

6.

Aplicaciones móviles útiles para la vida cotidiana y la salud

La aceleración del cambio tecnológico otorga una nueva importancia a la capacidad de las personas para el desenvolvimiento y el aprovechamiento de las ventajas que conlleva la era digital. El “Internet de las cosas” marca el comienzo de nuevas y potentes aplicaciones en salud, educación, prestación de servicios públicos y comercio, que exigen un nivel aceptable de cualificación.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), los desarrollos destinados a la salud incluyen principalmente aplicaciones (apps) destinadas directa o indirectamente a mantener o mejorar los comportamientos sanos, la calidad de vida y el bienestar de las personas. La abreviatura de salud móvil es mHealth, un término que se utiliza para referirse a la práctica de la medicina y a la salud pública con el apoyo de dispositivos móviles. El término fue usado por primera vez por Robert Istepanian como "el uso emergente de las comunicaciones móviles y las tecnologías de red para la salud". El campo de la salud móvil se ha convertido en un subsegmento de la eSalud, que tiene que ver con el uso de tecnologías de la información y la comunicación, tales como ordenadores, teléfonos móviles, GPS, monitores de pacientes, etc., para los servicios de salud e información. Salud móvil (mHealth) incluye el uso de dispositivos móviles en la recogida, la entrega y el acceso a la información sobre salud por parte de los profesionales, los investigadores y los pacientes; el seguimiento en tiempo real de los pacientes, y la provisión directa de atención a través de la telemedicina móvil. MHealth es un campo emergente y de rápido desarrollo, que tiene el potencial de desempeñar un papel clave en la transformación de la asistencia sanitaria para aumentar la calidad y eficiencia de esta, y cuya misión es completar en lugar de sustituir la asistencia sanitaria tradicional. Según el "Libro verde sobre la salud móvil en Europa"

"La sanidad móvil tiene un gran potencial, ya que proporcionará a los ciudadanos los medios necesarios para gestionar su propia salud y mantenerse sanos más tiempo, mejorará la calidad de la asistencia sanitaria y el confort de los pacientes y ayudará a los profesionales de la salud en su trabajo. Así pues, la búsqueda de soluciones de sanidad móvil puede contribuir al desarrollo de unos sistemas sanitarios modernos, eficientes y sostenibles. También se prevé que reduzca las costosas visitas al hospital, ayude a los ciudadanos a hacerse cargo de su propio estado de salud y bienestar e impulse una sanidad centrada en prevenir en vez de curar. Constituye, asimismo, una gran oportunidad para el floreciente sector de las aplicaciones y para los emprendedores".

Algunas de estas nuevas aplicaciones móviles están específicamente dirigidas a ayudar a las personas en su propia gestión de la salud y el bienestar. Otras aplicaciones móviles están dirigidas a los proveedores de atención médica como herramientas para mejorar y facilitar la prestación de atención al paciente. Por eso, cuando hablamos de apps de salud nos referimos a dos grandes grupos de aplicaciones:

- Profesionales.

- Salud y vida sana.

Según el informe *The mobile health global market report 2013-2017: the Commercialization of mHealth apps*, el 70 % de las aplicaciones son destinadas a pacientes y el 30 % son aplicaciones de uso profesional.⁶ De acuerdo con el estudio *mHealth App Developer Economics 2016*,⁷ el mercado de aplicaciones de mHealth se está desarrollando rápidamente: se han añadido casi 100 000 aplicaciones mHealth desde el año pasado, con un total de 259 000 aplicaciones sobre salud actualmente disponibles en las principales tiendas de aplicaciones. Sin embargo, el crecimiento de la demanda se ha desacelerado: las tasas de crecimiento de las descargas de las tiendas de aplicaciones mHealth se estima que crecieron un 7 % en el año 2016, cuando el incremento durante el 2015 fue del 35 % con respecto al año anterior.

