Deficientes visuales y teléfonos móviles de pantalla táctil

POR **DAVID POLO SERRANO, GLORIA JIMÉNEZ MARTÍN Y JUAN ÁNGEL JÓDAR MARTÍN**

Se presentan algunos de los resultados de una investigación centrada en la accesibilidad de los teléfonos móviles de pantalla táctil para los discapacitados visuales, mediante la cual se analizaron las características de los terminales, así como la incomunicación repercutida en los ciegos y las soluciones aportadas por la ONCE, los expertos en tiflotecnología y las empresas de telefonía.

En un mundo tecnológico en cinco sentidos (Montoya, 2004), el apartado visual 2D ha prevalecido desde la llegada de la televisión. La calidad acústica y la definición de la imagen han sido los dos grandes bastiones de la tecnología desde la invención del fonógrafo como primer producto que registraba el sonido (1857) y del cine (1895); pero sin embargo, es desde la aparición de los primeros terminales móviles táctiles[1] cuando una tercera faceta sensorial entra en escena: el tacto.

Este sentido, que en la vida cotidiana de una persona común es empleado en casi todas las acciones del día a día, había sido apartado de la tecnología móvil debido a la llegada de las pantallas de los teléfonos de última generación[2]. La tactilidad de las mismas y la simplificación de la botonera, llegando incluso a reducir el aparato a dos o tres botones, hacían que la persona que lo manejaba usara la vista como paso previo a su uso táctil o bien que existiera una 'tecnología parche' que adaptase estos terminales a los ciegos[3].

La Organización Nacional de Ciegos Españoles (ONCE), pionera mundial en el desarrollo de estas tecnologías, ha sido la encargada de adaptar para los discapacitados visuales los productos que las empresas no han hecho accesibles de fábrica. Ordenadores, televisores, máquinas de planchar, lavadoras o reproductores musicales son solo algunos de los aparatos que el Departamento de Tiflotecnología de la ONCE adapta para que una persona discapacitada pueda utilizarlos sin mayor inconveniente.

Fundación Telefónica
Telefónica

Metodología

La base metodológica de esta investigación queda enmarcada en un doble estudio, descriptivo y cuantitativo, de los teléfonos móviles táctiles disponibles en España y lanzados al mercado a raíz de la primera edición del iPhone.

La hipótesis está dirigida hacia la incomunicación inherente a los mecanismos de pantalla táctil y la mayor probabilidad de que el ciego se adapte a que ocurra lo contrario, y sea la sociedad la que se adelante a las necesidades y cree productos accesibles.

El objetivo planteado es comprobar si los teléfonos móviles tienen en cuenta a los discapacitados visuales y desde cuándo se están preocupando por ellos las empresas. Así, hemos estudiado la totalidad de teléfonos móviles del mercado nacional, para seguidamente seleccionar cinco de los teléfonos táctiles de cabecera, desglosando las características técnicas relacionadas con la tactilidad de sus pantallas y con su accesibilidad. Por otro lado, analizamos cómo la ONCE afronta estas barreras físicas de integración social, adaptando los móviles a las necesidades de los ciegos, adelantándose a veces a las modificaciones que las empresas llevan a cabo en sucesivos productos.

Las herramientas empleadas para la consecución de este objetivo básico han sido el análisis de contenido de artículos tecnológicos y científicos relacionados, la entrevista a expertos en tecnología móvil y afiliados a la ONCE que emplean a diario la tiflotecnología y la estadística derivada del punteo de características técnicas.

Los discapacitados y la tecnología

Ya desde la antigüedad, el ser humano ha necesitado el apoyo de elementos externos a su persona para comunicarse, bien sea por la distancia física, por la temporal, por la capacidad misma del individuo o por la discapacidad sensorial de alguno de ellos.

En el último milenio hemos estudiado cómo los minusválidos han sido marginados de la sociedad hasta incluso quedar fuera de los avances de la misma. Con la llegada de la llamada Sociedad de Consumo, las empresas han visto un nicho de mercado evidente en este sector, que unido a las políticas sociales de gobiernos y organizaciones ligadas a desafíos por la igualdad, han conducido a la integración social.

