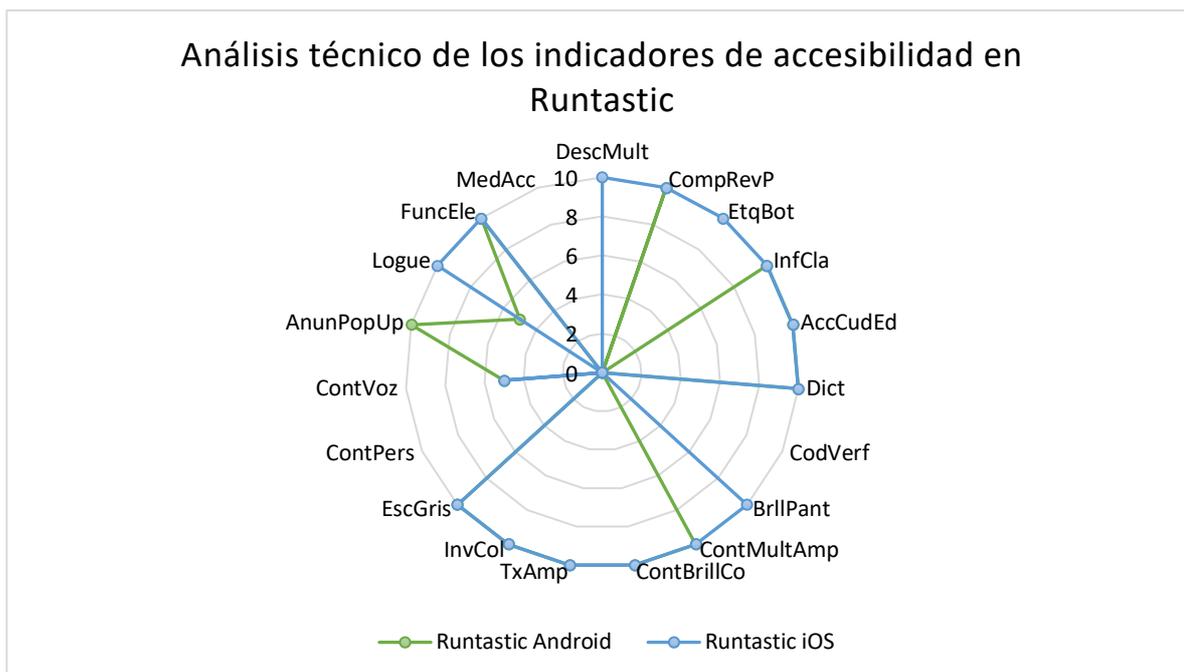


Figura 21. Diagrama de red del análisis técnico de Runtastic

Accesibilidad y Usabilidad

En lo referente a la aplicación **Runtastic** para aquellos usuarios con **Baja Visión** en el sistema operativo **Android**, tras un análisis profundo con aquellos usuarios cuyas capacidades visuales no se satisfacen con ampliaciones y, por tanto, necesitan de un revisor de pantalla para cubrir sus necesidades, se han encontrado varios problemas de desarrollo en la app.

En primer lugar, el revisor no es capaz de leer los mensajes que se presentan en la segunda y tercera página de inicio. Además, el etiquetado de botones falla, en la medida que: no se diferencian los botones de acceso (registro) a través de Google o Facebook, simplemente indica continuar. Por otro lado, el icono de ingreso a través de Facebook está mal etiquetado pues, enumera indefinidamente cifras. A bases generales, la mayoría de botones son etiquetados como: “sin texto” o “botón”. Además, como ha pasado en otras app, el botón del aspa para cerrar la página lo determina como “sin texto” y, por último, el teclado no indica las letras que se marcan, solo dice “punto”.

En el análisis de **Runtastic** para usuarios con **ceguera** en **iOS**. En cuanto al control por voz, se ha observado como el propio “Siri” anuncia la funcionalidad de

“iniciar una carrera en Runtastic”, sin embargo, cuando le das la orden al asistente de tal función, únicamente abre la app.

En lo referente a la descripción de multimedia, cabe destacar que no todo es descrito por el revisor de pantalla, pero, sin embargo, cuando se presenta un mapa para iniciar el trayecto, te describe las calles que aparecen alrededor de tu ubicación, marcando las direcciones que puedes tomar.

Consideraciones

Para concluir, tras el análisis exhaustivo de las capacidades y limitaciones de la aplicación, se considera que los siguientes aspectos deberán ser modificados para una mejora del nivel de accesibilidad de la aplicación.

En cuanto a aquellos dispositivos que ejecuten el sistema operativo Android, los aspectos que deben sufrir modificaciones son:

- Incorporación de un **teclado Braille en pantalla**.
- Permitir al usuario con baja visión de la modificación de los controles, es decir, los **botones de interacción**, en relación con color, tamaño y forma, haciéndolos más intuitivos al usuario.
- Incorporar algoritmo en la interfaz de **descripción básica** de la **multimedia** que se presenta.
- Correcto **etiquetado de botones** en la interfaz de la app.
- Compatibilizar funciones con el **control por voz** o asistente personal.

En cuanto a aquellos dispositivos que ejecuten el sistema operativo iOS, los aspectos que deben sufrir modificaciones son:

- Compatibilizar funciones con el **control por voz** o asistente personal.
- Permitir al usuario con baja visión de la modificación de los controles, es decir, los **botones de interacción**, con relación a color, tamaño y forma, haciéndolos más intuitivos al usuario.

9.8. CitaPreviaSMS

| | | | |
|---------------------------|---|---------------------------|---------------|
| Versión | Google Play: 1.13.0 | Fecha del análisis | Agosto 2018 |
| | App Store: 1.6.2 | | |
| Ámbito | Salud y Deporte | Sistema Operativo | iOS y Android |
| Enlace App Store | https://itunes.apple.com/es/app/cita-previa-sms/id1127834774?mt=8 | | |
| Enlace Google Play | https://play.google.com/store/apps/details?id=es.carm.sms.citamedicaapp&hl=es | | |

Funcionalidad

La presente app ha sido creada con el objetivo de centralizar las citas médicas del Servicio Murciano de Salud en una misma plataforma. Esta permite realizar una gestión de las citas de Atención Primaria de la comunidad autónoma de la Región de Murcia.

La app incorpora un menú principal bastante usable en el que se permiten incorporar nombre, fecha de nacimiento y fotografía. Es posible incorporar varios perfiles en la misma app, siendo muy útil para el núcleo familiar.

Permite solicitar o anular cita con el médico de cabecera o con el servicio de enfermería. Del mismo modo, permite sincronizar la cita con la agenda personal del usuario.



Figura 22. Menú principal en Cita Previa

Análisis experiencial del usuario

| Puntuación media de la app | | | |
|----------------------------|-------|-------------|-------------------|
| Android | ★ ★ ★ | 8,64 | iOS |
| | | | ★ ★ ★ 8,64 |

En el análisis experiencial de la app de CitaPreviaSMS, iOS y Android han obtenido la misma puntuación final. La única diferencia que es posible analizar, según los indicadores que han sido posible evaluar en cada uno de ellos, es la siguiente:

- En el “Etiquetado de Botones”, iOS ha obtenido una puntuación de 10, sin embargo, Android ha finalizado el análisis con un 5, por lo que es necesario una revisión de la interfaz de la aplicación inteligente.

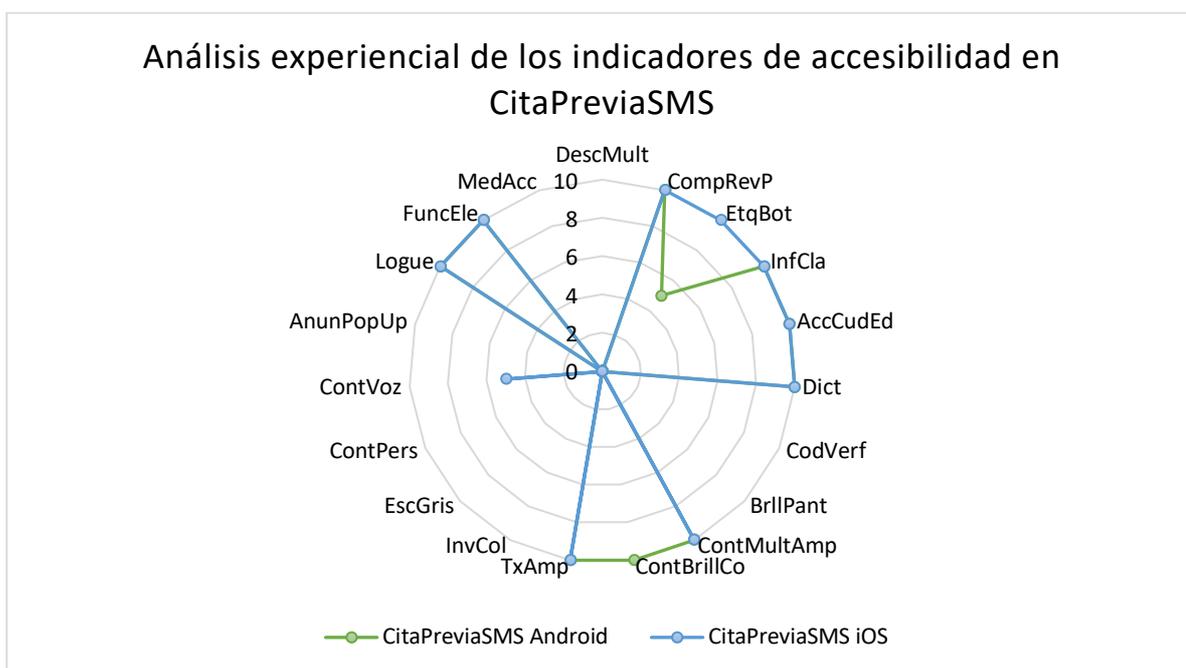


Figura 23. Diagrama de red del análisis experiencial de CitaPreviaSMS

Análisis técnico

| Puntuación media de la app | | | | | |
|----------------------------|-------|----------|------------|-------|-------------|
| Android | ★ ★ ★ | 8 | iOS | ★ ★ ★ | 8,44 |

En el análisis técnico de la aplicación CitaPreviaSMS, el sistema operativo iOS consigue una puntuación superior a Android, quedando a 0,44 puntos de diferencia uno de otro. Las diferencias notables, en cuanto al comportamiento de los indicadores de accesibilidad, son las siguientes:

- En iOS ha sido posible evaluar el indicador de “Braille en Pantalla” que actualmente únicamente lo incorporan los productos de Apple, y

ha sido valorado con una puntuación de 10, con una accesibilidad excelente.

- En el “Etiquetado de Botones” encontramos una diferencia considerable. En iOS se le ha dado una puntuación de 10, sin embargo, en Android, se han encontrado botones mal etiquetados que dificultan el funcionamiento, por lo que se le ha otorgado una puntuación de 5.
- En el “Control por Voz”, o asistente personal, podemos observar una valoración de 5 para ambos sistemas operativos, lo que significa que únicamente posibilita la apertura de la app, sin poder realizar ninguna función elemental.
- Los “Controles Personalizables” es un indicador que no se presentan en ninguno de los dos sistemas operativos.

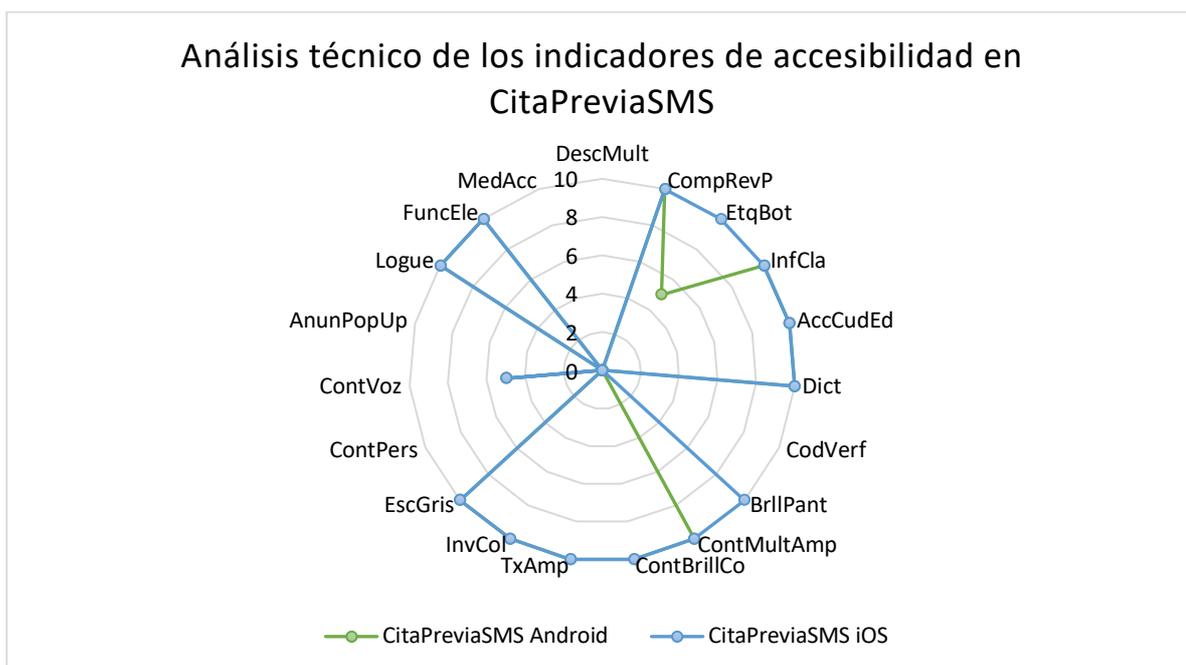


Figura 24. Diagrama de red del análisis técnico en CitaPreviaSMS

Accesibilidad y Usabilidad

En cuanto al análisis de la aplicación **Cita Previa SMS** para usuarios con **Baja Visión** en **Android**. Aquellos participantes del testeo que utilizan TalkBack han considerado la aplicación fundamental en su día a día, sin embargo, analizando profundamente la aplicación se han encontrado ciertos problemas. El primero de

ellos se presenta a la hora de registrarse en la aplicación, cuando se crea el usuario, sin presentar etiqueta el icono de la foto de perfil, del mismo modo, cuando se selecciona una carpeta de la galería de imágenes, la app da error, dando lugar a que esta se reinicie, volviendo a la pantalla principal con la imagen del servicio murciano de salud.

Por otro lado, cuando el usuario pide ayuda pulsando el botón “help”, se despliega el mensaje con las indicaciones de los pasos a seguir, sin embargo, cuando emerge este mensaje, el revisor de pantalla se queda debajo, teniendo que pulsar sobre la pantalla para que se sitúe sobre el mensaje que acaba de aparecer.

Consideraciones

Para concluir, tras el análisis exhaustivo de las capacidades y limitaciones de la aplicación, se considera que los siguientes aspectos deberán ser modificados para una mejora del nivel de accesibilidad de la aplicación.

En cuanto a aquellos dispositivos que ejecuten el sistema operativo Android, los aspectos que deben sufrir modificaciones son:

- Incorporación de un **teclado Braille en pantalla**.
- Permitir al usuario con baja visión de la modificación de los controles, es decir, los **botones de interacción**, con relación a color, tamaño y forma, haciéndolos más intuitivos al usuario.
- Mejora del **etiquetado de botones** en la interfaz de la app.
- Compatibilizar funciones con el **control por voz** o asistente personal.

En cuanto a aquellos dispositivos que ejecuten el sistema operativo iOS, los aspectos que deben sufrir modificaciones son:

- Compatibilizar funciones con el **control por voz** o asistente personal.
- Permitir al usuario con baja visión de la modificación de los controles, es decir, los **botones de interacción**, en relación con color, tamaño y forma, haciéndolos más intuitivos al usuario.

9.9. Blablacar

| | | | |
|---------------------------|---|---------------------------|---------------|
| Versión | Google Play: 5.12.0 | Fecha del análisis | Agosto 2018 |
| | App Store: 5.16.0 | | |
| Ámbito | Viajes y Transporte | Sistema Operativo | iOS y Android |
| Enlace App Store | https://itunes.apple.com/es/app/blablacar-compartir-coche/id341329033?mt=8 | | |
| Enlace Google Play | https://play.google.com/store/apps/details?id=com.comuto | | |

Funcionalidad

Plataforma online que pone en contacto a conductores y pasajeros. Esta aplicación líder a nivel europeo permite ofrecer asientos libres en los trayectos de nuestro coche, como también buscar espacio o hueco en los coches de otros usuarios.

Al acceder a la app, como vemos en la **figura 25**, la plataforma te pregunta a dónde quieres ir y desde dónde sales, así te muestra un listado con los usuarios que van a hacer ese trayecto, indicando hora y precio, y ya eliges el usuario que más te convenga, pagas y te pones en contacto con él. Además, la aplicación tiene un servicio de feedback, mediante el cual valoras a los usuarios con los que has viajado, como también es posible que te valoren a ti mismo, de esta forma es más segura encontrar gente honesta y fiable.



Figura 25. Menú que posibilita buscar o publicar viajes

En definitiva, Blablacar es la tendencia actual para los viajes a corta y larga distancia, que tiene como objetivo la división de gastos y el cuidado del medio ambiente.

Análisis experiencial del usuario

| Puntuación media de la app | | | | | |
|----------------------------|-----|-------------|------------|-------|-------------|
| Android | ★ ★ | 7,25 | iOS | ★ ★ ★ | 8,07 |

En el análisis experiencial de la app de Blablacar, iOS ha sacado una puntuación superior que Android. Diferencia de 0,82 puntos. Las especificaciones que se pueden extraer del gráfico de red siguiente son:

- En aquellos dispositivos con iOS ha sido posible evaluar un mayor número de indicadores, lo que ha influido en la nota final de forma negativa.
- En lo que refiere a la “Compatibilidad con el Revisor de Pantalla”, podemos observar como los usuarios han valorado el indicador en Android con un 10 y, sin embargo, aquellos usuarios que usan iOS han encontrado algunos problemas de compatibilidad, valorándolo con un 8,75.
- En cuanto al “Etiquetado de Botones”, iOS ha obtenido una puntuación de 8,75, sin embargo, Android ha finalizado el análisis con un 5, sumando un gran número de botones mal etiquetados.
- El “Braille en Pantalla” es un indicador que actualmente se presenta en los dispositivos iOS, el cual, es totalmente accesible y usable para la población que se presenta.
- A lo que refiere el “Control por Voz” ha sido puntuada con 5 en ambos sistemas operativos, lo que implica que la función que permite realizar el asistente personal es únicamente localizar y abrir la app.
- En cuanto a “Loguearse”, los usuarios de iOS la han puntuado con un 8,75, y en Android con un 7,5, por lo que una muestra considerable ha encontrado barreras leves para realizar este proceso.
- Por último, en el indicador “Función elemental”, podemos observar como iOS consigue un 8,75 y, Android un 5. Por lo que en Android se han encontrado dificultades considerables que han impedido conseguir el objetivo final de la aplicación con autonomía.

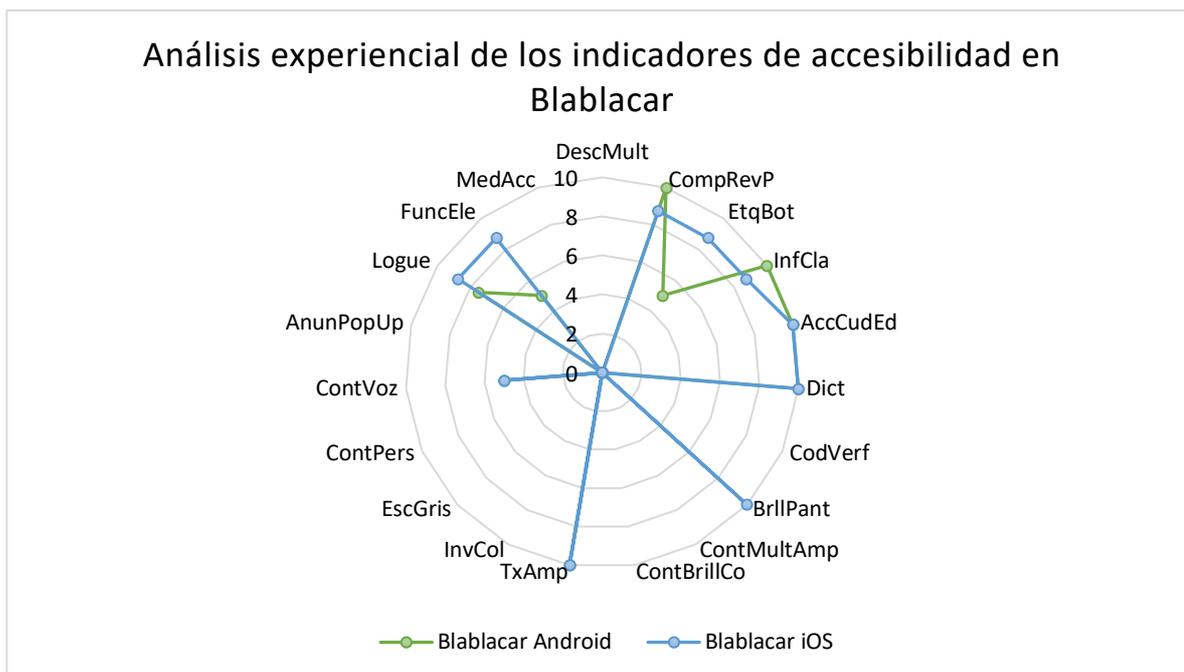


Figura 26. Diagrama de red del análisis experiencial en Blablacar

Análisis técnico

| Puntuación media de la app | | | | | |
|----------------------------|-----|------------|------------|-------|-------------|
| Android | ★ ★ | 7,5 | iOS | ★ ★ ★ | 8,33 |

En el análisis técnico de la aplicación Blablacar, el sistema operativo iOS consigue una puntuación superior a Android, quedando a 0,83 puntos de diferencia uno de otro. Las diferencias notables, en cuanto al comportamiento de los indicadores de accesibilidad, son las siguientes:

- En iOS ha sido posible evaluar el indicador de “Braille en Pantalla” que actualmente únicamente lo incorporan los productos de Apple, y ha sido valorado con una puntuación de 10, con una accesibilidad excelente.
- En el “Etiquetado de Botones” encontramos una gran diferencia. En iOS se le ha dado una puntuación de 10, sin embargo, en Android, se han encontrado a la mayoría de los botones mal etiquetados, por lo que se considera el indicador inaccesible para aquellos dispositivos que ejecuten Android.

- En el “Control por Voz”, o asistente personal, podemos observar una valoración de 5 para ambos sistemas operativos, lo que significa que únicamente posibilita la apertura de la app, sin poder realizar ninguna función elemental.
- Los “Controles Personalizables” es un indicador que no se presentan en ninguno de los dos sistemas operativos.

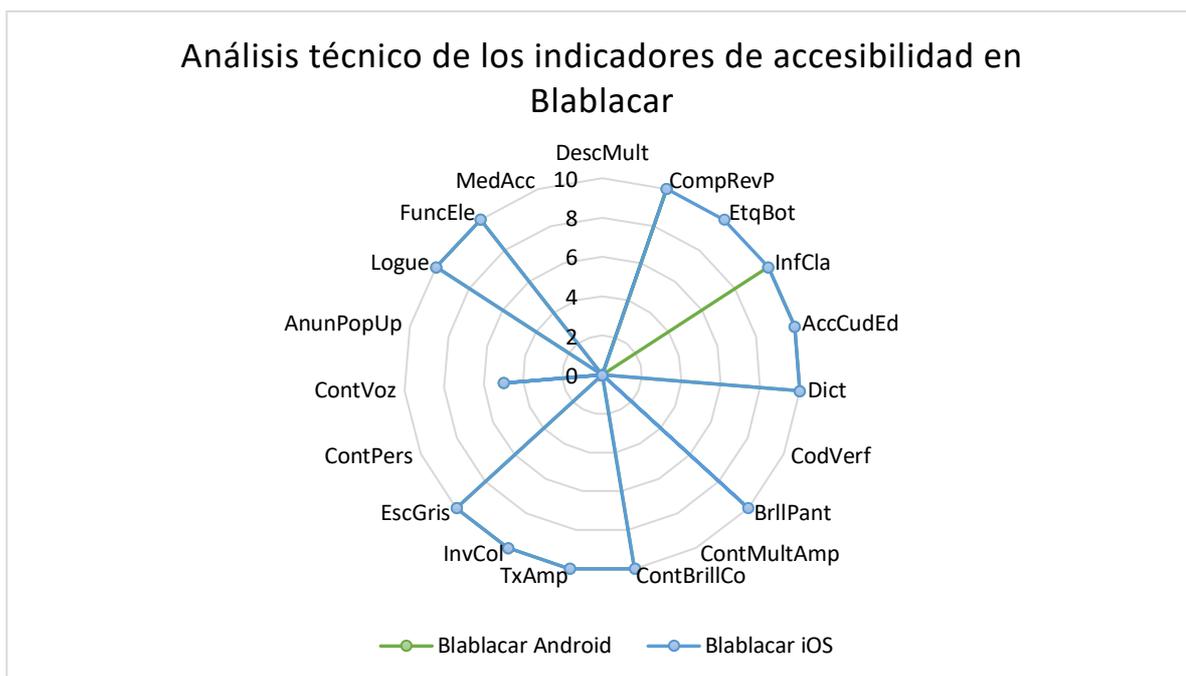


Figura 27. Diagrama de red del análisis técnico en Blablacar

Accesibilidad y Usabilidad

En cuanto a la aplicación **Blablacar**, para usuarios con **ceguera** en **iOS**, los usuarios comentan las dificultades que encontraron al principio para su manejo, y de la buena evolución que ha tenido la app, convirtiéndose funcional para el día a día.

En lo referente a la aplicación **Blablacar** para aquellos usuarios con **Baja Visión** en el sistema operativo **Android**, se han encontrado diversos errores de funcionamiento con aquellos usuarios que se apoyan en el revisor de pantalla para su interacción con el dispositivo. A la hora de introducir la fecha y la hora en la que se va a realizar un viaje, el botón del “aspa” para cerrar la venta se describe como “desplazarse hacia arriba botón”, así como también todas las flechas para

retroceder en las demás pestañas. Del mismo modo, los botones para añadir o quitar pasajeros y, aumentar o disminuir precio, aparecen leídos como “sin texto botón”, al igual que las flechas para invertir de lugar de origen y de destino.

Por otro lado, el icono de alerta que aparece en la app que te permite tenerte avisado si sale el viaje que te interesa, es leído por el revisor de pantalla como “Aler”. Además, los botones de “ayuda” y “compartir” aparecen etiquetados como “sin texto botón”.

Consideraciones

Para concluir, tras el análisis exhaustivo de las capacidades y limitaciones de la aplicación, se considera que los siguientes aspectos deberán ser modificados para una mejora del nivel de accesibilidad de la aplicación.

En cuanto a aquellos dispositivos que ejecuten el sistema operativo Android, los aspectos que deben sufrir modificaciones son:

- Incorporación de un **teclado Braille en pantalla**.
- Permitir al usuario con baja visión de la modificación de los controles, es decir, los **botones de interacción**, en relación con color, tamaño y forma, haciéndolos más intuitivos al usuario.
- Correcto **etiquetado de botones** en la interfaz de la app.
- Compatibilizar funciones con el **control por voz** o asistente personal.

En cuanto a aquellos dispositivos que ejecuten el sistema operativo iOS, los aspectos que deben sufrir modificaciones son:

- Compatibilizar funciones con el **control por voz** o asistente personal.
- Permitir al usuario con baja visión de la modificación de los controles, es decir, los **botones de interacción**, con relación a color, tamaño y forma, haciéndolos más intuitivos al usuario.

9.10. Google Maps

| | | | |
|---------------------------|---|---------------------------|---------------|
| Versión | Google Play: 9.84.1 | Fecha del análisis | Agosto 2018 |
| | App Store: 4.56 | | |
| Ámbito | Viajes y Transporte | Sistema Operativo | iOS y Android |
| Enlace App Store | https://itunes.apple.com/es/app/google-maps-gps-navegación/id585027354?mt=8 | | |
| Enlace Google Play | https://play.google.com/store/apps/details?id=com.google.android.apps.maps&hl=es | | |

Funcionalidad

Aplicación móvil que permite la visualización de mapas de google como vemos en la **figura 28**, siendo posible desplazarte sobre éste para buscar sitios en concreto. El servicio GPS permite encontrar lugares y además ofrecerte rutas en coche, a pie..., para llegar al destino deseado, evitando atascos y demás problemas.

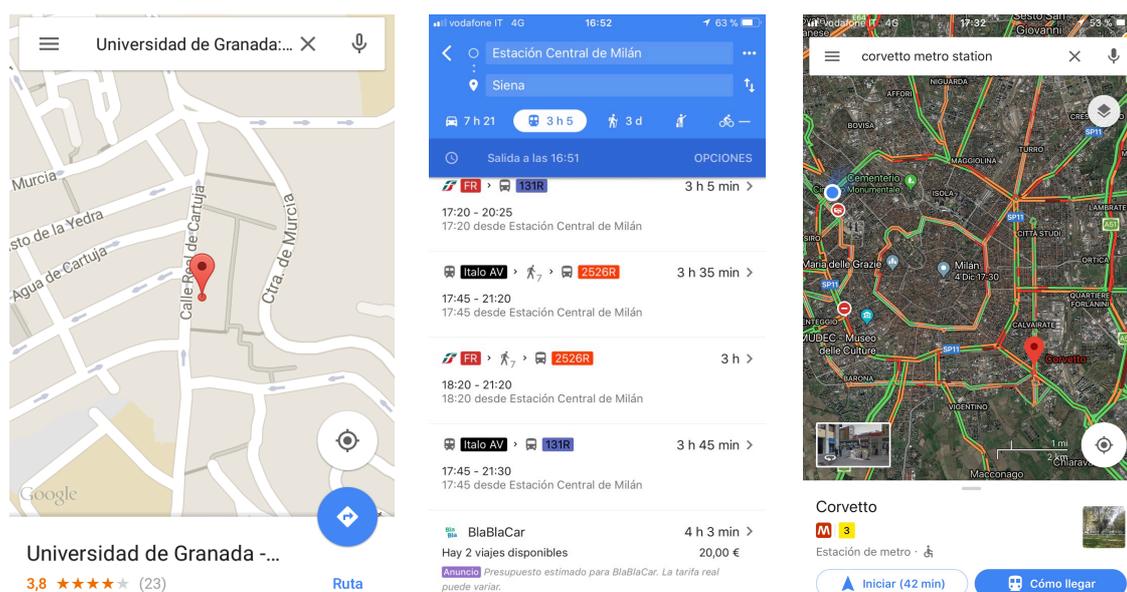


Figura 28. Funcionalidades de la app. Ubicación, transporte, etc.

Asimismo, google maps te ayuda a buscar establecimientos, restaurantes, bancos, oficinas..., lugares cercanos al lugar donde te sitúas. Por tanto, esta aplicación te ofrece una guía personal en la ciudad donde te sitúes, siendo innecesario tener que usar mapas, preguntar en oficinas de turismo..., todas estas funciones se relegan a google maps. Además, algo bastante útil es la conexión con otras aplicaciones de transporte, aparte de guiarte cogiendo metros y trenes para alcanzar el destino, también te asesora con aplicaciones como Blablacar, Mytaxi y Uber, entre otras, informándote del tiempo que tardarías con cada una de ellas, así como el precio de cada transporte.

Sin lugar a duda, es una herramienta imprescindible a la hora de visitar cualquier ciudad y moverte por ella.

Análisis experiencial del usuario

| Puntuación media de la app | | | | | |
|----------------------------|---|-------------|------------|--|-------------|
| Android |  | 8,13 | iOS |  | 7,73 |

En el análisis experiencial de la app de Google Maps, Android ha sacado una puntuación superior que iOS. Diferencia de 0,4 puntos. Las especificaciones que se pueden extraer del gráfico de red siguiente son:

- En aquellos dispositivos con Android ha sido posible evaluar un mayor número de indicadores, lo que ha influido en la nota final de forma negativa.
- A lo que refiere el “Control por Voz” ha sido puntuada con 5 en ambos sistemas operativos, lo que implica que la función que permite realizar el asistente personal es únicamente localizar y abrir la app.
- En cuanto a “Medidas de Accesibilidad”, observamos como los usuarios de Android han valorado este indicador con un 2,5, a diferencia de aquellos provenientes de iOS que le han otorgado un 0. La función de escritura por voz facilita la interacción en la app para aquellos usuarios con dificultades.

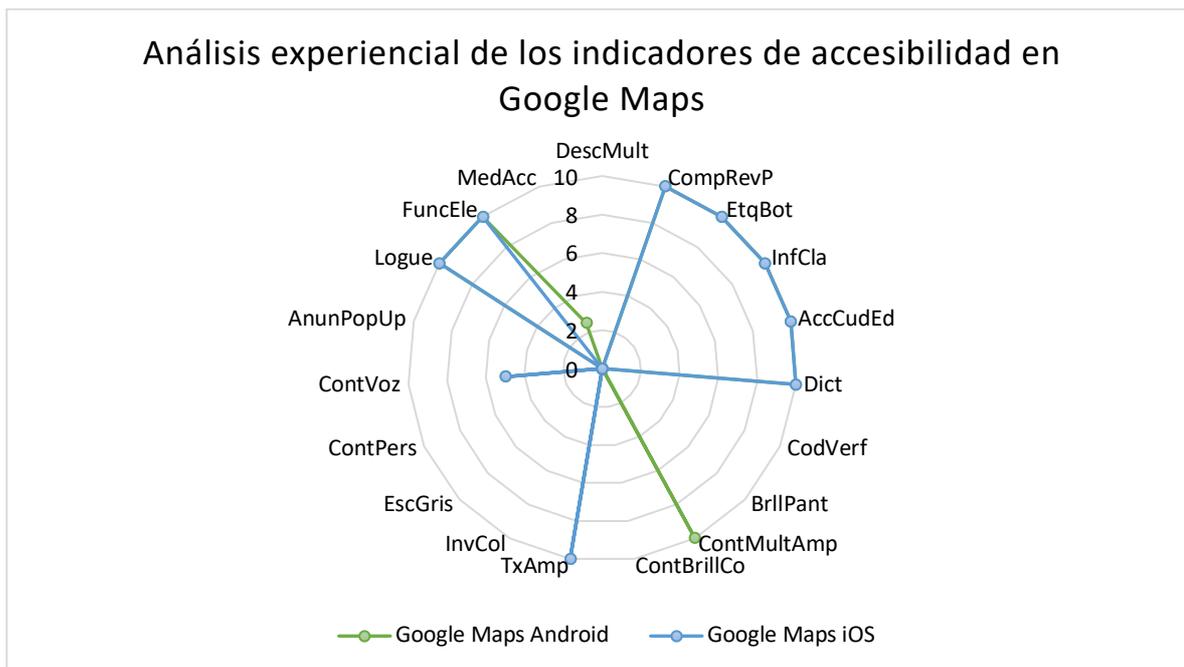


Figura 29. Diagrama de red del análisis experiencial de Google Maps

Análisis técnico

| Puntuación media de la app | | | | | |
|----------------------------|-------|-------------|------------|-------|-------------|
| Android | ★ ★ ★ | 8,13 | iOS | ★ ★ ★ | 8,24 |

En el análisis técnico de la aplicación Google Maps, el sistema operativo iOS consigue una puntuación superior a Android, quedando a 0,11 puntos de diferencia uno de otro. Las diferencias notables, en cuanto al comportamiento de los indicadores de accesibilidad, son las siguientes:

- En iOS ha sido posible evaluar un indicador más que en Android, este es el “Braille en Pantalla” que actualmente únicamente lo incorporan los productos de Apple.
- En el “Control por Voz”, o asistente personal, podemos observar una valoración de 5 para ambos sistemas operativos, lo que significa que únicamente posibilita la apertura de la app, sin poder realizar ninguna función elemental.
- Los “Controles Personalizables” y la “Descripción Multimedia” son indicadores que no se presentan en ninguno de los dos sistemas

operativos, pero, sin embargo, deberían desarrollarse para mejorar el nivel de accesibilidad.