La publicación de apps multiplataforma, es decir, la disponibilidad de las aplicaciones en los dos grandes ecosistemas —iOS y Android— se ha convertido en algo habitual. El 75 % de los productos actuales de mHealth se desarrollan para ambas plataformas. Otras plataformas aún no juegan un papel importante. Según este mismo informe, la salud móvil todavía no es un negocio que genere ganancias, salvo excepciones. Como dato aclaratorio, se debe añadir que según la publicación *mHealth App Developer Economics 2016*, el umbral hasta el cual un paciente está dispuesto a pagar por una aplicación son 10 dólares como máximo.

Entre todas las apps sobre salud, el monitoreo de seguimiento de una enfermedad será el principal desarrollo de aplicaciones de mHealth para pacientes: En general, las aplicaciones con más impacto futuro serán aquellas que posibiliten recopilar información, recibir diagnóstico y tratamiento, así como las dedicadas a la prevención. El mayor impacto para el paciente se considera que tendrá relación con el asesoramiento y el seguimiento después de la visita inicial al médico. Además, se estima que la utilización de apps móviles podría mejorar la eficiencia de la atención al paciente y minimizar hasta el 30 % del tiempo empleado en acceder a la información y analizarla, con un ahorro económico del 15 % de los costes de utilización de la atención sanitaria mediante el seguimiento a distancia a través de apps móviles.

De acuerdo con la firma analista de Berg Insight, alrededor de 2,8 millones de pacientes en todo el mundo estaban usando un servicio de vigilancia en la casa basado en equipos con conectividad integrada a finales del año 2012, y todo indica que millones de pacientes van a utilizar este tipo de aplicaciones en los próximos años, y que mHealth se integrará en los sistemas sanitarios de manera generalizada. Paralelamente el número de aplicaciones móviles dedicadas a la salud creció significativamente en los últimos años, lo que también implica que exista una preocupación respecto a la no regulación de algunas

de ellas. Una cuestión esencial a tener en cuenta a este respecto es que, a pesar de este potencial de futuro que conlleva el uso de dispositivos móviles para fines de salud, la sanidad móvil no viene a sustituir a los profesionales de la salud, sino que su función es la de complementar y apoyar de manera más eficiente la atención sanitaria y, sobre todo, facilitar un mejor seguimiento a distancia, incluyendo las ventajas que conlleva la monitorización del paciente en su propio entorno.

También hay que tener en consideración que el uso de apps sobre salud conlleva una actitud más activa por parte del paciente, al tiempo que refuerza una mayor responsabilidad sobre su propia salud.⁵ La sanidad móvil mejora nuestras vidas, pero es imprescindible garantizar que las personas puedan utilizar las aplicaciones dedicadas a la salud con completa seguridad, ya que el desarrollo de este sector del mercado ha tenido un crecimiento muy rápido, lo que hace necesaria una regulación efectiva por parte de organismo y entidades públicas, y una tarea de alfabetización dirigida tanto a sanitarios como a ciudadanos. Las principales barreras para la adopción de la salud móvil son la resistencia a la innovación, la falta de infraestructura y el costo de adquisición y propiedad de la tecnología, aunque las principales preocupaciones sobre el uso de la salud móvil tienen que ver con la seguridad de la información.

Más allá de los datos individuales de cada paciente, la recogida de grandes cantidades de datos también puede ser de gran utilidad para disponer de información intensiva que permita apoyar de manera más efectiva la información sobre enfermedades, tratamiento y elaboración de fármacos más eficaces. Si bien la salud móvil tuvo su desarrollo en los países desarrollados, con la llegada casi masiva de dispositivos a las regiones más desfavorecidas la salud móvil se está convirtiendo en una prioridad en estas áreas geográficas. Por estas razones, puede llegar a ser un importante medio para proporcionar mayor acceso a segmentos más amplios de la población en estos entornos, así como la mejora de la capacidad de los sistemas de salud de esos países para proporcionar una atención médica de mejor calidad, con mejoras en la posibilidad de diagnóstico, seguimiento de enfermedades, información y formación en salud a los ciudadanos, y para dotar de una mejor formación a los trabajadores de la salud. Aun así, existe una importante brecha digital, en la que los países europeos son los más activos en el uso y los africanos los menos activos