La evolución tecnológica (Machado, 2003) ha sido el elemento común al que se han aferrado los sectores minoritarios para unificar oportunidades y conseguir logros que medio siglo atrás parecerían simplemente imposibles. Gracias al deseo y a la capacidad del individuo por superar desafíos, vislumbramos un siglo XXI sin misiones imposibles, pero con muchos retos por cumplir.

Un caso digno de mención lo constituye Stephen Hawking, físico, cosmólogo y divulgador científico nacido en Oxford en 1942. Miembro de infinidad de asociaciones y con doce doctorados Honoris Causa, representa el espíritu de lucha y superación por excelencia. Un

Fundación Telefónica
Telefónica

genio por definición, ha luchado por superar su esclerosis (ELA) desde su diagnosis en 1963 hasta hoy día y ha desafiado opiniones médicas[4] que dudaban incluso de que concluyera su doctorado universitario allá por 1966. Reto tras reto y ayudado de altísima tecnología y de una capacidad intelectual extrema, utiliza los movimientos oculares y leves giros de cabeza para comunicarse a diario con el ordenador que le acompaña instalado en su silla de ruedas. Casos como este, poco frecuentes pero admirables, fuerzan a la mente humana a encontrar soluciones a los problemas que los genes y la vida nos plantean.

Centrando el estudio en los deficientes visuales y según los datos de la Unión Mundial de Ciegos, de los 177 países miembros de esta organización, 160 millones de personas son ciegas. En España, son 70.000 las personas discapacitadas visuales afiliadas a la ONCE, lo que supone un porcentaje importante a nivel internacional y nacional, por lo que «muchos individuos quedarían fuera del auge tecnológico de no ser por las adaptaciones creadas para estos productos»[5]. Entre este sector social, aproximadamente la mitad son ciegos totales[6], que al suponer una minoría muchas empresas dejan al margen al diseñar sus productos.

El desarrollo de *hardware* y *software* específicos para posibilitar la comunicación entre discapacitados visuales, o entre ellos y personas sin este tipo de deficiencia, se lleva a cabo en España gracias a la ONCE y a las empresas e instituciones colaboradoras con su Fundación.

Los prototipos se encuentran en un alto índice de desarrollo; el problema radica en que todo producto que pase a producirse en serie necesita un alto coste para su integración en el mercado. Su abaratamiento llegaría al finalizar esta fase, con lo que es esencial dar el salto cualitativo y realizar inversiones socialmente responsables (Jáuregui, 2009) para conseguir beneficios, ya sean sociales, económicos o de imagen.

«Algunos de los logros llevados a cabo gracias a la tiflotecnología empezaron con la adaptación de los primeros ordenadores, la incorporación de la línea Braille a un puerto de comunicaciones y el revisor de pantalla con voz»[7], donde la aplicación Jaws ha supuesto un antes y un después en la incorporación del ciego al mundo digital, al 'leer' este *software* todo lo presente en la pantalla, haciendo perfectamente navegables la mayoría[8] de las páginas web. Aunque la cohesión entre los medios cotidianos y los medios accesibles fue en un principio complicada, poco a poco la diferencia de usabilidad entre personas videntes y discapacitados visuales es casi imperceptible.

El lector de pantallas para teléfonos móviles, *Mobile Speak*[9] empezó a permitir a una persona con problemas visuales no solo llamar por teléfono, sino también acceder directamente a la mayoría de las funcionalidades mediante la lectura con una síntesis de voz del contenido de la pantalla, lo que implica organizar su agenda, mandar mensajes, utilizar los accesorios de su móvil, escuchar audios en MP3 e incluso hacer fotografías con él. Además incluye un magnificador llamado *Mobile Magnifier*.

En la actualidad, el proyecto central consiste en hacer accesible la Televisión Digital Terrestre (TDT), la cual emplea un descodificador diferente al aprobado por el Gobierno de España. La

BY NC ND

ONCE, junto con INDECO, está acercando a estas personas hacia el cambio que supone el apagón analógico.

