

Creando una aplicación móvil en salud

SOFIA BERLANGA FERNÁNDEZ: Enfermera. Área Básica Sta. Eulàlia Sud. L'Hospitalet de Llobregat. Barcelona.
LORENA VILLA GARCÍA: Enfermera. Especialista Enfermería Familiar y Comunitaria. CAP Can Bou (CASAP). Castelldefels. Barcelona.
CRISTINA DOLADO MARTÍN: Enfermera. especialista de Enfermería Familiar y Comunitaria. Área Básica Salud Sta. Eulàlia Sud. L'Hospitalet de Llobregat. Barcelona.
OCTAVI RODRÍGUEZ BLANCO: Enfermero de Emergencias y experto en TIC aplicadas a la salud. Sistema de Emergencias Médicas (SEM) y asesor en el área de tecnología e innovación del COIB.
NÚRIA FABRELLAS PADRES: Enfermera, profesora titular universitaria. Departament d'Infermeria de Salut Pública, Mental i Maternoinfantil. Facultat de Medicina i Ciències de la Salut. Universitat de Barcelona. Correo e.: sberlanga.cp.ics@gencat.cat



Resumen

La aparición de Internet y de las nuevas tecnologías de la información y comunicación han generado una profunda transformación que afecta al cuidado de la salud, y que ha dado lugar a la llamada eHealth. La disponibilidad de mejoras tecnológicas, tanto en las redes de los operadores como en los dispositivos móviles por parte de la población ha favorecido la generación de nuevos escenarios en los diferentes sectores de la sociedad. En el ámbito de la salud, el uso de dispositivos móviles para el cuidado de la salud se denomina mHealth. El auge de la tecnología móvil va en aumento y con ello las aplicaciones móviles, lo que produce una demanda más creciente de esta tecnología por parte de la ciudadanía, profesionales e instituciones. Este artículo pretende describir las distintas etapas del proceso y desarrollo de estas aplicaciones móviles, así como todos aquellos aspectos que considerar hasta su distribución y actualización.

PALABRAS CLAVE: INTERNET, MEDIOS DE COMUNICACIÓN SOCIALES, APLICACIONES MÓVILES, ENFERMERÍA, eSALUD, eHEALTH.

CREATING A MOBILE HEALTH APPLICATION

Summary

Internet and the new technologies of information and communication (TICs) have deeply transformed health care, leading to the eHealth concept. The availability of technological improvements in networks and mobile devices has favored the development of new societal scenarios. Within the health field, the use of mobile devices for health care is called mHealth. The rise of mobile technology keeps increasing and so do mobile applications, leading to a growing demand for this kind of technology from citizens, professionals and institutions. This article intends to describe the different stages within the process and development of mobile applications, as well as all those aspects which must be considered until distribution and update

KEYWORDS: INTERNET, SOCIAL MEDIA, MOBILE APPLICATIONS, eSALUD, eHEALTH.

Introducción

La aparición de Internet y de las nuevas tecnologías de la información y comunicación (TIC) ha generado una profunda transformación en los diferentes sectores de la sociedad. En el ámbito de la salud ha dado lugar a novedosas áreas de desarrollo que aportan elementos de mejora en la calidad de la información en salud, en la accesibilidad al sistema, en la gestión, en la investigación, en la formación, en la prevención, en la promoción, en el diagnóstico y seguimiento de patologías, en la seguridad, en la eficiencia y en la calidad de vida de los ciudadanos [1].

De esta manera, nace el término «eHealth» o «cibersalud», definido por la OMS como: «... el apoyo que la utilización coste-eficaz y segura de las tecnologías de la información y las comunicaciones ofrece a la salud y a los ámbitos relacionados con ella, con inclusión de los servicios de atención de salud, la vigilancia y la documentación sanitaria, así como la educación, los conocimientos y las investigaciones en materia de salud» [2].

Bajo el paraguas de la eHealth, en el contexto de evolución de las TIC y el aumento de la demanda tecnológica por parte de los ciudadanos, se han generado: salud 2.0, telesalud, telemedicina, teleenfermería, teleasistencia, *elearning*, salud móvil, *wereables*, Internet de las cosas o IoT, e-pacientes, *big data*, etc. La eHealth representa características como: eficiencia, calidad del cuidado, evidencia, empoderamiento, formadora e informativa desde una perspectiva ética, equitativa, fácil de usar, entretenida y emocionante. Es decir, extendiendo la atención de salud más allá de los límites convencionales [3].

