

# Aplicaciones móviles en salud: usos frecuentes y potenciales riesgos

*Mobile health applications: frequent uses and potential risks*

*Aplicativos móveis de saúde: usos frequentes e riscos potenciais*

## **Jaime Melo Quiñones**

orcid.org/0000-0001-9361-6573  
Facultad de Medicina, programa  
Medicina Familiar, Universidad El  
Bosque, Bogotá D.C., Colombia.

## **Luz Adriana Pinzón Herrera**

orcid.org/ 0000-0002-9924-2784  
Facultad de Medicina, programa  
Medicina Familiar, Universidad El  
Bosque, Bogotá D.C., Colombia.

## **Diego Enrique Santos Hernández**

orcid.org/ 0000-0002-1726-688X  
Facultad de Medicina, programa  
Medicina Familiar, Universidad El  
Bosque, Bogotá D.C., Colombia.

## **Javier Andrés Urrego Varela**

orcid.org/ 0000--0001-9720-3725  
Docente Facultad de Medicina,  
programa Medicina Familiar,  
Universidad El Bosque, jefe del  
Departamento de Servicios  
Ambulatorios IPS Cafam.  
Bogotá D.C., Colombia.

## **Correspondencia:**

Luz Adriana Pinzón Herrera.  
lapinzon@unbosque.edu.co

## **Resumen**

Las tecnologías de comunicación e información se han introducido en la cotidianidad del ser humano y en su forma de relacionarse. El sector salud no ha sido ajeno a este influjo tecnológico tanto así que ha adoptado la *e-health*, y dentro de esta la *m-health*, como un apoyo a la prestación de servicios de salud convencional. Dentro estas se incluyen las aplicaciones móviles (*apps*) de salud, las cuales han tenido una gran popularidad y se han usado en diferentes escenarios. En Colombia, las *apps* de salud cada día tienen más acogida, por lo cual el objetivo de la presente revisión será exponer un contexto general para entender su surgimiento, su utilidad en diferentes poblaciones, los beneficios que generan en el manejo clínico y los principales riesgos asociados a su uso.

**Palabras claves:** aplicación móvil en salud; ciber salud; salud móvil; tecnología móvil, atención primaria en salud; tecnología de la información.

## **Summary**

The communication and information technologies have been implemented in the daily life of the human being and in his way of relating. The health sector has not been oblivious to this technological influx, so it has adopted electronic health, and within this health, as a support for the provision of conventional health services. These include mobile health applications, which have been very frequent and have been used in different situations. In Colombia, health applications are more and more welcomed, so the objective of this article will be to expose a general context to understand their emergence, their use in different populations, their usefulness in clinical management, and the main risks associated with its use.

**Key terms:** mobile health application; eHealth; mobile health; mobile technology; primary health care; information technology.

## **Resumo**

As tecnologias de comunicação e informação foram introduzidas no cotidiano do ser humano e em seu modo de se relacionar. O setor da saúde não tem se esquecido tanto desse influxo tecnológico, que adotou a saúde eletrônica e, dentro dessa saúde móvel, como suporte para a prestação de serviços de saúde convencionais. Isso inclui aplicativos móveis de saúde, que são muito populares e usados em diferentes cenários. Na Colômbia, as aplicações em saúde são cada vez mais bem-vinda, por isso, o objetivo desta revisão será expor um contexto geral para entender sua emergência, sua utilidade em diferentes populações, os benefícios que elas geram no manejo clínico e os principais riscos associado ao seu uso.

**Palavras-chave:** aplicativo móvel de saúde; e-saúde; saúde móvel; tecnologia móvel, atenção primária à Saúde; tecnologia da informação.

## Introducción

En los últimos sesenta años la tecnología ha transformado la forma de interacción entre las personas al introducirse en su cotidianidad por medio del computador, la telefonía móvil, la masificación del internet y el surgimiento de nuevas tecnologías como los dispositivos inteligentes (1). Colombia no ha sido ajena a este influjo tecnológico; para el 2018 el 72,2% de los mayores de 5 años poseían teléfono celular, de estos el 78,1% se beneficiaba del uso de teléfonos inteligentes, y el 84,9% utilizaba internet desde su teléfono celular (2).