La accesibilidad de los terminales

Podemos medir la accesibilidad del dispositivo desde tres perspectivas:

– La primera es evidentemente física y constituye una barrera para el discapacitado visual, puesto que el tacto no sustituye a la vista y la localización de los elementos en la pantalla se limitaría (en principio) a pulsar por azar una zona determinada.

– La siguiente limitación viene presente en las aplicaciones que el teléfono contiene y supone una segunda valla que saltar. La usabilidad de los mismos, el diseño de su sistema operativo y las utilidades que presentan son los tres aspectos a tener en cuenta para atender a todos los públicos y no solo ser una compañía para muchos.

– La última viene de la Red, ya que todos estos terminales móviles de última generación están diseñados más para navegar que para llamar por teléfono. Así pues, «es básico […] pensar en la accesibilidad del sitio web desde el principio» (Romero, 2006). Con la inminente expansión de la tipología de recursos en Internet hacia la Web 3.0 (semántica), 'la filosofía [de la misma] giraría entorno al aprendizaje, las 'folksonomías' y la difusión selectiva de la información de forma automática» (Polo, 2009), por lo que la propia genética de la Red se encargaría de solucionar los problemas endémicos de la misma.

Los mecanismos que nos dirigen hacia esta accesibilidad, muchas veces sólo democrática, hacen prever una solución a medio plazo de estas trabas que perjudican la comunicación móvil hacia, desde y entre los ciegos.

En cuanto a normativas, para dispositivos se puede aplicar la UNE 193802 de septiembre de 2003 y para web móvil están las *Best Practices for Web Mobile*, del W3C.

Hacia un horizonte táctil

El desarrollo evolutivo de las TIC chocaba pues con otra barrera: la tecnología no podía funcionar al completo como un objeto táctil. Adelantos utilizados en la vida moderna, como los TPV[10] o incluso las PDA[11] fueron puntos de partida hacia su venta al por mayor. Experiencias de este tipo sentaron las bases de un tipo de tecnología que iba a revolucionar el mercado con la llegada de los teléfonos integrales, que combinaban varias funciones antes reservadas para diferentes aparatos; así, cámaras de fotografía o vídeo, agendas electrónicas, teléfonos e incluso juegos se unificaron en un solo resultado tendente hacia la miniaturización sin pérdida de prestaciones. Por otra parte, la «*International Game Developers Association* y su grupo de trabajo dedicado a los videojuegos promueve la consideración de los discapacitados como un cliente más» (Pérez-Ugena, Linares y Vizcaíno-Laorga, 2007), lo que abre aún más el campo para la socialización global del móvil como *gadget* 'definitivo'.

Fundación Telefónica

Sin embargo, no todo estaba o está orientado al sentido integral del móvil para todos sino más bien lo contrario, virando el concepto hacia el 'móvil para la mayoría'. Las virtudes tecnológicas y el no sentirse obsoleto, hacen que millones de ciudadanos se sientan atraídos, de forma forzosa o no, hacia la novedad. Según Cebrián Herreros (2009), estamos ante una «nueva capacidad […] para abrir una nueva dimensión simbólica con diversas funciones lúdico-expresivas, referenciales y comunicativas, y para provocar comportamientos adictivos y de uso». Y es que lo que puede ser útil para la mayoría puede perjudicar o al menos no aportar algo sustancial a la otra parte del pastel social.

El paso subsiguiente, hasta ahora el último en cuanto al mercado de la comunicación de masas, ha sido, pues, el aporte táctil y multitáctil (Echeverri, Sánchez y Rodríguez, 2007).

Análisis de terminales móviles táctiles del mercado nacional

Para el estudio hemos partido de tres vías:

– Las empresas más representativas en cuanto a tecnología móvil táctil (Apple, HTC, Nokia, Sony-Ericsson, Samsung, LG y RIM).

– Las operadoras telefónicas líderes en España (Telefónica, Vodafone y Orange).