- Por último, en cuanto a las “Medidas de Accesibilidad”, encontramos en ambos sistemas operativos una valoración de 5. La app posibilita escribir en el cuadro de edición dictando.

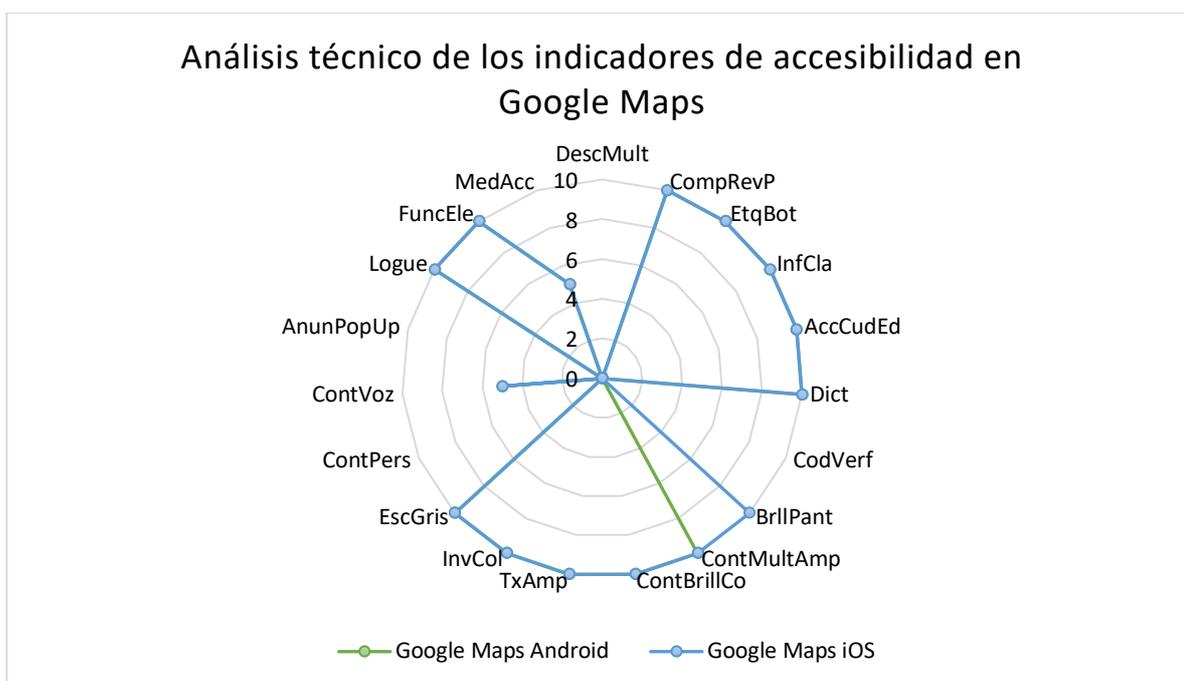


Figura 30. Diagrama de red del análisis técnico de Google Maps

Accesibilidad y Usabilidad

En cuanto al análisis de la aplicación **Google Maps** para usuarios con **Baja Visión en Android**. Aquellos participantes del testeo que utilizan TalkBack la han encontrado bastante accesible, donde los botones se encuentran perfectamente etiquetados.

Consideraciones

Para concluir, tras el análisis exhaustivo de las capacidades y limitaciones de la aplicación, se considera que los siguientes aspectos deberán ser modificados para una mejora del nivel de accesibilidad de la aplicación.

En cuanto a aquellos dispositivos que ejecuten el sistema operativo Android, los aspectos que deben sufrir modificaciones son:

- Incorporación de un **teclado Braille en pantalla**.
- Compatibilizar funciones con el asistente personal, **control por voz**.
- Incorporar algoritmo en la interfaz de **descripción básica** de la **multimedia** que se presenta.
- Permitir al usuario con baja visión de la modificación de los controles, es decir, los **botones de interacción**, en relación con color, tamaño y forma, haciéndolos más intuitivos al usuario.

En cuanto a aquellos dispositivos que ejecuten el sistema operativo iOS, los aspectos que deben sufrir modificaciones son:

- Compatibilizar funciones con el asistente personal, **control por voz**.
- Incorporar algoritmo en la interfaz de **descripción básica** de la **multimedia** que se presenta.
- Permitir al usuario con baja visión de la modificación de los controles, es decir, los **botones de interacción**, con relación a color, tamaño y forma, haciéndolos más intuitivos al usuario.

9.11. MyTaxi

| | | | |
|---------------------------|---|---------------------------|---------------|
| Versión | Google Play: 7.27.0 | Fecha del análisis | Agosto 2018 |
| | App Store: 7.27.0 | | |
| Ámbito | Viajes y Transporte | Sistema Operativo | iOS y Android |
| Enlace App Store | https://itunes.apple.com/es/app/mytaxi-reservar-un-taxi-local/id357852748?mt=8 | | |
| Enlace Google Play | https://play.google.com/store/apps/details?id=taxi.android.client&hl=es | | |

Funcionalidad

MyTaxi, te permite moverte por una ciudad que desconoces, de forma segura y cómoda. Esta utiliza la geolocalización del dispositivo, por lo cual únicamente tienes que pulsar el botón “pedir un taxi” y automáticamente se te muestra la foto y el nombre del taxista que va a venir a recogerte y realizar el porte, permitiendo visualizar en todo momento el tiempo restante para su llegada, además de poder pagar la carrera desde el propio Smartphone.

Cabe destacar que la aplicación cuenta con servicio de valoración y comentarios, lo que siempre hace mucho más fiable su servicio. Cabe destacar que actualmente la app únicamente funciona en Madrid, Barcelona, Sevilla y Valencia.

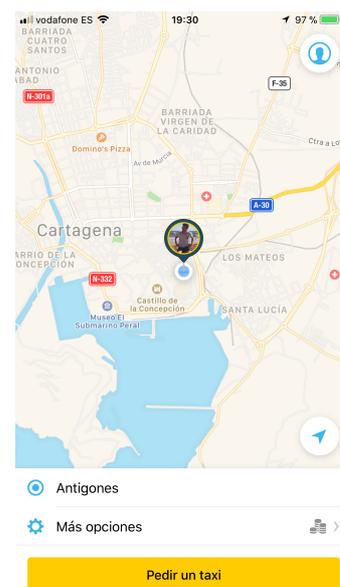


Figura 31. Pedir un taxi en “Mytaxi”

Análisis experiencial del usuario

| Puntuación media de la app | | | | | |
|----------------------------|-----|-----|------------|-------|------|
| Android | ★ ★ | 7,5 | iOS | ★ ★ ★ | 8,33 |

En el análisis experiencial de la app de MyTaxi, iOS ha sacado una puntuación superior que Android. Diferencia de 0,83 puntos. Las especificaciones que se pueden extraer del gráfico de red siguiente son:

- El “Código de Verificación” ha obtenido una puntuación de 5 en iOS y, de 0 en Android. Por lo que en iOS la verificación consiste en la recepción de un mensaje con un enlace al que debes acceder.
- En cuanto al “Etiquetado de Botones”, observamos como en ambos sistemas operativos se ha puntuado al indicador con un 5. Es un aspecto claro por mejorar, es inadmisibles encontrar botones con un mal etiquetado.
- A lo que refiere el “Control por Voz” ha sido puntuada con 5 en el sistema operativo Android, ya que se permite abrir la app. En iOS se ha puntuado con 10, pues permite abrir la aplicación y además pedir un taxi a la dirección en la que te encuentras ubicado.

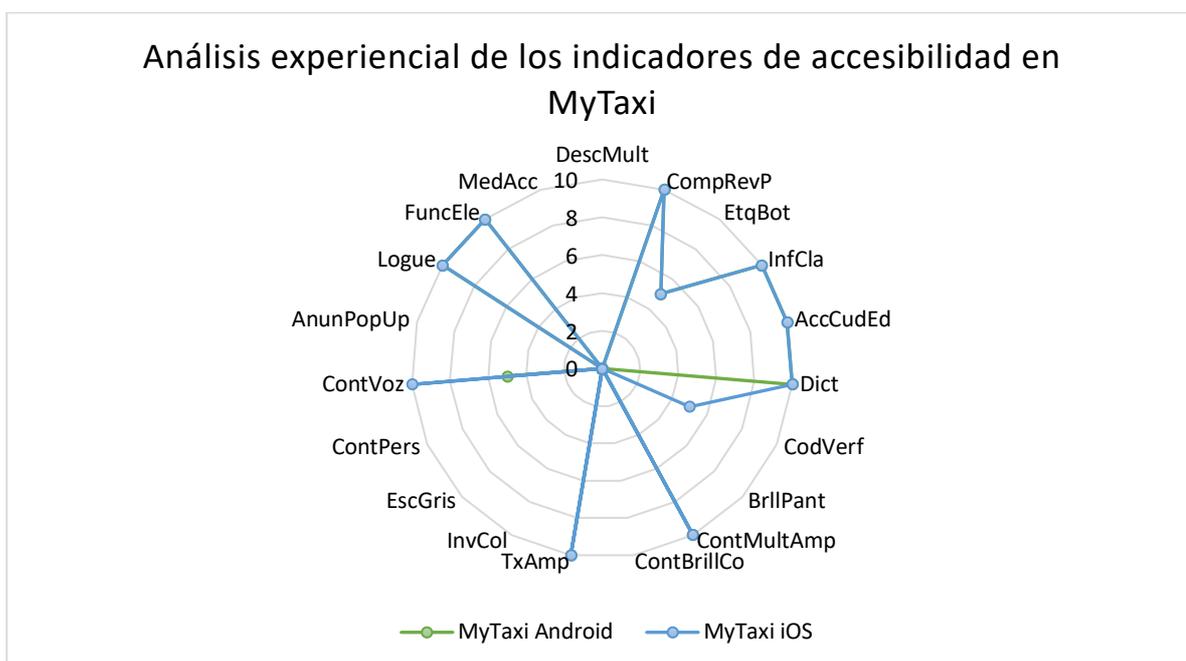


Figura 32. Diagrama de red del análisis experiencial de MyTaxi

Análisis técnico

| Puntuación media de la app | | | | | |
|----------------------------|-----|------------|------------|-------|-------------|
| Android | ★ ★ | 7,5 | iOS | ★ ★ ★ | 8,24 |

En el análisis técnico de la aplicación MyTaxi, el sistema operativo iOS consigue una puntuación superior a Android, quedando a 0,74 puntos de diferencia uno de otro. Las diferencias notables, en cuanto al comportamiento de los indicadores de accesibilidad, son las siguientes:

- En iOS ha sido posible evaluar un indicador más que en Android, este es el “Braille en Pantalla” que actualmente únicamente lo incorporan los productos de Apple.
- El “Código de Verificación” ha obtenido una puntuación de 5 en iOS y, de 0 en Android. Por lo que en iOS la verificación consiste en la recepción de un mensaje con un enlace al que debes acceder y, en Android debe introducirse de forma manual.
- En cuanto al “Etiquetado de Botones”, observamos como en ambos sistemas operativos se ha puntuado al indicador con un 5. Es un aspecto claro por mejorar, es inadmisibles encontrar botones con un mal etiquetado.
- A lo que refiere el “Control por Voz” ha sido puntuada con 5 en el sistema operativo Android, ya que se permite abrir la app. En iOS se ha puntuado con 10, pues permite abrir la aplicación y además pedir un taxi a la dirección en la que te encuentras ubicado.
- Los “Controles Personalizables” es un indicador que no se presenta en ninguno de los dos sistemas operativos, pero, sin embargo, debería desarrollarse para mejorar el nivel de accesibilidad

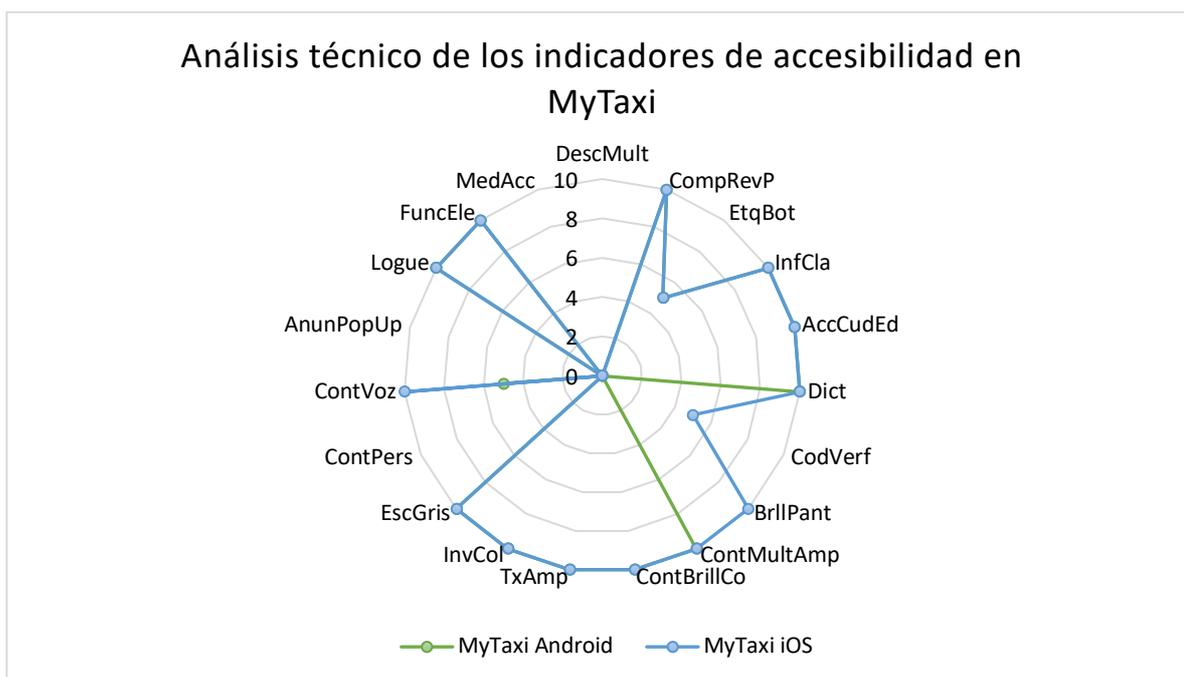


Figura 33. Diagrama de red del análisis técnico de MyTaxi

Accesibilidad y Usabilidad

En cuanto a la aplicación **MyTaxi** para aquellos usuarios con **Baja Visión** en el sistema operativo **Android** y beneficiarios del revisor de pantalla para su interacción con las app, se han encontrado diversas dificultades que entorpecen la funcionalidad de esta para estos individuos.

En primer lugar, se encuentran errores de etiquetado de algunos botones: para cerrar la pantalla, la “aspa” aparece leída como “sin texto”, también el botón de eliminar la dirección de destino aparece en inglés. En el icono de MyTaxi el revisor de pantalla enumera un conjunto de cifras.

Otro problema que se ha apreciado ha sido la falta de descripción de las letras del teclado al marcarlos, diciendo únicamente “punto”. Sin embargo, en la barra de búsqueda si se describen las letras y los números del teclado. Por último, no se describe la pantalla justo donde indica el “pedir un taxi”, no diciendo el precio y el tiempo aproximado que aparece en pantalla.

En esta aplicación, para usuarios con **ceguera** en **iOS**, se permite geo-localizar al usuario y pedir un taxi a la dirección que se quiera, simplemente diciéndoselo o escribiéndoselo al asistente personal, por tanto, la función elemental de la app se puede alcanzar sin necesidad de interactuar físicamente con el

dispositivo móvil, lo cual facilita en gran medida el proceso de pedir un transporte privado.

Por otro lado, en lo referente al etiquetado de botones, se ha apreciado que aparece información irrelevante y poco clara en el etiquetado; En el perfil del usuario, cuando se quiere acceder a la “x” para cerrar el apartado, el revisor de pantalla lee algo parecido a “aspa de Accessibility closing, guion bajo...”. Por tanto, no se puede considerar que el etiquetado es del todo correcto, aunque la función del botón sea la correspondiente.

Consideraciones

Para concluir, tras el análisis exhaustivo de las capacidades y limitaciones de la aplicación, se considera que los siguientes aspectos deberán ser modificados para una mejora del nivel de accesibilidad de la aplicación.

En cuanto a aquellos dispositivos que ejecuten el sistema operativo Android, los aspectos que deben sufrir modificaciones son:

- Incorporación de un **teclado Braille en pantalla**.
- Mejora del **etiquetado de los botones**.
- Incorporación de un **código de verificación** automático.
- Compatibilizar funciones con el asistente personal, **control por voz**.
- Permitir al usuario con baja visión de la modificación de los controles, es decir, los **botones de interacción**, en relación a color, tamaño y forma, haciéndolos más intuitivos al usuario.

En cuanto a aquellos dispositivos que ejecuten el sistema operativo iOS, los aspectos que deben sufrir modificaciones son:

- Permitir al usuario con baja visión de la modificación de los controles, es decir, los **botones de interacción**, en relación a color, tamaño y forma, haciéndolos más intuitivos al usuario.
- Mejora del **etiquetado de los botones**.
- Automatizar el **código de verificación**, sin necesidad de acceder a enlace.

9.12. Uber

| | | | |
|---------------------------|---|---------------------------|---------------|
| Versión | Google Play: 4.223.10002 | Fecha del análisis | Agosto 2018 |
| | App Store: 3.313.10001 | | |
| Ámbito | Viajes y Transporte | Sistema Operativo | iOS y Android |
| Enlace App Store | https://itunes.apple.com/es/app/uber/id368677368?mt=8 | | |
| Enlace Google Play | https://play.google.com/store/apps/details?id=com.ubercab | | |

Funcionalidad

Uber al contrario que Emov, nos ofrece una red privada de transporte, contactando a pasajeros con conductores que previamente han sido registrados por el servicio. Al igual que en Mytaxi, cuando se solicita un viaje, la propia aplicación te facilita el nombre del conductor, qué vehículo lleva y su número de matrícula, además, una vez que te encuentras en el vehículo puedes comprobar que el destino introducido mediante la interfaz de la aplicación se corresponde con el que tiene el conductor.

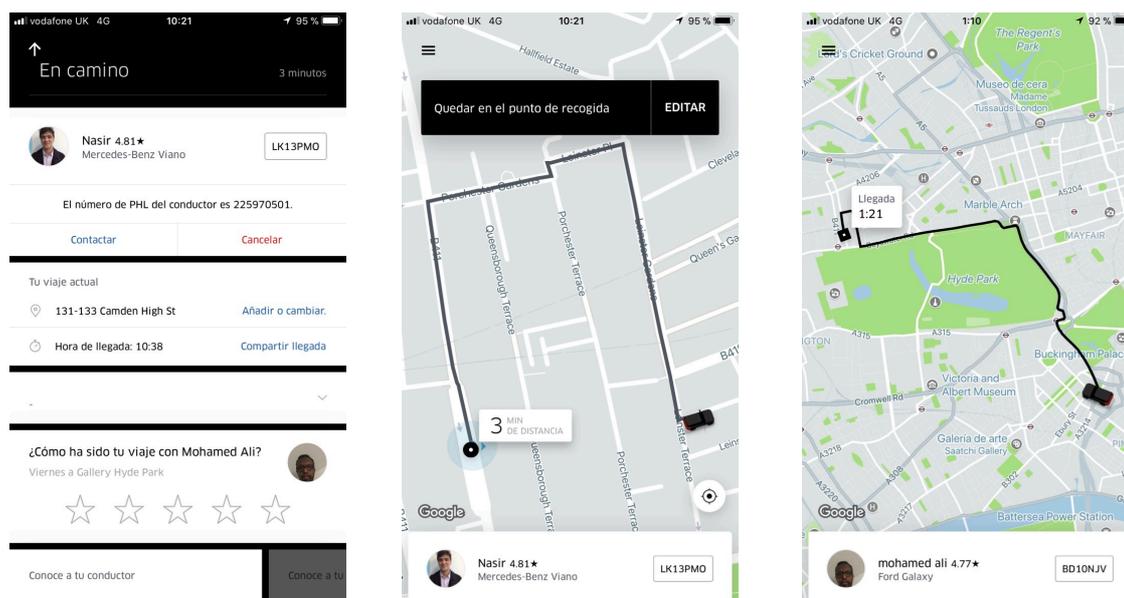


Figura 34. Proceso de pedida de transporte en Uber

Sin lugar a duda, Uber es otra de las aplicaciones que abren las puertas a un mundo más tecnológico, más cómodo, permitiéndote gestionar todo de manera simultánea, desde pagar con la propia aplicación hasta encontrar un conductor que esté bien valorado y sea de confianza, y todo ello desde una plataforma en red.

Análisis experiencial del usuario

| Puntuación media de la app | | | | | |
|----------------------------|-----|-----|------------|-------|------|
| Android | ★ ★ | 7,5 | iOS | ★ ★ ★ | 8,08 |

En el análisis experiencial de la app de Uber, iOS ha sacado una puntuación superior que Android. Diferencia de 0,58 puntos. Las especificaciones que se pueden extraer del gráfico de red siguiente son:

- Como podemos observar en el gráfico, en iOS ha sido posible evaluar un mayor número de indicadores.
- El “Código de Verificación” ha obtenido una puntuación de 0 en ambos sistemas operativos, lo que significa que, la recepción del código debe ser introducida de forma manual.
- A lo que refiere el “Control por Voz” ha sido puntuada con 5 en ambos sistemas operativos, ya que la única funcionalidad que permite es localizar y abrir la app.
- En cuanto al indicador “Loguearse”, vemos como en Android se le ha puntuado con un 7,5, por lo que ha habido algunas dificultades para realizar este proceso con autonomía.

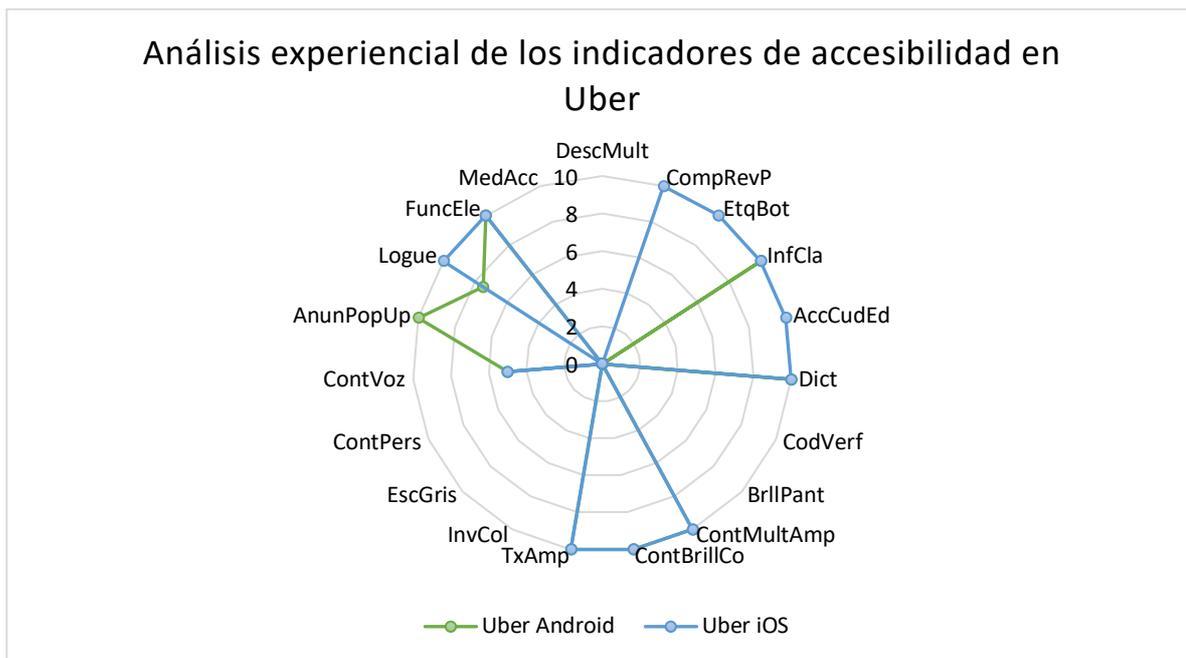


Figura 35. Diagrama de red del análisis experiencial de Uber

Análisis técnico

| Puntuación media de la app | | | | | |
|----------------------------|-----|------------|------------|-----|-------------|
| Android | ★ ★ | 7,5 | iOS | ★ ★ | 7,94 |

En el análisis técnico de la aplicación Uber, el sistema operativo iOS consigue una puntuación superior a Android, quedando a 0,44 puntos de diferencia uno de otro. Las diferencias notables, en cuanto al comportamiento de los indicadores de accesibilidad, son las siguientes:

- En iOS ha sido posible evaluar un indicador más que en Android, este es el “Braille en Pantalla” que actualmente únicamente lo incorporan los productos de Apple.
- El “Código de Verificación” ha obtenido una puntuación de 0 en ambos sistemas operativos. Por lo que la verificación tiene que realizarse de forma manual.
- En cuanto al “Etiquetado de Botones”, observamos como en Android se le ha puntuado con un 5. Es un aspecto claro por mejorar, es inadmisibles encontrar botones con un mal etiquetado.

- A lo que refiere el “Control por Voz” ha sido puntuada con 5 en ambos sistemas operativos, lo que significa que el asistente personal únicamente permite la apertura de la app.
- Los “Controles Personalizables” es un indicador que no se presenta en ninguno de los dos sistemas operativos, pero, sin embargo, debería desarrollarse para mejorar el nivel de accesibilidad.

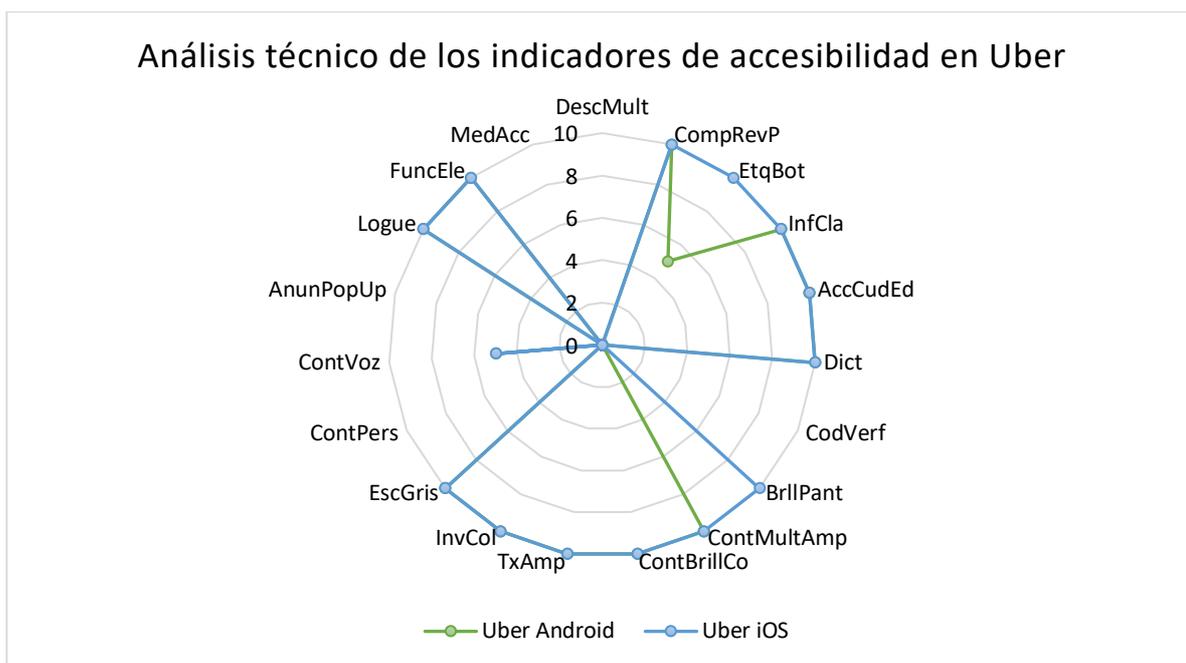


Figura 36. Diagrama de red del análisis técnico de Uber

Accesibilidad y Usabilidad

En lo que respecta a la conocida aplicación **Uber**, para usuarios con **ceguera** en **iOS**, se ha observado como dentro del propio asistente personal, se presume de la posibilidad de pedir un uber a tu dirección simplemente diciendo “*quiero un uber para ir hacia...*”. Sin embargo, se ha comprobado que una vez que realizas la acción, el asistente te pregunta el número de pasajeros y tras ello te dirige a la página principal, la misma que se te presenta cuando accedes a la app. Sin duda alguna, presentar la posibilidad de geo-localizar al usuario y seleccionar el destino mediante el asistente, facilitaría para estos usuarios el manejo de Uber.

En cuanto a **Uber** para aquellos usuarios con **Baja Visión** en el sistema operativo **Android** y beneficiarios del revisor de pantalla para su interacción con las

app, se han encontrado diversas dificultades que entorpecen la funcionalidad de la misma para estos individuos. Estas son:

- Al registrarse, el teclado numérico para introducir el número de teléfono indica perfectamente los números, sin embargo, el teclado para introducir la contraseña no dice las letras que se están marcando, solo dice “punto” para los números y letras, y “mei” para cambiar a mayúsculas.
- No es posible acceder al hipervínculo para leer las “condiciones y políticas de privacidad”.
- En la pantalla donde aparece la “forma de pago” solo lee los títulos, y al desplazar el dedo horizontalmente para seguir leyendo, se deletrea cada palabra, lo que resulta incómodo y lento.
- El teclado para introducir los datos de la tarjeta de crédito falla en algunos momentos. Por ejemplo, al introducir la fecha de vencimiento dice algunos números después de decir “punto”. El último número que corresponde al año no lo dice ya que salta directamente a la barra de edición para insertar el código CVV.
- Los iconos que aparecen al lado del cuadro de edición cuando se va a proceder a introducir los datos personales no son leídos por el revisor de pantalla. Un ejemplo es el icono de “ayuda”.
- Al pulsar el botón de menú, cuando se abre la galería de imágenes está etiquetado como “mostrar raíces”. Cuando se consigue abrir una imagen para poder ponerla de perfil, en la pantalla solo aparecen las pestañas “otra vez” y “guardar”, sin embargo, lee también otras como “seleccionar de la biblioteca botón”, “hacer foto botón” y “cambiar cámara”, cuyos iconos no aparecen en la pantalla.
- En el teclado para escribir las direcciones de salida y destino te describe correctamente cada letra, diciendo, además, una palabra que empieza por esa letra para facilitar la audición y comprensión.
- El botón de retroceso cuando se solicita un vehículo está etiquetado como “menú”.

Consideraciones

Para concluir, tras el análisis exhaustivo de las capacidades y limitaciones de la aplicación, se considera que los siguientes aspectos deberán ser modificados para una mejora del nivel de accesibilidad de la aplicación.

En cuanto a aquellos dispositivos que ejecuten el sistema operativo Android, los aspectos que deben sufrir modificaciones son:

- Incorporación de un **teclado Braille en pantalla**.
- Mejora del **etiquetado de los botones**.
- Incorporación de un **código de verificación** automático.
- Compatibilizar funciones con el asistente personal, **control por voz**.
- Permitir al usuario con baja visión de la modificación de los controles, es decir, los **botones de interacción**, en relación a color, tamaño y forma, haciéndolos más intuitivos al usuario.

En cuanto a aquellos dispositivos que ejecuten el sistema operativo iOS, los aspectos que deben sufrir modificaciones son:

- Permitir al usuario con baja visión de la modificación de los controles, es decir, los **botones de interacción**, en relación a color, tamaño y forma, haciéndolos más intuitivos al usuario.
- Incorporación de un **código de verificación** automático.
- Compatibilizar funciones con el asistente personal, **control por voz**.

9.13. Airbnb

| | | | |
|---------------------------|---|---------------------------|---------------|
| Versión | Google Play: 18.33.1 | Fecha del análisis | Agosto 2018 |
| | App Store: 18.33 | | |
| Ámbito | Viajes y Transporte | Sistema Operativo | iOS y Android |
| Enlace App Store | https://itunes.apple.com/es/app/airbnb/id401626263?mt=8 | | |
| Enlace Google Play | https://play.google.com/store/apps/details?id=com.airbnb.android&hl=es | | |

Funcionalidad

Airbnb se ha convertido en la app indispensable en el momento en el que viajas. Ésta ofrece la posibilidad de reservar un alojamiento en el lugar de destino, así como también permite ofertar a particulares tu propia casa.

En la pantalla inicial aparece la barra de búsqueda para indicar el destino en el que buscas alojamiento, así como indicar la fecha en la que se realiza el viaje como el número de huéspedes. Una vez que se ha realizado la búsqueda, te permite ajustarla más a las necesidades del usuario, así como “hogar para familia” o “hogar por viaje de trabajo”, “precio”, “número de camas”, “número de baños”, “conectividad wifi”, etc.

Actualmente, Airbnb está presente en 192 países y, desde 2008 que se creó esta plataforma, hasta la actualidad, no para de crecer. Su buen sistema de comentarios y puntuación ha dado lugar a la buena confianza que depositan los usuarios a la plataforma.

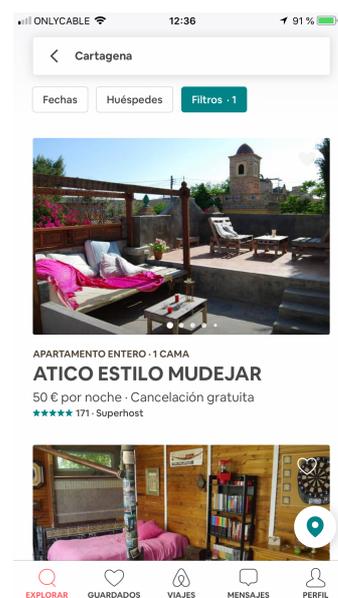


Figura 37. Búsqueda de alojamiento en Cartagena

Análisis experiencial del usuario

| Puntuación media de la app | | | | | |
|----------------------------|-----|-------------|------------|-----|-------------|
| Android | ★ ★ | 7,08 | iOS | ★ ★ | 7,81 |

En el análisis experiencial de la app de Airbnb, iOS ha sacado una puntuación superior que Android. Diferencia de 0,73 puntos. Las especificaciones que se pueden extraer del gráfico de red siguiente son:

- El “Etiquetado de Botones” ha obtenido una puntuación de 5 en Android, presentando muchas dificultades de comprensión a los usuarios y, un 8,75 en iOS, con algún que otro botón con un mal etiquetado.
- Los “Controles Personalizables” y la “Descripción Multimedia” son indicadores que no se presentan en ninguno de los dos sistemas operativos, pero, sin embargo, deberían desarrollarse para mejorar el nivel de accesibilidad.
- A lo que refiere el “Control por Voz” ha sido puntuada con 5 en ambos sistemas operativos, ya que la única funcionalidad que permite es localizar y abrir la app.
- En cuanto a los indicadores “Loguearse” y, “Función elemental”, vemos como en Android se le ha puntuado con un 7,5, lo que denota algunas dificultades para realizar el proceso de identificación de usuario con autonomía, así como el de llevar a cabo el objetivo final de la aplicación.