Las mejoras tecnológicas han favorecido el aumento creciente en el uso de las tecnologías móviles por parte de la población, ha favorecido la generación de escenarios nuevos en los diferentes sectores de la sociedad: empresarial (*m-business*), comercial (*m-commerce*), académico (*m-learning*), social (Facebook, Twitter, Instagram, etc.) [4]. En el ámbito de la salud, el uso de los dispositivos móviles y tecnologías *wireless* para el cuidado de la salud se denomina mHealth, abreviatura de *mobile health*, o salud en el móvil [5].

En el contexto actual de los sistemas sanitarios, la mHealth es un sector emergente y de desarrollo rápido que tiene el potencial de participar en la transformación de la atención sanitaria y aumentar su calidad y eficacia. El uso de la mHealth permite mejorar los servicios de salud al integrar los beneficios de movilidad y ubicuidad de los móviles a los tratamientos de cuidados de salud, y acercar así la atención de salud a las personas [6].

La importancia de la mHealth viene dada por el auge de la tecnología móvil. España es el país de Europa con mayor penetración de *smartphones* con un 81 % de teléfonos inteligentes sobre el total de teléfonos móviles [7]. En el 2015 se observó una utilización creciente de los dispositivos móviles: el 91.8 % de los usuarios accedían a Internet a través del móvil; mientras que el acceso a través del ordenador fijo o portátil era del 77 % [8]. Además, más del 60 % de la población española utiliza Internet para consultar información sobre salud [9].

Debido al aumento del uso de los dispositivos móviles, ha surgido un mercado de aplicaciones móviles o *apps*. En el último informe del IMS Health Institute, este señala que el número de aplicaciones mHealth disponibles ya supera las 165 000, aunque, de ellas, hasta un 40 % apenas ha alcanzado las 500 descargas [10].

Por lo tanto, se observa una transformación digital de la sociedad y

una creciente utilización ciudadana de herramientas digitales en la gestión de su salud. Ante esta situación, el objetivo de este artículo es adentrarnos en el escenario tecnológico de desarrollo de aplicaciones móviles en salud, como una herramienta para dar respuesta a las nuevas necesidades emergentes.

¿Qué es una aplicación móvil?

Una aplicación o *app*, abreviatura que procede de la palabra en inglés *application*, es un software diseñado con un fin específico (profesional, ocio, educativo, etc.), que se instala en un teléfono inteligente o en otros dispositivos móviles.

Las primeras *apps* preinstaladas en los smartphones datan de finales de los años noventa y estaban enfocadas a la productividad personal (calendarios, alarmas, calculadoras) y al ocio (juegos). En 2007, con la presentación del primer iPhone de Apple, se abrió la puerta a la actual era de la movilidad y al auge de las *apps*. En 2008, Apple inaugura la tienda virtual de aplicaciones (App Store), que creó un modelo nuevo en la distribución y comercialización del *software* y propició un crecimiento exponencial en el desarrollo y consumo de *apps*. Al poco surgieron otras tiendas *online*, como la de Google [11].

Tipos de apps

Las aplicaciones móviles pueden clasificarse en categorías según distintos criterios: entorno de desarrollo; funcionalidad; modelo de negocio.

Entorno de desarrollo

En esta categoría, las *apps* pueden ser nativas, web o híbridas. Dadas las características de cada una de las aplicaciones, decidirse por una u otra dependerá del tipo de aplicación que se quiera desarrollar.

Aplicaciones nativas

Una aplicación nativa utiliza el lenguaje específico de cada sistema operativo. Su ventaja principal es el total acceso al *hardware* del dispositivo sin necesidad, en la mayoría de los casos, de una conexión a Internet para el manejo de la información. Su desventaja es que debe desarrollarse específicamente para cada sistema operativo, por lo que se requiere tantas aplicaciones como plataformas existentes y ello comporta un sobre coste adicional.

Aplicaciones web

Una aplicación web o *webapp* es la desarrollada con lenguaje web, es decir, es una página web adaptada para dispositivos móviles. Por lo tanto, no es necesario instalar la *app* en el dispositivo, ya que puede visualizarse a través del navegador. Por ello, se puede ejecutar en diferentes dispositivos y no es necesario la actualización por parte del usuario. A diferencia de las *apps* nativas, requieren una conexión a Internet y no tienen acceso a las características y recursos del dispositivo.