– Los terminales más vendidos en este sector del mercado, que a finales de 2009 fueron en un país líder en el sector como EEUU los que se muestran en la tabla 1 (Tabini, 2009).

Fundación Telefónica
Telefónica

Tabla 1. Teléfonos móviles más vendidos en EEUU en 2009

	Modelo	Sobre la base de abonados
1	Apple 3G iPhone 4.0%	4,0%
2	RIM BlackBerry 8300 Series (Curve, 8310, 8320, 8330, 8350i)	3,7%
3	Motorola RAZR V3 series (V3, V3c, V3m, V3i, V3i DG, V3)	2,3%
4	LG VX9100 (enV2)	2,1%
5	LG Voyager	1,7%
6	Samsung SPH-M540 (Rant)	1,5%
7	RIM BlackBerry 9530 series (Storm)	1,4%
8	LG VX9700 (Dare)	1,3%
9	LG Vu series (CU915, CU920)	1,3%
10	RIM BlackBerry 8100 series (Pearl, 8110, 8120, 8129)	1,2%

FUENTE: THE NIELSEN COMPANY.

Según las webs de cada compañía telefónica de las estudiadas, Telefónica dispone de 18 teléfonos táctiles diferentes, Vodafone cuenta con 26 y Orange con 21.

De este análisis sobre la cantidad y marcas de terminales de que dispone cada compañía, deducimos dos objetivos de mercado claros: el primero enfocado a un público más selecto, al que se le presentan las opciones más vendidas (iPhone, HTC o Nokia) y el segundo que se centra en diversificar la oferta hacia terminales variados de empresas como LG, Samsung o marcas propias de las compañías telefónicas.

Cruzando datos elegiremos el teléfono móvil táctil de mayor trayectoria de cada una de las grandes marcas recogidas en el primer informe de Nielsen (Vilar y Collado, 2009) y el más representativo de entre los restantes fabricantes: Nokia, HTC y Sony-Ericsson. De este modo, la lista final para analizar[12] comprendería los modelos de teléfonos móviles que se señalan en la tabla 2.

Fundación Telefónica

Tabla 2. Modelos de teléfonos móviles táctiles cabecera de marca

Marca	Modelo	Compañía
Apple	3GS	Telefónica
HTC	Touch HD	Telefónica
RIM	Blackberry Storm	Vodafone
Samsung	Omnia	Telefónica / Vodafone
Sony-Ericsson	X1-Xperia	Vodafone

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

HTC: Touch HD. Tanto en este terminal como en otros, encontramos el sistema operativo Windows Mobile 6.1, un sistema operativo que vincula al móvil en estética y funcionalidad al Windows XP. Esto en principio puede parecer una ventaja, puesto que los ordenadores ya están adaptados, pero no lo es, porque las reducidas proporciones de un móvil hacen que la inclusión de un sistema operativo así lo dificulte todo, haciendo su aparición el *stilus*, minilápiz que proporcionan estos teléfonos para poder puntearlos con precisión, manifestación física de su dificultad. Aunque el futuro táctil pasa por la desaparición de estos lápices, HTC trata de mejorar todo esto cubriendo el sistema de Windows con una capa o máscara, *Cover flow 3D*, aplicándose únicamente a la cara más externa del teléfono; aun así, estos móviles requieren una mayor presión en la pantalla, que paradójicamente ayuda al ciego debido a que al tener que presionar, ese gesto es mucho más cómodo para alguien que puede asociarlo a apretar un botón. A mayor sensibilidad, peor resultado.

