Vol. 9, Nº 35, 2013 ISSN: 1698-7969

Desarrollo de aplicaciones de salud para plataformas móviles: un mercado emergente

Raúl Rodríguez Cruz[1], José Luis Fernández Alemán[2], Ambrosio Toval Álvarez[2]

[1]Alumno del Máster Universitario en Nuevas Tecnologías en Informática, Universidad de Murcia (España);
[2]Profesor del Departamento de Informática y Sistemas de la Universidad de Murcia (España).

Resumen / Abstract

Resumen. *Asistimos a la creación de un nuevo mercado de aplicaciones para la salud en dispositivos móviles, una gran oportunidad para desarrollar nuevos modelos de negocio con las que ampliar la oferta de servicios o mejorar los existentes. En este artículo analizamos algunas cuestiones clave a tener en cuenta en el desarrollo de aplicaciones de salud para dispositivos móviles.*

Abstract. *We are faced with the creation of a new market about health applications for smartphones, a great opportunity to develop new business models to increase the services supply or to improve the existing ones. In this article, we are analyzing some key issues that has to be taken into account in order to develop health applications for this kind of devices.*

Introducción

Actualmente el 62% de la población en España dispone de un teléfono inteligente (1), lo cual supone el liderazgo en el mercado Europeo. Además, en el último año este porcentaje ha crecido un 13,6%. Este crecimiento no se da solo en el caso de España, el aumento medio en los cinco principales mercados de Europa (Alemania, España, Francia, Italia y el Reino Unido) es del 13%, con una media del 54,6% de penetración. En los Estados Unidos este porcentaje no es tan alto, tan solo un tercio de la población posee un teléfono inteligente (2), pero teniendo en cuenta su elevado número de habitantes, y con un crecimiento estimado del 29,3% en el periodo 2011-2015(3), es también un mercado muy atractivo. Como vemos es una industria al alza que ofrece muchas oportunidades de negocio, en la que los primeros en adaptarse serán los más beneficiados. En particular, el desarrollo de aplicaciones de salud ofrece un gran potencial de crecimiento, aprovechando las ventajas que ofrecen los dispositivos móviles:

- Acceso a la ubicación. Permite obtener datos del usuario como su posición en caso de una emergencia médica de forma rápida, precisa y automática, ayudando a reducir el tiempo de llegada de las atenciones médicas hasta el paciente, lo cual es crucial en la mayoría de los casos (4).
- Disponibilidad inmediata de los dispositivos. Los usuarios suelen llevar consigo un dispositivo móvil en cualquier momento, llegando incluso a sentirse incómodos si no lo tienen(5). Su elevada disponibilidad facilita al usuario acceder con facilidad y rapidez a la información que necesita, y también hace más cómodas otras tareas como, por ejemplo, el seguimiento de un tratamiento. El paciente se beneficia de la posibilidad de establecer recordatorios de toma de medicamentos, citas médicas o cualquier tarea rutinaria como anotar su respuesta al tratamiento diariamente, mientras que el médico puede acceder en cualquier momento al historial del estado del paciente(6) y observar si el tratamiento está funcionando correctamente.
- Monitorización en tiempo real de los pacientes (7). Hay una gran variedad de accesorios para teléfonos inteligentes como pulsómetros o tensiómetros. Constantes vitales y otros indicadores médicos pueden registrarse en el domicilio del paciente, y así evitar desplazamientos rutinarios en sus revisiones periódicas. Esta característica especialmente facilita el control de los pacientes con movilidad reducida.

Estas características no solo permiten ofrecer y mejorar los servicios sanitarios sino que pueden favorecer también una reducción de costes. Por ejemplo, se puede reducir el gasto del servicio de ambulancias para la recogida de personas con movilidad reducida.