Aplicaciones híbridas

Una aplicación híbrida combina aspectos de las aplicaciones nativas y de las aplicaciones web. La forma de desarrollarla es parecida a la de una aplicación web y permite que podamos desarrollar una *app* para varios sistemas operativos empleando determinados componentes comunes de la programación y otro porcentaje específico propio del sistema operativo.

Funcionalidad

Una forma de agrupar las *apps* es de acuerdo al tipo de contenido que ofrece

Salud 2.0, elearning, wereables, Internet de las cosas, e-pacientes, big data: la atención de salud se extiende más allá de los límites convencionales

al usuario. La creatividad a la hora de desarrollar una aplicación para móvil dependerá del uso, y podemos clasificarlas en productivas, de entretenimiento, sociales, educativas e informativas, etc.

Entre las *apps* educativas o informativas encontramos las *apps* de salud. En este caso, el proceso de categorización es difícil ya que no existe, por el momento, una clasificación consensuada de categorías. No obstante, en el momento actual, existe una clasificación inicial en función del uso de las aplicaciones. Así, encontramos *apps* dirigidas a pacientes y *apps* dirigidas a profesionales [12].

Las *apps* dirigidas a pacientes se dividen en herramientas que ayudan a salvar vidas y las que ayudan en el autocontrol de enfermedades crónicas, la toma de medicación, la planificación de la consulta y en la potenciación de hábitos saludables de vida.

Las *apps* dirigidas a profesionales se dividen en herramientas para la formación (libros, revistas científicas y búsquedas bibliográficas), para el uso en consulta (calculadoras médicas y aplicaciones sobre actividades preventivas) y para ambas funciones (combinación de diferentes utilidades como herramienta de consulta, calculadora, alertas sanitarias y formación).

Modelo de negocio

En esta categoría el éxito del proyecto se calibra por la actividad y permite obtener ingresos. Existen tres modelos de negocio: pago, gratuitas y *freemium*.