RIM: Blackberry Storm. Blackberry es desde hace mucho una exitosa marca de móviles 'profesionales', dado que fue la primera en vender uno cuya mejor característica era la posibilidad de ver/escribir los correos en el propio terminal a través de un teclado *qwerty*. Así se hizo un hueco entre los ejecutivos de todo el mundo que sigue manteniendo, a pesar de que han sido muchos los que han seguido esta iniciativa. Con posterioridad, la compañía RIM se unió al barco iPhone y construyó un terminal táctil con el claro objetivo de copar también esta cuota de mercado. Por otra parte, la fidelidad de sus clientes hacia el sistema operativo Blackberry, debido a lo exclusivo y diferente que es en relación a los demás, constituye una clara ventaja en el sector. Así, RIM consiguió elaborar un teléfono móvil táctil con su versión *Storm*, lo que ha significado a la postre el mejor modelo para adaptarlo al ciego debido a su metodología de uso; y es que, aunque táctil, para que cualquier gesto que se realice sea efectivo hemos de presionar su pantalla, que actúa como un gran botón, y mientras no lo hagamos nada tendrá efectividad; así pues, el índice de error es mínimo, evitando además el uso del *stilus*.

Fundación Telefónica
Telefónica

Samsung: Omnia. Se trata de una versión más antigua, pequeña y algo diferente del modelo de HTC. En este caso, la reducción en las proporciones significa un paso atrás para un ciego, puesto que cuanto más pequeño sea más difícil será conseguir su adaptabilidad. Un problema más radica en el *stilus*, que no viene incorporado en el terminal sino que cuelga del propio móvil. En cuanto a las ventajas, resalta la botonera sita en la parte delantera, empleada para el uso básico de llamadas o cierre aplicaciones; y es que los modelos híbridos que aúnan tactilidad con botones básicos resultan ser el mejor aliado para el ciego.

Sony-Ericsson: X1-Xperia. Este modelo presenta importantes ventajas para el discapacitado visual, dado que facilita su comunicación al integrar bajo la pantalla táctil un teclado físico *qwerty* muy bien construido y en su forma apaisada. Una ventaja más es la inclusión de una mínima vibración a la hora de realizar alguna operación básica en el terminal, como cerrar aplicaciones, abrirlas o marcar un número en el teclado virtual del móvil. Por el contrario, la falta de adaptabilidad que posee el sistema Windows, el uso del *stilus* (inserto en el móvil) y su reducida pantalla representan los aspectos menos accesibles.

Todos estos móviles incorporan además un reproductor de música (donde destaca Apple), cámara de fotos (las mejores son las de Samsung y HTC y la peor la de Apple) y navegación por Internet.

Con respecto a los terminales que funcionan en Symbian, el usuario puede adaptarlos por su cuenta o bien enviarlos al Centro de Investigación, Desarrollo y Aplicación Tiflotécnica (CIDAT) para que sean adaptados allí, abonando su precio correspondiente. En los terminales Nokia, los lectores de pantalla que hay en el mercado oscilan entre los 100 y los 150 euros y no existe ningún tipo de subvención para su adquisición[13].

El iPhone como modelo de teléfono táctil accesible

Al hablar de la tecnología táctil hemos de tener en cuenta que Apple ha sido la empresa que ha revolucionado el sector con la llegada del iPhone, iniciando una ola en la que muchas marcas, si no todas, han tratado de seguir sus pasos, con mejor o peor fortuna.

Este teléfono, que tan solo cuenta con cuatro botones muy disimulados por el diseño (encendido/apagado, volumen, silencio y menú principal), deja toda su utilidad a la pantalla multitáctil de 3,5 pulgadas.

Sin embargo, hasta la aparición del iPhone 3GS, las personas con discapacidad visual solo podían acceder a terminales de la marca Nokia que corrieran bajo el sistema operativo Symbian, puesto que era el único que permitía la instalación de lectores de pantalla. Los primeros modelos utilizados fueron el Nokia 7650, 6600, 3600 y 3650.

En palabras de José María Ortiz, en la actualidad el único terminal táctil plenamente accesible es el iPhone 3GS de Apple, que además no ha necesitado adaptación alguna en cuanto a *software*, ya que su accesibilidad viene de serie con el sistema operativo. En esto no ha influido su diseño exterior, el cual es prácticamente igual a su predecesor (el 3G), sino su sistema

Fundación Telefónica
Telefónica

interno: iPhone OS3. Este ha abierto su mercado a todo tipo de discapacitados sensoriales, bien sean por hipoacusia o por pérdida de visión. En este último caso, el magnificador de caracteres incorporado permite a las personas con baja visión acceder a ciertas áreas de la pantalla (Kane, Bigham y Wobbrock, 2009). Por otro lado, los ciegos totales «gracias a VoiceOver, la pantalla multitáctil y a ciertos gestos realizados con el teléfono, pueden acceder a la información ofrecida por el terminal. VoiceOver, gracias al soporte de síntesis de voz incorporado en iPhone OS3, se comunicará con el usuario para poder ofrecer el *feedback* del lector de pantalla» (Tyflos, 2009).