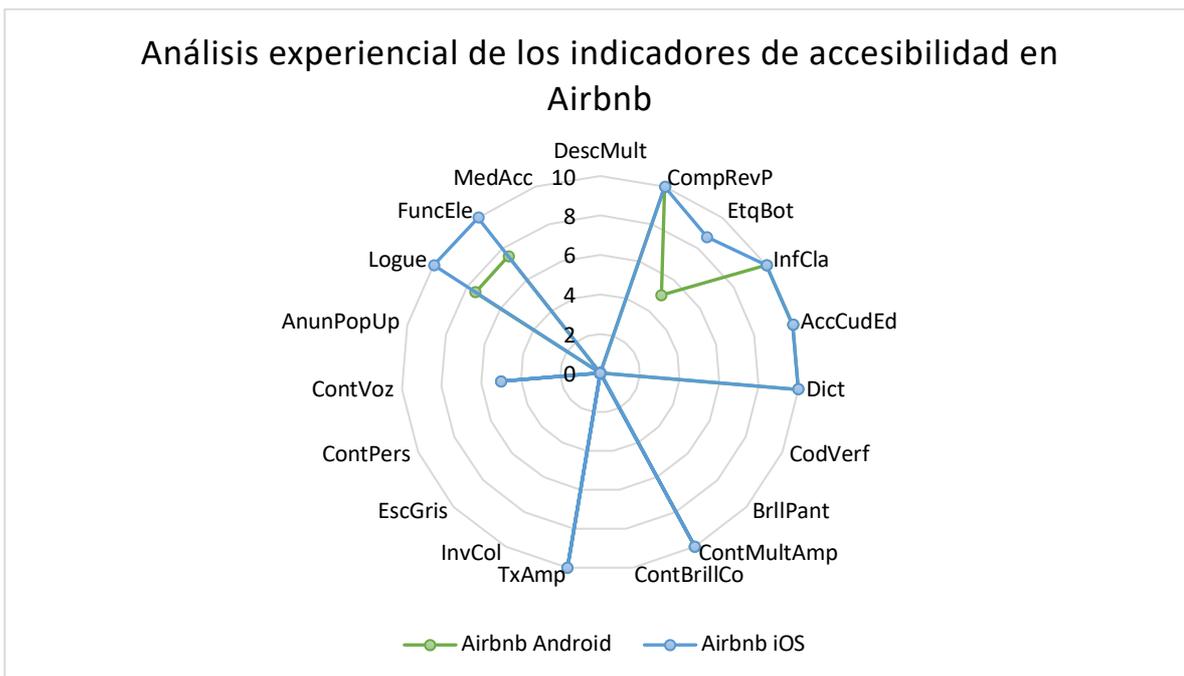


Figura 38. Diagrama de red del análisis experiencial de Airbnb

Análisis técnico

| Puntuación media de la app | | | | | |
|----------------------------|-----|-------------|------------|-----|-------------|
| Android | ★ ★ | 6,88 | iOS | ★ ★ | 7,94 |

En el análisis técnico de la aplicación Airbnb, el sistema operativo iOS consigue una puntuación superior a Android, quedando a 1,06 puntos de diferencia uno de otro. Las diferencias notables, en cuanto al comportamiento de los indicadores de accesibilidad, son las siguientes:

- La “Compatibilidad con el Revisor de Pantalla” ha obtenido una puntuación de 5 en Android. Este indicador implica una mejora considerable.
- En iOS ha sido posible evaluar un indicador más que en Android, este es el “Braille en Pantalla” que actualmente únicamente lo incorporan los productos de Apple.
- En cuanto al “Etiquetado de Botones”, observamos como en Android se le ha puntuado con un 5. Es un aspecto claro por mejorar, es inadmisibles encontrar botones con un mal etiquetado.

- A lo que refiere el “Control por Voz” ha sido puntuada con 5 en ambos sistemas operativos, lo que significa que el asistente personal únicamente permite la apertura de la app.
- Los “Controles Personalizables” y la “Descripción Multimedia” son indicadores que no se presentan en ninguno de los dos sistemas operativos, pero, sin embargo, deberían desarrollarse para mejorar el nivel de accesibilidad.
- El indicador de “Función Elemental” se ha puntuado con 5 en Android, por lo que las dificultades con el revisor de pantalla, así como con el etiquetado de botones ha impedido lograr el objetivo de la app con facilidad.

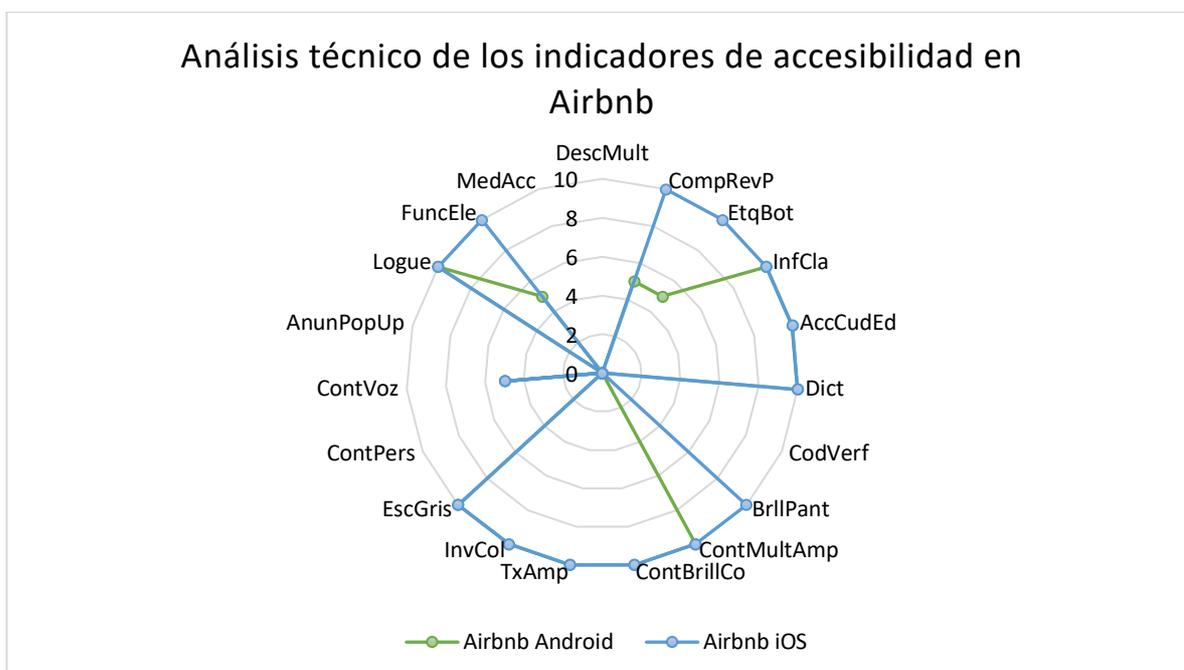


Figura 39. Diagrama de red del análisis técnico de Airbnb

Accesibilidad y Usabilidad

Centrándonos en el análisis de la aplicación **Airbnb** en aquellos usuarios con **Baja Visión** que requieren de TalkBack para su interacción con el dispositivo móvil, en el sistema operativo **Android**, se reportan fallos en el etiquetado de botones: el “aspa” o “botón de cierre” aparecen etiquetados como “desplazarse hacia arriba botón”, así como la “flecha de retroceso” se lee como “sin texto”. En la autenticación del usuario, es decir, donde aparece la cuenta con el e-mail, el

revisor te dice que “toca dos veces para activar”, sin embargo, cuando se presiona la pestaña no tiene ninguna función.

Por otro lado, se encuentran fallos en el desplazamiento por la pantalla, saltándose comentarios o nombres al leer las calificaciones de los clientes cuando se va deslizando por la pantalla. Entre otras cosas, el revisor de pantalla se salta algunas viviendas, así como en ocasiones, se va directamente al símbolo “corazón” (me gusta), sin leer las características de estas.

Por último, como hemos dicho anteriormente, no se permite la lectura de todos los apartados, por lo que es necesario pinchar encima del párrafo que se desea leer. También el revisor de pantalla ha encontrado algunas etiquetas ocultas mientras se desplazaba por el menú.

Consideraciones

Para concluir, tras el análisis exhaustivo de las capacidades y limitaciones de la aplicación, se considera que los siguientes aspectos deberán ser modificados para una mejora del nivel de accesibilidad de la aplicación.

En cuanto a aquellos dispositivos que ejecuten el sistema operativo Android, los aspectos que deben sufrir modificaciones son:

- Incorporación de un **teclado Braille en pantalla**.
- Mejora del **etiquetado de los botones**.
- Compatibilizar funciones con el asistente personal, **control por voz**.
- Incorporar algoritmo en la interfaz de **descripción básica** de la **multimedia** que se presenta.
- Permitir al usuario con baja visión de la modificación de los controles, es decir, los **botones de interacción**, en relación con color, tamaño y forma, haciéndolos más intuitivos al usuario.
- Mejora de la **compatibilidad con el revisor de pantalla**.

En cuanto a aquellos dispositivos que ejecuten el sistema operativo iOS, los aspectos que deben sufrir modificaciones son:

- Permitir al usuario con baja visión de la modificación de los controles, es decir, los **botones de interacción**, con relación a color, tamaño y forma, haciéndolos más intuitivos al usuario.
- Incorporar algoritmo en la interfaz de **descripción básica** de la **multimedia** que se presenta.
- Compatibilizar funciones con el asistente personal, **control por voz**.

9.14. JustEat

| | | | |
|---------------------------|---|---------------------------|---------------|
| Versión | Google Play: 3.44.0.860 | Fecha del análisis | Agosto 2018 |
| | App Store: 8.4.3 | | |
| Ámbito | Consumo | Sistema Operativo | iOS y Android |
| Enlace App Store | https://itunes.apple.com/es/app/just-eat/id615238455?mt=8 | | |
| Enlace Google Play | https://play.google.com/store/apps/details?id=com.justeat.app.es | | |

Funcionalidad

Esta plataforma te brinda la posibilidad de recibir comida en casa de un gran número de restaurantes que se encuentran en tu ciudad, incluso en aquellos que no tenían el servicio a domicilio.

La aplicación cuenta con un total de 71.000 restaurantes asociados, y pedir en ellos es tan simple como acceder a la plataforma, geolocalizarte y buscar un restaurante a tu gusto, seleccionar lo que deseas de la carta y pagar desde la propia plataforma.

Por último, es importante remarcar, que la aplicación se sincroniza con paypal, es decir, permite realizar los pagos por este medio.

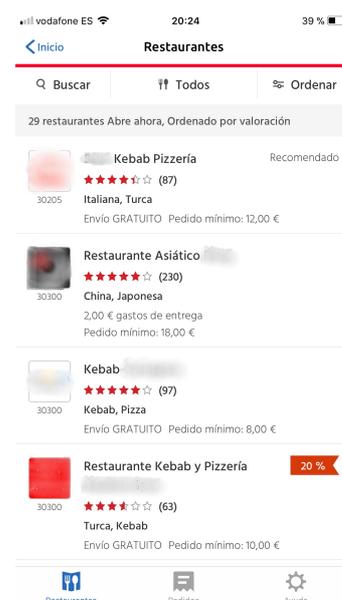


Figura 40. Restaurantes cercanos disponibles

Análisis experiencial del usuario

| Puntuación media de la app | | | | | |
|----------------------------|-----|------|------------|-------|------|
| Android | ★ ★ | 7,95 | iOS | ★ ★ ★ | 8,38 |

En el análisis experiencial de la app de JustEat, iOS ha sacado una puntuación superior que Android. Diferencia de 0,43 puntos. Las especificaciones que se pueden extraer del gráfico de red siguiente son:

- En Android ha sido posible evaluar un mayor número de indicadores, sin embargo, no ha repercutido negativamente.
- El “Etiquetado de Botones” ha obtenido una puntuación de 5 en Android, presentando muchas dificultades de comprensión a los usuarios y, un 8,75 en iOS, con algún que otro botón con un mal etiquetado.
- A lo que refiere el “Control por Voz” ha sido puntuada con 5 en ambos sistemas operativos, ya que la única funcionalidad que permite es localizar y abrir la app.
- En cuanto a los indicadores “Loguearse” y, “Función elemental”, vemos como en Android se le ha puntuado con un 7,5, lo que denota algunas dificultades para realizar el proceso de identificación de usuario con autonomía, así como el de llevar a cabo el objetivo final de la aplicación.
- Además, en cuanto al indicador de “Medidas de Accesibilidad”, los usuarios con Android han valorado este aspecto con un 2,5, al contrario que en iOS que se ha puntuado con 0.

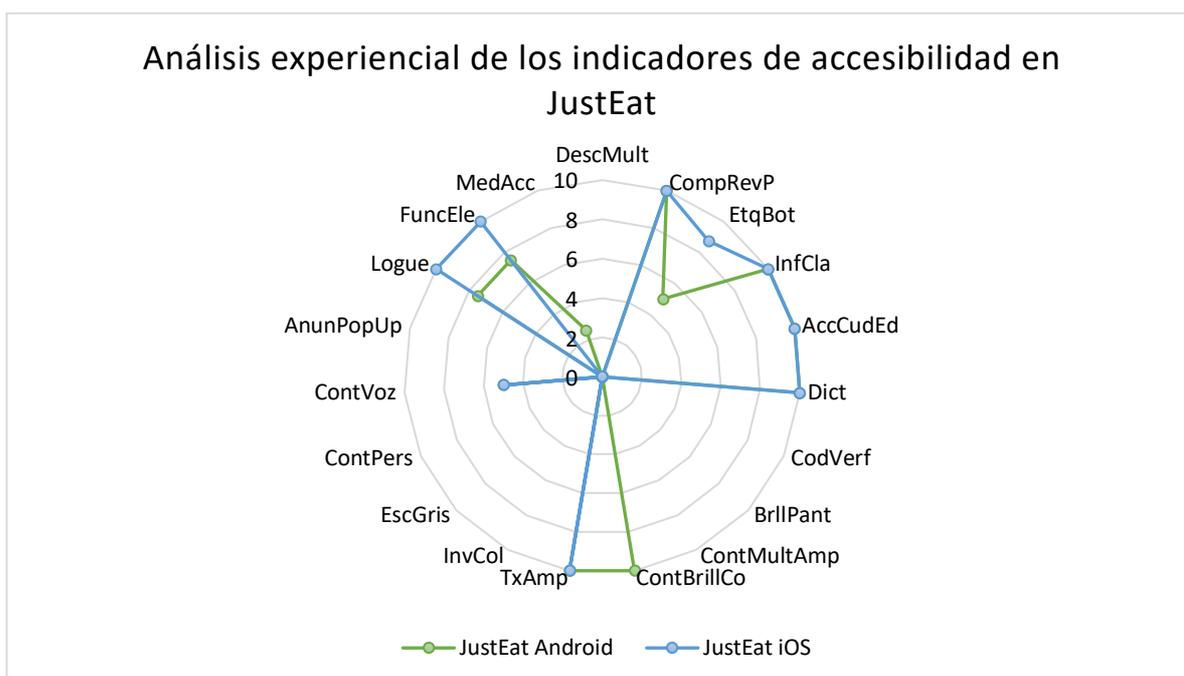


Figura 41. Diagrama de red del análisis experiencial de JustEat

Análisis técnico

| Puntuación media de la app | | | | | |
|----------------------------|-----|-------------|------------|-------|-------------|
| Android | ★ ★ | 6,79 | iOS | ★ ★ ★ | 8,33 |

En el análisis técnico de la aplicación JustEat, el sistema operativo iOS consigue una puntuación superior a Android, quedando a 1,54 puntos de diferencia uno de otro. Las diferencias notables, en cuanto al comportamiento de los indicadores de accesibilidad, son las siguientes:

- La “Compatibilidad con el Revisor de Pantalla” ha obtenido una puntuación de 5 en Android. Este indicador implica una mejora considerable.
- En cuanto al “Etiquetado de Botones”, observamos como en Android se le ha puntuado con un 5. Es un aspecto claro por mejorar, es inadmisibles encontrar botones con un mal etiquetado.
- En iOS ha sido posible evaluar un indicador más que en Android, este es el “Braille en Pantalla” que actualmente únicamente lo incorporan los productos de Apple.
- A lo que refiere el “Control por Voz” ha sido puntuada con 5 en ambos sistemas operativos, lo que significa que el asistente personal únicamente permite la apertura de la app.
- Los “Controles Personalizables” es un indicador que no se presenta en ninguno de los dos sistemas operativos, pero, sin embargo, debería desarrollarse para mejorar el nivel de accesibilidad.
- El indicador de “Función Elemental” se ha puntuado con 0 en Android, ya que, por la compatibilidad con el revisor de pantalla, se ha presentado una barrera de interacción a la hora de introducir la ubicación para la recepción del pedido.

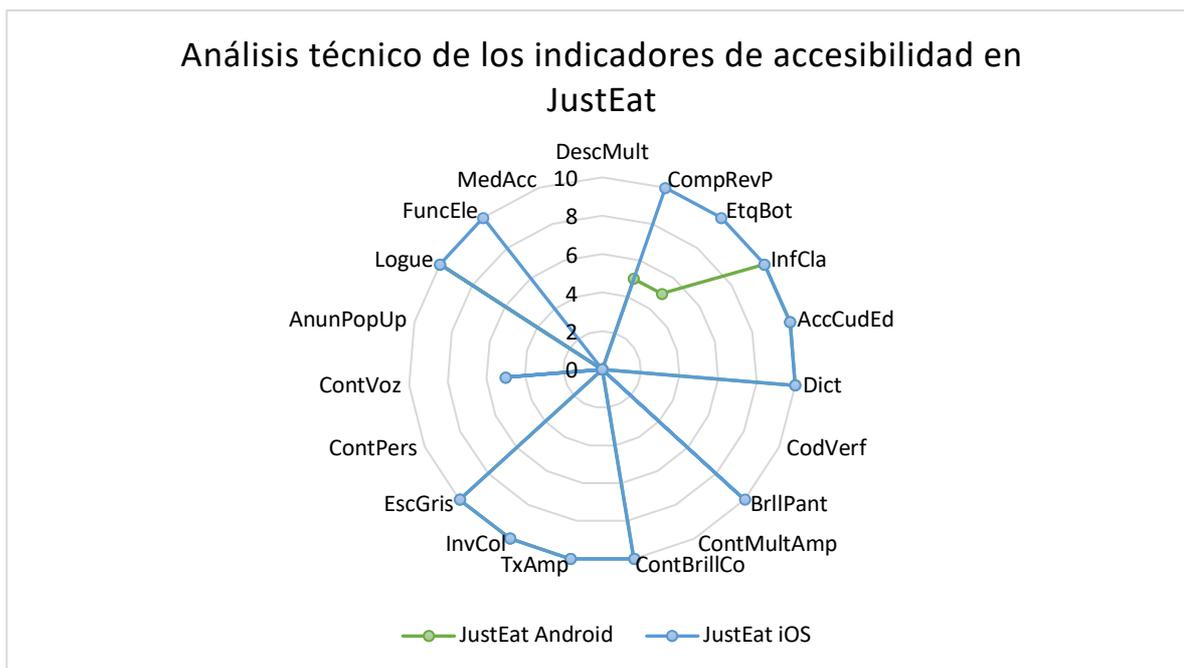


Figura 42. Diagrama de red del análisis técnico de JustEat

Accesibilidad y Usabilidad

Atendiendo a la aplicación **Just Eat** para aquellos usuarios con **Baja Visión** que se apoyan del revisor de pantalla para su interacción con su dispositivo móvil en un sistema operativo **Android**, se han reportado diversos problemas de funcionamiento, algunos de estos son los siguientes: mal etiquetado en algunos botones, como por ejemplo el menú, que es descrito como “desplazarse hacia arriba botón”, al igual que el botón de retroceso. La introducción de dirección no es posible añadirla, pues no la reconoce y pide repetidas veces que se vuelva a introducir cuando ya está escrita, sin dar resultados de los restaurantes cercanos.

Una vez que con ayuda se puede introducir la dirección, encontramos como el revisor es capaz de leer el código postal y las calificaciones, pero sin embargo no indica que son esos números que lee.

Consideraciones

Para concluir, tras el análisis exhaustivo de las capacidades y limitaciones de la aplicación, se considera que los siguientes aspectos deberán ser modificados para una mejora del nivel de accesibilidad de la aplicación.

En cuanto a aquellos dispositivos que ejecuten el sistema operativo Android, los aspectos que deben sufrir modificaciones son:

- Incorporación de un **teclado Braille en pantalla**.
- Mejora del **etiquetado de los botones**.
- Compatibilizar funciones con el asistente personal, **control por voz**.
- Permitir al usuario con baja visión de la modificación de los controles, es decir, los **botones de interacción**, en relación con color, tamaño y forma, haciéndolos más intuitivos al usuario.
- Mejora de la **compatibilidad con el revisor de pantalla**.

En cuanto a aquellos dispositivos que ejecuten el sistema operativo iOS, los aspectos que deben sufrir modificaciones son:

- Permitir al usuario con baja visión de la modificación de los controles, es decir, los **botones de interacción**, con relación a color, tamaño y forma, haciéndolos más intuitivos al usuario.
- Compatibilizar funciones con el asistente personal, **control por voz**.

9.15. Amazon

| | | | |
|---------------------------|---|---------------------------|---------------|
| Versión | Google Play: 16.15.0.100 | Fecha del análisis | Agosto 2018 |
| | App Store: 11.16.0 | | |
| Ámbito | Consumo | Sistema Operativo | iOS y Android |
| Enlace App Store | https://itunes.apple.com/es/app/amazon-móvil/id335187483?mt=8 | | |
| Enlace Google Play | https://play.google.com/store/apps/details?id=com.amazon.mShop.android.shopping&hl=es | | |

Funcionalidad

Amazon es quizás la primera compañía de comercio electrónico, encargada de la venta de bienes a todo el mundo. Ofrece la posibilidad en su plataforma de adquirir cualquier producto, organizado estos por tipos, como música, software, electrónica, ropa, libros, etc.

Su app es bastante intuitiva, apareciendo en la pantalla inicial la barra de búsqueda para introducir aquello que buscas, ayudado, si se requiere, de los filtros de búsqueda: marca, color, precio, gastos de envío...

Por último, esta plataforma dispone de unos “Dash button”, que consiste en un dispositivo conectado por wifi que permite pedir un producto que se utiliza con asiduidad con solo presionar el botón, sin necesidad de acceder a la plataforma para realizar el pedido. Sin lugar a duda, para aquellos usuarios con dificultades en interacción implica una mejora de su día a día.



Figura 43. Últimos pedidos en la plataforma

Análisis experiencial del usuario

| Puntuación media de la app | | | | | |
|----------------------------|-----|-------------|------------|-----|-------------|
| Android | ★ ★ | 7,31 | iOS | ★ ★ | 7,92 |

En el análisis experiencial de la app de Amazon, iOS ha sacado una puntuación superior que Android. Diferencia de 0,61 puntos. Las especificaciones que se pueden extraer del gráfico de red siguiente son:

- En Android ha sido posible evaluar un mayor número de indicadores, sin embargo, no ha repercutido negativamente.
- En primer lugar, la “Descripción de Multimedia” ha sido valorada en iOS con 2 puntos y, con 0 puntos en Android.
- El “Etiquetado de Botones” ha obtenido una puntuación de 5 en Android, presentando muchas dificultades de comprensión a los usuarios y, un 9 en iOS, con algún que otro botón con un mal etiquetado.
- A lo que refiere el “Control por Voz” ha sido puntuada con 5 en ambos sistemas operativos, ya que la única funcionalidad que permite es localizar y abrir la app.
- El “Braille en Pantalla” es un indicador que actualmente se presenta en los dispositivos iOS, el cual, es totalmente accesible y usable para la población que se presenta.
- En cuanto a los indicadores “Loguearse” y, “Función elemental”, vemos como en Android se le ha puntuado con un 7,5, lo que denota algunas dificultades para realizar el proceso de identificación de usuario con autonomía, así como el de llevar a cabo el objetivo final de la aplicación.

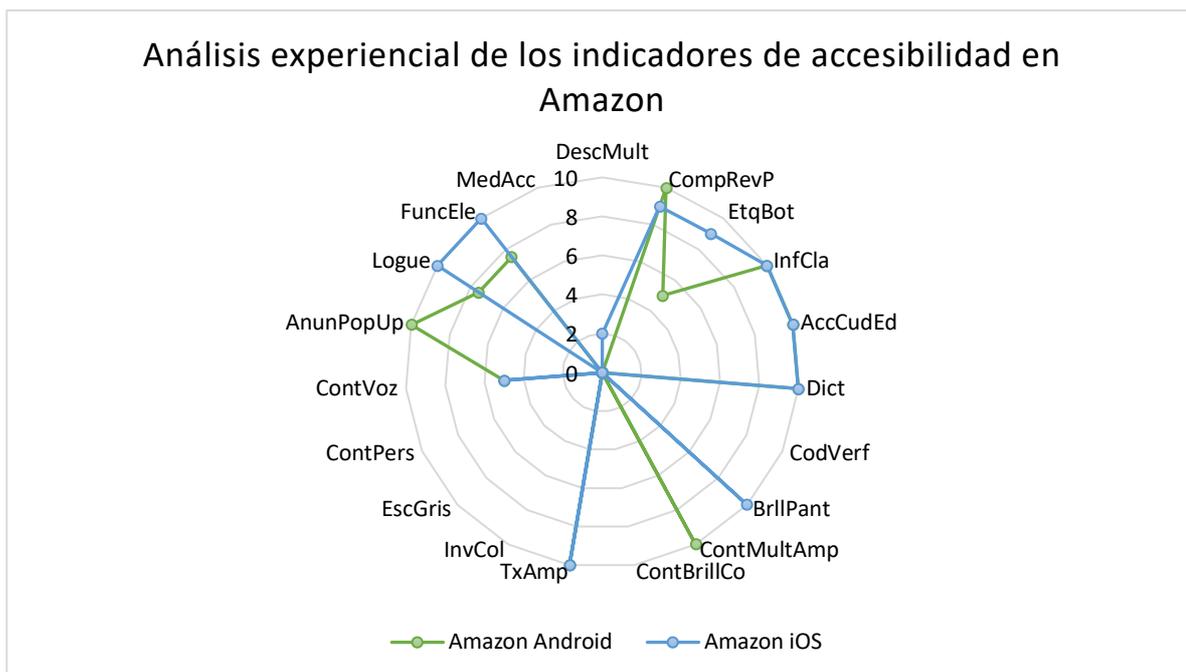


Figura 44. Diagrama de red del análisis experiencial de Amazon

Análisis técnico

| Puntuación media de la app | | | | | |
|----------------------------|-----|-------------|------------|-----|-------------|
| Android | ★ ★ | 7,65 | iOS | ★ ★ | 7,94 |

En el análisis técnico de la aplicación Amazon, el sistema operativo iOS consigue una puntuación superior a Android, quedando a 0,29 puntos de diferencia uno de otro. Las diferencias notables, en cuanto al comportamiento de los indicadores de accesibilidad, son las siguientes:

- En iOS ha sido posible evaluar un indicador más que en Android, este es el “Braille en Pantalla” que actualmente únicamente lo incorporan los productos de Apple.
- En cuanto al “Etiquetado de Botones”, observamos como en Android se le ha puntuado con un 5. Es un aspecto claro por mejorar, es inadmisibles encontrar botones con un mal etiquetado.
- A lo que refiere el “Control por Voz” ha sido puntuada con 5 en ambos sistemas operativos, lo que significa que el asistente personal únicamente permite la apertura de la app.

- Los “Controles Personalizables” y la “Descripción Multimedia” son indicadores que no se presentan en ninguno de los dos sistemas operativos, pero, sin embargo, deberían desarrollarse para mejorar el nivel de accesibilidad.

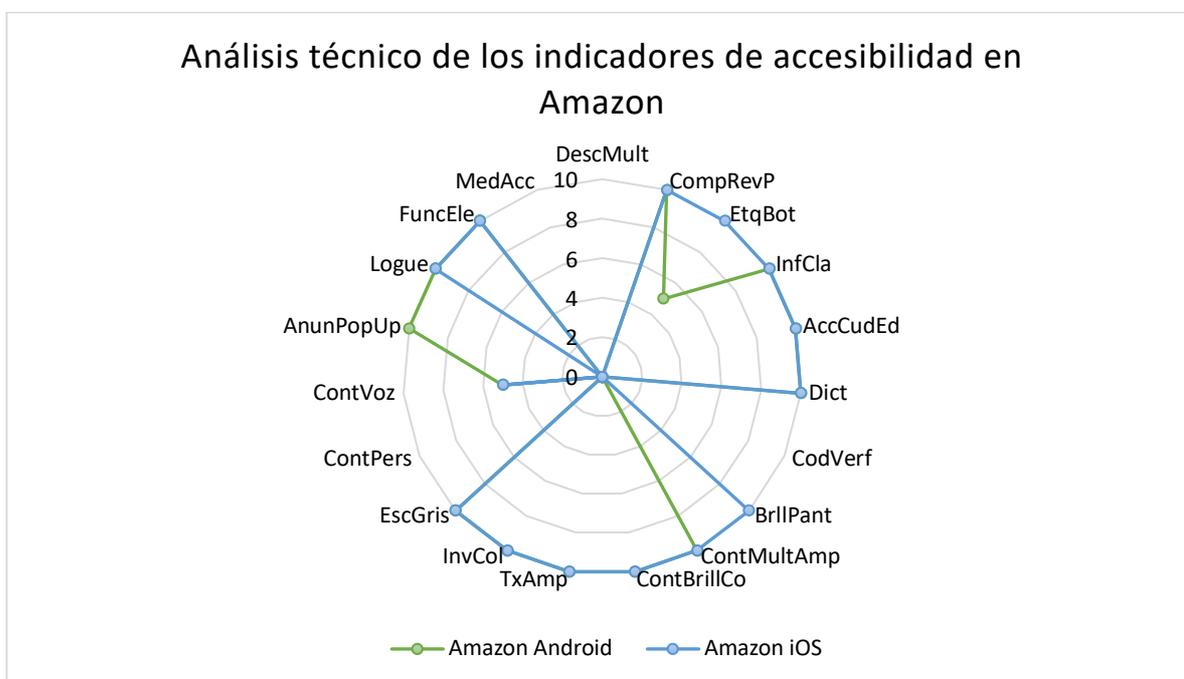


Figura 45. Diagrama de red del análisis técnico de Amazon

Accesibilidad y Usabilidad

En cuanto a la aplicación **Amazon** para aquellos usuarios con **Baja Visión** que necesitan de un revisor de pantalla para poder acceder a su dispositivo móvil con sistema operativo **Android**, se encuentran diversos errores de funcionamiento que entorpecen el normal uso de la app. Entre estos errores podemos detallar los siguientes:

- Al identificarse como usuario, aparecen los cuadros de edición para completarlos, sin embargo, estos cuadros de edición no se encuentran etiquetados, por lo que se desconoce qué datos específicos habría que introducir en cada uno de ellos.
- Al escribir con el teclado y el revisor de pantalla activado, cada vez que se marcan los caracteres se leen como “punto viñeta”.
- Cuando se ha realizado una búsqueda dentro de la app y nos estamos desplazando por la pantalla, el revisor de pantalla se salta algunas pestañas, estas son la de “vista de lista botón” y “filtro”, ambas muy

importantes, pudiendo acceder únicamente si se presionan manualmente en ellas.

- Algunas pestañas de publicidad dentro de las páginas pueden ser marcadas pero el revisor de pantalla no es capaz de leerlas.
- El botón para cerrar el apartado de consejos (aspa), aparece etiquetado como “sin texto botón”. También el botón de “compartir” aparece etiquetado como un conjunto de números y letras indefinidos.
- En las pantallas que contienen una serie de imágenes sobre los productos, no es posible pasar entre una imagen y otra.

Consideraciones

Para concluir, tras el análisis exhaustivo de las capacidades y limitaciones de la aplicación, se considera que los siguientes aspectos deberán ser modificados para una mejora del nivel de accesibilidad de la aplicación.

En cuanto a aquellos dispositivos que ejecuten el sistema operativo Android, los aspectos que deben sufrir modificaciones son:

- Incorporación de un **teclado Braille en pantalla**.
- Mejora del **etiquetado de los botones**.
- Compatibilizar funciones con el asistente personal, **control por voz**.
- Incorporar algoritmo en la interfaz de **descripción básica** de la **multimedia** que se presenta.
- Permitir al usuario con baja visión de la modificación de los controles, es decir, los **botones de interacción**, en relación con color, tamaño y forma, haciéndolos más intuitivos al usuario.

En cuanto a aquellos dispositivos que ejecuten el sistema operativo iOS, los aspectos que deben sufrir modificaciones son:

- Permitir al usuario con baja visión de la modificación de los controles, es decir, los **botones de interacción**, con relación a color, tamaño y forma, haciéndolos más intuitivos al usuario.
- Incorporar algoritmo en la interfaz de **descripción básica** de la **multimedia** que se presenta.
- Añadir funciones con el asistente personal, **control por voz**.

9.16. Wallapop

| | | | |
|---------------------------|---|---------------------------|---------------|
| Versión | Google Play: 1.55.0 | Fecha del análisis | Agosto 2018 |
| | App Store: 1.53.0 | | |
| Ámbito | Consumo | Sistema Operativo | iOS y Android |
| Enlace App Store | https://itunes.apple.com/es/app/wallapop-compra-y-vende/id692753615?mt=8 | | |
| Enlace Google Play | https://play.google.com/store/apps/details?id=com.wallapop | | |

Funcionalidad

Espacio en línea que pone en contacto a vendedores y compradores de tu zona. Como se presenta en la **figura 46**, a través del servicio de geolocalización te permite buscar y poner en venta productos tanto nuevos como de segunda mano.

Simplemente con un terminal y con conexión a internet te permite encontrar los vendedores más cercanos, como también te facilita el colgar anuncios con foto del producto del que te quieres deshacer. Además, es posible utilizar filtros de búsqueda: precio, distancia, etc.

En definitiva, wallapop te da la posibilidad de comunicarte con compradores, calificarlos, regatear, y acomodar la compra y venta según tu disponibilidad. Todo son facilidades.