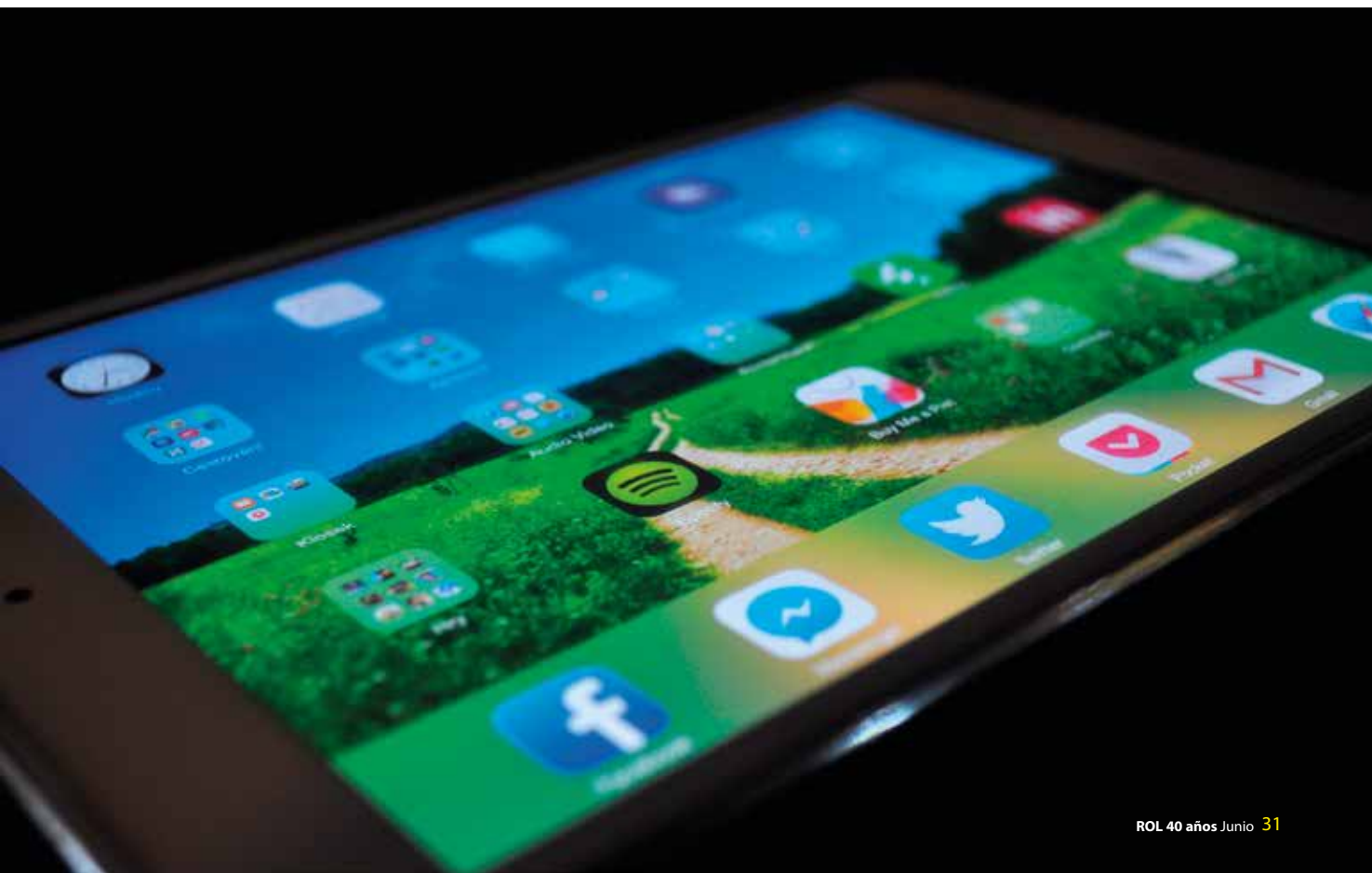
Las aplicaciones de pago se basan en micropagos previos a la descarga de la *app* desde los mercados de aplicaciones. El usuario no puede probar la aplicación antes de realizar el pago y tiene que tomar la decisión conociendo solo la descripción del desarrollador y los comentarios de otros usuarios. Este tipo de *apps* suelen monetizarse con estos pagos, aunque, para que realmente sean rentables se necesita un número elevado de descargas. El inconveniente principal es que se crea una barrera de entrada entre el usuario y la aplicación y ello reduce en gran medida la cantidad de descargas por parte de los usuarios. Ejemplo de este tipo de aplicación es el iMedimecum FT, aplicación dirigida a profesionales sanitarios que incluye las monografías actualizadas de Medimecum®, información, acceso a las fichas técnicas de la Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios (AEMPS) y la European Medicines Agency (EMA), y un sistema *online* de comprobación de interacciones y alertas de prescripción, de actualización diaria [13].

Las aplicaciones gratuitas son aquellas en las que el usuario no tiene que pagar ni por su descarga ni por su uso. Su beneficio es la cantidad de usuarios potenciales a los que puede llegar. Su financiación se obtiene de la publicidad, ya que pueden atraer usuarios a la *app* con productos o servicios gratuitos, mientras que los ingresos se generan tras la venta de espacios publicitarios. Un ejemplo de *app* gratuita sin publicidad es HealthScience, una aplicación de actualización científica para profesionales sanitarios [14]. Un ejemplo de *app* gratuita con publicidad es eMerMedScience, una aplicación de actualización científica para profesionales sanitarios de urgencias, emergencias, paciente crítico y anestesia [15].

Las aplicaciones *freemium* son las que combina servicios básicos gratuitos con servicios *premium* de pago, es decir, ofrecen la descarga de la *app* de forma gratuita, pero algunas de sus funcionalidades, contenidos o actualizaciones son de pago, lo que se conoce como In-App Purchase (IAP). La ventaja de este tipo de modelo es que no hay barrera de entrada, por lo que aumenta el número de usuarios potenciales y el usuario puede habituarse a la *app* y comprobar el valor diferencial que puede aportar la versión de pago. Por ejemplo, la aplicación para móvil NandaNocNic es una herramienta de consulta para las taxonomías NANDA, NOC, NIC dirigida a profesionales docentes, asistenciales y estudiantes con versiones gratuitas y de pago [16].