Los avances tecnológicos se han acompañado del éxito creciente de las *apps*, que se definen como el software que se usa en dispositivos electrónicos. Para el 2020 se encontraban alrededor de 2.931.846 *apps* disponibles en la plataforma Android (3) y 1.850.000 para dispositivos Apple (4). Para el año 2017, existían cerca de 325.000 *apps* de salud dirigidas tanto a pacientes como a profesionales sanitarios (5), lo que demuestra que el sector salud ha sido influenciado por este mercado. Además, las *apps* tienen una alta popularidad en

estudiantes de medicina y profesionales de la salud: alrededor del 70% las usan de manera regular (6). Por lo anterior, el objetivo del presente artículo es exponer un contexto general para entender el surgimiento de las *apps* de salud, su utilidad en diferentes poblaciones, el beneficio que generan en el manejo clínico y los principales riesgos asociados a su uso.

## Tecnologías de la información y la comunicación

Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) son el conjunto de instrumentos, recursos técnicos o procedimientos que se necesitan para la gestión y transformación de la información; pueden ser tecnologías tradicionales (p. ej., la radio) o tecnologías de la información donde se digitalizan los contenidos (7). Se caracterizan por ser inmateriales, interactivas, digitalizadas, innovadoras, diversas, así como por penetrar en diferentes sectores como salud, educación, economía, industria, entre otros (8).

En Colombia, las TIC han sido de interés general, tanto así que en el año 2009 se conformó el Ministerio de Tecnologías de

la Información y Comunicaciones (MinTic), el cual se ha articulado en cuatro nodos de innovación dentro de los cuales se encuentra el nodo salud. El propósito de este es buscar que el intercambio de datos e información facilite el acceso y la oportunidad en la prestación de servicios de salud a la población (9). Dentro de los vectores del desarrollo de este nodo se encuentran seis entornos: el normativo, que establece los lineamientos de salud electrónica; el de infraestructura de las TIC para el sector salud; las TIC para el acceso a la salud, el cual enfatiza en la telesalud; el sistema de información de pacientes, cuyo objetivo es lograr una historia clínica electrónica e interoperable; el de seguridad del paciente, y el de educación (10).

De la misma manera como las TIC han permeado el sector salud de nuestro país, estas tecnologías han logrado motivar cambios en las políticas y estrategias de salud global como *e-health* y *m-health*.

### ***E-health y m-health***

El concepto de *e-health* (*electronic health*) o ciber salud es entendido como el uso de tecnologías de la información para la prestación de servicios de salud (11).

En el 2005, en la 58<sup>a</sup>. Asamblea Mundial de la Salud, la Organización Mundial de la Salud (OMS) consideró que las tecnologías de información pueden tener una influencia benéfica en la atención sanitaria tanto en países de ingresos bajos como en los de altos ingresos, por lo cual se establecieron acciones para fomentar la ciber salud bajo el concepto de *e-health* (12). Dentro de este, se encuentra la *m-health* (*mobile health*) o salud móvil, definida por la OMS como “una práctica médica y de salud pública respaldada por dispositivos móviles, como teléfonos móviles, dispositivos de monitoreo de pacientes, asistentes digitales personales (PDA) y otros dispositivos inalámbricos” (13).

La *m-health* incluye líneas de atención en salud, servicios de telemedicina y *apps* en salud, entre otras (14), que han venido ganando terreno y relevancia en diferentes regiones del mundo con difícil acceso. Así mismo, distintas áreas del conocimiento médico como cardiología, endocrinología, geriatría, ginecología, pediatría, entre otras, se han enriquecido por los aportes obtenidos a través del uso de estas líneas de atención en salud, de modo que han desempeñado un papel

importante en los modelos de prevención, detección y seguimiento de patologías en diversos grupos poblacionales (15).