Estado Actual

El uso de los móviles en tratamientos de salud se está extendiendo rápidamente y ya está presente en el 83% de 112 países encuestados por la Organización Mundial de la Salud (8) aunque la mayoría de estos proyectos aún se encuentran en fase de pruebas. Entre los nu-

merosos proyectos que se están desarrollando actualmente, podemos citar la aplicación piloto que se está probando en el Cincinnati Children's Hospital orientada a los adolescentes con asma(9) o la aplicación creada por AT&T junto con WellDoc para el control de la diabetes. Algunos de estos proyectos piloto ya han sido evaluados en la práctica (10), obteniendo resultados muy satisfactorios. Empresas como AT&T, la compañía de telefonía móvil líder en Estados Unidos, ya han hecho público que van a seguir creando aplicaciones móviles orientadas a la salud expandiéndose a otros campos como oncología, cardiopatía, o enfermedades pulmonares (11).

Otro gran impulso a este mercado ha sido la Carpeta Personal de Salud (CPS), una aplicación de gestión y archivo de la información de salud mantenida por el propio paciente

Otro gran impulso a este mercado ha sido la Carpeta Personal de Salud (CPS), una aplicación de gestión y archivo de la información de salud mantenida por el propio paciente. Existen un gran número de aplicaciones para dispositivos móviles asociadas a aplicaciones de historias personales de salud. El caso más notorio es Microsoft HealthVault(12). En esta CPS podemos encontrar 18 aplicaciones para iPhone, Android y Windows Phone. Algunos ejemplos son MyFitnessCompanion, aplicación con versión gratuita y de pago para Android con más de 100.000 descargas que permite controlar peso, asma, presión sanguínea, uso de insulina en caso de diabetes, glucosa en sangre, HbA1c, colesterol, oxígeno (spO2), temperatura corporal, respiración, deposiciones y ritmo cardíaco en una sola aplicación, o BodyTel para iOS, aplicación gratuita que nos permite controlar la diabetes, enfermedades cardiacas, presión sanguínea obesidad y otras enfermedades crónicas.

En el futuro se espera que este mercado siga creciendo rápidamente hasta alcanzar los 500 millones de usuarios de aplicaciones móviles de salud en el año 2015(13).

Plataformas, lenguajes y herramientas

Las principales plataformas móviles que encontramos en el mercado son:

- Apple: Su sistema operativo (SO) es iOS, actualmente es una de las plataformas más extendidas gracias a su teléfono inteligente, iPhone y los iPad que actualmente dominan el mercado de las tabletas. El lenguaje utilizado para esta plataforma es Objective-C, una modificación del lenguaje C para adaptarlo a la programación orientada a objetos.
- Google: Su SO es Android, el más extendido actualmente. A diferencia de iOS, que solo está disponible para los dispositivos de Apple, Android es un SO libre lo que permite que sea instalado por múltiples fabricantes en sus dispositivos: Samsung, HTC, LG etc. El lenguaje utilizado es Java.
- BlackBerry: La última versión de su SO es BlackBerry 10, al igual que iOS, este SO solo está disponible en teléfonos BlackBerry. Hay varias opciones para programar bajo estos dispositivos pero la más usada actualmente es Java.
- Nokia: El SO propio desarrollado por Nokia junto con otras marcas como

Sony Mobile, Samsung y Siemens es Symbian, fue uno de los primeros SO disponibles para dispositivos móviles nacido para competir con Palm y Windows Phone 6.X. Actualmente es un SO en decadencia ya que al no poder competir con los SO de nueva generación como son iOS y Android, Nokia tomó la decisión de dejar de dar soporte a partir de 2016 optando por otros SO en sus nuevos teléfonos móviles como Windows Phone. Al igual que Blackberry, Nokia permite programar en varios lenguajes como son Java, C++ Visual Basic, Python, Perl, Flash Lite y más.

- Microsoft: El SO es Windows Phone, es libre por lo que podemos encontrarlo en teléfonos Nokia, Samsung y Huawei. El lenguaje de programación es C#.