Regulación, calidad y seguridad de las *apps*

En los últimos años, se ha producido un aumento de *apps* en el ámbito de la salud y se ha puesto a disposición de los servicios de salud, de los pro-



fesionales y de los pacientes herramientas que presentan grandes beneficios potenciales, pero también riesgos para la salud pública. Por ello, organismos internacionales y nacionales están trabajando en el desarrollo de sistemas de acreditación y certificación de *apps* con el objetivo de garantizar la seguridad de su uso a pacientes y profesionales sanitarios.

A nivel internacional, la Food and Drug Administration (FDA) propone recomendaciones en el que se posiciona sobre la regulación y la seguridad de las *apps* de mHealth [17]. La Comisión Europea, en 2015, publicó el Libro verde de la salud móvil (Green Paper on mHealth), libro de consulta para ciudadanos, profesionales sanitarios, autoridades públicas, fabricantes de dispositivos móviles y otros interesados en la forma de utilizar la tecnología móvil con el objetivo de mejorar los servicios sanitarios en Europa [6].

A nivel nacional, la Estrategia de Calidad y Seguridad en Aplicaciones Móviles de Salud de la Junta de Andalucía elaboró un listado de recomendaciones para el diseño, uso y evaluación de *apps* de salud y un distintivo de calidad, AppSaludable, que reconoce la calidad y seguridad de las *apps* de salud de iniciativas públicas y privadas, tanto españolas como internacionales. El distintivo asegura que una *app* cumple una serie de recomendaciones sobre el diseño y pertinencia, la calidad y la seguridad de la información, la prestación de servicios, la confidencialidad y la privacidad [18].

En Cataluña, el TicSalut (organismo perteneciente al Departament de Salut de la Generalitat de Catalunya) está trabajando en el portal AppSalut, repositorio de *apps* de salud y bienestar social con el objetivo de fomentar el empoderamiento de la ciudadanía. Todas las *apps* que aparecen han pasado un proceso de acreditación de calidad estructurado en cuatro bloques: usabilidad y diseño, funcionalidad, tecnología y seguridad. De esta manera, el profesional sanitario podrá hacer una prescripción de *apps* con calidad y seguridad [19].

Proceso de diseño y desarrollo de una *app*

El proceso de diseño y desarrollo de una *app* tiene varias etapas desde la concepción de la idea hasta el lanzamiento de la *app*. Estas etapas son: conceptualización, definición, diseño, desarrollo y publicación [20].

Conceptualización

Es el punto de partida del desarrollo de una *app* e implica generar una idea de aplicación teniendo en cuenta las necesidades o problemas de los usuarios. La conceptualización se basa en la ideación, investigación y formalización de la idea.

El proceso de ideación consiste en generar el mayor número de ideas para construir posibles soluciones al problema de los usuarios. Una vez se ha generado el mayor número de ideas posibles, el siguiente paso consiste en visualizarlas, analizarlas y seleccionar las mejores teniendo en cuenta diferentes criterios como conveniencia, factibilidad y viabilidad técnica y económica [21].

Tras seleccionar la idea, se ha de investigar si la *app* ya existe y realizar un estudio comparativo y analítico de las aplicaciones desarrolladas anteriormente, lo que se conoce como *benchmarking*. Podría ser que existiese alguna aplicación similar a la idea preliminar, por lo que, sin abandonar el proyecto, se debería analizar y valorar alternativas para mejorar o complementar la *app* existente.

Definición

Esta etapa se basa en la definición de los usuarios y en la definición funcional de la aplicación.

El número de aplicaciones mHealth disponibles ya supera las 165 000

En primer lugar, se definen los objetivos de la aplicación, la necesidad que se pretende satisfacer y el valor que aporta.

En segundo lugar, se selecciona, con una decisión fundamentada, los usuarios objeto y se define el o los grupos de destino de la *app*. Esto implica un conocimiento exhaustivo de ellos. Para conocer a los usuarios existen diversas metodologías como el mapa de empatía o Empathy Map, herramienta de pensamiento creativo (*design thinking*) desarrollada por la empresa de pensamiento visual XPLANE que ayuda a ampliar los conocimientos sobre los usuarios a través de un conocimiento profundo del entorno, el comportamiento, las inquietudes y las necesidades [22].

En tercer lugar, se define el valor añadido que aporta la *app* a los usuarios. Por ello, es necesario determinar qué funciones, prioritarias y complementarias son esenciales para lograr el objetivo principal de la *app*.

Diseño

En esta etapa se desarrolla la idea en profundidad. Se define el diseño conceptual, de contenido y el visual de la *app* mediante el prototipado.