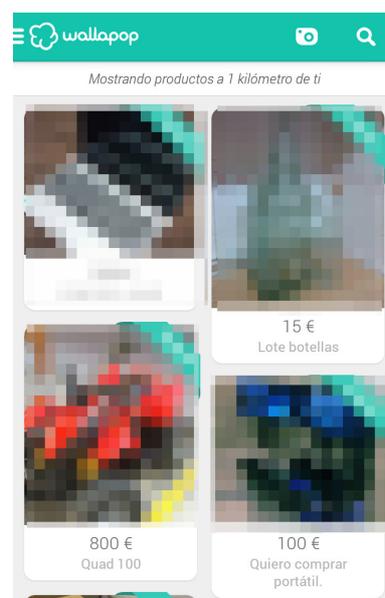


Figura 46. Ofertas de vendedores en Wallapop

Análisis experiencial del usuario

| Puntuación media de la app | | | | | |
|----------------------------|-----|------|------------|-----|------|
| Android | ★ ★ | 7,95 | iOS | ★ ★ | 6,56 |

En el análisis técnico de la aplicación Wallapop, el sistema operativo Android consigue una puntuación superior a iOS, quedando a 1,39 puntos de diferencia uno de otro. Las diferencias notables, en cuanto al comportamiento de los indicadores de accesibilidad, son las siguientes:

- La “Descripción de multimedia” solo ha podido ser evaluada en los dispositivos que ejecutan iOS, puesto que aquella muestra que utilizaba Android no requería de revisor de pantalla y, por tanto, tampoco de descripción de multimedia. Este indicador en iOS se ha puntuado como inaccesible.
- En cuanto a la “Compatibilidad con el Revisor de pantalla”, observamos como iOS ha obtenido un 7,5, lo que implica algunas dificultades en las funciones del revisor de pantalla.
- El “Etiquetado de Botones” presenta problemas en ambos sistemas operativos. Android ha sido valorado con un 5 y, en iOS con un 6,25. Es necesario una revisión y modificación del etiquetado.
- En iOS ha sido posible valorar la funcionalidad del indicador “Braille en Pantalla”, pues es una función que actualmente sólo incorporan los dispositivos de Apple. Este indicador es excelente, en cuanto a accesibilidad.
- El “Control por Voz” se ha valorado con un 5 en ambos sistemas. Únicamente se permite abrir la app, sin realizar ninguna otra función complementaria.
- Por último, debido a los grandes problemas que implican la falta de compatibilidad de pantalla y el etiquetado de botones, el indicador de “Función elemental” se ha valorado con un 0 en iOS, puesto que el objetivo final de la app no ha podido cumplirse, específicamente, la opción de acceder a la cámara y de “añadir foto”, imposibilitando realizar la función con el revisor de pantalla activado. En Android, se le ha otorgado un 7,5.

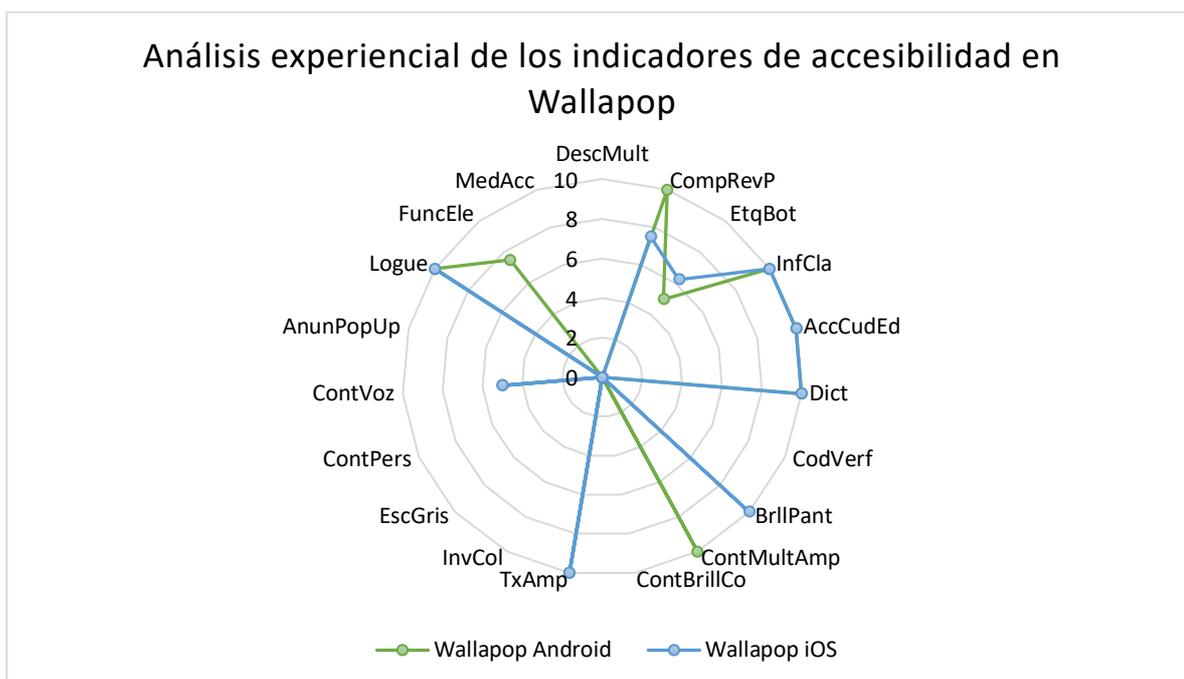


Figura 47. Diagrama de red del análisis experiencial de Wallapop

Análisis técnico

| Puntuación media de la app | | | | | |
|----------------------------|-----|-------------|------------|-----|-------------|
| Android | ★ ★ | 6,88 | iOS | ★ ★ | 6,76 |

En el análisis técnico de la aplicación Wallapop, el sistema operativo Android consigue una puntuación superior a iOS, quedando a 0,12 puntos de diferencia uno de otro. Las diferencias notables, en cuanto al comportamiento de los indicadores de accesibilidad, son las siguientes:

- La “Compatibilidad con el Revisor de Pantalla” ha obtenido una puntuación de 5 en ios. Este indicador implica una mejora considerable.
- En cuanto al “Etiquetado de Botones”, observamos como en ambos sistemas operativos ha sido puntuado con un 5. Es un aspecto claro por mejorar, es inadmisibles encontrar botones con un mal etiquetado.
- En iOS ha sido posible evaluar un indicador más que en Android, este es el “Braille en Pantalla” que actualmente únicamente lo incorporan los productos de Apple.

- A lo que refiere el “Control por Voz” ha sido puntuada con 5 en ambos sistemas operativos, lo que significa que el asistente personal únicamente permite la apertura de la app.
- Los “Controles Personalizables” y la “Descripción Multimedia” son indicadores que no se presentan en ninguno de los dos sistemas operativos, pero, sin embargo, deberían desarrollarse para mejorar el nivel de accesibilidad.
- El indicador de “Función Elemental” se ha puntuado con 0 en ambos sistemas operativos, ya que, por la compatibilidad con el revisor de pantalla y, el etiquetado de los botones se ha presentado una barrera de interacción que ha imposibilitado desarrollar la función final de la aplicación Wallapop.

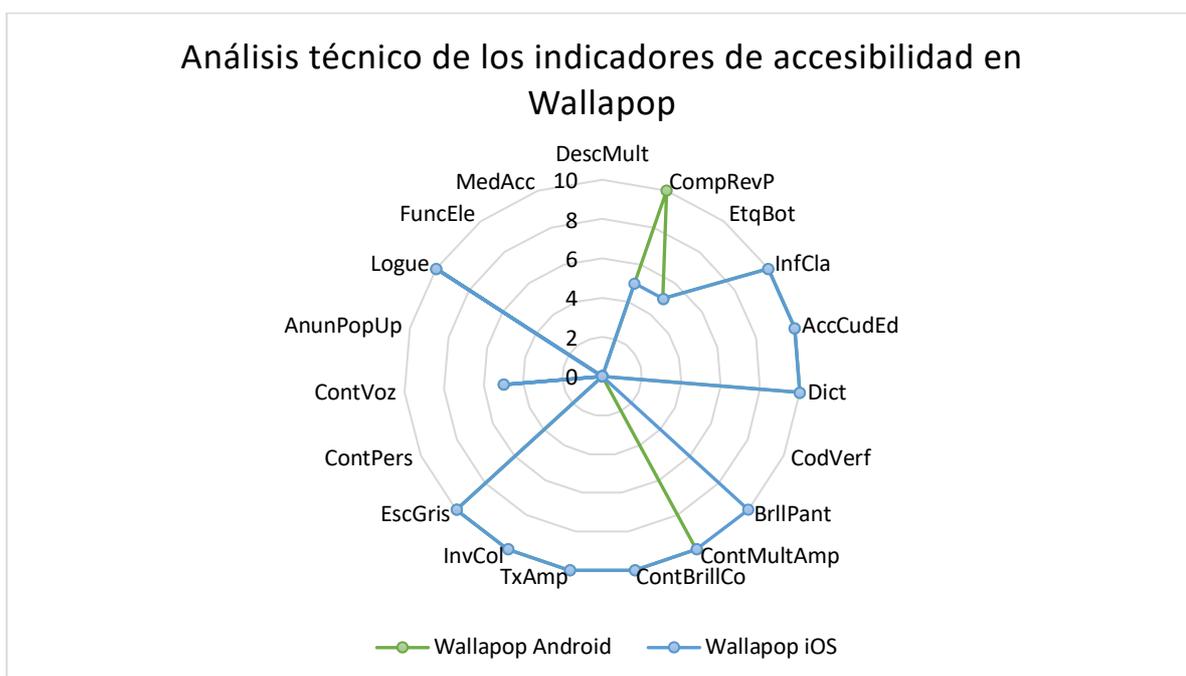


Figura 48. Diagrama de red del análisis técnico de Wallapop

Accesibilidad y Usabilidad

En la aplicación **Wallapop**, para usuarios con **Ceguera** en **iOS**, se han reportado diversos errores. En lo referente al etiquetado de botones, se encuentran algunos errores en su denominación, varios de ellos son en el menú desplegable y la asta para cerrar, los cuales no son correctos, denominándolo únicamente por “buton”, sin determinar la función que esconde tras de sí. Además, estos están en

idioma extranjero. Una función quizás más elemental es el etiquetado del botón menú (tres rayitas horizontales perpendiculares), en este caso, el revisor de pantalla lee una especie de “ignabar buton menu”, en lugar de “botón menú”.

Dentro de la propia aplicación se permite acceder a la cámara para tomar las fotos de los productos que quieres vender, sin embargo, la interfaz de la cámara no tiene ningún algoritmo para captar o enfocar aquello que tiene frente a ella. Por otro lado, con el VoiceOver activado, la app no permite al usuario acceder a “añadir fotos” para poder subir las imágenes ya tomadas con la cámara del dispositivo.

Por último, en la página principal de Wallapop encontramos una sección de “productos destacados”, la cual ocasiona problemas a los usuarios que utilizan VoiceOver, debido a que, hasta que no se terminan todos los productos en destacado, habiendo bastantes, el revisor de pantalla no te permite pasar a ver los productos que te interesan, es decir, los que están cerca de la ubicación.

La aplicación **Wallapop** para usuarios con **Baja Visión** en **Android** ha presentado errores. Aquellos usuarios que han utilizado Talkback han encontrado botones mal etiquetados, concretamente la función de ir “atrás” aparecía etiquetada como “desplazarse para arriba botón”. Por otro lado, los usuarios manifestaban que, en repetidas ocasiones, cuando accedían a la app les preguntaban ajustar la ubicación del dispositivo, sin presentar la opción “no volver a preguntar”.

Consideraciones

Para concluir, tras el análisis exhaustivo de las capacidades y limitaciones de la aplicación, se considera que los siguientes aspectos deberán ser modificados para una mejora del nivel de accesibilidad de la aplicación.

En cuanto a aquellos dispositivos que ejecuten el sistema operativo Android, los aspectos que deben sufrir modificaciones son:

- Incorporación de un **teclado Braille en pantalla**.
- Mejora del **etiquetado de los botones**.
- Compatibilizar funciones con el asistente personal, **control por voz**.
- Incorporar algoritmo en la interfaz de **descripción básica** de la **multimedia** que se presenta.

- Permitir al usuario con baja visión de la modificación de los controles, es decir, los **botones de interacción**, en relación con color, tamaño y forma, haciéndolos más intuitivos al usuario.

En cuanto a aquellos dispositivos que ejecuten el sistema operativo iOS, los aspectos que deben sufrir modificaciones son:

- Mejora del **etiquetado de los botones**.
- Permitir al usuario con baja visión de la modificación de los controles, es decir, los **botones de interacción**, con relación a color, tamaño y forma, haciéndolos más intuitivos al usuario.
- Incorporar algoritmo en la interfaz de **descripción básica** de la **multimedia** que se presenta.
- Mejorar la **compatibilidad con el revisor de pantalla**.
- Añadir funciones con el asistente personal, **control por voz**.

Capítulo 10.

Directorio sobre accesibilidad del contenido expuesto en apps

Las pautas que se van a exponer a continuación han resultado tras todo el proceso de investigación explicado anteriormente. Estos indicadores con sus directrices abordan la accesibilidad de las app en dispositivos móviles.

Principio 1: Recepción de información. Las app deben ser compatibles con las herramientas de accesibilidad que incorporan los dispositivos móviles en la medida que estas faciliten al usuario la información que aparece en pantalla.

- Directriz 1.1.: **Descripción de multimedia.** Posibilitar a los revisores de pantalla de texto alternativo para la descripción de imágenes, colores y vídeos.

- Directriz 1.2.: **Compatibilidad con revisor de pantalla.** Dotar a toda la app de la compatibilidad con el revisor de pantalla que presenta el dispositivo móvil en cuestión.
- Directriz 1.3.: **Etiquetado de botones.** Presentar la etiqueta textual correspondiente en todos los botones que incorpora la app, posibilitando su correcta detección por el revisor de pantalla.
- Directriz 1.4.: **Información clara.** Procurar que los mensajes cumplan los requisitos de brevedad y claridad, facilitando la comprensión de este.

Principio 2: Introducción de texto. Las app deben ser compatibles con las herramientas de accesibilidad que incorporan los dispositivos móviles en la medida que se dote a esta de la posibilidad de introducir texto por diferentes vías.

- Directriz 2.1.: **Acceso a los cuadros de edición.** Posibilitar que el revisor de pantalla detecte los cuadros de edición para la correcta introducción de texto de forma autónoma.
- Directriz 2.2.: **Dictado.** Presenta la introducción de texto mediante el dictado por voz.
- Directriz 2.3.: **Código de verificación.** Favorece la introducción del código de verificación de seguridad de forma automática en el momento en el que se recibe el mensaje, sin necesidad de realizar la acción de forma manual.
- Directriz 2.4.: **Entrada Braille en pantalla.** Permite la introducción de texto con el uso del teclado Braille en pantalla.

Principio 3: Visualización. Las app deben ser compatibles con las herramientas de accesibilidad que incorporan los dispositivos móviles en la medida que estas posibiliten la adaptación de la presentación visual de los contenidos en cuanto formato, color y tamaño.

- Directriz 3.1.: **Contenido multimedia ampliable.** Permitir la ampliación de todo archivo multimedia que se presenta en la aplicación, ya sea imágenes, gráficos y vídeos.
- Directriz 3.2.: **Contraste, brillo y color.** Favorece la modificación de los ajustes de contraste, brillo y color, de manera que facilita el acceso al contenido al usuario, siendo adaptable en formato a las particularidades de la app en cuestión.
- Directriz 3.3.: **Texto ampliable.** Posibilita la ampliación del contenido textual que se muestra en pantalla, siendo legible para el usuario.
- Directriz 3.4.: **Inversión de color.** Facilita la correcta inversión de color en función a las particularidades de la app en cuestión.
- Directriz 3.5.: **Escala de grises.** Los ajustes en cuanto a escala de grises son apropiados con relación al formato y a las particularidades de la Aplicación móvil.
- Directriz 3.6.: **Controles personalizables.** Permite la modificación de los botones de interacción en relación con color, tamaño y forma, haciéndolos más intuitivos al usuario.

Principio 4: Control del dispositivo. Las app deben ser compatibles con las herramientas de accesibilidad que incorporan los dispositivos móviles en la medida que faciliten el control del dispositivo, simplificando al máximo los pasos y eliminando las posibles barreras de acceso.

- Directriz 4.1.: **Control por voz.** Facilita el uso del dispositivo móvil, mediante el uso del asistente por voz, disminuyendo los pasos a realizar ante una función determinada.
- Directriz 4.2.: **Anuncios o Pop up.** Permite quitar y saltar el contenido o ventana emergente, siendo estas detectables por el revisor de pantalla.

Principio 5: Funcionalidad del dispositivo. Las app deben ser compatibles con las herramientas de accesibilidad que incorporan los dispositivos móviles en la medida que faciliten la interacción funcional con el dispositivo.

- Directriz 5.1.: **Autonomía de acceso y Creación de perfil.** Las compatibilidades de las herramientas del usuario permiten el acceso a la app y la creación de perfil de usuario en la misma.
- Directriz 5.2.: **Función elemental.** Alcanzar a realizar la función elemental de la app con la utilización de las herramientas de accesibilidad de las que dispone el usuario.
- Directriz 5.3.: **Medidas de accesibilidad.** Facilitar ajustes accesibles dentro de la app que mejoren la navegación e interacción dentro de ella, estando estas más adaptadas a las particularidades de la app.

Para su evaluación, debido a la naturaleza de los indicadores, se ha elaborado una **lista de control o check-list**, cuyo fin es realizar una verificación sistemática asegurando la presencia de los criterios de accesibilidad en la aplicación móvil a evaluar.

Esta lista de cotejo ha sido organizada en 4 bloques. El primer bloque de ellos recoge información acerca de la app que se pretende analizar, así como la versión de la misma y el sistema operativo con el que se realiza el testeo.

El segundo bloque engloba todos aquellos indicadores de accesibilidad que su presencia es fundamental para considerar una app como accesible. Por tanto, se ha denominado “indicadores excluyentes”, y está destinado para aquellos usuarios con ceguera, o para aquellos que, por sus dificultades de baja visión, el uso del dispositivo móvil es más funcional con el revisor de pantalla activado.

El tercer bloque recoge aquellos “indicadores excluyentes” referidos exclusivamente a los usuarios con Baja Visión, cuyas necesidades se basan en la ampliación y ajustes de valores en cuanto color, brillo, contraste, etc.

Por último, el cuarto bloque recopila aquellos indicadores cuya presencia mejoraría la experiencia del usuario frente a la app, en muchas ocasiones facilitando la interacción con el dispositivo móvil y la app, ahorrando tiempo y haciendo menos tedioso el uso de esta.

| | | | | | |
|---------------|--|---------|--|-------------------|--|
| APP A EVALUAR | | VERSIÓN | | SISTEMA OPERATIVO | |
|---------------|--|---------|--|-------------------|--|

| | |
|---|--|
| 1. Indicadores excluyentes referidos a individuos con Ceguera o aquellos con Baja Visión , usuarios de revisor de pantalla. La ausencia de uno de los siguientes criterios determinará la no accesibilidad de la app | |
| ¿La app es compatible con el revisor de pantalla? | <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> N/A |
| ¿El etiquetado de botones es correcto? | <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> N/A |
| ¿Se permite el acceso a los cuadros de edición con el revisor de pantalla activado? | <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> N/A |
| ¿La app presenta anuncios o <i>Pop up</i> que dificulta su cierre con el revisor de pantalla activado? | <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> N/A |
| ¿Es posible entrar en la aplicación y loguearse de forma autónoma con el revisor de pantalla activado? | <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> N/A |
| ¿Es posible realizar una función elemental en la app con el revisor de pantalla? | <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> N/A |
| Informe: | |

Nota: N/A = No aplicable

| | |
|---|--|
| 2. Indicadores excluyentes referidos a usuarios con Baja Visión , sin ser usuarios de revisor de pantalla. La ausencia de uno de los siguientes criterios determinará la no accesibilidad de la app | |
| ¿Se permite la ampliación del contenido multimedia que se presenta? | <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> N/A |
| ¿Los valores de contraste, brillo y color se pueden ajustar? | <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> N/A |
| ¿La ampliación de texto es posible? | <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> N/A |
| ¿Se posibilita la inversión y matización de color según la app? | <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> N/A |
| ¿Se puede activar la escala de grises adaptándose a la app? | <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> N/A |
| Informe: | |

| | |
|--|--|
| 3. Indicadores positivos. La presencia de los siguientes indicadores de accesibilidad mejorará la experiencia e interacción del usuario | |
| ¿La app permite la descripción de multimedia? | <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> N/A |
| ¿La información presentada es concisa y clara? | <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> N/A |
| ¿Se permite el uso de "Dictado" para la introducción de texto? | <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> N/A |
| ¿Existe la automatización del código de verificación para confirmar la identidad del usuario? | <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> N/A |
| ¿Es posible la introducción de texto con la entrada Braille en pantalla? | <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> N/A |
| ¿Se posibilita la modificación de los controles de la app en cuanto a color, tamaño y forma? | <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> N/A |
| ¿Se permite realizar funciones básicas con el asistente personal? | <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> N/A |
| ¿La app presenta medidas de accesibilidad en su propia interfaz? | <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> N/A |
| Informe: | |

Capítulo 11.

Discusiones, conclusiones e implicaciones

Introducción

La era de la tecnología y de la información ya está aquí. Estos últimos años se ha producido un crecimiento en la compra de productos tecnológicos como Smartphones y *Tablets*, al igual que un aumento en el diseño de aplicaciones tecnológicas para estos productos, las cuales aportan calidad y utilidad a los mismos.

La sociedad está avanzando tanto en temas de accesibilidad como en temas de inclusión del colectivo con diversidad funcional. Si es cierto que cada vez más podemos encontrar las ciudades un poco más accesibles que como eran antes, aunque aún deben seguir prosperando hacia una accesibilidad universal; también encontramos que el colectivo con diversidad funcional se ve más, salen más a la calle solos o con compañía de algún familiar en la mayoría de los casos, y este

aspecto es positivo para que se vaya reivindicando esa necesidad de accesibilidad - en todas las vertientes - para éstos.

Desde el tejido empresarial e incluso el social, se tiende a pensar que la inversión en la accesibilidad de las aplicaciones inteligentes no va a ser rentable, como bien explica Alonso (2007), los procesos de supresión de barreras implican intervenciones bastantes complejas y que en muchas ocasiones generan un alto coste, al ir dirigidas únicamente a un porcentaje pequeño de población. Dicho porcentaje podría no ser tan reducido, atendiendo a los datos expuestos en este estudio, con 290 millones de ciudadanos afectados por una disfunción visual.

En base al estudio realizado, hemos obtenido como primer resultado un “Sistema de indicadores para el análisis de la accesibilidad y usabilidad de las apps”. Este sistema ha sido comprobado como eficaz para las 16 aplicaciones seleccionadas.

Se ha obtenido cuatro categorías de apps en cuanto a la relación del ciudadano con las mismas:

- **App accesible en sí.** Aquella aplicación cuya interfaz permite adaptar los elementos de la aplicación haciendo de ella un espacio accesible para el usuario que la requiere. Se vale por sí misma, no necesita de otras herramientas para adaptar su contenido.
- **App con herramienta de accesibilidad del terminal.** Aplicación que por sí misma no dispone de elementos accesibles para que el usuario que la precise pueda acceder a ella, y por ello requiere de herramientas especiales para adaptar y transmitir el contenido. Un ejemplo claro es la aplicación de google TalkBack, disponible de fábrica en los últimos terminales móviles.
- **App gemela.** Aplicación que se crea en paralelo a la original con la intención de suplir las carencias en accesibilidad de ésta.
- **Aplicación sin base específica en accesibilidad y usabilidad.** Aquella aplicación cuya interfaz no permite adaptar los elementos de la aplicación haciendo de ella un espacio inaccesible para el usuario que la requiere. No es accesible en sí, para acceder a ella sería necesario valerse de otras herramientas para adaptar el contenido.

Tras el análisis de las 16 aplicaciones inteligentes elegidas con el sistema de indicadores diseñado, podemos puntualizar las siguientes conclusiones.

Encontramos algunos indicadores de accesibilidad que se repiten en todas las aplicaciones. Éstos son: “Información clara”, “Acceso a los cuadros de edición”, “Dictado”, “Contenido multimedia ampliable”, “Contraste, brillo y color”, “texto ampliable”, “inversion de color”, “Escala de grises”, “anuncios o pop up” y “Entrada Braille en Pantalla”. Es algo positivo, claro está, pero el resto de los aspectos cojean, y en temas de accesibilidad, si todas las partes no están bien integradas, el resultado va a ser el contrario. Porque, ¿Para qué queremos que las imágenes aporten texto describiéndolas si la propia interfaz no permite agrandar el tamaño de la fuente o la lectura de pantalla?

El entorno social, quizás es uno de los más comerciales, en el cual las empresas tecnológicas se involucran para proporcionar a la población lo que esta demanda. En cierto modo, en los resultados, se puede apreciar este matiz, ya que ha sido el entorno en cuyas aplicaciones tienen más factores accesibles, destacando la posibilidad de agrandar los textos y el contenido multimedia en la mayoría de las interfaces.

En este entorno se engloban las redes sociales, tan visibles y utilizadas por la mayoría de la población, aun así, no son accesibles del todo, aunque de todas las aplicaciones analizadas a lo largo de los cuatro entornos, este tipo son las que más atiende a la accesibilidad, probablemente por lo famosas y demandadas que son. Sin lugar a duda deben mejorar en muchos aspectos.

En términos generales, aplicaciones tan conocidas como las extraídas de los rankings citados, en el análisis son inaccesibles para un usuario que quiere simplemente salir a dar un paseo (google map) o para aquel que quiere medir su alimentación en calorías (Runtastic). Son datos escandalizadores, pues nos hacen pensar que no son facilitadoras del día a día para la población, sino parte de la denominada brecha digital.

La otra realidad encontrada en este estudio, son las apps creadas desde las Smart cities, que en su conjunto son más accesibles. Lo que denota que, para las administraciones públicas, la accesibilidad si es un factor considerado, aunque aún

deben seguir progresando hacia una accesibilidad universal; en la que se incluyen las aplicaciones inteligentes accesibles como demanda ciudadana. Cabe destacar que esta necesidad latente a nivel social ha dado lugar a la creación de modelos de negocio que giran alrededor de Internet, dando a la sociedad lo que va requiriendo, ya sean aplicaciones, plataformas, etc. De esta forma se logrará el paso de Smart cities a Smart Human cities.

11.1. El entorno personal de accesibilidad del usuario con deficiencia visual

Para considerar una aplicación móvil accesible, los elementos de su interfaz deben ser accesibles para cualquier usuario que intente interactuar con la app, pudiendo extraer de ella la información que anda buscando. En este proceso, el intercambio no es únicamente entre la interfaz de la aplicación y el usuario, sino que en el momento que haya necesidades específicas de accesibilidad, un tercer agente entra en juego: el **Entorno Personal de Accesibilidad**. Hablamos de **Entornos Personales de Accesibilidad (EPA)** como aquel conjunto de herramientas o software que un usuario de dispositivos móviles o sitios web tiene que utilizar complementariamente o, en ocasiones, exclusivamente, para poder acceder al contenido que en este se expone.

Tabla 1. Resultados del análisis del Entorno Personal de Accesibilidad

| Herramientas | Baja visión (48,98%) | | Ceguera (51,02%) |
|--------------------|----------------------|--------------|------------------|
| | Android (30,61%) | iOS (18,37%) | iOS (51,02%) |
| VoiceOver | | 18,37% | 51,02% |
| VoiceAssistant | 5,1% | | |
| TalkBack | 18,4% | | |
| Asistente Personal | 14,29% | 18,37% | 41,84% |
| Zoom | 24,49% | 12,24% | |

| | | | |
|------------------------------|--------|--------|-------|
| Lupa | 12,24% | | |
| Ajuste de Texto | 30,61% | 18,37% | |
| Ajuste de Color | 3,06% | 4,08% | |
| Ajuste de Contraste y Brillo | 3,06% | 4,08% | |
| Leer Pantalla | 9,18% | | |
| Braille en pantalla | | | 7,14% |

Nota: El color verde indica la totalidad de la muestra que representa

Sobre los usuarios con **ceguera**, en cuanto a su entorno personal de accesibilidad, podemos determinar lo siguiente:

- Los usuarios con ceguera, únicamente utilizan para interactuar con las apps, el revisor de pantalla (VoiceOver), el asistente personal (Siri) y, la herramienta de Braille en pantalla (en un menor porcentaje). Además, hemos podido comprobar como el 100% de los usuarios con deficiencias visuales producidas por ceguera, encuestados, utilizan dispositivos con sistema operativo iOS.
- Se ha comprobado que la herramienta de “asistente personal” no es una herramienta que se incluya dentro de la capa de accesibilidad de los dispositivos móviles, sin embargo, es una herramienta accesible que ayuda a la población usuaria de dispositivos móviles a sacar una mayor funcionalidad y rapidez al producto.

Esta herramienta es utilizada por la mayoría debido a la rapidez de su funcionamiento, reduciendo el manejo que se realiza con el dispositivo a un simple golpe de voz.

- Por último, la herramienta **”Braille en pantalla”**, ha sido utilizada por muy pocos usuarios. Es una herramienta difícil de manejar, la cual requiere un gran proceso de aprendizaje, sin embargo, la pequeña muestra que, si la ha utilizado, exponen su gran funcionalidad, sobretodo, en cuanto a privacidad.

Como vemos, estas tres herramientas, citadas anteriormente, suplen las características personales de estos usuarios. Hacer aplicaciones accesibles para los usuarios con ceguera, implica hacer compatibles la interfaz de la app con las anteriores herramientas.

En cuanto a los usuarios con **baja visión**, podemos extraer de la anterior tabla los siguientes datos:

- Los usuarios de **baja visión que utilizan iOS**, se deben a sus graves problemas dificultades, por ello requieren de revisor de pantalla, sobre todo, además del asistente personal, el Zoom, los ajustes de texto, de color y, de contraste y brillo.
- Por otro lado, aquellos que prefieren disponer de un **sistema Android**, encontramos como algunos también requieren de revisor de pantalla, ya que el tamaño de la pantalla es tan reducido, que, con las ampliaciones pertinentes, la interacción no es funcional. Además, el asistente personal, el zoom, leer pantalla, la lupa, los ajustes de color y, contraste y brillo, son herramientas que utilizan con frecuencia. Todos ellos ajustan el tamaño del texto.
- La utilización de revisores de pantalla, quizás es el dato más característico del entorno personal de accesibilidad del usuario, lo que nos lleva a extraer de estos datos que, debido a sus carencias visuales no se les permite interaccionar con amplificadores de manera efectiva.
- La herramienta de “ajuste de texto” ha sido utilizada por todos los usuarios con baja visión, utilizando o no revisores de pantalla, por lo que, aunque se apoyen en el revisor de pantalla para funcionar mejor con el dispositivo, también requieren de datos visuales en la pantalla, y por ello, la utilización de esta.

En definitiva, como hemos visto en los análisis anteriores, el **92,9%** de la muestra analizada, **requiere de un revisor de pantalla** para poder acceder a las aplicaciones móviles descargadas en sus dispositivos, incluyendo los usuarios con

ceguera y aquellos con baja visión, como sabemos el 49% de la muestra representa a aquellos participantes con baja visión, y el 51% restante a aquellos con ceguera. Este 92,9% está compuesto por un 69,4% que representa a VoiceOver, un 18,4% a TalkBack y, un 5,1% a Voice Assistant.

Solo un 7,1% es capaz de interactuar fructíferamente con su dispositivo móvil sin necesidad de revisores de pantalla que guíen el proceso que se lleva a cabo.

Para concluir, podemos observar que el revisor de pantalla es la herramienta más importante, con la que casi toda la población afectada dispone para poder acceder a la información que se enmarca tras el dispositivo y las app. Es de vital importancia atender al correcto funcionamiento de esta, cumpliendo los indicadores de accesibilidad que dependen de esta herramienta (etiquetado de botones, acceso a los cuadros de edición, compatibilidad con la app, etc.).

1.1.1.1. Funcionalidad y manejo de las app

Una respuesta común que han presentado los usuarios con baja visión ha sido la necesidad de activar en ocasiones el revisor de pantalla, aunque las herramientas de su entorno personal de accesibilidad solo sean zoom, lupa, asistente personal y los ajustes de texto, brillo, color y contraste, han necesitado ocasionalmente activar el revisor de pantalla para que su interacción sea funcional.

Algunos usuarios con **dispositivos Android** presentan dificultades con el teclado de texto. Este teclado en ocasiones cuando se activa en las apps no es detectado por el revisor de pantalla, teniendo que presionar en la zona de donde emerge el teclado para poder seleccionarlo y moverse entre las teclas.

En ocasiones, el TalkBack, en algunos dispositivos, se queda pillado cuando se están realizando funciones en la app, no permitiéndote desplazarte por el menú y teniendo que salirte de la aplicación.

Los usuarios con ceguera manifiestan que utilizan la velocidad del revisor de pantalla a modo de privacidad.

En cuanto al apartado de **Código de verificación**, muy pocas necesitan la introducción de un número de teléfono para loguearse dentro de la app, sin embargo, otras muchas, a la hora de introducir los datos del usuario junto con el correo electrónico, permite la sincronización con la red social Facebook, reduciendo al máximo la acción de introducir datos, y ayudando a la privacidad de los usuarios, evitándoles introducir datos en lugares públicos, pues un gran número de usuarios utilizan la opción de **Dictado** para acceder a los cuadros de edición de la aplicación, debido a la rapidez de esta herramienta.

Cuando hablamos del criterio de **Información clara**, para aquellos usuarios destinatarios del revisor de pantalla, la longitud del contenido. Aquellos individuos con ceguera no reparan en la extensión del mensaje que aporta la app.

La mayoría de las aplicaciones que se han seleccionado en el estudio provienen de empresas importantes, las cuales generan un alto número de ingresos, por lo tanto, no se necesita la inclusión de publicidad. Sin embargo, los usuarios remarcan la gran cantidad de anuncios en aplicaciones de terceros, como por ejemplo la app “Preguntados”, dificultando el cierre de estos anuncios, y provocando a los usuarios la obligación a borrarla, así mismo, cuando su navegación es por internet, ajena a estas app, suelen aparecer *Pop up* que impide su navegación con el revisor de pantalla, sesgando completamente el acceso al contenido por parte de estos usuarios.

Algunos de los sujetos a los que se ha pasado el instrumento y han realizado el testeo detallado, han presentado su opinión respecto al **Asistente Personal**, comparando la funcionalidad entre iOS y Android, decantándose sin duda alguna al asistente personal de Google, determinándolo como más accesible y funcional para ellos.

Aquellos usuarios que utilizan dispositivos **Android**, y además se apoyan del revisor de pantalla para su interacción con el dispositivo, remarcan como en ocasiones durante el manejo con las app se ha quedado “bloqueado” el revisor de pantalla, intentando deslizar de un lado hacia otro, sin leer nada. Del mismo modo, cuando se detecta algún cuadro de edición, el revisor de pantalla no se dirige directamente al teclado, es decir, el teclado se superpone en la pantalla y el revisor queda por debajo, teniendo el usuario que presionar en la parte inferior de la pantalla para ubicar el revisor.

1.1.1.1. Entorno Educación

En el entorno Educación encontramos el famoso buscador de Google, la aplicación nube de Dropbox y el curso online de idiomas de Duolingo. Aunque se encuentre dentro del entorno Educación algunos de ellos se pueden extrapolar a otros ámbitos.

En lo referente a descripción de imágenes, podemos ver como ninguno de ellos aportan información complementaria, simplemente se adjunta el contenido. Algo parecido pasa a la hora de agrandar el contenido multimedia, aunque aquí destaca Google Chrome, quizás por su función de navegabilidad por la pantalla táctil, que es la que permite con un simple toque de dedo agrandar al gusto el contenido.