La accesibilidad de este terminal se puede medir con dos parámetros: el lógico (transducción visión-sonido y visión-tacto) y el físico (carcasas).

La solución lógica: transducción visión-sonido y visión-tacto. Consistiría en convertir la interfaz gráfica en sonidos y percepciones táctiles (Tossi, 2009). Programas como VoiceOver han transformado el iPhone en el primer teléfono no específico para discapacitados que incorpora un lector mediante el que «explorar la pantalla de nuestro teléfono simplemente moviendo el dedo por ella» (Tyflos, 2009), provocando a su vez la necesidad de definir gestos asociados a diversas funciones. El rotor, por su parte, «nos permite movernos entre elementos semánticos de forma más rápida. Algunos de estos elementos son caracteres, palabras, encabezados, enlaces visitados, enlaces por visitar, etc.» (Tyflos, 2009). La primera utilización de esta aplicación interna parece aún compleja para un ciego, puesto que necesita de una persona vidente que la active o bien recurrir a iTunes y hacerlo desde allí[14]. Una vez en funcionamiento, el discapacitado requiere de un entrenamiento para aprender los gestos (básicos y avanzados) del programa.

La solución física: las carcasas. La funda táctil de silicona diseñada por Bruno Fosi para el iPhone[15], elaborada con muy buena intención, constituye sin duda alguna un importante avance en la accesibilidad física de este terminal para el ciego, que de otra manera resultaría mínimamente operativo; sin embargo, este tipo de adaptaciones solo estaría justificada si no existiera otra alternativa equivalente en prestaciones, la que sin ir más lejos ya está desarrollada y hace referencia al clásico teléfono móvil con botonera que además incluye asistente de voz, o artefactos en fase experimental como el B-Touch (García, 2009), que intenta imitar la filosofía del iPhone, solo que su pantalla es realmente táctil puesto que está en braille.

En resumen, todas y cada de las innovaciones no constituyen solo un éxito o un fracaso en sí mismas, sino también un paso más hacia la integración definitiva. Como dijo Alejandro Piscitelli, «la calidad no muere con la cantidad» (2009).

Conclusiones

Tras el estudio se desprenden conclusiones que reafirman la idea de que los sectores implicados se están moviendo para hacer accesibles las pantallas táctiles a los ciegos. De este modo, la tecnología no debe ser un problema sino un medio que rompa barreras.

Fundación Telefónica
Telefónica

Otros aspectos reseñables serían:

– La 'tactilidad' inserta en dispositivos móviles constituye tal avance que incluso sectores minoritarios han accedido a ellos para superar una vez más las llamadas barreras sociales.

– Los teléfonos se diseñan mayoritariamente para la gente sin graves problemas visuales, pensándose en versiones posteriores si hacerlos accesibles a todo tipo de públicos o no.

– No hay nada como preguntarle a los ciegos cómo se manejan con los dispositivos táctiles para comprender que rehúsan lo que no sea fácilmente comprensible sin apenas entrenamiento.

– El iPhone es uno de los teléfonos mejor adaptados para ciegos, si bien no hay que olvidar que no está diseñado para ellos, lo cual es diferente.

– Hablando de adaptabilidad a los ciegos, el iPhone 'muere de éxito', ya que la extrema delicadeza y suavidad en el tacto constituye un problema.

– Las soluciones físicas son algo aparatosas, por lo que considerar el aporte *software* debe ser la primera línea a seguir.