La fase de diseño conceptual consiste en definir la arquitectura de información de la aplicación, es decir, el esquema de organización de la información, funcionamiento y navegación por los contenidos de la misma. La arquitectura de la información debe ser simple, lógica y fácil de usar por los usuarios y es fundamental para determinar las relacio-

nes que se establecen entre los diferentes apartados y pantallas. Las técnicas como los diagramas, el árbol de contenidos o el *card sorting* pueden utilizarse en la fase de diseño conceptual. El *card sorting* es una técnica de diseño centrada en el usuario que se basa en la observación de cómo los usuarios agrupan y asocian entre sí las diferentes categorías de la *app*. De esta manera, es posible organizar y clasificar la información de la *app* de acuerdo con lo que los usuarios esperan [23].

En la fase de diseño visual se especifica las características gráficas de la interfaz, es decir, el aspecto visual de la aplicación, teniendo en cuenta la información reunida en las fases previas [20]. En esta etapa se realiza la elección de la gama cromática, la tipografía (tipos de fuentes, tamaños y estilos), las características de contenido, etc., y se conserva un estilo visual pulcro que tenga en cuenta las limitaciones de la lectura en pantalla [21].

En la fase de diseño de contenido se trata de definir el contenido manteniendo la coherencia informativa, comunicacional y organizativa.

Durante la etapa de diseño se utilizan los prototipos –la representación gráfica de la aplicación– como herramienta para convertir los conceptos abstractos definidos en las etapas previas en tangibles. La representación gráfica permite evaluar la usabilidad y determinar los elementos que deben revisarse o modificarse antes de que comience el desarrollo de la aplicación.

En un primer estadio, se puede trabajar con prototipos de baja fidelidad, en forma de bosquejos (*sketches*) y *wireframes*, que permiten crear de una forma simplificada las primeras representaciones de los elementos que contendrá la *app*. La forma de diseñar los bosquejos es en papel a mano alzada y los *wireframes* pueden ser en papel o con herramientas digitales más complejas. La creación de *wireframes* permite: transmitir la idea general de la *app* a los usuarios objetivo para sondear sus opiniones; evaluar diferentes alternativas de navegación e interacción, sin invertir demasiado tiempo ni coste.

Los prototipos de alta fidelidad se realizan con herramientas digitales y representan un aspecto muy similar a la aplicación una vez terminada. El objetivo es visualizar el aspecto final de todas las pantallas y poder mostrar al desarrollador, de la forma más real posible, el funcionamiento y la navegación por la *app*. De esta forma, podremos obtener una estimación fiable de los costes y tiempo de producción.

Existen herramientas que nos permiten crear aplicaciones pequeñas y grandes con la simulación de la mayoría de funcionalidades: crear menús, apartados de la *app* con capacidad de interacción y navegación entre secciones, además de un total control sobre el diseño gráfico. Al poder mostrar la demo de la *app* a futuros usuarios, podemos crear un grupo de testadores para que la utilicen y así poder identificar problemas de usabilidad o concepto antes de empezar la fase de desarrollo. Para tal menester, se pueden utilizar herramientas como: Proto.io, JustInMind, Marvel y PopApp.

Desarrollo

Consiste en la programación del código fuente –ADN de la aplicación– y en la realización de las pruebas de usuario.

Se debe tener en cuenta la complejidad de la *app* y los conocimientos del equipo para realizar el desarrollo de la misma. En cuanto a quién realiza el desarrollo, existen algunas opciones: acudir a una empresa de creación de aplicaciones móviles para que ejecuten esta tarea; usar plataformas *online* que ofrecen un entorno visual de trabajo, parecido a un procesador de textos o gestor de contenidos, en la que se puede crear desde cero la *app* sin tener conocimientos de programación.

A medida que se diseña y se desarrolla la aplicación es necesario realizar de forma asidua pruebas de usuario para obtener ideas de mejora y para evi-

tar complicaciones posteriores una vez lanzada la *app*. En la actualidad, existen herramientas y plataformas para poder compartir con una tercera persona una versión beta de la *app* para su verificación. Estas plataformas son: TestFlight Beta Testing (iOS), Crashlytics Beta (iOS y Android), Google Play Developers Console (Android), Ubertesters (iOS y Android).