Contraste, brillo y color son aspectos básicos que facilitan el acceso a un amplio colectivo y, sin embargo, ninguna de estas aplicaciones permite modificarlo al gusto. Es justificable en parte el aspecto del brillo, ya que la propia interfaz del terminal te va a permitir cambiarlo, aun así, la app en sí debería permitirlo.

Para el usuario con discapacidad visual, las señales auditivas pueden marcar la diferencia entre saber desenvolverse por la aplicación o no, de ahí su importancia, al igual que la modificación de los controles, que permitan cambiar color y tamaño según la necesidad. Sin embargo, ninguna de las anteriores aplicaciones permite este apoyo. Lo contrario pasa con la superficie táctil mínima, que este aspecto es cumplido por todas.

El texto agrandable es otro de los aspectos fundamentales e indispensables para que accedan el mayor número de usuarios posibles. En este apartado ocurre lo mismo que con el contenido multimedia. Pues Google Chrome debido a su función de navegabilidad lo permite, sin embargo, las otras dos aplicaciones no lo facilitan.

Por último, encontramos algo común en las tres aplicaciones a analizar del entorno educación, y es el indicador de mensajes claros, pues toda la información expuesta en ella es concisa y clarificativa.

En cuanto al análisis de la aplicación **Dropbox** para usuarios con **Baja Visión en Android**, los individuos que han participado en los testeos y, que utilizan el Talkback, han reportado fallos en cuanto al etiquetado de botones. Cuando en Dropbox aparece el típico mensaje “Tu Dropbox está casi lleno” y el usuario quiere cerrar dicho mensaje, cuando el revisor de pantalla pasa sobre la asta de cerrar, la etiqueta se lee como “Sin texto”, lo mismo pasa cuando se quiere retroceder dentro de Dropbox, el botón con la flecha hacia atrás se lee como “sin texto botón”. Del mismo modo, para acceder al menú con las opciones, el icono con las tres rayas horizontales paralelas se lee como “introducción botón”, en vez de botón menú.

En cuanto al análisis de la aplicación **Duolingo** para usuarios con **Baja Visión en Android**. Aquellos participantes del testeo que utilizan TalkBack para su interacción con el dispositivo han encontrado dificultades en el etiquetado de botones, ya que se han encontrado errores como por ejemplo en el botón de “menú”, leyéndose éste como “sin texto”, asimismo en las pestañas que aparecen en la parte superior de la aplicación, “logro” y “nivel”, el revisor de pantalla lee la cantidad, pero no detalla de que apartado es. También, en la pantalla inicial, los botones el revisor de pantalla los agrupa de dos en dos, ocasionando errores en la lectura.

En cuanto al desarrollo de los ejercicios, cuando se presenta alguno en el que hay que reproducir un audio, cuando el revisor de pantalla pasa sobre el icono del sonido, se lee como “sin texto”, y al seleccionarlo se reproduce el sonido, sin embargo, no está bien etiquetado.

11.1.1.2. Entorno Social

A la hora de hablar de descripción de imágenes, en la cual se engloban también los gráficos, los colores, y los vídeos, encontramos como Youtube se desmarca, proporcionando subtítulos a sus vídeos. Sin embargo, aunque en esta aplicación ese factor está disponible, son pocos los canales que proporcionan contenido con posibilidad de añadir subtítulos. Es cierto que una descripción de imágenes ayuda a los invidentes a comprender el contenido de esta, sin embargo, es difícil pensar cómo se podría conseguir que ésta pudiera describir todo el contenido que se expone en las redes sociales.

Centrándonos en la posibilidad de agrandar el contenido multimedia, encontramos como destaca en parte Logroño.es, permitiendo agrandar el tamaño de los mapas para la geolocalización, además de modificar de entrada el nivel de zoom del mismo, sin necesidad de ir agrandando con los dedos y la pantalla táctil. También destaca aquí CuidaGijón, que permite agrandar los controles e imágenes de la interfaz, aunque en ocasiones estos se desmarquen, consiguiendo todo lo contrario, necesita mejorar.

El contraste, brillo y color es un aspecto muy importante a tener en cuenta. En este sentido, Whatsapp no permite modificar muchos aspectos, aunque sí el color del fondo a nuestro gusto, que ayudará al usuario a controlar el contraste con el texto escrito.

La posibilidad de personalizar los controles es algo que desde el primer momento no se pensó que alguna aplicación lo posibilitara. Sin embargo, la aplicación Logroño.es, al acceder a la pantalla inicial por primera vez, te da a elegir entre dos tipos de menús, uno “general” que contiene imágenes en los iconos con su rótulo en blanco, o una versión “accesible” en la cual el menú es más intuitivo y sencillo, con texto blanco sobre un fondo rojo redondeado. Sin lugar a duda, es una buena práctica, aunque se debería de permitir modificar colores, tamaño de icono y organización, para así mejorar aún más la experiencia del usuario.

En lo referente a la posibilidad de agrandar el texto, encontramos que Twitter y Whatsapp nos da la posibilidad de modificar la fuente al tamaño preferido, algo normal, ya que trabaja principalmente con ese tipo de contenido. Youtube, lo único que permite en este caso es agrandar el tamaño de los subtítulos, dejando un poco de lado los títulos y comentarios de los vídeos colgados en red.

Cabe destacar que Whatsapp permite transcribir la propia voz en texto, además de posibilitar enviar audios con nuestra voz a otros usuarios, por lo tanto, a la hora de comunicarnos con nuestros contactos, no se tendrá ningún problema.

En lo referente al análisis con la aplicación **Whatsapp** para usuarios con **ceguera** en **iOS**, los usuarios que han realizado el testeo han detallado que, a la hora de utilizar el Control por voz, te permite enviar un Whatsapp con un mensaje a cualquier usuario, además puedes indicar al asistente que te lea los mensajes de alguno de ellos, así como también, posibilita llamar mediante la app a cualquier contacto registrado. Whatsapp considera que su app con la capa de accesibilidad que trae iOS es lo bastante funcional como para tener que añadir ajustes de accesibilidad propios de la aplicación, como sucede en Android, que permite entre otras cosas, ajustar el tamaño de la fuente dentro de la app que, a juicio de expertos, esta modificación que incorpora la app es mucho mejor que la que trae la capa de accesibilidad del propio sistema operativo Android.

Con respecto al funcionamiento de **Whatsapp** para usuarios con **Baja Visión** en **Android**, se ha observado como los usuarios están bastante contentos con su funcionamiento. Como punto a destacar los usuarios remarcaban la opción que te permite la propia app de ajustar el tamaño de la fuente, considerando este ajuste mejor que el propio que trae la capa de accesibilidad del sistema operativo, en cambio, aquellos usuarios con **iOS** no han manifestado necesidad de un ajuste de fuente en la app, la propia que incorpora el sistema operativo suplente las necesidades. En ambos sistemas operativos permitían realizar funciones básicas con el asistente personal, lo que facilita mucho el funcionamiento, ya que, para este colectivo, el tener que desplazarse en un espacio tan reducido es un reto. Un dato que agradecen los usuarios es la capacidad que tiene el revisor de pantalla para

leer los emoticonos que se envían por esta mensajería instantánea, pudiendo hacerse a la idea de lo que cada emoticono expresa.

En cuanto al análisis de la aplicación **Infojobs** para usuarios con **Baja Visión** en **Android**. Aquellos participantes del testeo que utilizan TalkBack para su interacción con el dispositivo han percibido como la publicidad que aparecía durante el desarrollo de la app no se percibía por el revisor de pantalla, pues este cuando se deslizaba por los iconos que emergían de publicidad, se leía como “Sin texto”.

11.1.1.3. Entorno Salud y Deporte

En el entorno Salud y deporte encontramos similitud, pues estas solo son totalmente accesibles a la hora de la claridad expositiva y el tamaño de la superficie táctil, como pasa con el resto de app en los demás entornos. La única variante la encontramos en la aplicación “Endomondo”, a la hora de su contenido multimedia, pues esta permite que los mapas de la geolocalización se puedan agrandar a gusto. Por lo demás, se consideran aplicaciones poco accesibles para el colectivo referido.

En el análisis de **Runtastic** para usuarios con **ceguera** en **iOS**. En cuanto al control por voz, se ha observado como el propio “Siri” anuncia la funcionalidad de “iniciar una carrera en Runtastic”, sin embargo, cuando le das la orden al asistente de tal función, únicamente abre la app.

En lo referente a la descripción de multimedia, cabe destacar que no todo es descrito por el revisor de pantalla, pero, sin embargo, cuando se presenta un mapa para iniciar el trayecto, te describe las calles que aparecen alrededor de tu ubicación, marcando las direcciones que puedes tomar.

En cuanto al análisis de la aplicación **Cita Previa SMS** para usuarios con **Baja Visión** en **Android**. Aquellos participantes del testeo que utilizan TalkBack han considerado la aplicación fundamental en su día a día, sin embargo, analizando profundamente la aplicación se han encontrado ciertos problemas. El primero de ellos se presenta a la hora de registrarse en la aplicación, cuando se crea el usuario,

sin presentar etiqueta el icono de la foto de perfil, del mismo modo, cuando se selecciona una carpeta de la galería de imágenes, la app da error, dando lugar a que esta se reinicie, volviendo a la pantalla principal con la imagen del servicio murciano de salud.

Por otro lado, cuando el usuario pide ayuda pulsando el botón “help”, se despliega el mensaje con las indicaciones de los pasos a seguir, sin embargo, cuando emerge este mensaje, el revisor de pantalla se queda debajo, teniendo que pulsar sobre la pantalla para que se sitúe sobre el mensaje que acaba de aparecer.

En lo referente a la aplicación **Runtastic** para aquellos usuarios con **Baja Visión** en el sistema operativo **Android**, tras un análisis profundo con aquellos usuarios cuyas capacidades visuales no se satisfacen con ampliaciones y, por tanto, necesitan de un revisor de pantalla para cubrir sus necesidades, se han encontrado varios problemas de desarrollo en la app.

En primer lugar, el revisor no es capaz de leer los mensajes que se presentan en la segunda y tercera página de inicio. Además, el etiquetado de botones falla, en la medida que: no se diferencian los botones de acceso (registro) a través de Google o Facebook, simplemente indica continuar. Por otro lado, el icono de ingreso a través de Facebook está mal etiquetado pues, enumera indefinidamente cifras. A bases generales, la mayoría de los botones son etiquetados como: “sin texto” o “botón”. Además, como ha pasado en otras app, el botón del aspa para cerrar la página lo determina como “sin texto” y, por último, el teclado no indica las letras que se marcan, solo dice “punto”.

11.1.1.4. Entorno Viajes y Transporte

Una gran cantidad de aplicaciones presentan imágenes, gráficos y demás para ayudar al usuario en el mejor entendimiento de la misma, o simplemente para acompañar la información escrita que se expone en ella. Por tanto, es importante que el usuario con problemas de visión pueda acceder a ésta, y para ello se requiere una descripción del contenido.

Los mapas con las líneas de metro son un ejemplo claro de lo que nos puede facilitar un simple mapa esquemático. Sin embargo, el usuario con

daltonismo o cualquier otro problema de visión se encuentra aquí con una gran barrera. En la aplicación “Madrid Metro/Bus/Cercanías” encontramos como se presentan estos mapas, un gran revoltijo de líneas de colores, y en cada extremo su número de la línea. Totalmente inaccesible para este colectivo, siendo necesario requerir de otras aplicaciones como “ONCE - CIDAT Metro”, la elaborada hace 3 años por la ONCE, que incluye todas las redes de metro de España de manera accesible.

Un aspecto novedoso encontrado en la aplicación de Google Maps, y no encontrado en las demás analizadas son las señales auditivas, ya que la interfaz de la aplicación te facilita la interacción con la aplicación a través de audio, sin embargo, únicamente a la hora de utilizar el servicio GPS, queriendo ir de un punto hacia otro. El usuario no va a tener problema a la hora de desplazarse.

A la hora de hablar de agrandar el contenido, se desmarca TripAdvisor, permitiendo agrandar las imágenes que expone en su plataforma, sin embargo, los gráficos no disponen de esta opción.

En cuanto a la aplicación **Blablacar**, para usuarios con **ceguera** en **iOS**, los usuarios comentan las dificultades que encontraron al principio para su manejo, y de la buena evolución que ha tenido la app, convirtiéndose funcional para el día a día.

En lo que respecta a la conocida aplicación **Uber**, para usuarios con **ceguera** en **iOS**, se ha observado como dentro del propio asistente personal, se presume de la posibilidad de pedir un uber a tu dirección simplemente diciendo “*quiero un uber para ir hacia...*”. Sin embargo, se ha comprobado que una vez que realizas la acción, el asistente te pregunta el número de pasajeros y tras ello te dirige a la página principal, la misma que se te presenta cuando accedes a la app. Sin duda alguna, presentar la posibilidad de geo-localizar al usuario y seleccionar el destino mediante el asistente, facilitaría para estos usuarios el manejo de Uber.

Sin embargo, en la aplicación **MyTaxi**, para usuarios con **ceguera** en **iOS**, se permite geo-localizar al usuario y pedir un taxi a la dirección que se quiera,

simplemente diciéndoselo o escribiéndoselo al asistente personal, por tanto, la función elemental de la app se puede alcanzar sin necesidad de interactuar físicamente con el dispositivo móvil, lo cual facilita en gran medida el proceso de pedir un transporte privado.

Por otro lado, en lo referente al etiquetado de botones, se ha apreciado que aparece información irrelevante y poco clara en el etiquetado; En el perfil del usuario, cuando se quiere acceder a la “x” para cerrar el apartado, el revisor de pantalla lee algo parecido a “aspa de Accessibility closing, guion bajo...”. Por tanto, no se puede considerar que el etiquetado es del todo correcto, aunque la función del botón sea la correspondiente.

En cuanto a la aplicación **MyTaxi** para aquellos usuarios con **Baja Visión** en el sistema operativo **Android** y beneficiarios del revisor de pantalla para su interacción con las app, se han encontrado diversas dificultades que entorpecen la funcionalidad de la misma para estos individuos.

En primer lugar, se encuentran errores de etiquetado de algunos botones: para cerrar la pantalla, la “aspa” aparece leída como “sin texto”, también el botón de eliminar la dirección de destino aparece en inglés. En el icono de MyTaxi el revisor de pantalla enumera un conjunto de cifras.

Otro problema que se ha apreciado ha sido la falta de descripción de las letras del teclado al marcarlos, diciendo únicamente “punto”. Sin embargo, en la barra de búsqueda si se describen las letras y los números del teclado. Por último, no se describe la pantalla justo donde indica el “pedir un taxi”, no diciendo el precio y el tiempo aproximado que aparece en pantalla.

En lo referente a la aplicación **Blablacar** para aquellos usuarios con **Baja Visión** en el sistema operativo **Android**, se han encontrado diversos errores de funcionamiento con aquellos usuarios que se apoyan en el revisor de pantalla para su interacción con el dispositivo. A la hora de introducir la fecha y la hora en la que se va a realizar un viaje, el botón del “aspa” para cerrar la venta se describe como “desplazarse hacia arriba botón”, así como también todas las flechas para retroceder en las demás pestañas. Del mismo modo, los botones para añadir o

quitar pasajeros y, aumentar o disminuir precio, aparecen leídos como “sin texto botón”, al igual que las flechas para invertir de lugar de origen y de destino.

Por otro lado, el icono de alerta que aparece en la app que te permite tenerte avisado si sale el viaje que te interesa, es leído por el revisor de pantalla como “Aler”. Además, los botones de “ayuda” y “compartir” aparecen etiquetados como “sin texto botón”.

En cuanto al análisis de la aplicación **Google Maps** para usuarios con **Baja Visión en Android**. Aquellos participantes del testeo que utilizan TalkBack la han encontrado bastante accesible, donde los botones se encuentran perfectamente etiquetados.

Centrándonos en el análisis de la aplicación **Airbnb** en aquellos usuarios con **Baja Visión** que requieren de TalkBack para su interacción con el dispositivo móvil, en el sistema operativo **Android**, se reportan fallos en el etiquetado de botones: el “aspa” o “botón de cierre” aparecen etiquetados como “desplazarse hacia arriba botón”, así como la “flecha de retroceso” se lee como “sin texto”. En la autenticación del usuario, es decir, donde aparece la cuenta con el e-mail, el revisor te dice que “toca dos veces para activar”, sin embargo, cuando se presiona la pestaña no tiene ninguna función.

Por otro lado, se encuentran fallos en el desplazamiento por la pantalla, saltándose comentarios o nombres al leer las calificaciones de los clientes cuando se va deslizando por la pantalla. Entre otras cosas, el revisor de pantalla se salta algunas viviendas, así como en ocasiones, se va directamente al símbolo “corazón” (me gusta), sin leer las características de estas.

Por último, como hemos dicho anteriormente, no se permite la lectura de todos los apartados, por lo que es necesario pinchar encima del párrafo que se desea leer. También el revisor de pantalla ha encontrado algunas etiquetas ocultas mientras se desplazaba por el menú.

En cuanto a la aplicación **Uber** para aquellos usuarios con **Baja Visión** en el sistema operativo **Android** y beneficiarios del revisor de pantalla para su

interacción con las app, se han encontrado diversas dificultades que entorpecen la funcionalidad de esta para estos individuos. Estas son:

- Al registrarse, el teclado numérico para introducir el número de teléfono indica perfectamente los números, sin embargo, el teclado para introducir la contraseña no dice las letras que se están marcando, solo dice “punto” para los números y letras, y “mei” para cambiar a mayúsculas.
- No es posible acceder al hipervínculo para leer las “condiciones y políticas de privacidad”.
- En la pantalla donde aparece la “forma de pago” solo lee los títulos, y al desplazar el dedo horizontalmente para seguir leyendo, se deletrea cada palabra, lo que resulta incómodo y lento.
- El teclado para introducir los datos de la tarjeta de crédito falla en algunos momentos. Por ejemplo, al introducir la fecha de vencimiento dice algunos números después de decir “punto”. El último número que corresponde al año no lo dice ya que salta directamente a la barra de edición para insertar el código CVV.
- Los iconos que aparecen al lado del cuadro de edición cuando se va a proceder a introducir los datos personales no son leídos por el revisor de pantalla. Un ejemplo es el icono de “ayuda”.
- Al pulsar el botón de menú, cuando se abre la galería de imágenes está etiquetado como “mostrar raíces”. Cuando se consigue abrir una imagen para poder ponerla de perfil, en la pantalla solo aparecen las pestañas “otra vez” y “guardar”, sin embargo, lee también otras como “seleccionar de la biblioteca botón”, “hacer foto botón” y “cambiar cámara”, cuyos iconos no aparecen en la pantalla.
- En el teclado para escribir las direcciones de salida y destino te describe correctamente cada letra, diciendo, además, una palabra que empieza por esa letra para facilitar la audición y comprensión.
- El botón de retroceso cuando se solicita un vehículo está etiquetado como “menú”.

11.1.1.5. Entorno Consumo

En la aplicación **Wallpop**, para usuarios con **Ceguera** en **iOS**, se han reportado diversos errores. En lo referente al etiquetado de botones, se encuentran algunos errores en su denominación, varios de ellos son en el menú desplegable y la asta para cerrar, los cuales no son correctos, denominándolo únicamente por “buton”, sin determinar la función que esconde tras de sí. Además, estos están en idioma extranjero. Una función quizás más elemental es el etiquetado del botón menú (tres rayitas horizontales perpendiculares), en este caso, el revisor de pantalla lee una especie de “ignabar buton menu”, en lugar de “botón menú”.

Dentro de la propia aplicación se permite acceder a la cámara para tomar las fotos de los productos que quieres vender, sin embargo, la interfaz de la cámara no tiene ningún algoritmo para captar o enfocar aquello que tiene frente a ella. Por otro lado, con el VoiceOver activado, la app no permite al usuario acceder a “añadir fotos” para poder subir las imágenes ya tomadas con la cámara del dispositivo.

Por último, en la página principal de Wallpop encontramos una sección de “productos destacados”, la cual ocasiona problemas a los usuarios que utilizan VoiceOver, debido a que, hasta que no se terminan todos los productos en destacado, habiendo bastantes, el revisor de pantalla no te permite pasar a ver los productos que te interesan, es decir, los que están cerca de la ubicación.

La aplicación **Wallpop** para usuarios con **Baja Visión** en **Android** ha presentado errores. Aquellos usuarios que han utilizado Talkback han encontrado botones mal etiquetados, concretamente la función de ir “atrás” aparecía etiquetada como “desplazarse para arriba botón”. Por otro lado, los usuarios manifestaban que, en repetidas ocasiones, cuando accedían a la app les preguntaban ajustar la ubicación del dispositivo, sin presentar la opción “no volver a preguntar”.

Atendiendo a la aplicación **Just Eat** para aquellos usuarios con **Baja Visión** que se apoyan del revisor de pantalla para su interacción con su dispositivo móvil en un sistema operativo **Android**, se han reportado diversos problemas de funcionamiento, algunos de estos son los siguientes: mal etiquetado en algunos botones, como por ejemplo el menú, que es descrito como “desplazarse hacia

arriba botón”, al igual que el botón de retroceso. La introducción de dirección no es posible añadirla, pues no la reconoce y pide repetidas veces que se vuelva a introducir cuando ya está escrita, sin dar resultados de los restaurantes cercanos.

Una vez que con ayuda se puede introducir la dirección, encontramos como el revisor es capaz de leer el código postal y las calificaciones, pero sin embargo no indica que son esos números que lee.

En cuanto a la aplicación **Amazon** para aquellos usuarios con **Baja Visión** que necesitan de un revisor de pantalla para poder acceder a su dispositivo móvil con sistema operativo **Android**, se encuentran diversos errores de funcionamiento que entorpecen el normal uso de la app. Entre estos errores podemos detallar los siguientes:

- Al identificarse como usuario, aparecen los cuadros de edición para completarlos, sin embargo, estos cuadros de edición no se encuentran etiquetados, por lo que se desconoce qué datos específicos habría que introducir en cada uno de ellos.
- Al escribir con el teclado y el revisor de pantalla activado, cada vez que se marcan los caracteres se leen como “punto viñeta”.
- Cuando se ha realizado una búsqueda dentro de la app y nos estamos desplazando por la pantalla, el revisor de pantalla se salta algunas pestañas, estas son la de “vista de lista botón” y “filtro”, ambas muy importantes, pudiendo acceder únicamente si se presionan manualmente en ellas.
- Algunas pestañas de publicidad dentro de las páginas pueden ser marcadas pero el revisor de pantalla no es capaz de leerlas.
- El botón para cerrar el apartado de consejos (aspa), aparece etiquetado como “sin texto botón”. También el botón de “compartir” aparece etiquetado como un conjunto de números y letras indefinidos.
- En las pantallas que contienen una serie de imágenes sobre los productos, no es posible pasar entre una imagen y otra.

11.2. Experiencias de los afectados

Como comentábamos anteriormente, en España encontramos alrededor de 210.000 personas con una deficiencia de tipo visual, esta cifra representa el 7% de aquellos usuarios que tienen reconocido el grado mínimo de 33% de discapacidad.

Por este motivo, se considera relevante conocer de primera mano la opinión personal de aquellos usuarios que se encuentran afectados por esta deficiencia.

Saber las experiencias activas que ellos han tenido como miembros de su ciudad y la forma mediante la cual han interactuado con los dispositivos móviles y con las aplicaciones diseñadas para estos mismos, es fundamental para averiguar en qué punto se encuentra la accesibilidad y usabilidad actualmente, como también disponer de primera mano de aquellas carencias que dificultan y en ocasiones imposibilitan el normal desarrollo del usuario.

Hoy en día, por fin se ha conseguido que algunas aplicaciones del ámbito social incorporen la descripción de imágenes. El algoritmo utilizado no es muy complejo, y por ello su descripción únicamente se basa en detallar el número de sujetos que aparecen, algunas expresiones faciales y objetos simples que puedan aparecer en la imagen. Facebook, por ejemplo, ya incorpora este algoritmo compatible con los revisores de pantalla.

En cuanto a la forma en la que los usuarios afectados por ceguera introducen texto en el dispositivo, un muy bajo porcentaje utilizan la introducción de texto Braille, debido, a voz de los usuarios, por la dificultad que alberga el control de la pantalla y la ubicación de los seis puntos braille, sin embargo, junto con la línea Braille, es la forma de escritura que más privacidad otorga al usuario. En ocasiones, mediante el dictado, la herramienta más utilizada para la introducción de texto, se encuentran dificultades para la introducción de palabras como “marcas” y “extranjerismos”, de aquí a que los usuarios opten en ocasiones por adaptarse al Braille en pantalla.

11.2.1. Entrevistas con expertos en tiflotecnología y afiliados ONCE

Las entrevistas realizadas a expertos de la temática abordada, que además de dominar la Tiflotecnología y las TIC, son afiliados de la ONCE por su ceguera y, por tanto, son sus experiencias, dificultades y necesidades con la ciudad las que nos impulsan a paliar el conjunto de defectos que impiden el normal desarrollo de los ciudadanos en la urbe.

Para la correcta selección de aquellos sujetos a los que realizar las entrevistas abiertas, se ha contactado con la Organización Nacional de Ciegos Españoles y con la Asociación de discapacitados visuales por la accesibilidad de la Región de Murcia. Extrayendo a un voluntario con carácter representativo de cada una de ellas.

- El primer usuario que participa es Instructor Tiflotécnico y Braille, afiliado de la ONCE, asesor de accesibilidad y usabilidad en apps, así como licenciado en Periodismo. Entre sus especialidades encontramos la Tiflotecnología, la comunicación y la accesibilidad.
- El segundo usuario es actualmente Instructor en Tiflotecnología y presidente de ADISVARM la asociación murciana de discapacidad visual y accesibilidad. También es licenciado en Derecho, dirigiendo su propio despacho de abogados con sede en la Región de Murcia. Además de ello, ha sido durante 30 años director de la ONCE de las delegaciones de Yecla y Molina de Segura. Entre sus especialidades encontramos la Tiflotecnología y la accesibilidad.

Con motivo del análisis a realizar, se invita a participar a la Organización Nacional de Ciegos Españoles de la delegación de Cartagena y Murcia y a la Asociación de discapacitados visuales por la accesibilidad de la Región de Murcia.

En un primer lugar se contactó por vía telefónica con la ONCE, se le explicó la temática de la investigación que se estaba realizando, y por ello vieron conveniente pasarnos a otra extensión para poder así hablar con alguien que dominase el campo de estudio que le estábamos planteando. De este modo se obtuvo un primer contacto con el experto en Tiflotecnología y accesibilidad, al que se le facilitó una serie de artículos propios publicados, para que así pudiera centrar la entrevista personal que habíamos fijado en fecha.

Tras contactar con la ONCE, descubrimos la asociación ADISVARM, y mediante llamada telefónica pudimos contactar con el presidente de la misma, quién estuvo desde el primer momento dispuesto a colaborar con nosotros, debido a que el objetivo principal de la asociación que ha fundado es: paliar la accesibilidad en la ciudad de Murcia, tanto como ciudadano, como invidente.

Una vez que se contactó con los dos expertos del tema a investigar, se concertó las entrevistas según sus agendas personales. La primera de ella en la ONCE de la ciudad de Cartagena, y la segunda en ADISVARM, con sede en la ciudad de Murcia.

A ambos expertos, el día de la entrevista, se les expuso la problemática en cuestión, es decir, los grandes problemas que actualmente el colectivo con deficiencia visual estaba encontrando a la hora de acceder a los recursos y tecnologías que se exponía en la ciudad, dado que casi la totalidad, se exponía mediante las TIC, y las grandes barreras tecnológicas incapacitaba al ciudadano a desarrollar su ciudadanía.

La problemática propuesta es algo que nos preocupa como investigadores, y por ello es relevante conocer su opinión y experiencias ante estas situaciones concretas que se plantean, a modo de entrevista abierta.

Los hitos abordados durante la entrevista son: accesibilidad, discapacidad visual, Smart City, apps e interacción social.

Ambos, en las entrevistas corroboran el gran cambio producido en la manera que nos comunicamos, movemos y aprendemos, desde la aparición de los

Smartphones, los cuáles señalan la gran posibilidad de acceso que ha aportado estos dispositivos a los usuarios con dificultades visuales, sin embargo, son también muchas las barreras con las que se tienen que enfrentar, siendo más difíciles de solventar que una barrera de tipo física.

“Cualquier aplicación que sea útil para la población, lo es para las personas con dificultades visuales porque son parte de la población”

En ocasiones a la hora de diseñar aplicaciones y sitios webs, se erra al pensar que es necesario que la propia plataforma facilite la modificación de las fuentes y la lectura de pantalla por un asistente de voz, sin embargo, los usuarios con deficiencias visuales ya disponen en sus móviles de sus herramientas personales de accesibilidad, que en el caso del sistema operativo iOS se denomina VoiceOver, y en el caso de Android, TalkBack.

“VoiceOver es lo más accesible que encontramos hoy día, aunque he de reconocer que TalkBack ha mejorado bastante desde sus inicios. A pesar de ello, a los afiliados que tenemos de la ONCE que acuden conmigo a sesiones de Tiflotecnología y son ciegos legales, le recomiendo iOS, sin embargo, cuando tienen restos de visión, para no tener que desembolsar tanto dinero, se les recomienda un Android”

“Antes de que llegase Apple con la accesibilidad, teníamos los teléfonos únicamente para recibir llamadas. Además, los números de teléfonos los teníamos que llevar apuntados en otro lado”.

Como decíamos, no es necesario que las plataformas y apps intenten modificar los aspectos de estas para que al entrar el usuario lo ajuste a sus necesidades, sino que, son las plataformas y aplicaciones las que deben tener su sitio preparado para que las herramientas de accesibilidad, VoiceOver y TalkBack en dispositivos móviles, que maneja el usuario les permita extraer la información que necesiten, sin encontrar obstáculos durante todo el proceso.

“Por regla general, el objetivo de una aplicación es que la persona ciega, pueda manejarla con su adaptación. Es posible que a simple vista la aplicación parezca totalmente accesible, ya que te está leyendo toda la pantalla, pero si por ejemplo yo no soy capaz de conseguir con la aplicación su objetivo principal, como en el caso de Uber que es pedir un taxi, pues entonces, la aplicación por muy accesible que sea, no es funcional”

“Para los semáforos inteligentes, estos incorporan la posibilidad de activar este a través del dispositivo móvil, teniendo siempre el Bluetooth encendido, claro. El poste del semáforo lo reconoce y a partir de ahí el semáforo cuando se pone en borde empieza a emitir pitidos para los invidentes”.

Ante esta situación, uno de los entrevistados nos cuenta su experiencia con la página web de mercadona, y como un mínimo fallo de compatibilidad con la accesibilidad de los dispositivos puede llegar a dejar totalmente fuera a un gran conjunto de ciudadanos.

“Cuando empezó la venta online de mercadona, que antes no lo hacía mucha gente, pero ahora sí, pues la selección de productos, entrar en la tienda, loguearte..., todo era accesible, sin embargo, lo único que no era accesible era el botón de “añadir al carro”, por lo tanto, la aplicación no era accesible. Si en uno de los puntos básicos de la función o el objetivo de la app, no se puede cumplir de forma autónoma por una persona ciega, tenemos que decir que la aplicación no es accesible. Si no lo podemos hacer solos, no es accesible. Algo parecido nos pasa con las páginas webs de los bancos, nos permiten acceder al extracto, acceder a esto, a lo otro, etc. Sin embargo, había partes de las páginas webs y aplicaciones que no lo eran”.

Son muchos los problemas que encuentran estos usuarios a la hora de desenvolverse con normalidad en su medio, incluyendo en este medio tanto el físico como el virtual, ya que con la gran revolución tecnológica que está aconteciendo, no puedes prever en qué momento te puedes quedar excluido del medio.

Nuestros entrevistados remarcan mucho el papel reivindicativo que tienen como ciudadanos con ceguera, siendo ellos mismos los que tienen que dar la voz

de alerta cuando algo no funciona correctamente, cuando se testea algún sistema que no es accesible o simplemente cuando el medio no favorece la inclusión del colectivo.

Las experiencias de los entrevistados delatan hechos como los siguientes:

“Muchas veces, las actualizaciones en lugar de mejorar las condiciones que una app ofrece, lo que sucede es que, con intención de mejorar la funcionalidad, descuadran los ajustes de accesibilidad, impidiendo el servicio a un conjunto de usuarios. Uno de nuestros alumnos en Tiflotecnología nos contaba como un día la plataforma del banco que utilizaba no le permitía loguearse, ya que en la web habían puesto un flash, y por el simple hecho de que en la página de inicio apareciera este flash, el JAWS no lo veía, impidiéndole avanzar a la siguiente página, así que la web le acababa de cerrar la puerta al usuario”

Como vemos en el testimonio anterior, es posible que un día, sin aviso alguno y por motivos ajenos al usuario, como puede ser una actualización, no puedas realizar tu compra semanal y que te la traigan al domicilio, no puedas pagar una factura desde tu dispositivo o equipo de mesa, no puedas realizar la compra de un billete de tren, etc.

Por tanto, ¿En qué medida facilitamos la vida a la población tecnificando la ciudad? Si es cierto que son hechos concretos y que los beneficios duplican con creces los problemas ocasionados, sin embargo, no podemos dejar al azar la accesibilidad y usabilidad de estos medios tecnológicos, sino que el control y rigor de estos debe ser regido a nivel legislativo y no por ensayo y error.

Como comentábamos anteriormente, uno de los usuarios entrevistados es el presidente y fundador de una asociación que lucha contra las desigualdades de acceso para usuarios con deficiencias visuales en la ciudad. Tras encontrar diariamente barreras de todo tipo para su acceso con normalidad en su ciudad, deciden elevar su propia voz en forma de asociación, abordando el problema desde su origen hasta su solución.

“Nos reunimos un grupo de amigos, y empezamos a abordar los grandes problemas que encontramos diariamente entorno a lo que es la ciudad, ya no solo en cuanto a barreras arquitectónicas, que encontramos bolardos antes de los pasos de cebra, semáforos que no suenan, cajeros automáticos no accesibles, etc. También a nivel tecnológico, como plataformas webs, aplicaciones de ciudad... Decidimos por tanto crear una asociación para luchar contra todo este tipo de cosas. Dialogar con administración y empresas para exigir esa accesibilidad”.

Como habitantes de la ciudad de Murcia, este colectivo está extremadamente preocupado sobre los cambios que le pueden ocasionar en su día a día la incorporación del tren de alta velocidad en la red de transportes de su ciudad, debido a que este se va a instalar sobre la superficie, ocasionando cambios en la ciudad, además de obstaculizar la movilidad sobre la misma. La impotencia que emerge de ellos ante este terrible hecho, les lleva a reivindicar una solución acorde con las necesidades que demandan, sin ocasionar un nuevo problema para ellos, pues, una vez más, con intención de favorecer a la movilidad de la población, se perjudica al mismo colectivo de nuevo.

“En Murcia, por ejemplo, el gran problema con el que nos enfrentamos ahora es con la llegada del AVE. Están construyendo un muro en medio de la ciudad, para que el AVE venga sobre la superficie y, por lo tanto, eso va a significar que, durante todo el trayecto, que son 9 kilómetros, ¿Las personas en sillas de ruedas y aquellas con ceguera como van a pasar? Aunque hagan pasillos con escaleras, va a ser tremendo. Estamos luchando en ello”.