– Lectores de pantalla como VoiceOver nos permiten explorar la pantalla de nuestro teléfono simplemente moviendo el dedo por ella.

– Lo más complejo es la escritura, cuya facilidad depende de la instalación de un buen lector de pantallas.

– Esta moda táctil, en sentido estricto de la palabra y que parece arrasar con el público global, sea *geek* o no, agrega de nuevo una etiqueta a todo aquel que aún no dispone de un teléfono de esta tipología: desactualizado.

Atrás quedaron momentos en los que uno podía casi sin mirar escribir un mensaje de texto, marcar un número o responder una llamada. El diseño y la amplitud de pantalla han sido los factores que han ganado la batalla a la velocidad de manejo.

La aparente incomunicación que las pantallas táctiles trajeron al mundo de los discapacitados visuales resulta ser real, puesto que si bien se pueden y se han creado adaptaciones tiflotécnicas, sería deseable que se siguiera una línea paralela enfocada hacia los teléfonos diseñados para ciegos, con todas las bondades de la tactilidad pero recicladas hacia un terminal con botones, de un uso fácil y eficaz.

Bibliografía

Cebrián Herreros, M. (2009). Nuevas formas de comunicación: cibermedios y medios móviles.

Fundación Telefónica

Comunicar, 33, 10-13.

Centro de Investigación, Desarrollo y Aplicación Tiflotécnica. (2010). *Mobile Speak V.3 Español.* [en línea]. Disponible en: *http://cidat.once.es/home.cfm?excepcion=52yidproducto=466yidsecccion=10* [Consulta: 2010, 7 de febrero]

Echeverri, J., Sánchez, J y Rodríguez, R. (2007). *Las pantallas táctiles en la publicidad y el marketing.* [en línea]. Mosaic. Tecnologías y Comunicación Multimedia. Disponible en: *http://mosaic.uoc.edu/2007/07/20/las-pantallas-tactiles-en-la-publicidad-y-el-marketing* [Consulta: 2010, 19 de abril]

García, Luis. (2009, 18 de junio). *Un iPhone para ciegos.* [en línea]. Mimundoiphone.com. Disponible en: *http://www.mimundoiphone.com/site2.2/noticias-todas/803.html* [Consulta: 2010, 30 de enero]

Jáuregui Atondo, R. (2009). Reputación corporativa, RSC, sostenibilidad, acción social, ¿De qué hablamos? *Telos*, 79. 66-74.

Kane, S. K., Bigham, J. P. y Wobbrock, J. O. (2009). *Making mobile touch screens accessible to blind people using multi-touch interaction techniques.* [en línea]. Disponible en: *http://www.youtube.com/watch?v=496IAx6_xys* [Consulta: 2010, 4 de febrero]

Machado, A. (2003). Nuevas formas de (re)presentación. Ensayos hipermediáticos. *Telos,* 56.

Montoya, C. (2004). Nuevas tecnologías y las sentencias de muerte del arte. *Razón y Palabra,* 42.

Movistar (2010). *Catálogo de móviles 3G y PDAs.* [en línea]. Disponible en: *http://www.bandaanchaempresas.movistar.es/catalogo/moviles* [Consulta: 2010, 25 de enero]

Orange (2010). *Móviles táctiles.* [en línea]. Disponible en: *http://tiendamovil.orange.es/moviles-moviles-tactiles.htm* [Consulta: 2010, 25 de enero]

Pérez-Ugena, A., Linares, R. y Vizcaíno-Laorga, R. (2007). Nuevos retos de la accesibilidad en los medios. *Trans. Revista de Traductología* 11, 2.

Piscitelli, A. (2009). Los bárbaros de Google: educando con sentido a la Generación Einstein. *Telos,* 78, 122-126.

Polo Serrano, D. (2009). La filosofía 2.0 y la explosión audiovisual en Internet. *Razón y Palabra,* 70.

Romero, P. (2006, 4 de octubre). *Más sobre la web 2.0.* [en línea]. Buenos Aires: Elmundo.es.