Publicación

Finalizada la fase de pruebas y verificada la calidad de la aplicación, se procede a publicarla en diferentes tiendas oficiales de aplicaciones móviles. En este proceso deben considerarse:

- 1) Los requisitos que cada plataforma ha de cumplir para que se apruebe y publique (Google Play es una de las más abiertas y tolerante; en cambio, en la App Store el proceso de aprobación es más riguroso).
- 2) La duración del proceso (que se debe tomar en consideración si se quiere hacer coincidir el lanzamiento de la *app* con una fecha determinada).
- 3) La creación de una cuenta de desarrollador.
- 4) El coste (diferente entre Google Play y App Store).
- 5) El *marketing* de la aplicación.

App marketing

La planificación de la estrategia de marketing comienza en el proceso de desarrollo, con la elección adecuada del nombre, el logo y la descripción de la *app*. La estrategia se divide en dos etapas: prelanzamiento y poslanzamiento.

En la primera etapa, o prelanzamiento, es fundamental crear expectativa e ir desarrollando una comunidad de usuarios interesados en la aplicación. Para conseguirlo se pueden emplear diferentes estrategias como: crear una *landing page*; crear perfiles en redes sociales (Facebook, Twitter, YouTube e Instagram); implicar a los usuarios potenciales en el desarrollo de la

aplicación desde etapas tempranas; publicar notas de prensa prelanzamiento en los medios relacionados con el ámbito de la *app*, publicar tráileres y *sneak peeks*, etc.

En la segunda etapa, o poslanzamiento, es necesario mantener y crear el interés de los usuarios por la *app*. Es fundamental dar a conocer la *app* a través de diferentes canales, tanto de pago como gratuitos, para lograr el mayor número de descargas.

Monitorización y actualización de la *app*

Una vez la *app* está en el mercado se realiza un seguimiento de la misma a través de analíticas, estadísticas y comentarios evaluativos de usuarios con el objetivo de evaluarla, corregir errores y realizar mejoras en futuras actualizaciones. En el mercado existen diferentes herramientas que permiten gestionar analíticas: Google Analytics¹¹, Mixpanel¹², Flurry¹³ o Localytics¹⁴.

Conclusiones

Los avances tecnológicos aportan herramientas nuevas para profesionales y usuarios relacionadas con la salud (eHealth). A su vez, la rápida evolución en los dispositivos móviles favorece la utilización de aplicaciones (mHealth). La creación de aplicaciones móviles puede favorecer la resolución de problemas particulares o generales de la sociedad debido a sus características de movilidad y ubicuidad. El desarrollo de una *app* presenta varias etapas, todas ellas importantes para su buen funcionamiento, y durante el proceso se debe tener en cuenta una serie de características, atributos y fases según la funcionalidad final de la aplicación.

Conflicto de intereses

La autora Lorena Villa es cocreadora de la *app* HealthScience.

El autor Octavi Rodríguez es creador de la *app* eMerMedScience y cocreador de la *app* HealthScience.

Bibliografía

- [1] Simón E, Vañó S, coordinadores. eSALUD: aplicaciones y tendencias. Madrid: Fundación Gaspar Casal; 2016 [Consultado 01 Ene 2017]. 273 p. Disponible en: http://www.fgcasal.org/publicaciones/Libro_eSalud_aplicaciones_y_tendencias.pdf
- [2] Organización Mundial de la Salud. Resolución WHA58.28. eSalud. Actas oficiales de la 58a Asamblea Mundial de la Salud. Ginebra: OMS; 2005. [Consultado 08 Ene 2017]. Disponible en: http://apps.who.int/gb/or/s_s_waha58r1.html
- [3] Eysenbach G. What is eHealth? J Med Internet Res 2001;3(2). [Consultado 4 Ene 2017]. Disponible en: <http://www.jmir.org/2001/2/e20/>
- [4] Gasca MC, Camargo LL, Medina. Metodología para el desarrollo de aplicaciones móviles. Tecnum. 2014 [Consultado 10 Nov 2016]; 18(40): 20-35. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123921X2014000200003&lng=en&tlng=es
- [5] Cepeda JM. Manual de inmersión 2.0 para profesionales de salud. [Internet] España: Salud Conectada, 2014 [Consultado 20 Dic 2016]. Disponible en: <http://saludconectada.com/>
- [6] Comisión Europea. Libro verde sobre sanidad móvil [COM(2014) 219 final]. Bruselas: Comisión Europea; 2014. [Consultado 08 Ene 2017]. Disponible en: <http://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2014/ES/1-2014-219-ES-F1-1.pdf>
- [7] The App Date. Sexto informe sobre el estado de las apps en España. [Internet]. The App Date; 2015 [Consultado 28 Dic 2016]. Disponible en: <http://www.theappdate.es/6o-informe-sobre-el-estado-de-las-apps-en-espana-2015/#>
- [8] Asociación para la Investigación de Medios de Comunicación. Encuesta AIMC a usuarios de Internet 17.º navegantes en la Red. Madrid; 2015. 2014 [Consultado 10 Nov 2016]. Disponible en: <http://www.aimc.es/>
- [9] Observatorio Nacional de las Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información (ONTSI). Ministerio de Industria, Energía y Turismo. Los ciudadanos ante la e-Sanidad. Opiniones y expectativas de los ciudadanos sobre el uso y la aplicación de las TIC en el ámbito sanitario. España 2016 [Consultado 08 Ene 2017]. Disponible en: <http://www.onsi.red.es/onsi/es/estudios-informes/los-ciudadanos-ante-la-e-sanidad-opiniones-y-expectativas-de-los-ciudadanos-sobre>