Siempre teniendo en cuenta que la sanidad móvil no viene a sustituir a los profesionales, si no a complementar y apoyar de manera más eficiente la atención sanitaria, y sobre todo facilita poder realizar un mejor seguimiento a distancia, incluyendo la monitorización de los factores ambientales. Por otra parte, el uso de apps sobre salud conlleva una actitud más activa por parte del paciente, al tiempo que se refuerza la responsabilidad sobre su propia salud. Por lo que se puede afirmar que la sanidad móvil en este sentido mejora nuestras vidas, pero es imprescindible garantizar que las personas puedan utilizarlas con completa seguridad, ya que el desarrollo de este sector del mercado ha tenido un crecimiento muy rápido que hace necesaria una efectiva regulación por parte de organismo y entidades públicas (Alonso-Arévalo 2016).

Si bien la salud móvil tuvo su desarrollo en los países desarrollados, con la llegada casi masiva de dispositivos a las regiones más desfavorecidas, la salud móvil se está convirtiendo en una prioridad en estas áreas geográficas. Por lo que puede convertirse en un importante medio para proporcionar un mayor acceso a segmentos más amplios de la población en estos entornos, así como la mejora de la capacidad de los sistemas de salud en esos países para proporcionar una atención médica de mejor calidad, mejora en la

posibilidad de diagnosticar y hacer un seguimiento de enfermedades, informar y formar en salud a los ciudadanos y dotar de una mejor formación para los trabajadores de salud.

Un aspecto esencial cuando hablamos de aplicaciones sobre salud es el tema de la seguridad. Varios organismos públicos en todos los niveles han establecido regulaciones y recomendaciones sobre apps en salud. En Estados Unidos el *U.S. Department of Health and Human Services Food and Drug Administration (FDA)* reconoce la amplia variedad de funciones reales y potenciales de las aplicaciones móviles, el rápido ritmo de la innovación en las aplicaciones móviles, así como los beneficios y los riesgos potenciales para la salud pública que representan estas aplicaciones. La FDA emite este documento de orientación para informar a los fabricantes, distribuidores y otras entidades acerca de cómo la FDA tiene la intención de aplicar sus autoridades reguladoras para seleccionar las aplicaciones de software para uso en plataformas móviles. "*FDA Mobile Medical Applications: Guidance for Industry and Food and Drug Administration Staff*" (Patel 2013). El informe *Patient Apps for Improved Healthcare*, elaborado por el Instituto IMS Healthcare Informatics en 2013, incluye un análisis de más de 40.000 las aplicaciones sanitarias disponibles para su descarga desde la App Store de Apple iTunes y una evaluación del valor potencial que ofrecen al paciente (2013) . El primer Directorio Europeo de Aplicaciones de Salud 2012-2013, publicado por la organización y presentado en el Foro Europeo de Salud tiene como objetivo poner orden en el caos actual del mercado de las aplicaciones médicas móviles, e incluye las aplicaciones seguras y reguladas sobre salud en el entorno europeo. (Madelin 2013)

En España la Agencia de Calidad Sanitaria de Andalucía otorga el Distintivo AppSaludable <http://www.calidadappsalud.com/>, que es el primer sello en español que reconoce la calidad y seguridad de las apps de salud. Es un distintivo gratuito y abierto a todas las aplicaciones de iniciativas públicas y privadas, tanto españolas como de cualquier otro país. Establece una serie de recomendaciones que divide en 4 bloques: 1. Diseño y pertinencia. 2. Calidad y seguridad de la información. 3. Prestación de servicios. 4. Confidencialidad y privacidad. También dispone de un catálogo con todas las aplicaciones móviles de salud a las que se ha otorgado el distintivo "App con distintivo Saludable" <http://www.calidadappsalud.com/distintivo/catalogo> que también incluye aplicaciones en proceso de evaluación.