Fundación Telefónica

Telefónica

Disponible en: *http://www.elmundo.es/elmundo/2006/10/04/blog01/1159956479.html* [Consulta:, 17 de diciembre]

Tabini, M. (2009, 23 de diciembre). *iPhone 3G tops Nielsen mobile device list.* [en línea]. San Francisco: Macworld.com. Disponible en: *http://www.macworld.com/article/145268/2009/12/iphone_nielsen.html* [Consulta: 26 de enero]

Tossi, P. (2009, 7 de enero). *Android trabaja en pantallas táctiles para ciegos.* [en línea]. Celularis.com. Disponible en: *http://www.celularis.com/noticias/android-trabaja-en-pantallas-tactiles-para-ciegos.php* [Consulta: 2010, 18 de abril]

Tyflos. (2009, 9 de junio). *iPhone 3GS accesible para ciegos.* [en línea]. Discapnet.es. Disponible en: *http://programaraciegas.weblog.discapnet.es/articulo.aspx?idA=1070* [Consulta: 2010, 2 de febrero]

– (2009, 25 de junio). *Cómo usa una persona ciega el iPhone 3G S*. Discapnet.es. [en línea]. Disponible en: *http://programaraciegas.weblog.discapnet.es/articulo.aspx?idA=1107* [Consulta: 2 de febrero]

Vilar, R. y Collado, E. (2009, 25 de diciembre). *Los 10 móviles más vendidos en Estados Unidos*. Eduangi.com. [en línea]. Disponible en: *http://eduangi.com/2009/12/25/los-10-moviles-mas-vendidos-en-estados-unidos* [Consulta: 2009, 26 de diciembre]

Yanko Design. (2008, 1 de diciembre). *Tactile silicon case for the iPhone 3G by Bruno Fosi*. Yankodesign.com. [en línea]. Disponible en: *http://www.yankodesign.com/2008/12/01/this-iphone-is-touchier-than-most* [Consulta: 2010, 20 de enero]

Notas

1 El iPhone, anunciado el 9 de enero de 2007, expandió el mercado de la telefonía de pantalla táctil, siendo incluso nombrado invento del año en la revista *Time.*

2 Consideramos en esta tipología los terminales lanzados al mercado de 2007 en adelante.

3 El término ‘ciego’ es globalmente el más aceptado socialmente, en detrimento del de ‘invidente’, que aporta un sentido erróneo.

4 Se estima que la supervivencia normal en esa enfermedad oscila entre los 2 y 3 años.

Fundación Telefónica

Telefónica

5 José Luis Gómez Díaz, médico oftalmólogo del servicio de baja visión de la ONCE.

6 La Organización Nacional de Ciegos Españoles considera para su afiliación dos parámetros visuales, siendo el fundamental la agudeza visual (un décimo), y en un segundo plano el campo visual, restringido a los diez grados centrales.

7 Clara Pazos, periodista y experta en tecnologías aplicadas a los deficientes visuales.

8 Las webs diseñadas con tecnologías Flash suponen un obstáculo, debido a la compleja trascripción a audio de elementos no textuales.

9 La ONCE ha colaborado con la empresa Code Factory en el desarrollo de la versión para terminales táctiles de su lector Mobile Speak. Véase *http://www.cidat.once.es*

10 TPV: Terminal punto de venta (táctil), a través del cual se puede realizar transacciones, tomar comandas, efectuar pagos, visualizar productos, etc.

11 PDA: Agenda electrónica portátil (táctil), que nos permite las acciones cotidianas de una agenda en papel, con las virtudes que da el soporte digital: acceso a Internet, lectura de documentos, juegos, conectividad, etc.

12 El análisis ha contado con la inestimable ayuda de Salvador Myro, periodista y experto en tecnologías móviles de última generación.

13 Información proveniente de la entrevista con José María Ortiz Silva, afiliado a la ONCE con ceguera total y usuario experto de todo tipo de accesorios tiflotécnicos.

14 Apple está trabajando para facilitar ese primer contacto con VoiceOver.

15 Véase: *http://www.yankodesign.com*

Fundación Telefónica