### **Aplicaciones móviles en salud**

Cada día van surgiendo más *apps* en los diferentes motores de búsqueda dirigidas al sector salud. Por ejemplo, el informe del programa de investigación en salud digital de Berlin *mHealth App Economics 2017, Current Status and Future Trends in Mobile Health*, revela que para este año existían cerca de 325.000 *apps* disponibles en las principales plataformas comerciales como Google Play Store y Apple Store, y que desde el 2016 se habían agregado 78.000 más (5). Estas *apps* se pueden dividir en aquellas que están dirigidas a proveedores de salud, campo de educación médica, específicas de enfermedad o especialidad, y otras *apps* para el uso por parte de pacientes y público en general (16). Lo anterior denota la versatilidad de las *apps* ya que pueden tener aplicación en una amplia gama de campos sanitarios (17).

Una encuesta nacional en Estados Unidos realizada en el 2012 evidenció que los principales consumidores de *apps de salud* se encuentran en el rango de edad

de 18-49 años y que las *apps* con mayor número de descargas corresponden a actividades de promoción de la salud como ejercicio, dieta, peso etc. (18). Con respecto a los profesionales de la salud, en países como Australia se encontró que alrededor de dos tercios de ellos usan *apps* en su práctica diaria (p. ej., calculadoras médicas), y poco más de la mitad aconsejan el uso de *apps* de salud a sus pacientes (19). Una posible explicación al aumento de la prescripción de *apps* de salud por parte de los médicos de cabecera es que las consideran como fuente adicional de información sanitaria, que además incentivan y benefician la atención centrada en el paciente (20).

### **Aplicaciones en atención primaria**

Las *apps* de salud se consideran una nueva y atractiva estrategia para influir sobre las condiciones de salud de la población en general. Por ejemplo, en el 2016 Zhao, Freeman y Li publicaron una revisión bibliográfica que buscaba examinar la efectividad de las *apps* para lograr un cambio en el comportamiento relacionado con la salud. Evaluaron la bibliografía publicada entre el 1.º de enero de 2010 y el 1.º de junio de 2015 y hallaron que todos los estudios

incluidos se habían realizado en países de altos ingresos y que había evidencia estadísticamente significativa en relación con cambios comportamentales. Aunque señalan que se requería de ensayos controlados aleatorizados de mayor calidad para evaluar la efectividad de las *apps*, destacan que el uso generalizado de teléfonos móviles es una oportunidad significativa para impactar los comportamientos en salud, especialmente en países de bajos y medianos ingresos (21).

Recientemente los programas de promoción de la salud han sido influenciados por el uso de *apps* (22). Existe evidencia modesta de que, junto a programas de intervención, las *apps* en alimentación saludable (23), actividad física y sedentarismo (24) influyen en el cambio de comportamiento de los participantes y se podrían utilizar para modificar otras conductas como tabaquismo (25), vacunación (26), salud oral (27), etc. A pesar del alto riesgo de sesgos de los estudios usados para generar esta evidencia, se considera que las *apps* tienen un impacto positivo en los comportamientos, en los resultados

clínicos de salud y en la satisfacción de los usuarios en comparación con la atención convencional (28,29).

Una revisión sistemática publicada en el año 2019 (30) sugiere que hay evidencia modesta que respalda el beneficio de las *apps* para aumentar la actividad física en adultos, y que estas han sido más efectivas en el corto plazo p. ej. hasta 3 meses). Además de lo anterior, los autores resaltan la necesidad de investigaciones futuras para comprender el curso temporal de los efectos de las diferentes intervenciones con el fin de buscar estrategias para mantener los efectos a lo largo del tiempo.