The App Date junto al Observatorio Zeltia publicó el Informe Informe "50 Mejores Apps de Salud en Español" (2014) . Este es un estudio de referencia en el que se han analizado 97.000 apps disponibles en español en todas las plataformas, con la finalidad de servir de punto de referencia y determinar aquellas de más calidad en este sector.

Las aplicaciones en salud podemos dividir las en tres grandes apartados

1. Aplicaciones profesionales como: *Salud 2.0, GuiaSalud, IDoctus, Vademecum, Epocrates, Bot PLUS 2.0*
2. Paliaciones para pacientes. *Cardiógrafo, i-Hear Free, Guía de primeros auxilios y emergencias, Recordatorio de Medicamentos, MediSafe, Doctoralia, MedCitas, Medicamento Accesible Plus*

3. Salud y vida sana. Moves, endomondo, Fitbit, Unobrain,

Entre los retos que debe afrontar los organismos reguladores frente al mercado de aplicaciones del ámbito de la salud son que existe un número muy extenso de aplicaciones, su calidad es muy variable, tanto en contenidos como funcionalidades, muchas de ellas son de dudosa fiabilidad, la mayoría de ellas no están integradas en el sistema sanitario, lo que lleva a confusión tanto entre profesionales como entre pacientes, que no saben cómo discriminar las realmente útiles y seguras de las que no lo son, y además de existir necesidad de formación en cómo sacarles el máximo aprovechamiento.

Partiendo de la premisa de que la seguridad total de un sistema informático no existe, al es necesario tener en cuenta que el riesgo no puede eliminarse completamente, pero puede reducirse. Podríamos afirmar que un sistema es seguro si cumple las expectativas en un contexto dado. OWASP Mobile Security Project es un recurso centralizado destinado a proporcionar a los desarrolladores y equipos de seguridad los recursos que necesitan para crear y mantener aplicaciones móviles seguras.

Según el informe 5th Annual State of Application Security Report: Perception vs. Reality, la mayoría de las aplicaciones de salud y finanzas móviles contienen vulnerabilidades de seguridad críticas. El 90 por ciento de las aplicaciones móviles de salud y finanzas probadas eran vulnerables a por lo menos dos de los 10 más importantes riesgos del Mobile Web Security (OWASP). Más del 80 por ciento de las aplicaciones de salud probadas que fueron aprobadas por la Administración de Alimentos y Medicamentos de los Estados Unidos (FDA) o por el Servicio Nacional de Salud (NHS) del Reino Unido también son vulnerables al menos dos de los 10 principales riesgos de OWASP Mobile.

Los riesgos de seguridad y seguridad son reales y significativos. El 98 por ciento de las aplicaciones móviles probadas carecían de protección binaria: ésta era la vulnerabilidad de seguridad más frecuente identificada. El 83 por ciento de las aplicaciones móviles no tenían suficiente protección de la capa de transporte. Tales vulnerabilidades podrían resultar en la manipulación de código de aplicación, ingeniería inversa, violaciones de privacidad y robo de datos. Además de los datos sensibles que se están tomando, las vulnerabilidades podrían conducir a que una aplicación de salud fuera reprograma para aconsejar una dosis letal de medicamentos, o una aplicación de finanzas para reorientar una transferencia de dinero.

El test de seguridad de OWASP se divide en 10 subcategorías:

- ✓ Recopilación de Información
- ✓ Pruebas de gestión de la configuración
- ✓ Pruebas de la lógica de negocio
- ✓ Pruebas de Autenticación

- ✓ Pruebas de Autorización
- ✓ Pruebas de gestión de sesiones
- ✓ Pruebas de validación de datos
- ✓ Pruebas de denegación de Servicio
- ✓ Pruebas de Servicios Web
- ✓ Pruebas de AJAX

M1 – uso inadecuado de la plataforma

Esta categoría cubre el uso indebido de una característica de la plataforma o el no uso de los controles de seguridad de la plataforma. Puede incluir intentos de Android, permisos de plataforma, uso indebido de TouchID, o algún otro control de seguridad que sea parte del sistema operativo móvil. Hay varias maneras en que las aplicaciones móviles pueden experimentar este riesgo.