Como hemos comentado a lo largo del escrito, las barreras no son solo arquitectónicas. Uno de los entrevistados nos comentaba el gran problema que ocasionaban los cajeros automáticos para la extracción de efectivo, teniendo que realizar grandes malabares y correr un gran peligro, tanto de hurto como de equivocación a la hora de gestionar la propia cuenta personal.

Con la incorporación de Apple Pay y Google Wallet, se agradece la posibilidad de poder pagar sin necesidad de tener dinero efectivo, lo que facilita la forma en la que los usuarios interaccionan con el dinero.

“Uno de nuestros compañeros de la asociación, se ha llegado a aprender, en los cajeros automáticos, la posición en la pantalla táctil de, es decir, toca en la esquina izquierda para sacar dinero, introduce la tarjeta, y ya se baja al teclado con marcas Braille para poder sacar dinero. Pero claro, eso es muy arriesgado, te puedes equivocar, estar realizando otra operación que no es la que quieres, etc”

Resulta desolador escuchar el tono de los entrevistados cuando versan sobre la relación con las tecnologías. A pesar de los esfuerzos por estar al día, y por intentar apoyarse en ellas para la mejora de su calidad de vida, estas en ocasiones los excluyen de sus beneficios. Esto es en parte debido a que este colectivo resulta una minoría para la sociedad si lo comparamos con la población total y, por tanto, las empresas no invierten en modificar y mejorar sus tecnologías para que el acceso sea inclusivo, posiblemente por suponer una inversión extra con la que no cuentan. Una vez más, remarcamos la importancia de legislar sobre este ámbito, además de que empresa-ciudad-colectivo aborden una estrecha relación para que los resultados sean apropiados a las necesidades.

“Cuanto más avanza la tecnología, más atrás nos quedamos. Nos van dejando de lado”.

Se necesitan una gran cantidad de criterios comunes, que todas las aplicaciones tengan y rijan su funcionamiento. Que las aplicaciones sean accesibles hoy día es fundamental para que el usuario pueda tener un buen acceso en la ciudad. Una ciudad tecnológica en la que la gran parte de las tecnologías que se manipulan en ellas no son accesibles, presentan barreras más limitadoras que las propias arquitectónicas. En la era en la que vivimos, estas barreras tecnológicas son peores.

General Conclusions

Based on the study conducted we have obtained as a first result a “system of indicators for the analysis of the accessibility and usability of apps”. This system has been tested and shown to be efficacious when applied to the 16 selected applications.

Four categories of apps describing the relationship between the citizen and the app, were obtained:

- **App is itself accessible.** Describes those applications whose interface enables the elements of the application to be adapted, making it an accessible space capable of meeting users' needs. It is self-sufficient and does not need other tools to adapt its content.
- **App with terminal accessibility tool.** Application that does not in itself have the accessible elements needed to enable access by any user who requires it. To this end, it requires special tools to adapt and transmit content. An obvious example is the Google Talkback application, available from the factory of the latest mobile terminals.
- **Twin app.** Application that creates a parallel to the original with the intention of filling the gaps in accessibility found within it.
- **Application without a specific basis in accessibility and usability.** Those applications whose interface does not allow elements of the application to be adapted, making them an inaccessible space for the user who requires them. The application is not in itself accessible. To access it, it will be necessary to make use of other tools to adapt content.

After the analysis of 16 intelligent applications chosen using the designed system of indicators, we can make the following conclusions.

Some indicators of access were found to exist in all applications. These include: “Clear information”, “Access to editing boxes”, “Dictation”, “Extended multimedia content”, “Contrast, brightness and color”, “Expandable text”, “Color inversion”, “Grayscale”, “Ads or pop ups” and “Screen Braille Input”. This is of course a positive aspect, but in this regard, the remaining aspects lag behind. On

the topic of accessibility, if all of the parts are not well integrated, the outcome will be counter-productive. For instance, why would we want images to accompany text which describes them if the interface does not allow an increase in the size of the source or the reading screen?

The social environment is perhaps one of the most commercial types of environment, in that technology companies are involved in meeting the consumer demands of the population. In some way, the results demonstrate this nuance, in that it was shown to be the environment in which applications have more accessible factors, highlighting the possibility of enlarging text and multimedia content in the majority of examined interfaces.

This environment encompasses social networks which are highly visible and utilised by the majority of the population. However, they are not accessible to everyone, despite being the type of all the applications analysed in the four considered environments found to attend most to accessibility, probably due to the popularity of and demand for them. Without doubt they must still improve a number of aspects.

In general terms, applications as well-known as those extracted from the aforementioned rankings, were shown by the analysis to be inaccessible for a user who simply wants to take a walk (google map), or for the user who wants to measure their calorie intake (Runtastic). These data are shocking in that they give the idea that these applications are not facilitators in the day-to-day life of the population. On the other hand, they appear to form part of the so-called digital divide.

The other finding uncovered by the present study, is that the apps created from the Smart cities are more accessible when used as a whole. It is noteworthy that accessibility is a factor considered by public administrations, although progress must continue to work towards a universal accessibility. This should include the accessible intelligent applications demanded by the citizen. It should also be noted that this latent need at a social level has led to the creation of business models that revolve around the Internet, meeting the needs of society, whether this be through applications, platforms, etc. In this way, the step from Smart cities to Smart Human cities can be achieved.

In order to consider a mobile application accessible, the elements of its interface must be accessible to any user who tries to interact with the app, with the user being able to extract the information they seek from it. In this process, the exchange does not only occur between the application interface and the user but also, in the moment in which specific accessibility needs arise, a third agent comes into play: the **Personal Accessibility Environment (PAE)**. We talk about it as sets of tools or software that a user of mobile devices or web sites has available to use alongside, or on occasion, exclusively, to be able to access the content available on that device or website.

Regarding the PAE of the population sector analyzed, the following facts can be established:

- 100% of the users with visual impairment use iOS and also Voice Over when interacting with their devices.
- The "personal assistant" tool is not a part of the accessibility resources, however, it is an accessible tool that helps to bring greater functionality and speed to the device.
- Part of the users with low vision complement their interaction with the screen reader so that their interaction with the device is functional.

It is devastating to hear the tone of the interviewees when they discuss their relationship with technology. Despite efforts to keep up to date and attempts to support them in the improvement of their quality of life, they are often excluded from the benefits of technology. This is partly due to the fact that when we compare with the general population, this societal group relates to a minority within society, as a result, businesses do not invest in modifying and improving their technologies so that access will be more inclusive. This would likely require an additional investment which these organisations do not have. Once again, we emphasise the importance of legislating the environment. In addition to the business-city-collective approach, a close relationship is needed so that the outcomes are appropriate to the needs of all users.

“The more technology advances, the further behind we become. It goes on, leaving us to one side”. (Interviewee and user)

A large quantity of common categories are needed, which should be possessed by all applications and which govern their operation. In the present day it is fundamental that applications are accessible so that users can have good access in the city. A technological city in which a large proportion of the technologies found within it are not accessible, presents barriers that are even more limiting than the architectural ones. In the era in which we live, these technological barriers are more greatly felt.

Referencias del capítulo

Alonso, F. (2007). Algo más que suprimir barreras: conceptos y argumentos para una accesibilidad universal [Versión electrónica]. *Trans. Revista de traductología*, 2, pp. 15-30. DOI: [10.24310/TRANS.2007.v0i11.3095](https://doi.org/10.24310/TRANS.2007.v0i11.3095)

Capítulo 12.

Materiales derivados

A continuación se van a detallar los productos derivados de la presente investigación, divididos en publicaciones y ponencias.

12.1. Publicaciones

[2015]

Olmedo-Moreno, E. M. y López-Delgado, A. (2015). APPS. Accessibility and usability by people with visual disabilities. En 12th International Conference on Cognition and Exploratory Learning (CELDA). Recuperado de: <https://eric.ed.gov/?id=ED562102>

Olmedo-Moreno, E. M. y López-Delgado, A. (2015). De la Smart City a la Smart Human City. Inclusión digital en aplicaciones. *Revista Fuentes*, 17 (Diciembre), 41-65. doi: <http://dx.doi.org/10.12795/revistafuentes.2015.i17.02>. Recuperado de: http://institucional.us.es/revistas/fuente/17/Art_2.pdf

[2018]

López-Delgado, A., y Olmedo-Moreno, E. M. (2018). Accesibilidad Móvil en la Era Digital. En A. Landeta. (Ed.), *Global e-learning* (pp. 59-75). Madrid, España: Centro de Estudios Financieros

Póster “Indicadores de accesibilidad en APPS para la deficiencia Visual” en X JORNADAS DE ASPREH “Diversidad en las Capacidades Visuales”.

López-Delgado, A., y Olmedo-Morena, E. M. (2018) Adaptación las apps para el acceso de usuarios. En T. Ramiro-Sánchez., M. T. Ramiro., y M. P. Bermúdez (Coord.), Libro de Actas del 6th International Congress of Educational Sciences and Development (pp. 283). Setúbal, Portugal. Recuperado de: https://www.congresoeducacion.es/edu_web6/LIBRO_RESUMENES.pdf

12.2. Ponencias

[2015]

López-Delgado, A., y Olmedo-Moreno, E. M. (2015). APPS. Accessibility and usability by people with visual disabilities. 12th International Conference on Cognition and Exploratory Learning (CELDA). Congreso llevado a cabo en Maynooth, Irlanda

[2017]

López-Delgado, A. Acceso a la plataforma de seguimiento y planificación del plan de investigación. Jornadas iniciales del programa de doctorado de ciencias de la educación. Universidad de Granada.

López-Delgado, A. Metodología para la evaluación de Programas psicoeducativos. Módulo II del Máster de Intervención Psicopedagógica. Universidad de Granada.

López-Delgado, A. Sistema de categoría para la accesibilidad en smartphone. Metodología Observacional en la Intervención Psicopedagógica. Universidad de Granada.

[2018]

López-Delgado, A. (2018). Adaptación las APPS para el acceso de usuarios. En L. S. Almeida (Presidencia). 6th international congress of educational sciences and development. Congreso llevado a cabo en Setúbal, Portugal.

ANEXOS

Anexo I. Instrumento de la escala de estimación
descriptiva en accesibilidad sobre las apps para
usuarios con deficiencia visual

Título del proyecto: “Validación de la Escala de Estimación Descriptiva en Accesibilidad sobre Apps para usuarios con Deficiencia Visual”

I. Justificación

Las Smart Human cities, tienen como objetivos mejorar y facilitar la vida a los ciudadanos con la ayuda de las aplicaciones móviles (Apps, en adelante). El estudio que se presenta tiene como finalidad analizar las Apps, en cuanto a su accesibilidad y usabilidad para ciudadanos con disfuncionalidad visual. Por ello se ha elaborado un instrumento de evaluación con intención de conocer en qué medida las Apps móviles que se enmarcan en el tipo de ciudad planteado, son accesibles y usables para la muestra seleccionada.

Esta escala de estimación descriptiva está dirigida para el usuario con deficiencia visual, estando estructurada en 6 bloques diferenciados. Siendo estos los siguientes:

8. Recepción de información
9. Introducción de texto
10. Visualización
11. Control del dispositivo
12. Funcionamiento de la App
13. Accesibilidad en la interfaz del dispositivo móvil

Se solicita que valore cada uno de los apartados, teniendo en cuenta los criterios que se exponen a continuación:

- **Claridad de contenido:** los ítems están redactados de forma clara y precisa, lo que facilita su comprensión.
- **Claridad en la redacción:** la redacción y la terminología empleadas son adecuadas para los destinatarios.
- **Relevancia:** los ítems son relevantes y aportan los datos necesarios, para dar respuesta a los objetivos.

- **Cantidad de preguntas:** el número de preguntas, en cada una de las escalas, es adecuado. Las escalas no son demasiado extensas, con el fin de evitar que el receptor encuentre tedioso responder a todas las preguntas

En los siguientes puntos, se explican los apartados que proceden, especificando las funciones que el experto debe realizar con cada uno de ellos.

De modo que:

- **Instrumento a evaluar.** Tras leer todos los ítems que aparecen se deberá proceder a realizar el cuestionario de validación.
- **Datos de identificación de expertos.** Con intención de recoger la trayectoria profesional de los expertos seleccionados, se solicitan datos específicos sobre los mismos.
- **Cuestionario de validación.** Cada una de las tablas, que se presentan a continuación, hacen referencia a los diferentes ámbitos de análisis, que componen el instrumento de recogida de datos. De este modo, el evaluador podrá valorar las preguntas según los criterios propuestos. Además, se reserva un espacio, para que pueda hacer las recomendaciones que considere oportunas y plantear modos alternativos de formular los ítems que considere inadecuados.

| | | | | |
|-------------------|-----|-----------------|------|--------|
| DISPOSITIVO MÓVIL | | NIVEL DE VISIÓN | | |
| ANDROID | iOS | NOMBRE | EDAD | CIUDAD |

*Recuerde Reiniciar el móvil y activar la **capa de accesibilidad** (Ajustes), los indicadores cuentan con este complemento.

*La primera parte consiste en un testeo de la App y la segunda de la realización de diversas órdenes en ella.

| NOMBRE DE LA APP: | | | | |
|-------------------|-------------------------------------|--|---|--|
| INDICADORES | Recepción de Información | | | |
| | Descripción imágenes | 1. No soporta la descripción de imágenes, gráficos, colores y vídeos <input type="checkbox"/> | 2. Se describen imágenes, gráficos, colores y vídeos en algunas situaciones <input type="checkbox"/> | 3. Se describen las imágenes, gráficos, colores y vídeos que aparecen <input type="checkbox"/> |
| | Señales auditivas | 1. No existe ninguna guía auditiva <input type="checkbox"/> | 2. En casos puntuales se acompañan señales auditivas <input type="checkbox"/> | 3. Se acompaña toda la información con guía auditiva <input type="checkbox"/> |
| | Etiquetado de botones | 1. No existe etiquetado o este no se corresponde con sus funciones <input type="checkbox"/> | 2. El etiquetado está disponible en algunos botones concretos <input type="checkbox"/> | 3. El etiquetado es correcto y aparece en todos los elementos <input type="checkbox"/> |
| | Mensajes claros | 1. Se expone demasiada información. Más de un párrafo por acto informativo <input type="checkbox"/> | 2. Existe información innecesaria. Más de una frase por acto informativo <input type="checkbox"/> | 3. La información es clarificativa y concisa. Se expresa con palabras, quedando claro el mensaje <input type="checkbox"/> |
| | Lectura en Braille (Línea Braille) | 1. No posibilita la lectura en Braille <input type="checkbox"/> | 2. No toda la información que se ofrece se transfiere en Braille <input type="checkbox"/> | 3. Toda la información se puede transcribir en Braille <input type="checkbox"/> |
| | Introducción de texto | | | |
| | Introducción de texto manual | 1. No soporta la escritura manual <input type="checkbox"/> | 2. Solamente algunos apartados soportan la escritura manual <input type="checkbox"/> | 3. En toda la app se puede escribir de forma manual <input type="checkbox"/> |
| | Dictado | 1. No se permite la escritura por voz <input type="checkbox"/> | 2. En funciones concretas se permite escritura por voz. <input type="checkbox"/> | 3. En toda la app se puede escribir mediante la propia voz <input type="checkbox"/> |
| | Escribir en Braille (Línea Braille) | 1. No posibilita la escritura en Línea Braille <input type="checkbox"/> | 2. No en todos los apartados la escritura soporta la Línea Braille <input type="checkbox"/> | 3. Toda la información se puede transcribir en Braille <input type="checkbox"/> |
| | Código de verificación | 1. El código se debe introducir de forma manual <input type="checkbox"/> | 2. En algunas situaciones si se realiza de forma automática <input type="checkbox"/> | 3. El código de verificación al recibirlo se introduce automáticamente <input type="checkbox"/> |
| | Visualización | | | |
| | Contenido multimedia agrandable | 1. No permite agrandar imágenes, ni gráficos ni vídeos <input type="checkbox"/> | 2. Sólo permite agrandar el contenido en situaciones puntuales <input type="checkbox"/> | 3. Permite agrandar todas las imágenes, gráficos y vídeos <input type="checkbox"/> |
| | Contraste, brillo y color | 1. Los valores de color, brillo y contraste son invariables <input type="checkbox"/> | 2. Solo se pueden cambiar los valores en algunas situaciones. <input type="checkbox"/> | 3. Permite cambiar los valores de color, brillo y contraste <input type="checkbox"/> |
| | Texto agrandable | 1. No permite aumentar el tamaño del texto <input type="checkbox"/> | 2. Algunos textos permiten aumentar su tamaño. <input type="checkbox"/> | 3. Todos los textos permiten aumentar su tamaño <input type="checkbox"/> |

| | | | |
|---------------------------------|---|--|--|
| Inversión de color | 1. No se permiten invertir o matizar los colores <input type="checkbox"/> | 2. La inversión o matices de color que soporta no supe las carencias <input type="checkbox"/> | 3. La inversión y matización de color se adaptan a las necesidades <input type="checkbox"/> |
| Escala de grises | 1. No se permite modificar los colores en escala de grises <input type="checkbox"/> | 2. La escala de grises que soporta no supe las carencias <input type="checkbox"/> | 3. El cambio a escala de grises se adapta a las necesidades <input type="checkbox"/> |
| Control del dispositivo | | | |
| Control por voz (Siri o Google) | 1. No se permiten realizar funciones con la app ni abrirla <input type="checkbox"/> | 2. Únicamente permite abrir la aplicación <input type="checkbox"/> | 3. Se permite abrir la app y realizar funciones básicas con ella <input type="checkbox"/> |
| Aparición de Anuncios o Pop up | 1. No se permite quitar anuncios ni Pop up, hay que cerrar la app <input type="checkbox"/> | 2. Según el tipo, se permite quitar anuncios y Pop up. <input type="checkbox"/> | 3. Se permite quitar anuncios y Pop up, siendo posible la navegación <input type="checkbox"/> |
| Controles personalizables | 1. La interfaz no permite modificar los controles en función a color y tamaño <input type="checkbox"/> | 2. Algunos controles son modificables en función a color y tamaño. <input type="checkbox"/> | 3. Todos los controles son modificables en función a color y tamaño. <input type="checkbox"/> |
| Superficie táctil | 1. Los controles no tienen el tamaño mínimo de 9 mm <input type="checkbox"/> | 2. Solo algunos controles tienen el tamaño mínimo de 9 mm <input type="checkbox"/> | 3. Los controles tienen un tamaño mínimo de 9 mm <input type="checkbox"/> |

| | | | |
|--|--|---|--|
| Funcionamiento de la App | | | |
| ¿Entrar en la aplicación y loguearte ha sido posible de forma autónoma? | 1. No ha sido posible <input type="checkbox"/> | 2. He encontrado algunas dificultades <input type="checkbox"/> | 3. Ha sido posible <input type="checkbox"/> |
| ¿Ha sido posible, conseguir completar una función elemental en la App? Ej. En Uber pedir un coche, en Dropbox subir un documento, etc. | 1. No ha sido posible <input type="checkbox"/> | 2. He encontrado algunas dificultades <input type="checkbox"/> | 3. Ha sido posible <input type="checkbox"/> |
| ¿La App presenta medidas de accesibilidad en su propia interfaz? *Comentar cuáles en observaciones | 1. No permite el acceso por si misma <input type="checkbox"/> | 2. Algunos elementos de la app son accesibles <input type="checkbox"/> | 3. Toda la app es accesible por si misma <input type="checkbox"/> |

| | | | |
|--|---------------------------|------------------------|----------------------|
| Entorno Personal de Accesibilidad | | | |
| Señala cuáles de las siguientes herramientas o funciones del dispositivo móvil has tenido que utilizar para poder acceder e interactuar con la App | | | |
| VoiceOver | Control con gestos | Braille para escritura | Rotor |
| VoiceAssistant | Siri o Asistente personal | Zoom | Ajustes de color |
| TalkBack | Braille para lectura | Lupa | Ajustes de contraste |

OBSERVACIONES

3. Datos de identificación de expertos

Se agradece de antemano su interés por participar en el presente proceso de evaluación del instrumento planteado. A continuación, se solicita una serie de datos personales a rellenar:

| Apellidos Y Nombre | Grado Académico | Especialidad | Cargo | Institución | Otros datos de interés |
|--------------------|-----------------|--------------|-------|-------------|------------------------|
| | | | | | |

4. Cuestionarios de validación

| Datos que se solicitan al usuario | | | | |
|---|---------------|---------------|-------------------|--------------|
| | Nada adecuado | Poco adecuado | Bastante adecuado | Muy adecuado |
| Claridad de contenido | | | | |
| Claridad en la redacción | | | | |
| Cantidad de preguntas | | | | |
| Relevancia | | | | |
| Propuesta de modificación de las preguntas: | | | | |
| Preguntas que agregaría: | | | | |
| Preguntas que eliminaría: | | | | |

| Recepción de información | | | | |
|---|---------------|---------------|-------------------|--------------|
| | Nada adecuado | Poco adecuado | Bastante adecuado | Muy adecuado |
| Claridad de contenido | | | | |
| Claridad en la redacción | | | | |
| Cantidad de preguntas | | | | |
| Relevancia | | | | |
| Propuesta de modificación de las preguntas: | | | | |
| Preguntas que agregaría: | | | | |
| Preguntas que eliminaría: | | | | |

| Introducción de texto | | | | |
|---|---------------|---------------|-------------------|--------------|
| | Nada adecuado | Poco adecuado | Bastante adecuado | Muy adecuado |
| Claridad de contenido | | | | |
| Claridad en la redacción | | | | |
| Cantidad de preguntas | | | | |
| Relevancia | | | | |
| Propuesta de modificación de las preguntas: | | | | |
| Preguntas que agregaría: | | | | |
| Preguntas que eliminaría: | | | | |

| Visualización (específico para Baja Visión) | | | | |
|---|---------------|---------------|-------------------|--------------|
| | Nada adecuado | Poco adecuado | Bastante adecuado | Muy adecuado |
| Claridad de contenido | | | | |
| Claridad en la redacción | | | | |
| Cantidad de preguntas | | | | |
| Relevancia | | | | |
| Propuesta de modificación de las preguntas: | | | | |
| Preguntas que agregaría: | | | | |
| Preguntas que eliminaría: | | | | |

| Control del dispositivo | | | | |
|---|---------------|---------------|-------------------|--------------|
| | Nada adecuado | Poco adecuado | Bastante adecuado | Muy adecuado |
| Claridad de contenido | | | | |
| Claridad en la redacción | | | | |
| Cantidad de preguntas | | | | |
| Relevancia | | | | |
| Propuesta de modificación de las preguntas: | | | | |
| Preguntas que agregaría: | | | | |
| Preguntas que eliminaría: | | | | |

| Funcionamiento de la app | | | | |
|---|---------------|---------------|-------------------|--------------|
| | Nada adecuado | Poco adecuado | Bastante adecuado | Muy adecuado |
| Claridad de contenido | | | | |
| Claridad en la redacción | | | | |
| Cantidad de preguntas | | | | |
| Relevancia | | | | |
| Propuesta de modificación de las preguntas: | | | | |
| Preguntas que agregaría: | | | | |
| Preguntas que eliminaría: | | | | |

| Accesibilidad en la interfaz del dispositivo móvil | | | | |
|--|---------------|---------------|-------------------|--------------|
| | Nada adecuado | Poco adecuado | Bastante adecuado | Muy adecuado |
| Claridad de contenido | | | | |
| Claridad en la redacción | | | | |
| Cantidad de preguntas | | | | |
| Relevancia | | | | |
| Propuesta de modificación de las preguntas: | | | | |
| Preguntas que agregaría: | | | | |
| Preguntas que eliminaría: | | | | |

Anexo II. Instrucciones previas al testeo

INDICACIONES PREVIAS AL TESTEO

- 1.- Todos los ítems tienen en cuenta la **capa de accesibilidad** del dispositivo, y deben ser respondidos en relación con el funcionamiento con estas herramientas.
- 2.- Si el usuario tiene **Baja Visión** y **NO** utiliza **revisor de pantalla**, se cumplimentarán todos los ítems exceptuando aquellos con (*) al final.

ORGANIZACIÓN DEL INSTRUMENTO

La **primera parte** del instrumento consiste en la realización de un testeo de la aplicación, comprendiendo los bloques desde “Recepción de información” hasta “Control del dispositivo”. El bloque “Visualización” es específico para aquellos usuarios con Baja Visión y así se marca en el instrumento.

La **segunda parte** comprende los bloques “Funcionamiento de la App” en la que se valoran diversas órdenes a realizar en la aplicación en sí y, “Accesibilidad en la interfaz del dispositivo móvil” en la que hay que marcar aquellas herramientas que el usuario necesita para que pueda haber una interacción entre dispositivo y aplicación.

*Si algunos de los ítems preguntados no los tuviese la aplicación, se dejaría la pregunta en blanco, es decir, si por ejemplo una aplicación no tiene gráficos (imágenes, vídeos, etc.) ese ítem se dejaría en blanco.

APLICACIONES A EVALUAR

| EDUCACIÓN | SOCIAL | SALUD Y DEPORTE | VIAJES Y TRANSPORTE | CONSUMO |
|-----------|----------|-----------------|---------------------|----------|
| Dropbox | Facebook | Runtastic | Blablacar | JustEat |
| Skype | InfoJobs | SMSCitaPrevia | Google Maps | Amazon |
| Duolingo | WhatsApp | | MyTaxi | Wallapop |
| | | | Uber | |
| | | | Airbnb | |

DIRECTRICES A DAR SEGÚN CADA APLICACIÓN

- 1.- En todas las aplicaciones, lo primero que se va a pedir al usuario es que si no la tienen descargada, que la intenten descargar.
- 2.- Acceder a la aplicación e introducir los datos de usuario.
- 3.- Preguntar si conoce la aplicación, si la respuesta es no, dejarle que se mueva por ella para que pueda ver cómo se organizan los apartados, y pueda encontrar dificultades o no en ella con este primer vistazo.
- 4.- Una vez que se haya familiarizado con la aplicación, le daremos una **función básica** a realizar en ella (aparte de haber introducido datos y acceder a ella).
- 5.- Tras realizar la función, pasaremos a completar la **tabla con los ítems**.
- 6.- Por último, si no tienen observaciones, podemos preguntarle que qué le ha parecido la aplicación y si la considera accesible o no y en qué aspectos.

Dropbox → Selecciona un archivo del dispositivo y súbelo a Dropbox.

Skype → Añade al usuario “Adrián López Delgado” e inicia video llamada.

Duolingo → Busca un curso de idiomas de inglés e inícialo.

Facebook → Crea una cuenta o accede a ella y realiza una publicación.

Infojobs → Busca trabajos disponibles en la ciudad en la que te encuentras.

WhatsApp → Escribe a un contacto de Whatsapp y envía una fotografía.

Runtastic → Busca una ruta cercana a pie para realizar.

SMSCitaPrevia → Pide cita en el centro de salud para el próximo día hábil.

Blablacar → Busca un viaje de Murcia a Madrid e intenta reservarlo.

Google Maps → Busca una ruta desde tu ubicación hacia el centro comercial más cercano.

MyTaxi → Busca un taxi desde puerta de sol a Bernabéu.

Uber → Reserva un Uber para que te recoja en puerta de Sol.

Airbnb → Reserva un apartamento en el centro de Madrid.

JustEat → Busca un restaurante cercano y pide un menú a tu dirección.

Amazon → Busca en Amazon el precio de una línea Braille.

Wallapop → Realiza una búsqueda de objetos cercanos a tu ubicación.

Anexo III. Supuestos prácticos

SUPUESTO PRÁCTICO 1A. ACCESIBILIDAD DIGITAL PARA USUARIOS CON BAJA VISIÓN

Begoña tiene 56 años, vive en Murcia y es madre de tres hijos de entre 19 y 27 años. Uno de ellos está viviendo con su esposa en Madrid, los cuáles recientemente han tenido un hijo. Es por ello que Begoña quiere ir a visitarlos a Madrid, y para ello sus hijos le recomiendan que se descargue la aplicación **BLABLACAR**. Begoña tiene un dispositivo móvil que le regalaron sus hijos con una pantalla de grandes dimensiones, ya que debido a la edad que tiene, y su **presbicia**, así encontrará menos dificultades para acceder al contenido que se expone en pantalla. De ello surge la necesidad de que todo se amplifique un poquito, y que necesite de ciertos apoyos a la información, además de que la misma sea intuitiva para ella.

Tras la formación en tiflotecnología por la ONCE de su ciudad, Begoña tiene un dispositivo móvil con las herramientas de accesibilidad más adaptadas a sus necesidades.

1. Activa la capa de accesibilidad de tu dispositivo móvil y descarga la presente aplicación. Intenta loguearte para navegar por ella ¿Encuentras algún impedimento o dificultad? Si es así explica cuáles han sido.
2. Ponte en el lugar del usuario para buscar y reservar un viaje de Murcia a Madrid ¿Qué dificultades encuentras para realizar esta función elemental en la app?
3. ¿Presenta la aplicación medidas de accesibilidad en su propia interfaz?

SUPUESTO PRÁCTICO 1B. ACCESIBILIDAD DIGITAL PARA USUARIOS CON CEGUERA

Begoña es una mujer de 56 años con **ceguera** que vive en Murcia y tiene tres hijos de entre 19 y 27 años. Uno de ellos está viviendo con su esposa en Madrid, los cuáles recientemente han tenido un hijo. Es por ello que Begoña quiere ir a visitarlos a Madrid, y para ello sus hijos le recomiendan que se descargue la aplicación **BLABLACAR**.

Tras la formación en tiflotecnología por la ONCE de su ciudad, Begoña tiene un dispositivo móvil con las herramientas de accesibilidad más adaptadas a sus necesidades.

1. Activa la capa de accesibilidad de tu dispositivo móvil y descarga la presente aplicación. Intenta loguearte para navegar por ella ¿Encuentras algún impedimento o dificultad? Si es así explica cuáles han sido.
2. Ponte en el lugar del usuario para buscar y reservar un viaje de Murcia a Madrid ¿Qué dificultades encuentras para realizar esta función elemental en la app?
3. ¿Presenta la aplicación medidas de accesibilidad en su propia interfaz?

SUPUESTO PRÁCTICO 2A. ACCESIBILIDAD DIGITAL PARA USUARIOS CON BAJA VISIÓN

Laura tiene 27 años y está planificando un viaje a Roma con todas sus amigas para el verano que viene. Necesitan organizarlo cuanto antes para viajar de la manera más eficiente y cómoda posible por lo que han decidido utilizar la app **AIRBNB** por su popularidad y valoración en Apple Store. Laura tiene discapacidad visual diagnosticada por **baja visión**, por lo que puede que necesite de ciertos apoyos a la información, además de que la misma sea intuitiva para ella.

Tras la formación en tiflotecnología por la ONCE de su ciudad, Laura tiene un dispositivo móvil con las herramientas de accesibilidad más adaptadas a sus necesidades.

1. Activa la capa de accesibilidad de tu dispositivo móvil y descarga la presente aplicación. Intenta loguearte para navegar por ella ¿Encuentras algún impedimento o dificultad? Si es así explica cuáles han sido.
2. Ponte en el lugar del usuario para buscar y reservar alojamiento en el centro de Roma ¿Qué dificultades encuentras para realizar esta función elemental en la app?
3. ¿Presenta la aplicación medidas de accesibilidad en su propia interfaz?

SUPUESTO PRÁCTICO 2B. ACCESIBILIDAD DIGITAL PARA USUARIOS CON CEGUERA

Laura tiene 27 años y está planificando un viaje a Roma con todas sus amigas para el verano que viene. Necesitan organizarlo cuanto antes para viajar de la manera más eficiente y cómoda posible por lo que han decidido utilizar la app **AIRBNB** por su popularidad y valoración en Apple Store. Laura padece **ceguera**, por lo que puede que necesite de ciertos apoyos a la información, además de que la misma sea intuitiva para ella.

Tras la formación en tiflotecnología por la ONCE de su ciudad, Laura tiene un dispositivo móvil con las herramientas de accesibilidad más adaptadas a sus necesidades.

1. Activa la capa de accesibilidad de tu dispositivo móvil y descarga la presente aplicación. Intenta loguearte para navegar por ella ¿Encuentras algún impedimento o dificultad? Si es así explica cuáles han sido.
2. Ponte en el lugar del usuario para buscar y reservar alojamiento en el centro de Roma ¿Qué dificultades encuentras para realizar esta función elemental en la app?
3. ¿Presenta la aplicación medidas de accesibilidad en su propia interfaz?

SUPUESTO PRÁCTICO 3A. ACCESIBILIDAD DIGITAL PARA USUARIOS CON BAJA VISIÓN

Cristina tiene 35 años y dos niños pequeños, Mario y Jorge, quienes viven con ella y su pareja en Barcelona. Hoy es el cumpleaños de Mario y quieren hacer algo especial, pero hace poco se hizo un esguince jugando al fútbol y no puede salir de casa. Es por ello que Cristina quiere pedir la comida en su restaurante favorito a través de la aplicación **JUST EAT**, para darle una sorpresa para la fiesta. Cristina tiene **baja visión** y le resulta más difícil fijar la mirada en la pantalla. De ello surge la necesidad de que todo se amplifique un poquito, y que necesite ciertos apoyos a la información.

Tras la formación en tiflotecnología por la ONCE de su ciudad, Cristina tiene un dispositivo móvil con las herramientas de accesibilidad más adaptadas a sus necesidades.

1. Activa la capa de accesibilidad de tu dispositivo móvil y descarga la presente aplicación. Intenta loguearte para navegar por ella ¿Encuentras algún impedimento o dificultad? Si es así explica cuáles han sido.
2. Ponte en el lugar del usuario para comprar comida desde casa ¿Qué dificultades encuentras para realizar esta función elemental en la app?
3. ¿Presenta la aplicación medidas de accesibilidad en su propia interfaz?

SUPUESTO PRÁCTICO 3B. ACCESIBILIDAD DIGITAL PARA USUARIOS CON CEGUERA

Cristina tiene 35 años y dos niños pequeños, Mario y Jorge, quienes viven con ella y su pareja en Barcelona. Hoy es el cumpleaños de Mario y quieren hacer algo especial, pero hace poco se hizo un esguince jugando al fútbol y no puede salir de casa. Es por ello que Cristina quiere pedir la comida en su restaurante favorito a través de la aplicación **JUST EAT**, para darle una sorpresa para la fiesta. Cristina padece **ceguera** por lo que puede que necesite de ciertos apoyos a la información, además de que la misma sea intuitiva para ella.

Tras la formación en tiflotecnología por la ONCE de su ciudad, Cristina tiene un dispositivo móvil con las herramientas de accesibilidad más adaptadas a sus necesidades.

1. Activa la capa de accesibilidad de tu dispositivo móvil y descarga la presente aplicación. Intenta loguearte para navegar por ella ¿Encuentras algún impedimento o dificultad? Si es así explica cuáles han sido.
2. Ponte en el lugar del usuario para comprar comida desde casa ¿Qué dificultades encuentras para realizar esta función elemental en la app?
3. ¿Presenta la aplicación medidas de accesibilidad en su propia interfaz?

SUPUESTO PRÁCTICO 4A. ACCESIBILIDAD DIGITAL PARA USUARIOS CON BAJA VISIÓN

Carlos tiene 47 años, vive en Galicia y es profesor. Este fin de semana él y dos compañeros de su profesión tienen un congreso en las afueras de Madrid. Han reservado alojamiento en el centro, pero necesitan alquilar un coche para comodidad de todos. Carlos se ha ofrecido para encargarse de organizarlo todo. Tras una exhaustiva búsqueda ha elegido utilizar **CAR2GO** pues bajo su criterio es la más completa.