### **Uso de aplicaciones en condiciones crónicas**

Un artículo de revisión de Martínez-Pérez *et al.* evalúa el número de *apps* disponibles entre el 2003 y el 2013 en las principales plataformas comerciales como Google Play Store y Apple Store, en relación con las diez condiciones de morbilidad más prevalentes según la OMS. Se encontró que para todas las condiciones había *apps*, sin embargo, llamó la atención que para las cuatro

primeras condiciones con mayor prevalencia (anemia, hipoacusia, migraña y pérdida de visión) había un menor número de *apps* que para las cuatro siguientes condiciones (asma, diabetes, depresión y osteoartrosis), lo cual sugiere que factores sociales (como la poca conciencia social sobre la anemia) impactan en la creación y el desarrollo de *apps* para determinadas patologías, como es el caso de la diabetes, la cual es reconocida como una patología de mayor impacto social para la población que la hipoacusia o la anemia (31).

En el caso de la diabetes, diferentes revisiones sistemáticas (32–35) han demostrado que el uso de *m-health* basadas en *apps* para controlarla son útiles para disminuir las cifras de hemoglobina glicosilada. Principalmente en pacientes con diabetes tipo 2, sugieren que podrían usarse como un coadyuvante en su manejo, y dentro de los beneficios hallados se consideran que podría aumentar la percepción de autocuidado y mejorar la educación acerca de la enfermedad. Pese a lo anterior, la literatura es clara en decir que se requiere el desarrollo de estudios de

mayor calidad para validar estos resultados ya que no se ha podido demostrar claramente el efecto en niveles de glucosa, lípidos y disminución de peso.

Otra patología crónica prevalente y que genera una alta carga de morbimortalidad es la hipertensión arterial (36). En una revisión sistemática realizada por Alessa *et al.* durante el periodo 2008-2016, se encontró que existe un gran número de *apps* para pacientes hipertensos y que estas pueden ser efectivas para ayudar a disminuir las cifras tensionales mejorando el control clínico. Concluyen que en el futuro las investigaciones se orientarán a estudiar el impacto en el manejo de estos pacientes (37). Con respecto a pacientes con hipertensión arterial resistente se ha encontrado evidencia limitada (principalmente por el tamaño y duración de estudios) que sugiere un potencial beneficio en el uso de *apps* ya que permiten el monitoreo de la presión arterial, mejoran la relación médico-paciente y refuerzan la educación del usuario (38).

Sumado a lo anterior, durante el periodo 2012- 2016 se elaboraron alrededor de

siete ensayos clínicos controlados aleatorizados que soportan el uso de *apps* como coadyuvantes en la prevención secundaria de enfermedad cardiovascular; reconocen el beneficio que aportan en el control de factores de riesgo, pero argumentan que se requieren estudios con mayor rigurosidad metodológica para obtener resultados basados en la evidencia (39).

Las *apps* también se han usado en otras condiciones como el dolor crónico. La evidencia indica que su uso permite que los pacientes lo controlen mejor, disminuyendo la intensidad y educándolos sobre las medidas terapéuticas no farmacológicas (40). Por otra parte, se considera que la *m-health*, y dentro de esta las *apps*, tienen un efecto con significancia estadística en alivio de dolor a corto y mediano plazo, mejoría de la depresión asociada a dolor a corto y mediano plazo, y control del dolor catastrófico a corto plazo, por lo cual se sugiere incluir estas tecnologías como parte de las estrategias de intervención multidisciplinarias en el manejo del dolor (41).

En general, las *apps* de salud ayudan a los pacientes con enfermedades crónicas a generar cambios en el estilo de vida como la adherencia a ejercicio, dieta saludable, reducción de peso corporal, disminución de presión arterial, mejor control glucémico, entre otros. Así mismo, se señala que los beneficios pueden ser aún mayores si más *apps* abordan la importancia de la prevención y no solo el tratamiento (42).

### **Aplicaciones móviles en salud materno-perinatal**

Con respecto a otros grupos poblacionales, una encuesta realizada en Australia en el 2016 mostró que el 73% de las mujeres encuestadas usaban *apps* de salud materno-perinatal durante el curso de su embarazo, y de ellas el 57% había usado entre dos y cuatro *apps*. La información más buscada fue acerca del desarrollo fetal y los cambios corporales relacionados con la gestación. También reportaron el empleo frecuente de *apps* para padres; el uso más común fue para obtener información sobre el cuidado y la crianza de bebés, monitorear el desarrollo y crecimiento de los niños,

asesoría en alimentación, entre otros temas (43).