Tenemos también la opción de usar un framework, esto es, una herramienta para el diseño, desarrollo y/o implementación de una aplicación móvil en varias plataformas a partir de un único código fuente. El lenguaje utilizado varía según el framework escogido, aunque por lo general es HTML5. Cada uno de estos frameworks tiene diferentes características por lo que es preciso estudiarlas para seleccionar el que mejor se adapte a nuestras necesidades. Las características más destacadas son:

- Tipo de aplicaciones generadas: hay dos tipos, los que generan aplicaciones en código nativo como son AppCelerator Titanium o PhoneGap y los que generan aplicaciones web como iUI o NS Basic/App Studio.
- Precio: desde frameworks gratuitos como QuickConnectFamily , pasando por otros que ofrecen versión gratuita y versión de pago como AppFurnace, hasta los que son completamente de pago como Application Craft.
- Sistemas operativos soportados: antes de elegir un framework debemos tener en cuenta en que SO queremos que funcione nuestra aplicación. La mayoría de ellos soportan Android e iOS, y en menor medida Windows Phone y Blackberry.
- Lenguajes en los que permite programar: la mayoría de los frameworks permiten programar en HTML, JavaScript y CSS, pero si tenemos mayores conocimientos en otro lenguaje o nos resulta más cómodo, debemos escoger un framework que lo soporte. Por ejemplo, NS Basic/App Studio permite programar en BASIC, JavaScript, HTML y CSS, mientras que MobileReflex soporta programación en Java ME, C#, Objective-C, JavaScript, Java y CSS.

Características a tener en cuenta

A la hora de desarrollar aplicaciones para dispositivos móviles debemos tener en cuenta las características especiales que presentan, ya que son muy diferentes de los ordenadores tradicionales. Las diferencias más significativas son:

- **Acceso a más componentes hardware**: A diferencia del hardware presente en un PC, hoy en día la mayoría de dispositivos móviles incluyen, entre otros, GPS, acelerómetro, sensor de luminosidad y cámara.
- Adaptación a pantallas muy pequeñas:

En la programación convencional se dispone de mucho más espacio a la hora de desarrollar la interfaz, ya que las pantallas suelen tener 17 pulgadas o más en el caso de los PC y 14 o más en el caso de los portátiles. En los dispositivos inteligentes, por el contrario, encontramos pantallas de 3 pulgadas o menos, con una resolución de 320 × 480. Por tanto las aplicaciones deben ser más simples (14, 15).

- **Resoluciones muy diferentes**: En los dispositivos móviles las resoluciones cambian mucho entre distintos dispositivos, a lo que hay que adaptarse para que la aplicación tenga una buena visualización en la mayor cantidad de dispositivos posibles.

- **Batería muy limitada**: Los nuevos modelos de los dispositivos inteligentes que salen actualmente al mercado tienen un gran crecimiento en cuanto a potencia del procesador, tamaño de la pantalla, memoria interna y memoria RAM. En cambio, uno de los puntos débiles sigue siendo la batería, ya que las innovaciones en este campo son bastante limitadas. La capacidad de la batería en los nuevos terminales está creciendo lentamente(16) y por lo general estos incrementos van acompañados de hardware más potente. Es por ello que el tiempo de uso está estancado en un día para un uso normal. Esto hace que la batería sea uno de los recursos que más protegen los usuarios para que no se agote, por lo que una muy buena aplicación puede fracasar si presenta un consumo excesivo.

- **Muchas versiones del SO en distintos dispositivos móviles**: En dispositivos móviles (sobre todo en Android) es común que haya conviviendo a la vez en el mercado muchas versiones del SO. Los desarrolladores deben adaptar sus aplicaciones para que funcione en la mayor cantidad posible de dispositivos sin perder funcionalidad (17).

- **Poca memoria RAM**: En los dispositivos móviles contamos con mucha menos memoria RAM que en un PC convencional. Hoy en día, el PC medio suele tener de 2 a 4 GB de RAM, sin embargo en dispositivos móviles lo máximo que encontramos son 2 GB de RAM, siendo lo más común contar con 512MB o 1 GB. Esta limitación hace que sea necesario optimizar el tamaño de la aplicación para que funcione correctamente requiriendo poca cantidad de RAM.