Hace dos años se le diagnosticó **baja visión** ocasionada por una retinopatía diabética. De ello surge la necesidad de ciertos apoyos a la información, además de que la misma sea intuitiva para él.

Tras la formación en tiflotecnología por la ONCE de su ciudad, Carlos tiene un dispositivo móvil con las herramientas de accesibilidad más adaptadas a sus necesidades.

1. Activa la capa de accesibilidad de tu dispositivo móvil y descarga la presente aplicación. Intenta loguearte para navegar por ella ¿Encuentras algún impedimento o dificultad? Si es así explica cuáles han sido.
2. Ponte en el lugar del usuario para alquilar un vehículo ¿Qué dificultades encuentras para realizar esta función elemental en la app?
3. ¿Presenta la aplicación medidas de accesibilidad en su propia interfaz?

SUPUESTO PRÁCTICO 4B. ACCESIBILIDAD DIGITAL PARA USUARIOS CON CEGUERA

Carlos tiene 47 años, vive en Galicia y es profesor. Este fin de semana él y dos compañeros de su profesión tienen un congreso en las afueras de Madrid. Han reservado alojamiento en el centro, pero necesitan alquilar un coche para comodidad de todos. Carlos se ha ofrecido para encargarse de organizarlo todo. Tras una exhaustiva búsqueda ha elegido utilizar **CAR2GO** pues bajo su criterio es la más completa.

Hace dos años perdió la visión, provocándole **ceguera** debido a una enfermedad de origen congénito por lo que encontrará dificultades para acceder al contenido de la aplicación. De ello surge que necesite ciertos apoyos para el acceso a la información.

Tras la formación en tiflotecnología por la ONCE de su ciudad, Carlos tiene un dispositivo móvil con las herramientas de accesibilidad más adaptadas a sus necesidades.

1. Activa la capa de accesibilidad de tu dispositivo móvil y descarga la presente aplicación. Intenta loguearte para navegar por ella ¿Encuentras algún impedimento o dificultad? Si es así explica cuáles han sido.
2. Ponte en el lugar del usuario para alquilar un vehículo ¿Qué dificultades encuentras para realizar esta función elemental en la app?
3. ¿Presenta la aplicación medidas de accesibilidad en su propia interfaz?

SUPUESTO PRÁCTICO 5A. ACCESIBILIDAD DIGITAL PARA USUARIOS CON BAJA VISIÓN

Guillermo es un chico de 19 años con una **discapacidad visual**. Su visión es funcional con un campo visual limitado, presentando respuestas más lentas en la localización y percepción de detalles. Este se ha mudado a Madrid, y por ello ha decidido crear una cuenta de **FACEBOOK** con la intención de contactar con gente de su ciudad.

Tras la formación en tflotecnología por la ONCE de su ciudad, Guillermo tiene un dispositivo móvil con las herramientas de accesibilidad más adaptadas a sus necesidades.

1. Activa la capa de accesibilidad de tu dispositivo móvil y descarga la presente aplicación. Intenta loguearte para navegar por ella ¿Encuentras algún impedimento o dificultad? Si es así explica cuáles han sido.
2. Ponte en el lugar del usuario para crear una cuenta en Facebook ¿Qué dificultades encuentras para realizar esta función elemental en la app?
3. ¿Presenta la aplicación medidas de accesibilidad en su propia interfaz?

SUPUESTO PRÁCTICO 5B. ACCESIBILIDAD DIGITAL PARA USUARIOS CON CEGUERA

Guillermo es un chico de 19 años con una discapacidad visual. Su visión es funcional con un campo visual limitado, presentando respuestas más lentas en la localización y percepción de detalles. Este se ha mudado a Madrid, y por ello ha decidido reactivar su cuenta de **FACEBOOK** (dejo de utilizarlo por las dificultades que le suponía su manejo) con la intención de contactar con gente de su ciudad.

Tras la formación en tiflotecnología por la ONCE de su ciudad, Guillermo tiene un dispositivo móvil con las herramientas de accesibilidad más adaptadas a sus necesidades.

1. Activa la capa de accesibilidad de tu dispositivo móvil y descarga la presente aplicación. Intenta loguearte para navegar por ella ¿Encuentras algún impedimento o dificultad? Si es así explica cuáles han sido.
2. Ponte en el lugar del usuario para crear una cuenta en Facebook ¿Qué dificultades encuentras para realizar esta función elemental en la app?
3. ¿Presenta la aplicación medidas de accesibilidad en su propia interfaz?

SUPUESTO PRÁCTICO 6A. ACCESIBILIDAD DIGITAL PARA USUARIOS CON BAJA VISIÓN

Alberto es un chico de 22 años con una discapacidad visual. Su visión es funcional con un campo visual limitado, presentando respuestas más lentas en la localización y percepción de detalles. Al mudarse a Sevilla ha decidido descargarse la aplicación **FEVER**, con la intención de desenvolverse socialmente y encontrar propuestas de ocio en su nueva ciudad.

Tras la formación en tflotecnología por la ONCE de su ciudad, Alberto tiene un dispositivo móvil con las herramientas de accesibilidad más adaptadas a sus necesidades.

1. Activa la capa de accesibilidad de tu dispositivo móvil y descarga la presente aplicación. Intenta loguearte para navegar por ella ¿Encuentras algún impedimento o dificultad? Si es así explica cuáles han sido.
2. Ponte en el lugar del usuario para buscar actividades para hacer esta semana en Sevilla ¿Qué dificultades encuentras para realizar esta función elemental en la app?
3. ¿Presenta la aplicación medidas de accesibilidad en su propia interfaz?

SUPUESTO PRÁCTICO 6B. ACCESIBILIDAD DIGITAL PARA USUARIOS CON CEGUERA

Alberto es un chico de 22 años con ceguera. Al mudarse a Sevilla ha decidido descargarse la aplicación **FEVER**, con la intención de desenvolverse socialmente y encontrar propuestas de ocio en su nueva ciudad.

Tras la formación en tiflotecnología por la ONCE de su ciudad, Alberto tiene un dispositivo móvil con las herramientas de accesibilidad más adaptadas a sus necesidades.

1. Activa la capa de accesibilidad de tu dispositivo móvil y descarga la presente aplicación. Intenta loguearte para navegar por ella ¿Encuentras algún impedimento o dificultad? Si es así explica cuáles han sido.
2. Ponte en el lugar del usuario para buscar actividades para hacer esta semana en Sevilla ¿Qué dificultades encuentras para realizar esta función elemental en la app?
3. ¿Presenta la aplicación medidas de accesibilidad en su propia interfaz?

SUPUESTO PRÁCTICO 7A. ACCESIBILIDAD DIGITAL PARA USUARIOS CON BAJA VISIÓN

María José tiene 54 años, vive en Cádiz y es madre de dos hijos, el menor de 23 años y el mayor de 27. Este último se ha mudado a Madrid a vivir con su novia por motivos de trabajo y hace tiempo que no visita a su familia. Es por ello que María José ha decidido ir a Madrid a darle una sorpresa a su hijo mayor y a su nuera. El hijo menor le está ayudando a preparar el viaje y para ello le ha recomendado a su madre utilizar la aplicación **GOOGLE MAPS** una vez que esté en Atocha para encontrar el piso de su hermano, que está cerca de la estación en el barrio de Lavapiés. María José tiene un dispositivo móvil que le regalaron sus hijos con una pantalla amplia, ya que debido a la edad que tiene y su **baja visión** encontrará menos dificultades para acceder al contenido que se expone en pantalla.

Tras la formación en tiflotecnología por la ONCE de su ciudad, María José tiene un dispositivo móvil con las herramientas de accesibilidad más adaptadas a sus necesidades.

1. Activa la capa de accesibilidad de tu dispositivo móvil y descarga la presente aplicación. Intenta loguearte para navegar por ella ¿Encuentras algún impedimento o dificultad? Si es así explica cuáles han sido.
2. Ponte en el lugar del usuario para activar la ubicación y utilizar Google Maps para llegar de Atocha a Lavapiés ¿Qué dificultades encuentras para realizar esta función elemental en la app?
3. ¿Presenta la aplicación medidas de accesibilidad en su propia interfaz?

SUPUESTO PRÁCTICO 7B. ACCESIBILIDAD DIGITAL PARA USUARIOS CON CEGUERA

María José tiene 54 años, vive en Cádiz y es madre de dos hijos, el menor de 23 años y el mayor de 27. Este último se ha mudado a Madrid a vivir con su novia por motivos de trabajo y hace tiempo que no visita a su familia. Es por ello que María José ha decidido ir a Madrid a darle una sorpresa a su hijo mayor y a su nuera. El hijo menor le está ayudando a preparar el viaje y para ello le ha recomendado a su madre utilizar la aplicación **GOOGLE MAPS** una vez que esté en Atocha para encontrar el piso de su hermano, que está cerca de la estación en el barrio de Lavapiés. María José tiene **ceguera**, por lo que puede que necesite de ciertos apoyos a la información, además de que la misma sea intuitiva para ella.

Tras la formación en tiflotecnología por la ONCE de su ciudad, María José tiene un dispositivo móvil con las herramientas de accesibilidad más adaptadas a sus necesidades.

1. Activa la capa de accesibilidad de tu dispositivo móvil y descarga la presente aplicación. Intenta loguearte para navegar por ella ¿Encuentras algún impedimento o dificultad? Si es así explica cuáles han sido.
2. Ponte en el lugar del usuario para activar la ubicación y utilizar Google Maps para llegar de Atocha a Lavapiés ¿Qué dificultades encuentras para realizar esta función elemental en la app?
3. ¿Presenta la aplicación medidas de accesibilidad en su propia interfaz?

SUPUESTO PRÁCTICO 8A. ACCESIBILIDAD DIGITAL PARA USUARIOS CON BAJA VISIÓN

Lucía tiene 53 años, vive en Almería y es madre de Esteban de 19 años y de Damián de 26 años. El mayor de ellos está viviendo con su mujer en Madrid y acaban de ser padres de su primer hijo, por lo que Lucía quiere ir a visitarles para conocer a su nieto. Esteban no puede acompañarle de momento al viaje porque tiene la próxima semana los exámenes de la PAU, pero le recomienda que se descargue la aplicación **MADRID METRO/BUS/CERCANÍAS** para que una vez que llegue a la estación de Atocha, ella pueda coger un medio de transporte desde Atocha hacia Tres Olivos, que es donde vive su hijo.

Lucía tiene un dispositivo móvil que le regalaron sus hijos con una pantalla de grandes dimensiones, ya que debido a la edad que tiene, y su **presbicia**, encontrará menos dificultades para acceder al contenido que se expone en pantalla. De ello surge la necesidad de que todo se amplifique un poquito, y que necesite de ciertos apoyos a la información, además de que la misma sea intuitiva para ella.

Tras la formación en tflotecnología por la ONCE de su ciudad, Lurdes tiene un dispositivo móvil con las herramientas de accesibilidad más adaptadas a sus necesidades.

1. Activa la capa de accesibilidad de tu dispositivo móvil y descarga la presente aplicación. Intenta loguearte para navegar por ella ¿Encuentras algún impedimento o dificultad? Si es así explica cuáles han sido.
2. Ponte en el lugar del usuario para descargarte la aplicación y coger un medio de transporte (bus, metro o cercanías) para llegar de Atocha a Tres Olivos ¿Qué dificultades encuentras para realizar esta función elemental en la app?
3. ¿Presenta la aplicación medidas de accesibilidad en su propia interfaz?

SUPUESTO PRÁCTICO 8B. ACCESIBILIDAD DIGITAL PARA USUARIOS CON CEGUERA

Lucía tiene 53 años, vive en Almería y es madre de Esteban de 19 años y de Damián de 26 años. El mayor de ellos está viviendo con su mujer en Madrid y acaban de ser padres de su primer hijo, por lo que Lucía quiere ir a visitarles para conocer a su nieto. Esteban no puede acompañarle de momento al viaje porque tiene la próxima semana los exámenes de la PAU, pero le recomienda que se descargue la aplicación **MADRID METRO/BUS/CERCANÍAS** para que una vez que llegue a la estación de Atocha, ella pueda coger un medio de transporte desde Atocha hacia Tres Olivos, que es donde vive su hijo.

Lucía tiene **ceguera**, por lo que puede que necesite de ciertos apoyos a la información, además de que la misma sea intuitiva para ella.

Tras la formación en tiflotecnología por la ONCE de su ciudad, Lucía tiene un dispositivo móvil con las herramientas de accesibilidad más adaptadas a sus necesidades.

1. Activa la capa de accesibilidad de tu dispositivo móvil y descarga la presente aplicación. Intenta loguearte para navegar por ella ¿Encuentras algún impedimento o dificultad? Si es así explica cuáles han sido.
2. Ponte en el lugar del usuario para descargarte la aplicación y coger un medio de transporte (bus, metro o cercanías) para llegar de Atocha a Tres Olivos ¿Qué dificultades encuentras para realizar esta función elemental en la app?
3. ¿Presenta la aplicación medidas de accesibilidad en su propia interfaz?

SUPUESTO PRÁCTICO 9A. ACCESIBILIDAD DIGITAL PARA USUARIOS CON BAJA VISIÓN

María tiene 24 años, recientemente le han concedido una beca de tres meses en Inglaterra para aprender inglés en una escuela. Su mejor amiga le recomienda que una vez allí descargue la aplicación **TINDER** para conocer a gente y hacer nuevos amigos. Tiene discapacidad visual diagnosticada como **baja visión** por lo que deberá usar un dispositivo móvil con una pantalla de gran amplitud.

Tras la formación en tiflotecnología por la ONCE de su ciudad, María tiene un dispositivo móvil con las herramientas de accesibilidad más adaptadas a sus necesidades.

1. Activa la capa de accesibilidad de tu dispositivo móvil y descarga la presente aplicación. Intenta loguearte para navegar por ella ¿Encuentras algún impedimento o dificultad? Si es así explica cuáles han sido.
2. Ponte en el lugar del usuario para buscar gente para conocer en Londres ¿Qué dificultades encuentras para realizar esta función elemental en la app?
3. ¿Presenta la aplicación medidas de accesibilidad en su propia interfaz?

SUPUESTO PRÁCTICO 9B. ACCESIBILIDAD DIGITAL PARA USUARIOS CON CEGUERA

María tiene 24 años, recientemente le han concedido una beca de tres meses en Inglaterra para aprender inglés en una escuela. Su mejor amiga le recomienda que una vez allí descargue la aplicación **TINDER** para conocer a gente y hacer nuevos amigos.

Tras la formación en tiflotecnología por la ONCE de su ciudad, María tiene un dispositivo móvil con las herramientas de accesibilidad más adaptadas a sus necesidades.

1. Activa la capa de accesibilidad de tu dispositivo móvil y descarga la presente aplicación. Intenta loguearte para navegar por ella ¿Encuentras algún impedimento o dificultad? Si es así explica cuáles han sido.
2. Ponte en el lugar del usuario para buscar gente para conocer en Londres ¿Qué dificultades encuentras para realizar esta función elemental en la app?
3. ¿Presenta la aplicación medidas de accesibilidad en su propia interfaz?

SUPUESTO PRÁCTICO 10A. ACCESIBILIDAD DIGITAL PARA USUARIOS CON BAJA VISIÓN

Diego tiene 29 años, ha vivido en Elche durante cinco años y debe mudarse a Asturias por temas laborales. Sus amigos le aconsejan que venda sus muebles y otras pertenencias por la aplicación **WALLAPOP**. Esta aplicación es muy intuitiva y puede seleccionar una opción para que contacten con él mediante llamada telefónica, ya que tiene discapacidad visual diagnosticada como baja visión.

Tras la formación en tiflotecnología por la ONCE de su ciudad, Diego tiene un dispositivo móvil con las herramientas de accesibilidad más adaptadas a sus necesidades.

1. Activa la capa de accesibilidad de tu dispositivo móvil y descarga la presente aplicación. Intenta loguearte para navegar por ella ¿Encuentras algún impedimento o dificultad? Si es así explica cuáles han sido.
2. Ponte en el lugar del usuario para vender objetos de segunda mano (muebles, libros, ropa, etc.) a través de Wallapop ¿Qué dificultades encuentras para realizar esta función elemental en la app?
3. ¿Presenta la aplicación medidas de accesibilidad en su propia interfaz?

SUPUESTO PRÁCTICO 10B. ACCESIBILIDAD DIGITAL PARA USUARIOS CON CEGUERA

Diego tiene 29 años, ha vivido en Elche durante 5 años y debe mudarse a Asturias por temas laborales. Sus amigos le aconsejan que venda sus muebles y otras pertenencias por la aplicación **WALLAPOP**.

Tras la formación en tiflotecnología por la ONCE de su ciudad, Diego tiene un dispositivo móvil con las herramientas de accesibilidad más adaptadas a sus necesidades.

1. Activa la capa de accesibilidad de tu dispositivo móvil y descarga la presente aplicación. Intenta loguearte para navegar por ella ¿Encuentras algún impedimento o dificultad? Si es así explica cuáles han sido.
2. Ponte en el lugar del usuario para vender objetos de segunda mano (muebles, libros, ropa, etc.) a través de Wallapop ¿Qué dificultades encuentras para realizar esta función elemental en la app?
3. ¿Presenta la aplicación medidas de accesibilidad en su propia interfaz?

SUPUESTO PRÁCTICO 11A. ACCESIBILIDAD DIGITAL PARA USUARIOS CON BAJA VISIÓN

Carlos tiene 27 años y es un viajero incansable. Uno de sus sueños es vivir en Londres, pero debido a su deficiencia visual por baja visión siempre ha preferido viajar acompañado de alguien cercano. Para aventurarse en un nuevo país solo y estar más seguro de sí mismo ha pensado utilizar la aplicación **HABLAR Y TRADUCIR** para poder entender correctamente muchas de las expresiones de los angloparlantes.

Tras la formación en tiflotecnología por la ONCE de su ciudad, Carlos tiene un dispositivo móvil con las herramientas de accesibilidad más adaptadas a sus necesidades.

1. Activa la capa de accesibilidad de tu dispositivo móvil y descarga la presente aplicación. Intenta loguearte para navegar por ella ¿Encuentras algún impedimento o dificultad? Si es así explica cuáles han sido.
2. Ponte en el lugar del usuario para traducir de manera instantánea del español al inglés la siguiente frase: “El inglés es un idioma universal que te abre muchas puertas por el mundo” ¿Qué dificultades encuentras para realizar esta función elemental en la app?
3. ¿Presenta la aplicación medidas de accesibilidad en su propia interfaz?

SUPUESTO PRÁCTICO 11B. ACCESIBILIDAD DIGITAL PARA USUARIOS CON CEGUERA

Carlos tiene 27 años y es un viajero incansable. Uno de sus sueños es vivir en Londres, pero debido a su ceguera siempre ha preferido viajar acompañado de alguien cercano. Para aventurarse en un nuevo país solo y estar más seguro de sí mismo ha pensado utilizar la aplicación **HABLAR Y TRADUCIR** para poder entender correctamente muchas de las expresiones de los angloparlantes.

Tras la formación en tiflotecnología por la ONCE de su ciudad, Carlos tiene un dispositivo móvil con las herramientas de accesibilidad más adaptadas a sus necesidades.

1. Activa la capa de accesibilidad de tu dispositivo móvil y descarga la presente aplicación. Intenta loguearte para navegar por ella ¿Encuentras algún impedimento o dificultad? Si es así explica cuáles han sido.
2. Ponte en el lugar del usuario para traducir de manera instantánea del español al inglés la siguiente frase: “El inglés es un idioma universal que te abre muchas puertas por el mundo” ¿Qué dificultades encuentras para realizar esta función elemental en la app?
3. ¿Presenta la aplicación medidas de accesibilidad en su propia interfaz?

SUPUESTO PRÁCTICO 12A. ACCESIBILIDAD DIGITAL PARA USUARIOS CON BAJA VISIÓN

Felipe es un chico de 22 años con **baja visión degenerativa** y gran aficionado a los idiomas. Su ilusión es aprender varios idiomas para comunicarse con persona de diferentes lugares del mundo y conocer diferentes culturas. Por ello se ha descargado la aplicación **DUOLINGO**, con la intención de aprender diferentes idiomas de una forma dinámica y amena.

Felipe encuentra útil la aplicación ya que no solo se basa en escuchar como pronunciar las palabras sino también en escribirlas y escucharlas en voz alta.

Tras la formación en tflotecnología por la ONCE de su ciudad, Felipe tiene un dispositivo móvil con las herramientas de accesibilidad más adaptadas a sus necesidades.

1. Activa la capa de accesibilidad de tu dispositivo móvil y descarga la presente aplicación. Intenta loguearte para navegar por ella ¿Encuentras algún impedimento o dificultad? Si es así explica cuáles han sido.
2. Ponte en el lugar del usuario para iniciarte en el aprendizaje de un idioma ¿Qué dificultades encuentras para realizar esta función elemental en la app?
3. ¿Presenta la aplicación medidas de accesibilidad en su propia interfaz?

SUPUESTO PRÁCTICO 12B. ACCESIBILIDAD DIGITAL PARA USUARIOS CON CEGUERA

Felipe es un chico ciego de 22 años con gran afición por los idiomas. Su ilusión es aprender varios idiomas para comunicarse con persona de diferentes lugares del mundo y conocer diferentes culturas. Por ello se ha descargado la aplicación **DUOLINGO**, con la intención de aprender diferentes idiomas de una forma dinámica y amena.

Felipe encuentra útil la aplicación ya que no solo se basa en escuchar como pronunciar las palabras sino también en escribirlas y escucharlas en voz alta.

Tras la formación en tiflotecnología por la ONCE de su ciudad, Felipe tiene un dispositivo móvil con las herramientas de accesibilidad más adaptadas a sus necesidades.

1. Activa la capa de accesibilidad de tu dispositivo móvil y descarga la presente aplicación. Intenta loguearte para navegar por ella ¿Encuentras algún impedimento o dificultad? Si es así explica cuáles han sido.
2. Ponte en el lugar del usuario para iniciarte en el aprendizaje de un idioma ¿Qué dificultades encuentras para realizar esta función elemental en la app?
3. ¿Presenta la aplicación medidas de accesibilidad en su propia interfaz?

SUPUESTO PRÁCTICO 13A. ACCESIBILIDAD DIGITAL PARA USUARIOS CON BAJA VISIÓN

Juan Carlos, Elia, Adrián e Isabel son un grupo de amigos que se han ido de viaje a Noruega y han hecho muchísimas fotos con diferentes móviles. Al terminar el viaje todos querían tener las fotos y conservar ese recuerdo tan especial y todos los momentos vividos, pero era bastante complicado compartir tantas fotos por el espacio que ocupaban y por la dificultad de pasarlas a diferentes dispositivos. Para solucionarlo Elia se ofreció a crear una carpeta en la aplicación **DROPBOX** ya que ofrecía una amplia capacidad de memoria en la nube y todos podían ver las fotos subidas por cada uno.

Elia tiene discapacidad visual diagnosticada debido a su visibilidad reducida, pero se maneja muy bien con esta aplicación ya que la utiliza para guardar sus apuntes de forma digital.

Tras la formación en tflotecnología por la ONCE de su ciudad, Elia tiene un dispositivo móvil con las herramientas de accesibilidad más adaptadas a sus necesidades.

1. Activa la capa de accesibilidad de tu dispositivo móvil y descarga la presente aplicación. Intenta loguearte para navegar por ella ¿Encuentras algún impedimento o dificultad? Si es así explica cuáles han sido.
2. Ponte en el lugar del usuario para subir documentos a Dropbox ¿Qué dificultades encuentras para realizar esta función elemental en la app?
3. ¿Presenta la aplicación medidas de accesibilidad en su propia interfaz?

SUPUESTO PRÁCTICO 13B. ACCESIBILIDAD DIGITAL PARA USUARIOS CON CEGUERA

Juan Carlos, Elia, Adrián e Isabel son un grupo de amigos que se han ido de viaje a Noruega y han hecho muchísimas fotos con diferentes móviles. Al terminar el viaje todos querían tener las fotos y conservar ese recuerdo tan especial y todos los momentos vividos, pero era bastante complicado compartir tantas fotos por el espacio que ocupaban y por la dificultad de pasarlas a diferentes dispositivos. Para solucionarlo Elia se ofreció a crear una carpeta en la aplicación **DROPBOX** ya que ofrecía una amplia capacidad de memoria en la nube y todos podían ver las fotos subidas por cada uno. Elia es ciega, pero se maneja muy bien con las tecnologías ya que lleva muchos años utilizando estas herramientas.

Tras la formación en tiflotecnología por la ONCE de su ciudad, Elia tiene un dispositivo móvil con las herramientas de accesibilidad más adaptadas a sus necesidades.

1. Activa la capa de accesibilidad de tu dispositivo móvil y descarga la presente aplicación. Intenta loguearte para navegar por ella ¿Encuentras algún impedimento o dificultad? Si es así explica cuáles han sido.
2. Ponte en el lugar del usuario para subir documentos a Dropbox ¿Qué dificultades encuentras para realizar esta función elemental en la app?
3. ¿Presenta la aplicación medidas de accesibilidad en su propia interfaz?

SUPUESTO PRÁCTICO 14A. ACCESIBILIDAD DIGITAL PARA USUARIOS CON BAJA VISIÓN

Belén tiene 33 años, vive en Madrid y se va a casar la semana próxima. Habitualmente ella utiliza el transporte público para moverse por la ciudad, por lo que no tiene coche con el que ir a la iglesia. Por lo tanto, para el día de su boda ha decidido reservar un vehículo de alta gama con la aplicación de móvil **CABIFY**.

Belén tiene discapacidad visual por **baja visión** por lo que tiene un móvil con una pantalla de gran tamaño que le permite ver los contenidos con gran calidad y resolución.

Tras la formación en tflotecnología por la ONCE de su ciudad, Belén tiene un dispositivo móvil con las herramientas de accesibilidad más adaptadas a sus necesidades.

1. Activa la capa de accesibilidad de tu dispositivo móvil y descarga la presente aplicación. Intenta loguearte para navegar por ella ¿Encuentras algún impedimento o dificultad? Si es así explica cuáles han sido.
2. Ponte en el lugar del usuario teniendo en cuenta sus necesidades y reserva un coche con conductor para ir de un punto a otro dentro del centro de Madrid, incluyendo el registro como usuario. ¿Qué dificultades encuentras para realizar esta función elemental en la app (alquilar un vehículo; acceder a contenidos menos generales como comentarios, opiniones de los usuarios; etc.)?
3. ¿Presenta la aplicación medidas de accesibilidad en su propia interfaz?

SUPUESTO PRÁCTICO 14B. ACCESIBILIDAD DIGITAL PARA USUARIOS CON CEGUERA

Belén tiene 33 años, vive en Madrid y se va a casar la semana próxima. Habitualmente ella utiliza el transporte público para moverse por la ciudad, por lo que no tiene coche con el que ir a la iglesia. Por lo tanto, para el día de su boda ha decidido reservar un vehículo de alta gama con la aplicación de móvil **CABIFY**.

Tras la formación en tflotecnología por la ONCE de su ciudad, Belén tiene un dispositivo móvil con las herramientas de accesibilidad más adaptadas a sus necesidades.

1. Activa la capa de accesibilidad de tu dispositivo móvil y descarga la presente aplicación. Intenta loguearte para navegar por ella ¿Encuentras algún impedimento o dificultad? Si es así explica cuáles han sido.
2. Ponte en el lugar del usuario para subir documentos a Dropbox ¿Qué dificultades encuentras para realizar esta función elemental en la app?
3. ¿Presenta la aplicación medidas de accesibilidad en su propia interfaz?

SUPUESTO PRÁCTICO 15A. ACCESIBILIDAD DIGITAL PARA USUARIOS CON BAJA VISIÓN

César es un empresario de 37 años que trabaja en la zona de Nuevos Ministerios de Madrid. Él vive en el barrio de Argüelles donde dispone de una plaza de garaje para guardar su vehículo con el que se desplaza cada día a su lugar de trabajo. A pesar de que César dispone de coche, ese día no puede utilizarlo ya que el gobierno ha tomado medidas para evitar la gran contaminación que se produce últimamente en la capital, y solo pueden circular los vehículos con matrícula par.

Tiene una importante reunión esa mañana por lo que decide coger un taxi y para ello utiliza la aplicación **MYTAXI** que usan habitualmente algunos de sus compañeros de trabajo. Debido a su discapacidad visual por **baja visión** dispone de un dispositivo móvil con una pantalla de grandes dimensiones.

Tras la formación en tiflotecnología por la ONCE de su ciudad, César tiene un dispositivo móvil con las herramientas de accesibilidad más adaptadas a sus necesidades.

1. Activa la capa de accesibilidad de tu dispositivo móvil y descarga la presente aplicación. Intenta loguearte para navegar por ella ¿Encuentras algún impedimento o dificultad? Si es así explica cuáles han sido.
2. Ponte en el lugar del usuario para reserva un taxi desde Argüelles a Nuevos Ministerios ¿Qué dificultades encuentras para realizar esta función elemental en la app (alquilar un vehículo; acceder a contenidos menos generales como comentarios, opiniones de los usuarios; etc.)?
3. ¿Presenta la aplicación medidas de accesibilidad en su propia interfaz?

SUPUESTO PRÁCTICO 15B. ACCESIBILIDAD DIGITAL PARA USUARIOS CON CEGUERA

César es un empresario de 37 años con **ceguera** que trabaja en la zona de Nuevos Ministerios de Madrid. Él vive en el barrio de Argüelles donde dispone de una plaza de garaje para guardar su vehículo con el que se desplaza cada día a su lugar trabajo. A pesar de que César dispone de coche, ese día no puede utilizarlo ya que el gobierno ha tomado medidas para evitar la gran contaminación que se produce últimamente en la capital, y solo pueden circular los vehículos con matrícula par.

Tiene una importante reunión esa mañana por lo que decide coger un taxi y para ello utiliza la aplicación **MYTAXI** que usan habitualmente algunos de sus compañeros de trabajo.

Tras la formación en tiflotecnología por la ONCE de su ciudad, César tiene un dispositivo móvil con las herramientas de accesibilidad más adaptadas a sus necesidades.

1. Activa la capa de accesibilidad de tu dispositivo móvil y descarga la presente aplicación. Intenta loguearte para navegar por ella ¿Encuentras algún impedimento o dificultad? Si es así explica cuáles han sido.
2. Ponte en el lugar del usuario para reserva un taxi desde Argüelles a Nuevos Ministerios ¿Qué dificultades encuentras para realizar esta función elemental en la app (alquilar un vehículo; acceder a contenidos menos generales como comentarios, opiniones de los usuarios; etc.)?
3. ¿Presenta la aplicación medidas de accesibilidad en su propia interfaz?

SUPUESTO PRÁCTICO 16A. ACCESIBILIDAD DIGITAL PARA USUARIOS CON BAJA VISIÓN

Adrián e Isabel son dos amigos de Aravaca con discapacidad visual por **baja visión** que se conocieron en la ONCE. El fin de semana pasado salieron de fiesta por Madrid. Para volver a casa habían pensado coger el cercanías que por la noche dispone de servicios mínimos pero se les hizo tarde y ya no había más trenes hasta por la mañana. Adrián propuso utilizar **UBER**, la aplicación de alquiler de vehículos con conductor.

Tras la formación en tiflotecnología por la ONCE de su ciudad, Adrián e Isabel tienen un dispositivo móvil con las herramientas de accesibilidad más adaptadas a sus necesidades.

1. Activa la capa de accesibilidad de tu dispositivo móvil y descarga la presente aplicación. Intenta loguearte para navegar por ella ¿Encuentras algún impedimento o dificultad? Si es así explica cuáles han sido.
2. Ponte en el lugar de los usuarios para reservar un vehículo con conductor para ir de Madrid a Aravaca ¿Qué dificultades encuentras para realizar esta función elemental en la app?
3. ¿Presenta la aplicación medidas de accesibilidad en su propia interfaz?

SUPUESTO PRÁCTICO 16B. ACCESIBILIDAD DIGITAL PARA USUARIOS CON CEGUERA

Adrián e Isabel son dos amigos de Aravaca con **ceguera** que se conocieron en la ONCE. El fin de semana pasado salieron de fiesta por Madrid. Para volver a casa habían pensado coger el cercanías que por la noche dispone de servicios mínimos pero se les hizo tarde y ya no había más trenes hasta por la mañana. Adrián propuso utilizar **UBER**, la aplicación de alquiler de vehículos con conductor.

Tras la formación en tiflotecnología por la ONCE de su ciudad, Adrián e Isabel tienen un dispositivo móvil con las herramientas de accesibilidad más adaptadas a sus necesidades.

1. Activa la capa de accesibilidad de tu dispositivo móvil y descarga la presente aplicación. Intenta loguearte para navegar por ella ¿Encuentras algún impedimento o dificultad? Si es así explica cuáles han sido.
2. Ponte en el lugar de los usuarios para reservar un vehículo con conductor para ir de Madrid a Aravaca ¿Qué dificultades encuentras para realizar esta función elemental en la app?
3. ¿Presenta la aplicación medidas de accesibilidad en su propia interfaz?

SUPUESTO PRÁCTICO 17A. ACCESIBILIDAD DIGITAL PARA USUARIOS CON BAJA VISIÓN

Alejandro es un chico deportista de 23 años con **visión reducida degenerativa**. Su madre teme que cuando su hijo salga a correr, debido a su discapacidad no sepa dónde está y se acabe perdiendo. Sin embargo, Alejandro no tiene límites y le encanta superarse cada día. Para ello cuenta con la ayuda de la aplicación **RUNTASTIC** que le sugiere rutas con diferentes niveles de elevación, distancia, dificultad, además de tener la posibilidad de compartir sus logros a través de las redes sociales.

Tras la formación en tflotecnología por la ONCE de su ciudad, Alejandro tiene un dispositivo móvil con las herramientas de accesibilidad más adaptadas a sus necesidades.

1. Activa la capa de accesibilidad de tu dispositivo móvil y descarga la presente aplicación. Intenta loguearte para navegar por ella ¿Encuentras algún impedimento o dificultad? Si es así explica cuáles han sido.
2. Ponte en el lugar del usuario para buscar una ruta con poca elevación y con un máximo de 10 km de distancia ¿Qué dificultades encuentras para realizar esta función elemental en la app?
3. ¿Presenta la aplicación medidas de accesibilidad en su propia interfaz?

SUPUESTO PRÁCTICO 17B. ACCESIBILIDAD DIGITAL PARA USUARIOS CON CEGUERA

Alejandro es un chico deportista de 23 años con **ceguera**. Su madre teme que cuando su hijo salga a correr, debido a su discapacidad no sepa dónde está y se acabe perdiendo. Sin embargo, Alejandro no tiene límites y le encanta superarse cada día. Para ello cuenta con la ayuda de la aplicación **RUNTASTIC** que le sugiere rutas con diferentes niveles de elevación, distancia, dificultad, además de tener la posibilidad de compartir sus logros a través de las redes sociales.

Tras la formación en tflotecnología por la ONCE de su ciudad, Alejandro tiene un dispositivo móvil con las herramientas de accesibilidad más adaptadas a sus necesidades.