Un estudio transversal realizado por Lee y Moon en Corea del Sur exploró el uso de *apps* por mujeres gestantes. Evidenciaron que el 55% de las participantes utilizaron *apps* relacionadas con el embarazo, el parto y el cuidado infantil; las madres primerizas fueron las usuarias más frecuentes y la información más consultada se relacionaba con los signos de alarma y la enfermedad durante el embarazo. Concluyeron que las *apps* se han convertido en una importante fuente de información y que, para satisfacer las necesidades de los usuarios, los profesionales de la salud calificados deberían desarrollar y administrar *apps* con contenidos confiables (44).

En el 2017 de las 325.000 *apps* de salud disponibles en el mercado, las *apps* para mujeres en gestación constituía un género importante (5). Basados en el alto consumo de *apps* en esta población, una revisión sistemática publicada en el año 2018 evaluó el efecto de estas durante la gestación, sin demostrar un efecto concluyente en el conocimiento materno, el comportamiento y los resultados

perinatales debido a la heterogeneidad de los estudios analizados. Dichos estudios consideran que la evidencia emergente de futuros ensayos permitirá sacar conclusiones más firmes (45).

En el 2017, Goetz *et al.* realizaron un estudio cualitativo con entrevistas semiestructuradas a mujeres en gestación para evaluar las percepciones y expectativas sobre las *apps* relacionadas con el embarazo. Dentro de los hallazgos más importantes, se documenta que las *apps* son una fuente de información consultada frecuentemente, que ellas quieren información individualizada en *apps* interactivas, que estas tecnologías mejoran el empoderamiento en salud y la relación médico-paciente, y por último que el almacenamiento de los datos personales y la seguridad de estos es una preocupación por el riesgo de vulnerar la confidencialidad de la información (46). Resultados similares se evidenciaron en una encuesta realizada en China en el 2017 (47), la cual mostró que las *apps* son de uso frecuente durante la gestación dado que el 61,4% de las mujeres encuestadas descargaron al menos una *app* donde las temáticas más populares eran el desarrollo fetal (83%) y la

información sobre cambios maternos (65,3%). Adicional a esto, el 65% de las gestantes consideraban el recordatorio de citas de control prenatal como la principal funcionalidad esperada para estas *apps* y el 77,3% estimaba relevante que la información divulgada en estas *apps* cuente con la aprobación de las autoridades sanitarias competentes.

### **Aplicaciones móviles en salud en Colombia**

Apps.co es una iniciativa del MinTic que desde al año 2012 busca promover y potenciar la generación y creación de emprendimientos a partir del uso de las TIC (48). Prioriza el desarrollo de aplicaciones web, software y contenidos en diferentes sectores, dentro de los cuales se encuentra el sector salud, donde ha apoyado el desarrollo de alrededor de 52 *apps* (48). De acuerdo con la información disponible para el periodo 2016-2017, se identificaron 102 *apps* de salud creadas en Colombia de las cuales la mayoría estaban dirigidas a los pacientes y los profesionales de la salud (38% y 27% respectivamente), y se enfocaban en un 51% en temas de educación, información y promoción de la salud (49).

Dentro de las *apps* que el Ministerio de Salud y Protección Social ha puesto a disposición de los ciudadanos a través de las diferentes plataformas y con la posibilidad de descarga gratuita se encuentran (50):

- ClicSalud: da información sobre precios de medicamentos, clasificación de EPS, IPS cercanas según la localización del usuario y noticias relacionadas con el sistema de salud en general.
- SexualiApp: brinda información sobre los derechos sexuales y reproductivos, sexualidad, interrupción voluntaria del embarazo, entre otros temas.
- DiscApp: permite a las personas en condición de discapacidad acceder a información de diferentes ofertas dirigidas a este grupo poblacional en diferentes áreas de interés como salud, trabajo, cultura, educación, turismo, recreación y deporte.
- SaludDatos: ofrece información demográfica y epidemiológica de interés público; además permite acceder, consultar, descargar y monitorear los diferentes indicadores del país.