M2 – Almacenamiento de datos inseguros

Esta nueva categoría es una combinación de M2 + M4 de Mobile Top Ten 2014. Esto cubre el almacenamiento inseguro de datos y fugas de datos no deseados.

M3 – Comunicación Insegura

Esto cubre las versiones incorrectas del SSL, la negociación débil, la comunicación del texto claro de los activos sensibles, etc.

M4 – Autenticación Insegura

Esta categoría captura las nociones de autenticación del usuario final o gestión de sesión incorrecta. Esto puede incluir:

No identificar al usuario en absoluto cuando sea necesario

No mantener la identidad del usuario cuando se requiere

Debilidades en el manejo de sesiones

M5 – Criptografía insuficiente

El código aplica la criptografía a un activo de información sensible. Sin embargo, la criptografía es insuficiente de alguna manera. Además, si la aplicación no utiliza la criptografía en absoluto cuando debería, probablemente pertenezca a M2. Esta categoría es para los problemas donde se intentó la criptografía, pero no se realizó correctamente.

M6 – Autorización Insegura

Esta es una categoría para capturar cualquier fallo en la autorización (por ejemplo, decisiones de autorización por parte del cliente, navegación forzada, etc.). Es distinto de los problemas de autenticación (por ejemplo, inscripción de dispositivos, identificación de usuarios, etc.). Si la aplicación no autentifica a los usuarios en absoluto en una situación en la que debería (por ejemplo, conceder acceso anónimo a algún recurso o servicio cuando se requiera acceso autenticado y autorizado), se trata de un error de autenticación y no un error de autorización.

M7 – Calidad del código del cliente

Esta fue la “Decisiones de Seguridad a través de entradas no confiables. Est decir, la captura de todos los problemas de implementación a nivel de código en el cliente móvil. Esto es distinto de los errores de codificación del servidor. Esto capturaría cosas como desbordamientos de búfer, vulnerabilidades de cadena de formato y varios otros errores de nivel de código donde la solución es reescribir algún código que se esté ejecutando en el dispositivo móvil.

M8 – Código de manipulación

Esta categoría cubre parches binarios, modificación de recursos locales, enganches de métodos, swizzling de métodos y modificación de memoria dinámica. Una vez que la aplicación se instala en el dispositivo móvil, el código y los recursos de datos quedan allí. Un atacante puede modificar directamente el código, cambiar dinámicamente el contenido de la memoria, cambiar o reemplazar las API del sistema que utiliza la aplicación o modificar los datos y recursos de la aplicación. Esto puede proporcionar al atacante un método directo de subvertir el uso previsto del software para el beneficio personal o monetario.

M9 – Ingeniería inversa

Esta categoría incluye el análisis del núcleo binario final para determinar su código fuente, bibliotecas, algoritmos y otros activos. Software como IDA Pro, Hopper,

otool, y otras herramientas de inspección binaria dan al atacante una visión del funcionamiento interno de la aplicación. Esto puede usarse para explotar otras vulnerabilidades nacientes en la aplicación, así como para revelar información sobre los servidores back-end, las constantes criptográficas y cifras, y la propiedad intelectual.

M10 – Funcionalidad Extránea

A menudo, los desarrolladores incluyen la función de puerta trasera oculta u otros controles internos de seguridad de desarrollo que no están destinados a ser liberados en un entorno de producción. Por ejemplo, un desarrollador puede incluir accidentalmente una contraseña como comentario en una aplicación híbrida. Otro ejemplo incluye deshabilitar la autenticación de 2 factores durante la prueba.