- **Conexión a internet lenta e inestable**: Debemos tener en cuenta que la mayoría de los dispositivos móviles cuentan con una conexión 3G, la cual es bastante más lenta e inestable que una conexión Ethernet o Wi-Fi con la que solemos contar en un PC (18). Actualmente varias compañías telefónicas están comenzando a implantar redes en España que ofrecen 4G, esta nueva tecnología ofrece velocidades de descarga y subida mucho más rápidas, hasta 10 veces más rápida en descarga y hasta

100 veces más rápida en subida, que la tecnología 3G. Para poder usar esta tecnología se deben cumplir 3 requisitos:

- La compañía del usuario debe ofrecer cobertura 4G en la zona en la que se encuentra.
- Que la tarifa contratada le permita usarla ya que, en ocasiones, las tarifas más baratas, aun incluyendo uso de datos, no permiten el uso de estas nuevas redes.
- El teléfono debe disponer de la tecnología necesaria para usar estas redes, en la actualidad solo algunos modelos de gama alta la incluyen.

– **Poco espacio para instalar aplicaciones**: El espacio dedicado para instalar aplicaciones en los dispositivos móviles es bastante más reducido del que se cuenta en un PC. Es por tanto recomendable hacer nuestras aplicaciones lo más pequeñas posibles para evitar que los usuarios la desinstalen por falta de espacio.

– **Potencia de procesamiento muy baja**: La capacidad de procesamiento de los dispositivos móviles suele ser bastante menor que la de un PC, por lo que se deben evitar tareas con gran consumo de CPU que ralenticen el funcionamiento de la aplicación. Mientras que en los dispositivos inteligentes de gama más alta se pueden encontrar procesadores de 4 núcleos, con aproximadamente 1.7 GHz, como es el caso del Qualcomm SnapDragon 600, en el mercado de los procesadores para equipos de sobremesa se llega a procesadores de 8 núcleos, con una frecuencia de 4 GHz. Además de la diferencia de potencia, el rendimiento a igualdad de núcleos/frecuencia es inferior en los procesadores para dispositivos móviles, ya que estos están adaptados a las características especiales del dispositivo: menor tamaño, menor capacidad de refrigeración o la falta de una conexión permanente a la corriente eléctrica

– **Interfaz táctil y ausencia de teclado físico:** En los dispositivos móviles, por lo general, no tendremos acceso a un teclado físico lo cual hace bastante más incómodo que en un PC introducir gran cantidad de datos. Además, la interfaz debe ser sencilla para que la navegación táctil sea cómoda.

– **Programación web o nativa**: Debemos elegir entre las dos estrategias principales. La programación en código nativo o la programación web usando HTML, CSS y JavaScript. Las aplicaciones programadas en web son fácilmente portables a otros sistemas operativos y su programación es más sencilla; al utilizar lenguajes ampliamente extendidos hay mucha documentación e información. Por otra parte, la programación nativa tiene ciertas ventajas como: la adaptación total al SO para el que estemos desarrollando, acceso completo a los componentes específicos de cada dispositivo y mayor velocidad de ejecución. Al ser código nativo las aplicaciones son

más rápidas, por lo que funcionarán mejor y de forma más fluida (19).

Conclusiones

Las aplicaciones móviles aplicadas a la salud definen un mercado emergente que puede revolucionar el seguimiento y el tratamiento de los pacientes. Sin embargo, las especiales características que presentan los dispositivos móviles suponen un importante desafío a la vez que abre nuevos campos de investigación. Los desarrolladores deben tomar importantes decisiones ante la variedad de plataformas, metodologías, lenguajes de programación, frameworks y herramientas durante el diseño, desarrollo y prueba de aplicaciones para dispositivos móviles.

Referencias

1. Sánchez Martinez P. España es el país con mayor penetración desmartphone en EU5 en octubre 2012; 2012. Disponible en: http://www.comscore.com/lat/Insights/Press_Releases/2012/12/Espana_es_el_pais_con_mayor_penetracion-de_smartphone_en_EU5_en_octubre_2012 [Última visita: 2013-05-18].

2. Smartphone Penetration Driving M-health Market in US M2 Presswire; 2012. Disponible en: http://search.proquest.com/docview/1230195498/fulltext?accountid=17225 [Última visita: 2013-05-18].