- ColombiaSivigila: permite a los profesionales de la salud conocer cuáles son los eventos de interés en salud pública, sus protocolos de manejo y reporte.
- GPC Salud: consolida las Guías de Práctica Clínica de las diferentes especialidades médicas evaluadas o adoptadas por el Ministerio de Salud y Protección Social para uso por parte de pacientes y profesionales sanitarios.
- Aprende Salud: haciendo uso de la gamificación, permite entender el funcionamiento del sistema de salud a partir del juego de manera sencilla y práctica.
- Comunidad Salud: permite reportar situaciones de riesgo de salud pública.
- POS Pópuli: aporta información acerca de los procedimientos, medicamentos y servicios incluidos en el plan de beneficios en salud con cargo a la unidad de pago por capitación.
- Conoce Tu Riesgo: herramienta creada para que los usuarios autoevalúen su peso y su riesgo, lo que ayuda a conocer la probabilidad de sufrir de diabetes y otras

enfermedades cardiovasculares; además incluye información relacionada con hábitos saludables.

A raíz de la Ley 1751 de 2015, el Ministerio de Salud y Protección Social expidió la Política de Atención Integral en Salud, la cual orienta el sistema para generar las mejores condiciones de salud en la población colombiana (51). A partir de esta política, surge un cambio en el modelo de atención que permite la formulación de las Rutas Integrales de Atención en Salud (RIAS), que se conciben como la herramienta para garantizar la atención integral a través de intervenciones de detección temprana, protección específica, diagnóstico, tratamiento, rehabilitación, paliación y educación (52). Sería un hito importante que los contenidos de estas RIAS se difundieran tanto a pacientes como a prestadores de servicios de salud por medio de *apps* oficiales, integradas al sistema sanitario como coadyuvantes en las estrategias de implementación de estas. Pese a lo anterior, actualmente las *apps* oficiales del Ministerio de Salud y Protección social tratan algunos temas incluidos en las RIAS de manera fragmentada y por grupos poblacionales,

lo que limita su reproducibilidad en la población; por ejemplo SexualiApp, se centra exclusivamente en temas de derechos sexuales y reproductivos, anticoncepción e interrupción voluntaria del embarazo (50).

### **Gamificación en aplicaciones de salud**

En el ámbito de la salud el ser humano presenta comportamientos irracionales nocivos como malnutrición, tabaquismo, alcoholismo, promiscuidad, que causan sobrecostos monetarios al sistema y dañan a la persona (53). Dado lo anterior, se han buscado estrategias de intervención motivacional para contrarrestarlos como la gamificación (54), entendida como la aplicación de diferentes dinámicas y mecánicas de juego en el contexto de un incentivo positivo para la salud del individuo que busca la diversión, el compromiso y el cumplimiento, al tiempo que realiza actividades asociadas al autocuidado que impactan en mejores resultados de salud y costos de servicios (55). Se ha usado en diferentes áreas del cuidado de la salud como la actividad física (p. ej. Nike+), dieta (p. ej. SlimKicker), higiene personal (p. ej. Brain pop junior) (55), y

se ha introducido en *apps* para manejo de tabaquismo (56), adherencia terapéutica (57), actividad física, dieta (58), y manejo de condiciones crónicas como asma (59) y diabetes (60), entre otras condiciones.

Aunque la gamificación se ha generalizado en el contexto de *e-health* y *m-health*, se requieren de estudios científicos rigurosos para evaluar su efectividad en la modificación de comportamiento de salud y el impacto clínico real de estos cambios (61).