1. Activa la capa de accesibilidad de tu dispositivo móvil y descarga la presente aplicación. Intenta loguearte para navegar por ella ¿Encuentras algún impedimento o dificultad? Si es así explica cuáles han sido.
2. Ponte en el lugar del usuario para buscar una ruta con poca elevación y con un máximo de 10 km de distancia ¿Qué dificultades encuentras para realizar esta función elemental en la app?
3. ¿Presenta la aplicación medidas de accesibilidad en su propia interfaz?

SUPUESTO PRÁCTICO 18A. ACCESIBILIDAD DIGITAL PARA USUARIOS CON BAJA VISIÓN

Lurdes es una chica joven de 24 años cuyo hobby es disfrutar del entorno de su ciudad con su perro Lucky. Sin embargo, ya se conoce la ruta de siempre, en la cual se siente cómoda, y cree estar lista para descubrir nuevos caminos. Es por ello que ha pensado en descargar la aplicación de **ENDOMONDO**, ya que le permite conocer nuevas rutas, guiándole a través de su ubicación gps, además de conocer las calorías que quema y la distancia que está realizando, entre otras cosas.

Sin embargo, al tener **baja visión** no está totalmente segura en si será capaz de utilizarla e interactuar por la aplicación, aunque a día de hoy se ve bastante motivada en comenzar a probarla.

Tras la formación en tflotecnología por la ONCE de su ciudad, Lurdes tiene un dispositivo móvil con las herramientas de accesibilidad más adaptadas a sus necesidades.

1. Activa la capa de accesibilidad de tu dispositivo móvil y descarga la presente aplicación. Intenta loguearte. ¿Has tenido algún impedimento o dificultad? Si es así explica cuáles han sido.
2. ¿Ha sido posible buscar una ruta de unos 10km de distancia aproximadamente e iniciar su navegación en la app?
3. ¿Presenta la aplicación medidas de accesibilidad en su propia interfaz?

SUPUESTO PRÁCTICO 18B. ACCESIBILIDAD DIGITAL PARA USUARIOS CON CEGUERA

Lurdes es una chica joven de 24 años cuyo hobby es disfrutar del entorno de su ciudad con su perro Lucky. Sin embargo, ya se conoce la ruta de siempre, en la cual se siente cómoda, y cree estar lista para descubrir nuevos caminos. Es por ello que ha pensado en descargar la aplicación de **ENDOMONDO**, ya que le permite conocer nuevas rutas, guiándole a través de su ubicación gps, además de conocer las calorías que quema y la distancia que está realizando, entre otras cosas.

Sin embargo, al tener **ceguera** no está totalmente segura en si será capaz de utilizarla e interactuar por la aplicación, aunque a día de hoy se ve bastante motivada en comenzar a probarla.

Tras la formación en tflotecnología por la ONCE de su ciudad, Lurdes tiene un dispositivo móvil con las herramientas de accesibilidad más adaptadas a sus necesidades.

1. Activa la capa de accesibilidad de tu dispositivo móvil y descarga la presente aplicación. Intenta loguearte. ¿Has tenido algún impedimento o dificultad? Si es así explica cuáles han sido.
2. ¿Ha sido posible buscar una ruta de unos 10km de distancia aproximadamente e iniciar su navegación en la app?
3. ¿Presenta la aplicación medidas de accesibilidad en su propia interfaz?

SUPUESTO PRÁCTICO 19A. ACCESIBILIDAD DIGITAL PARA USUARIOS CON BAJA VISIÓN

Guayente, es una chica de 16 años la cual realizó un intercambio juvenil el pasado mes. Fue mucho tiempo el que pasó con sus nuevos compañeros en el instituto de Bristol, y por ello se le ha ocurrido descargarse la aplicación **SKYPE**, para así no perder el contacto con ellos.

Debido a su **baja visión**, Guayente necesita que la app sea compatible con su dispositivo móvil en cuanto a accesibilidad de este, y aunque ella necesite aumentar de manera considerable la imagen, le gustaría poder compartir un buen rato con sus compañeros, e intentar conseguir que con las herramientas del dispositivo pueda ver imágenes de sus compañeros poco distorsionadas por el aumento.

Tras la formación en tiflotecnología por la ONCE de su ciudad, Guayente tiene un dispositivo móvil con las herramientas de accesibilidad más adaptadas a sus necesidades.

1. Activa la capa de accesibilidad de tu dispositivo móvil y descarga la presente aplicación. Intenta loguearte. ¿Has tenido algún impedimento o dificultad? Si es así explica cuáles han sido.
2. ¿Ha sido posible agregar a algún amigo a la aplicación y realizar una videollamada en la app?
3. ¿Presenta la aplicación medidas de accesibilidad en su propia interfaz?

SUPUESTO PRÁCTICO 19B. ACCESIBILIDAD DIGITAL PARA USUARIOS CON CEGUERA

Guayente, es una chica de 16 años la cual realizó un intercambio juvenil el pasado mes. Fue mucho tiempo el que pasó con sus nuevos compañeros en el instituto de Bristol, y por ello se le ha ocurrido descargarse la aplicación **SKYPE**, para así no perder el contacto con ellos.

Debido a su **ceguera**, Guayente necesita que la app sea compatible con su dispositivo móvil en cuanto a accesibilidad de este, y aunque ella no pueda ver a sus compañeros, a ella le haría mucha ilusión que la viesen, para así sentirlos más cerca.

Tras la formación en tflotecnología por la ONCE de su ciudad, Guayente tiene un dispositivo móvil con las herramientas de accesibilidad más adaptadas a sus necesidades.

1. Activa la capa de accesibilidad de tu dispositivo móvil y descarga la presente aplicación. Intenta loguearte. ¿Has tenido algún impedimento o dificultad? Si es así explica cuáles han sido.
2. ¿Ha sido posible agregar a algún amigo a la aplicación y realizar videollamada en la app?
3. ¿Presenta la aplicación medidas de accesibilidad en su propia interfaz?

SUPUESTO PRÁCTICO 20A. ACCESIBILIDAD DIGITAL PARA USUARIOS CON BAJA VISIÓN

Javier, es un chico de 22 que reside en Murcia. Está viviendo en un piso compartido con su grupo de amigos de la infancia. A la hora de hacer la compra siempre tiene el mismo problema, ya que al llegar a casa siempre se acuerda de alimentos que ha olvidado comprar en el establecimiento. Por ello, y debido a que le han hablado muy bien de la aplicación **GOOGLE KEEP**, decide descargársela, con la finalidad de diariamente ir apuntando aquellos alimentos que se van agotando, lo que más le absteine a utilizarla es el hecho de tener **baja visión**, debido a que en ocasiones las aplicaciones no son compatibles con sus herramientas de accesibilidad.

Tras la formación en tiflotecnología por la ONCE de su ciudad, Javier tiene un dispositivo móvil con las herramientas de accesibilidad más adaptadas a sus necesidades.

1. Activa la capa de accesibilidad de tu dispositivo móvil y descarga la presente aplicación. Intenta loguearte. ¿Has tenido algún impedimento o dificultad? Si es así explica cuáles han sido.
2. ¿Ha sido posible conseguir elaborar un listado de la compra en la app?
3. ¿Presenta la aplicación medidas de accesibilidad en su propia interfaz?

SUPUESTO PRÁCTICO 20B. ACCESIBILIDAD DIGITAL PARA USUARIOS CON CEGUERA

Javier, es un chico de 22 que reside en Murcia. Está viviendo en un piso compartido con su grupo de amigos de la infancia. A la hora de hacer la compra siempre tiene el mismo problema, ya que al llegar a casa siempre se acuerda de alimentos que ha olvidado comprar en el establecimiento. Por ello, y debido a que le han hablado muy bien de la aplicación **GOOGLE KEEP**, decide descargársela, con la finalidad de diariamente ir apuntando aquellos alimentos que se van agotando, lo que más le abstiene a utilizarla es el hecho de tener **ceguera**, debido a que en ocasiones las aplicaciones no son compatibles con sus herramientas de accesibilidad.

Tras la formación en tflotecnología por la ONCE de su ciudad, Javier tiene un dispositivo móvil con las herramientas de accesibilidad más adaptadas a sus necesidades.

1. Activa la capa de accesibilidad de tu dispositivo móvil y descarga la presente aplicación. Intenta loguearte. ¿Has tenido algún impedimento o dificultad? Si es así explica cuáles han sido.
2. ¿Ha sido posible conseguir elaborar un listado de la compra en la app?
3. ¿Presenta la aplicación medidas de accesibilidad en su propia interfaz?

SUPUESTO PRÁCTICO 21A. ACCESIBILIDAD DIGITAL PARA USUARIOS CON BAJA VISIÓN

Sara tiene 29 años y está planificando un viaje a París con todas sus amigas para las vacaciones de verano. Necesitan organizarlo cuanto antes para viajar de la manera más eficiente y cómoda posible por lo que han decidido utilizar la app **BOOKING** por su popularidad y valoración en Apple Store. Sara tiene discapacidad visual diagnosticada por **baja visibilidad**, por lo que necesita de ciertos apoyos a la información, además de que la misma sea intuitiva para ella.

Tras la formación en tiflotecnología por la ONCE de su ciudad, Sara tiene un dispositivo móvil con las herramientas de accesibilidad más adaptadas a sus necesidades.

1. Activa la capa de accesibilidad de tu dispositivo móvil y descarga la presente aplicación. Intenta loguearte para navegar por ella ¿Encuentras algún impedimento o dificultad? Si es así explica cuáles han sido.
2. Ponte en el lugar del usuario para buscar y reservar alojamiento París ¿Qué dificultades encuentras para realizar esta función elemental en la app?
3. ¿Presenta la aplicación medidas de accesibilidad en su propia interfaz?

SUPUESTO PRÁCTICO 21B. ACCESIBILIDAD DIGITAL PARA USUARIOS CON CEGUERA

Sara tiene 29 años y está planificando un viaje a París con todas sus amigas para las vacaciones de verano. Necesitan organizarlo cuanto antes para viajar de la manera más eficiente y cómoda posible por lo que han decidido utilizar la app **BOOKING** por su popularidad y valoración en Apple Store. Sara tiene **ceguera**, por lo que puede que necesite de ciertos apoyos a la información, además de que la misma sea intuitiva para ella.

Tras la formación en tiflotecnología por la ONCE de su ciudad, Sara tiene un dispositivo móvil con las herramientas de accesibilidad más adaptadas a sus necesidades.

1. Activa la capa de accesibilidad de tu dispositivo móvil y descarga la presente aplicación. Intenta loguearte para navegar por ella ¿Encuentras algún impedimento o dificultad? Si es así explica cuáles han sido.
2. Ponte en el lugar del usuario para buscar y reservar alojamiento París ¿Qué dificultades encuentras para realizar esta función elemental en la app?
3. ¿Presenta la aplicación medidas de accesibilidad en su propia interfaz?

SUPUESTO PRÁCTICO 22A. ACCESIBILIDAD DIGITAL PARA USUARIOS CON BAJA VISIÓN

Rodrigo es un chico de 18 años con una discapacidad visual con **baja visión** funcional, con un campo visual limitado, presentando respuestas más lentas en la localización y percepción de detalles. Este año ha empezado la universidad y tiene que organizar un montón de trabajos con sus compañeros y, por lo tanto, han decidido gestionarlo realizando un grupo de clase a través de la aplicación **WHATSAPP** para ponerse en contacto y organizar qué parte realizará cada uno y cómo van a quedar para prepararlo.

Tras la formación en tiflotecnología por la ONCE de su ciudad, Rodrigo tiene un dispositivo móvil con las herramientas de accesibilidad más adaptadas a sus necesidades.

1. Activa la capa de accesibilidad de tu dispositivo móvil y descarga la presente aplicación. Intenta loguearte para navegar por ella ¿Encuentras algún impedimento o dificultad? Si es así explica cuáles han sido.
2. Ponte en el lugar del usuario para crear un grupo con la aplicación Whatsapp ¿Qué dificultades encuentras para realizar esta función elemental en la app?
3. ¿Presenta la aplicación medidas de accesibilidad en su propia interfaz?

SUPUESTO PRÁCTICO 22B. ACCESIBILIDAD DIGITAL PARA USUARIOS CON CEGUERA

Rodrigo es un chico de 18 años con **ceguera**. Este año ha empezado la universidad y tiene que organizar un montón de trabajos con sus compañeros y, por lo tanto, han decidido gestionarlo realizando un grupo de clase a través de la aplicación **WHATSAPP** para ponerse en contacto y organizar qué parte realizará cada uno y cómo van a quedar para prepararlo.

Tras la formación en tiflotecnología por la ONCE de su ciudad, Rodrigo tiene un dispositivo móvil con las herramientas de accesibilidad más adaptadas a sus necesidades.

1. Activa la capa de accesibilidad de tu dispositivo móvil y descarga la presente aplicación. Intenta loguearte para navegar por ella ¿Encuentras algún impedimento o dificultad? Si es así explica cuáles han sido.
2. Ponte en el lugar del usuario para crear un grupo con la aplicación Whatsapp ¿Qué dificultades encuentras para realizar esta función elemental en la app?
3. ¿Presenta la aplicación medidas de accesibilidad en su propia interfaz?

SUPUESTO PRÁCTICO 23A. ACCESIBILIDAD DIGITAL PARA USUARIOS CON BAJA VISIÓN

Sergio es un chico de 23 años con una discapacidad visual funcional con un campo visual limitado, presentando respuestas más lentas en la localización y percepción de detalles. Tiene estudios musicales, canta y toca varios instrumentos y su ilusión es abrirse camino en el difícil mundo de la música y darse a conocer. Para ello ha encontrado a través de la aplicación **YOUTUBE** una gran ventana a multitud de personas que buscan nuevas voces, estilos musicales y grupos de música alternativos.

Tras la formación en tiflotecnología por la ONCE de su ciudad, Sergio tiene un dispositivo móvil con las herramientas de accesibilidad más adaptadas a sus necesidades.

1. Activa la capa de accesibilidad de tu dispositivo móvil y descarga la presente aplicación. Intenta loguearte para navegar por ella ¿Encuentras algún impedimento o dificultad? Si es así explica cuáles han sido.
2. Ponte en el lugar del usuario para crear un canal en la aplicación Youtube y subir algún vídeo ¿Qué dificultades encuentras para realizar esta función elemental en la app?
3. ¿Presenta la aplicación medidas de accesibilidad en su propia interfaz?

SUPUESTO PRÁCTICO 23B. ACCESIBILIDAD DIGITAL PARA USUARIOS CON CEGUERA

Sergio es un chico ciego de 23 años con estudios musicales que canta y toca varios instrumentos. Su ilusión es abrirse camino en el difícil mundo de la música y darse a conocer. Para ello ha encontrado a través de la aplicación **YOUTUBE** una gran ventana a multitud de personas que buscan nuevas voces, estilos musicales y grupos de música alternativos.

Tras la formación en tiflotecnología por la ONCE de su ciudad, Guayente tiene un dispositivo móvil con las herramientas de accesibilidad más adaptadas a sus necesidades.

1. Activa la capa de accesibilidad de tu dispositivo móvil y descarga la presente aplicación. Intenta loguearte para navegar por ella ¿Encuentras algún impedimento o dificultad? Si es así explica cuáles han sido.
2. Ponte en el lugar del usuario para crear un canal en la aplicación Youtube y subir algún vídeo ¿Qué dificultades encuentras para realizar esta función elemental en la app?
3. ¿Presenta la aplicación medidas de accesibilidad en su propia interfaz?

SUPUESTO PRÁCTICO 24A. ACCESIBILIDAD DIGITAL PARA USUARIOS CON BAJA VISIÓN

Rosario tiene 48 años, vive en Málaga y ha trabajado prácticamente durante toda su vida como auxiliar administrativo en una empresa de su ciudad. Desgraciadamente su empresa ha reducido sus ingresos debido a la crisis económica y han tenido que despedirla para reducir los gastos, dejando solo a su compañera para realizar las labores de administración en la empresa. Rosario tiene que buscar trabajo con la dificultad que supone reciclarse y cambiar de empresa o trabajo después de tantos años. Para ello ha decidido ayudarse de aplicaciones como **INFOJOBS** que le permite acceder a ofertas de trabajo con su perfil en su ciudad u otras ciudades.

Hace ocho años se le diagnosticó discapacidad visual por **baja visión** por lo que encontrará dificultades para acceder al contenido de la aplicación. De ello surge la necesidad de ciertos apoyos a la información, además de que la misma sea intuitiva para ella.

4. Activa la capa de accesibilidad de tu dispositivo móvil y descarga la presente aplicación. Intenta loguearte para navegar por ella ¿Encuentras algún impedimento o dificultad? Si es así explica cuáles han sido.
5. Ponte en el lugar del usuario para buscar ofertas de empleo que se ajusten a tu perfil académico y/o profesional ¿Qué dificultades encuentras para realizar esta función elemental en la app?
6. ¿Presenta la aplicación medidas de accesibilidad en su propia interfaz?

SUPUESTO PRÁCTICO 24B. ACCESIBILIDAD DIGITAL PARA USUARIOS CON CEGUERA

Rosario tiene 48 años, vive en Málaga y ha trabajado prácticamente durante toda su vida como auxiliar administrativo en una empresa de su ciudad. Desgraciadamente su empresa ha reducido sus ingresos debido a la crisis económica y han tenido que despedirla para reducir los gastos, dejando solo a su compañera para realizar las labores de administración en la empresa. Rosario tiene que buscar trabajo con la dificultad que supone reciclarse y cambiar de empresa o trabajo después de tantos años. Para ello ha decidido ayudarse de aplicaciones como **INFOJOBS** que le permite acceder a ofertas de trabajo con su perfil en su ciudad u otras ciudades.

Rosario tiene **ceguera**, por lo que puede que necesite de ciertos apoyos a la información, además de que la misma sea intuitiva para ella.

1. Activa la capa de accesibilidad de tu dispositivo móvil y descarga la presente aplicación. Intenta loguearte para navegar por ella ¿Encuentras algún impedimento o dificultad? Si es así explica cuáles han sido.
2. Ponte en el lugar del usuario para buscar ofertas de empleo que se ajusten a tu perfil académico y/o profesional ¿Qué dificultades encuentras para realizar esta función elemental en la app?
3. ¿Presenta la aplicación medidas de accesibilidad en su propia interfaz?

SUPUESTO PRÁCTICO 25A. ACCESIBILIDAD DIGITAL PARA USUARIOS CON BAJA VISIÓN

María Dolores tiene 62 años, vive en Murcia y es doctora en el hospital “Virgen de la Arrixaca” de la misma ciudad. Dentro de poco es su cumpleaños y quiere celebrarlo con su grupo de amigos en un restaurante que esté cerca de casa y que tenga parking. Para elegir el restaurante adecuado utiliza la aplicación **GOOGLE CHROME** que le permite buscar diferentes lugares para comer, tipos de comida, el teléfono y la ubicación de éstos.

María Dolores tiene un dispositivo móvil que le regaló su ahijada con una pantalla amplia, ya que tiene discapacidad visual diagnosticada por **baja visión**.

4. Activa la capa de accesibilidad de tu dispositivo móvil y descarga la presente aplicación. Intenta loguearte para navegar por ella ¿Encuentras algún impedimento o dificultad? Si es así explica cuáles han sido.
5. Ponte en el lugar del usuario para buscar restaurantes en tu ciudad utilizando Google Chrome ¿Qué dificultades encuentras para realizar esta función elemental en la app?
6. ¿Presenta la aplicación medidas de accesibilidad en su propia interfaz?

SUPUESTO PRÁCTICO 25B. ACCESIBILIDAD DIGITAL PARA USUARIOS CON CEGUERA

María Dolores tiene 62 años, vive en Murcia y es doctora en el hospital “Virgen de la Arrixaca” de la misma ciudad. Dentro de poco es su cumpleaños y quiere celebrarlo con su grupo de amigos en un restaurante que esté cerca de casa y que tenga parking. Para elegir el restaurante adecuado utiliza la aplicación **GOOGLE CHROME** que le permite buscar diferentes lugares para comer, tipos de comida, el teléfono y la ubicación de éstos.

María Dolores tiene **ceguera** y por recomendación de la ONCE posee un dispositivo móvil con sistema operativo que le permite funciones de accesibilidad.

1. Activa la capa de accesibilidad de tu dispositivo móvil y descarga la presente aplicación. Intenta loguearte para navegar por ella ¿Encuentras algún impedimento o dificultad? Si es así explica cuáles han sido.
2. Ponte en el lugar del usuario para buscar restaurantes en tu ciudad utilizando Google Chrome ¿Qué dificultades encuentras para realizar esta función elemental en la app?
3. ¿Presenta la aplicación medidas de accesibilidad en su propia interfaz?

SUPUESTO PRÁCTICO 26A. ACCESIBILIDAD DIGITAL PARA USUARIOS CON BAJA VISIÓN

Amalia tiene 24 años y estudia Ciencias Políticas en la Universidad Complutense de Madrid. Es una chica a la que le encanta estar informada de las últimas noticias sociales y de actualidad política. Además, Amalia quiere dar visibilidad a sus opiniones políticas y comentar noticias de la actualidad con otros usuarios. Para ello utiliza la aplicación **TWITTER** para estar aún más informada de las últimas noticias y dar rienda suelta a su libertad de expresión, además de que éstas opiniones tengan visibilidad entre sus amigos y otros usuarios de la aplicación.

Amalia tiene discapacidad visual por **baja visión**, por lo que tiene un dispositivo móvil de grandes dimensiones que le facilitan su utilización.

4. Activa la capa de accesibilidad de tu dispositivo móvil y descarga la presente aplicación. Intenta loguearte para navegar por ella ¿Encuentras algún impedimento o dificultad? Si es así explica cuáles han sido.
5. Ponte en el lugar del usuario para crear una cuenta en la aplicación Twitter y compartir un tuit con otros usuarios ¿Qué dificultades encuentras para realizar esta función elemental en la app?
6. ¿Presenta la aplicación medidas de accesibilidad en su propia interfaz?

SUPUESTO PRÁCTICO 26B. ACCESIBILIDAD DIGITAL PARA USUARIOS CON CEGUERA

Amalia tiene 24 años y estudia Ciencias Políticas en la Universidad Complutense de Madrid. Es una chica a la que le encanta estar informada de las últimas noticias sociales y de actualidad política. Además, Amalia quiere dar visibilidad a sus opiniones políticas y comentar noticias de la actualidad con otros usuarios. Para ello utiliza la aplicación **TWITTER** para estar aún más informada de las últimas noticias y dar rienda suelta a su libertad de expresión, además de que éstas opiniones tengan visibilidad entre sus amigos y otros usuarios de la aplicación.

Amalia tiene **ceguera**, por lo que tiene, por recomendación de la ONCE, un dispositivo móvil con sistema operativo que le permite funciones de accesibilidad.

1. Activa la capa de accesibilidad de tu dispositivo móvil y descarga la presente aplicación. Intenta loguearte para navegar por ella ¿Encuentras algún impedimento o dificultad? Si es así explica cuáles han sido.
2. Ponte en el lugar del usuario para crear una cuenta en la aplicación Twitter y compartir un tuit con otros usuarios ¿Qué dificultades encuentras para realizar esta función elemental en la app?
3. ¿Presenta la aplicación medidas de accesibilidad en su propia interfaz?

SUPUESTO PRÁCTICO 27A. ACCESIBILIDAD DIGITAL PARA USUARIOS CON BAJA VISIÓN

Virginia es una chica deportista de 18 años con **baja visión**. A ella le encanta el deporte, ya que le permite despejar la mente de los problemas y el estrés del día a día, cuidarse y mantenerse en forma.

Para poder estar en forma y controlar los ejercicios que realiza utiliza la aplicación **MYFITNESSPAL**, que además de tener un seguimiento de la actividad física que realiza, le propone ejercicios físicos y otras actividades que le permiten tener una vida saludable a través del deporte.

Virginia tiene un dispositivo móvil con una pantalla de alta resolución y gran tamaño.

1. Activa la capa de accesibilidad de tu dispositivo móvil y descarga la presente aplicación. Intenta loguearte para navegar por ella ¿Encuentras algún impedimento o dificultad? Si es así explica cuáles han sido.
2. Ponte en el lugar del usuario para programar los ejercicios y actividad física que quieres realizar en la próxima semana a través de la aplicación Myfitnesspal ¿Qué dificultades encuentras para realizar esta función elemental en la app?
3. ¿Presenta la aplicación medidas de accesibilidad en su propia interfaz?

SUPUESTO PRÁCTICO 27B. ACCESIBILIDAD DIGITAL PARA USUARIOS CON CEGUERA

Virginia es una chica deportista de 18 años con **ceguera**. A ella le encanta el deporte, ya que le permite despejar la mente de los problemas y el estrés del día a día, cuidarse y mantenerse en forma.

Para poder estar en forma y controlar los ejercicios que realiza utiliza la aplicación **MYFITNESSPAL**, que además de tener un seguimiento de la actividad física que realiza, le propone ejercicios físicos y otras actividades que le permiten tener una vida saludable a través del deporte.

Virginia tiene por recomendación de la ONCE un dispositivo móvil con sistema operativo que le permite funciones de accesibilidad.

4. Activa la capa de accesibilidad de tu dispositivo móvil y descarga la presente aplicación. Intenta loguearte para navegar por ella ¿Encuentras algún impedimento o dificultad? Si es así explica cuáles han sido.
5. Ponte en el lugar del usuario para programar los ejercicios y actividad física que quieres realizar en la próxima semana a través de la aplicación Myfitnesspal ¿Qué dificultades encuentras para realizar esta función elemental en la app?
6. ¿Presenta la aplicación medidas de accesibilidad en su propia interfaz?

SUPUESTO PRÁCTICO 28A. ACCESIBILIDAD DIGITAL PARA USUARIOS CON BAJA VISIÓN

Carla tiene 27 años y está planificando un viaje a Noruega con sus amigas para celebrar el fin de carrera. Necesitan organizarlo cuanto antes para viajar de la manera más eficiente y cómoda posible por lo que han decidido utilizar la app **TRIPADVISOR** por su popularidad y valoración en Apple Store.

Carla tiene discapacidad visual diagnosticada por **baja visibilidad**, por lo que puede que necesite de ciertos apoyos a la información, además de que la misma sea intuitiva para ella.

1. Activa la capa de accesibilidad de tu dispositivo móvil y descarga la presente aplicación. Intenta loguearte para navegar por ella ¿Encuentras algún impedimento o dificultad? Si es así explica cuáles han sido.
2. Ponte en el lugar del usuario para buscar y reservar el vuelo, alojamiento y lugares para comer en Oslo y Bergen teniendo en cuenta las necesidades del usuario ¿Qué dificultades encuentras para realizar esta función elemental en la app?
3. ¿Presenta la aplicación medidas de accesibilidad en su propia interfaz?

SUPUESTO PRÁCTICO 28B. ACCESIBILIDAD DIGITAL PARA USUARIOS CON CEGUERA

Carla tiene 27 años y está planificando un viaje a Noruega con sus amigas para celebrar el fin de carrera. Necesitan organizarlo cuanto antes para viajar de la manera más eficiente y cómoda posible por lo que han decidido utilizar la app **TRIPADVISOR** por su popularidad y valoración en Apple Store.

Carla tiene **ceguera**, por lo que puede que necesite de ciertos apoyos a la información, además de que la misma sea intuitiva para ella.

1. Activa la capa de accesibilidad de tu dispositivo móvil y descarga la presente aplicación. Intenta loguearte para navegar por ella
¿Encuentras algún impedimento o dificultad? Si es así explica cuáles han sido.
2. Ponte en el lugar del usuario para buscar y reservar el vuelo, alojamiento y lugares para comer en Oslo y Bergen teniendo en cuenta las necesidades del usuario ¿Qué dificultades encuentras para realizar esta función elemental en la app?
3. ¿Presenta la aplicación medidas de accesibilidad en su propia interfaz?

Anexo IV. Escala de estimación descriptiva

| | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|--|--------|--|----------------|--------------------------|-------------|--|-------------------|--|----------------------|--|--------|--|
| DISPOSITIVO MÓVIL | | | | | BAJA VISIÓN (Específica) | | | | | CEGUERA (Específica) | | | |
| ANDROID | | HOMBRE | | E. OBLIGATORIA | | G. MEDIO | | E. UNIVERSITARIAS | | | | EDAD | |
| IOS | | MUJER | | BACHILLERATO | | G. SUPERIOR | | MÁSTER | | DOCTORADO | | CIUDAD | |
| APP A EVALUAR | | | | | | | | | | | | | |

- Los usuarios con **Ceguera** realizarán todo el instrumento exceptuando el bloque de "Visualización".
- Usuarios con **Baja Visión** que **no usen Revisor de Pantalla** cumplimentarán todos los ítems exceptuando aquellos con (*) al final.

Entorno Personal de Accesibilidad

Cuál de las siguientes herramientas utilizas para poder interaccionar con el dispositivo móvil. Añada si no se encuentran en la lista.

| | | | | | | | |
|----------------|--|--------------------|--|-------------------------------|--|-----------------------------|--|
| VoiceOver | | Asistente personal | | Ajustes de texto | | Leer pantalla (Sin revisor) | |
| VoiceAssistant | | Zoom | | Ajustes de color | | | |
| TalkBack | | Lupa | | Ajustes de contraste y brillo | | | |

Recepción de Información

| | | | | |
|-------------|---|---|--|--|
| INDICADORES | Descripción de multimedia* | 1. No soporta la descripción de imágenes, gráficos, colores y vídeos <input type="checkbox"/> | 2. Se describen imágenes, gráficos, colores y vídeos en algunas situaciones <input type="checkbox"/> | 3. Se describen las imágenes, gráficos, colores y vídeos que aparecen <input type="checkbox"/> |
| | Compatibilidad con revisor de pantalla* | 1. El revisor de pantalla no es compatible con la app. No lee la pantalla correctamente <input type="checkbox"/> | 2. El revisor de pantalla es compatible en algunas situaciones. No siempre lee la pantalla correctamente <input type="checkbox"/> | 3. El revisor de pantalla es compatible con la app. Lee la pantalla correctamente <input type="checkbox"/> |
| | Etiquetado de botones* | 1. No existe etiquetado o este no se corresponde con sus funciones <input type="checkbox"/> | 2. El etiquetado no es correcto en algunos botones concretos <input type="checkbox"/> | 3. El etiquetado es correcto en todos los elementos <input type="checkbox"/> |
| | Información clara | 1. Se expone demasiada información. Más de un párrafo por acto informativo <input type="checkbox"/> | 2. Existe información innecesaria. Más de una frase por acto informativo <input type="checkbox"/> | 3. La información es clarificativa y concisa. Se expresa con las palabras justas para su comprensión <input type="checkbox"/> |
| | Introducción de texto | | | |
| | Acceso a los cuadros de edición* | 1. No es posible acceder a los cuadros de edición (escritura manual) <input type="checkbox"/> | 2. Solamente en algunos apartados permiten acceder a los cuadros de edición (escritura manual) <input type="checkbox"/> | 3. Se permite en toda la app acceder a los cuadros de edición (escritura manual) <input type="checkbox"/> |
| | Dictado | 1. No se permite la escritura por voz <input type="checkbox"/> | 2. En ocasiones concretas se permite escritura por voz <input type="checkbox"/> | 3. En toda la app se puede escribir mediante la propia voz <input type="checkbox"/> |
| | Código de verificación | 1. El código se debe introducir de forma manual <input type="checkbox"/> | 2. Se verifica mediante un mensaje con un link. Accediendo manualmente <input type="checkbox"/> | 3. El código de verificación al recibirlo se introduce automáticamente <input type="checkbox"/> |
| | Entrada Braille en pantalla* | 1. No se permite el uso del teclado Braille <input type="checkbox"/> | 2. En ocasiones concretas se permite el uso del teclado Braille <input type="checkbox"/> | 3. En toda la app se permite el uso del teclado Braille <input type="checkbox"/> |

Visualización (específico para Baja Visión)

| | | | |
|-----------------------------------|--|---|--|
| Contenido multimedia ampliable | 1. No permite ampliar imágenes, ni gráficos ni vídeos <input type="checkbox"/> | 2. Sólo permite ampliar imágenes, gráficos y vídeos en ocasiones <input type="checkbox"/> | 3. Permite ampliar todas las imágenes, gráficos y vídeos <input type="checkbox"/> |
| Contraste, brillo y color | 1. Los valores de color, brillo y contraste son invariables <input type="checkbox"/> | 2. Solo se pueden cambiar los valores de color, brillo y contraste en ocasiones <input type="checkbox"/> | 3. Permite cambiar los valores de color, brillo y contraste <input type="checkbox"/> |
| Texto ampliable | 1. No permite ampliar el tamaño del texto <input type="checkbox"/> | 2. Algunos textos permiten ampliar su tamaño <input type="checkbox"/> | 3. Todos los textos permiten ampliar su tamaño <input type="checkbox"/> |
| Inversión de color | 1. No se permiten invertir o matizar los colores <input type="checkbox"/> | 2. La inversión o matices de color que soporta no sule las carencias <input type="checkbox"/> | 3. La inversión y matización de color se adaptan a las necesidades <input type="checkbox"/> |
| Escala de grises | 1. No se permite modificar los colores en escala de grises, por tanto, no se adapta al usuario <input type="checkbox"/> | 2. La escala de grises es variable <input type="checkbox"/> | 3. El cambio a escala de grises se adapta a las necesidades <input type="checkbox"/> |
| Controles personalizables | 1. La interfaz no permite modificar los controles en función a color, tamaño y forma <input type="checkbox"/> | 2. Algunos controles son modificables en función a color, tamaño y forma <input type="checkbox"/> | 3. Todos los controles son modificables en función a color, tamaño y forma <input type="checkbox"/> |
| Control del dispositivo | | | |
| Control por voz (Siri, Google...) | 1. No se permiten realizar funciones con la app ni abrirla <input type="checkbox"/> | 2. Únicamente permite abrir la aplicación <input type="checkbox"/> | 3. Se permite abrir la app y realizar funciones básicas con ella <input type="checkbox"/> |
| Anuncios o Pop up | 1. No se permite quitar anuncios ni Pop up, hay que cerrar la app <input type="checkbox"/> | 2. Según el tipo, se permite quitar anuncios y Pop up <input type="checkbox"/> | 3. Se permite quitar anuncios y Pop up, siendo posible la navegación <input type="checkbox"/> |

Funcionamiento de la App

| | | | |
|--|--|---|---|
| ¿Entrar en la aplicación y loguearte ha sido posible de forma autónoma? | 1. No ha sido posible <input type="checkbox"/> | 2. He encontrado algunas dificultades <input type="checkbox"/> | 3. Ha sido posible <input type="checkbox"/> |
| ¿Ha sido posible, conseguir completar una función elemental en la App? Ej. En Uber pedir un coche, en Dropbox subir un documento, etc. | 1. No ha sido posible <input type="checkbox"/> | 2. He encontrado algunas dificultades <input type="checkbox"/> | 3. Ha sido posible <input type="checkbox"/> |
| ¿La App presenta medidas de accesibilidad en su propia interfaz? Comentar cuáles en observaciones | 1. Ningún elemento de la app permite su modificación <input type="checkbox"/> | 2. Algunos elementos de la app permiten su modificación <input type="checkbox"/> | 3. Los elementos de la app permiten su modificación <input type="checkbox"/> |

OBSERVACIONES