3. Wood L. Research and Markets: Smartphone Market in BRIC 2011-2015 Report Featuring Players Huawei Technologies, Nokia and Research In Motion BUSINESS WIRE; 2012. Disponible en: http://www.businesswire.com/news/home/20121217005991/en/Research-Markets-Smartphone-Market-BRIC-2011-2015-Report [Última visita: 2013-05-15].

4. Cone DC, Middleton PM, Marashi Pour S. Analysis and impact of delays in ambulance to emergency department handovers. Emergency Medicine Australasia. 2012;24(5):525-33.

5. Leena V, Minna I, Aino A, Shruti R. "My Phone is a Part of My Soul" - How People Bond with Their Mobile Phones. The Second International Conference on Mobile Ubiquitous Computing, Systems, Services and Technologies2008. p. 311-7.

6. Carrión Señor I, Fernández Alemán JL, Toval A. Personal Health Records: New Means to Safely Handle Health Data? IEEE Computer. 2012;45(11):27-33.

7. Kaufman MBPR. Mobile health increases as physicians seek new ways to manage patients. Formulary. 2012;47(4):161-2.

8. Looking ahead. Bulletin of the World Health Organization. 2011;89(7):473.

9. Anonymous. Cincinnati Children's Hospital Medical Center Selects GenerationOne for Mobile Health Pilot with Teen Asthmatics Jacksonville, United States, Jacksonville: Close-Up Media, Inc.; 2011. Disponible en: http://search.proquest.com/docview/864912660?accountid=17225 [Última visita: 2013-05-15].

10. Evans WD, Wallace J, Snider J. Pilot evaluation of the text4baby mobile health program. BMC Public Health. 2012;12(1):1031.

11. WellDoc, AT&T enter diabetes monitoring software partnership Atlanta, United States, Atlanta: AHC Media LLC; 2010. Disponible en: http://search.proquest.com/docview/760772136?accountid=17225 [Última visita: 2013-05-18].

12. Microsoft HealthVault. Disponible en: https://www.healthvault.com [Última visita: 2013-05-16].

13. Merrill M. Report: 500M to use mHealth apps by 2015 2010. Disponible en: http://www.healthcareitnews.com/news/report-500m-use-mhealth-apps-2015 [Última visita: 2013-05-15].

14. Kim KJ, Sundar SS, Park E. The effects of screen-size and communication modality on psychology of mobile device users. CHI '11 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems; Vancouver, BC, Canada: ACM; 2011. p. 1207-12.

15. Bradshaw T. Fixed screen size forces mobile app designers to keep it simple. Financial Times. 2012. p. 14.

16. Vallina-Rodriguez N, Hui P, Crowcroft J, Rice A. Exhausting battery statistics: understanding the energy demands on mobile handsets. Proceedings of the second ACM SIGCOMM workshop on Networking, systems, and applications on mobile handhelds; New Delhi, India: ACM; 2010. p. 9-14.

17. Dan H, Chenlei Z, Xiaochao F, Abram H, Kenny W, Eleni S. Understanding Android Fragmentation with Topic Analysis of Vendor-Specific Bugs. 19th Working Conference on Reverse Engineering; Kingston, ON, Canada Canada2012. p. 83-92.

18. Chan MC, Ramjee R. TCP/IP Performance over 3G wireless links with rate and delay variation. Wirel Netw. 2005;11(1-2):81-97.

19. Charland A, Leroux B. Mobile application development: web vs. native. Commun ACM. 2011;54(5):49-53.

RevistaeSalud.com es una publicación electrónica que intenta promover el uso de TICs (Tecnologías de la Información y las Comunicaciones) con el propósito de mejorar o mantener la salud de las personas, sin importar quiénes sean o dónde estén.

Edita: FESALUD – Fundación para la eSalud
Correo-e: cperez@fesalud.org
ISSN 1698-7969

Los textos publicados en esta revista, a menos que se indique lo contrario, están sujetos a una licencia de Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 2.5 de **Creative Commons**. Pueden copiarse, distribuirse y comunicarse públicamente, siempre que se citen el autor y la revista digital donde se publican, RevistaeSalud.com. No se permite su uso comercial ni la generación de obras derivadas. Puede consultarse la licencia completa en:
http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/deed.es