Se utilizan metodologías como el mapa de empatía o el pensamiento creativo (*design thinking*) para conocer al usuario

- [10] Institute for Healthcare Informatics. Patient adoption of mHealth: use, evidence and remaining barriers to mainstream acceptance. Parsippany (NJ): IMS Institute for Healthcare Informatics; 2015 [Consultado 26 Feb 2017]. Disponible en: https://www.imshealth.com/files/web/IMSH%20Institute/Reports/Patient%20Adoption%20of%20mHealth/IIHI_Patient_Adoption_of_mHealth.pdf
- [11] Mobile Marketing Association. El libro blanco de las aplicaciones móviles. Madrid: MMA, 2011
- [12] Ávila de Tomás JF. Aplicaciones para terminales móviles en salud. FMC. 2012; 19: 613-20
- [13] Eviscience SL. iMedimecum. 1.24 [Aplicación para móviles]. 2013. Descargado de: <https://itunes.apple.com/es/app/imedimecum->
- [14] Villa L, Rodríguez O. Healthscience. 1.1 [Aplicación para móviles]. 2016. Descargado de: <https://itunes.apple.com/es/app/healthscience/id1151625832?mt=8>
- [15] Rodríguez O. eMerMedScience 2.5 [Aplicación para móviles]. 2014. Descargado de: <https://itunes.apple.com/es/app/emermesdscience/id857903578?mt=8>
- [16] Educsa Tics, S.C.P NandaNocNic [Aplicación para móviles]. 2016 Descargado de: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.selftising.nandanocnic&hl=es_419
- [17] Food and Drug Administration. Mobile medical applications: guidance for industry and food and drug administration staff. [Consultado 08 Ene 2017]. Disponible en: <http://www.fda.gov/downloads/MedicalDevices/.../UCM263366.pdf>
- [18] Estrategia de calidad y seguridad en aplicaciones móviles de salud [sede Web]. Sevilla. Agencia de Calidad Sanitaria de Andalucía. Consejería de Salud y Bienestar Social de la Junta de Andalucía; 2012 [Consultado 05 Ene 2017]. Disponible en: <http://www.calidadappsalud.com/>
- [19] Fundación TicSalut. AppSalut [sede Web]. Barcelona: Fundació TicSalut; 2016 [Actualizado 27 Ene 2017]. Disponible en: <https://appsalut.gencat.cat>
- [20] Cuello J, Vittone J. Diseñando apps para móviles (1ª. ed.). España: Catalina Duque Giraldo; 2013.
- [21] Tabor M, Harty J, Ward H. Don't panic. Guía a la galaxia de aplicaciones móviles. 15.ª ed. Alemania: Enough Software; 2013.
- [22] Osterwalder A, Pigneur Y. Generación de modelos de negocio. Barcelona: Grupo Planeta; 2011.
- [23] Hassan Y, Martín FJ, Hassan Dunia, Martín O. Arquitectura de la información en los entornos virtuales de aprendizaje. Aplicación de la técnica card sorting y análisis cuantitativo de los resultados. El Profesional de la Información. 2004; 13(2): 93-9.