### **Dilemas éticos con el uso de aplicaciones móviles**

Como se ha mencionado a lo largo del texto, las TIC se han adentrado en el ámbito sanitario con el fin de mejorar la prestación de servicios de salud. La popularidad de la *m-health* y la masificación de su uso en este sector debe llevar a una evaluación ética del de su uso para orientar las posibles líneas de creación y desarrollo (62). El potencial de estas tecnologías para aumentar la calidad de la atención y reducir la carga del paciente estaría dentro del principio bioético de beneficencia (al actuar en beneficio de los demás). Como usualmente hay una relación de poder de

los médicos en relación con los pacientes, la beneficencia debe tener implícita la protección de los segundos (lo que lleva a aplicar el principio de no maleficencia y autonomía). Debido a que estas tecnologías dan la capacidad de acceder y atender a las poblaciones tradicionalmente desatendidas, se estaría cumpliendo el principio bioético de la justicia. Pese a lo anterior, la modificación de la relación médico-paciente, la recopilación de datos pasivos sensibles y el servicio en poblaciones vulnerables también conllevan riesgos éticos (63).

Al igual que como sucede con las m-health en general, la evaluación de calidad de las apps de salud se ha convertido en un reto debido a su proliferación (64), lo que podría afectar los principios bioéticos de justicia, beneficencia, no maleficencia y autonomía al usarlas dentro del acto médico. Por lo anterior, se debe realizar un ejercicio de análisis riguroso de riesgo-beneficio al emplearlas. Los potenciales riesgos para el paciente, el profesional de la salud y el prestador de servicios de salud se presentan en la tabla 1 de

acuerdo con la clasificación de Lewis y Wyatt (65).

En el 2015, Dehling et al. realizaron un estudio con el fin de explorar la seguridad de la información y privacidad de las apps de salud en iOS y Android. Observaron que de 19.979 apps de salud, el 95,63% presentaban al menos un daño potencial asociado a infracciones de seguridad y privacidad de la información (66); por otra parte, en el 2012 Sanofi Aventis tuvo que retirar su *app* móvil porque calculaba erróneamente la dosis de insulina, lo que generaba un riesgo potencial para los pacientes (67). Como respuesta a lo anterior, la Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA) de los Estados Unidos publicó una guía para que los desarrolladores de *apps* puedan evaluar si su producto requiere de la supervisión de la organización (68). Esta se realiza principalmente a las *apps* destinadas a tratar, diagnosticar o prevenir enfermedades u otras afecciones y se basa en la relación riesgo-beneficio (69).

**Tabla 1** Tipos de riesgo y escenarios de surgimiento asociado al uso de *aplicaciones* de salud

<b>Tipo de riesgo</b>	<b>Principal afectado</b>	<b>Escenario donde puede surgir</b>	<b>Acciones para reducir riesgo</b>
<b>Pérdida de privacidad de paciente</b>	Paciente	Seguridad de datos insuficiente	Encriptación
<b>Calidad de datos insuficientes</b>	Paciente/profesional	La aplicación permite ingresar datos incorrectos	Validación de datos
<b>Decisión clínica o de estilo de vida insuficiente</b>	Paciente/profesional	Uso de datos incorrectos en algoritmos de cálculos de riesgo Consejos incorrectos	Verificación de datos Comprobar codificación de algoritmos
<b>Conducta clínica errada pero reversible</b>	Paciente/profesional	Consejería de medicación errada	Prueba de calidad sobre consejería de datos Disponibilidad de cajón de calificación de aplicación para el usuario
<b>Conducta clínica errada e irreversible</b>	Paciente/profesional.	Algoritmo errado para condiciones de potencial riesgo	Verificar exhaustivamente el diseño, el algoritmo y la interfaz del usuario

Fuente: adaptada de Lewis TL, Wyatt JC. mHealth and mobile medical Apps: a framework to assess risk and promote safer use. J Med Internet Res. 2014;16(9): e 210. p. 3.

Actualmente, la población mundial se encuentra expuesta a la pandemia derivada de la enfermedad por coronavirus iniciada en 2019 (COVID-19). Como a la fecha no se cuenta con un tratamiento o vacuna validada científicamente, las acciones de vigilancia en salud pública como el aislamiento de casos, el seguimiento de contactos, el distanciamiento social, la cuarentena y

las pautas de higiene son las únicas medidas sanitarias que permiten su control (70). El seguimiento de contactos tiene gran importancia para interrumpir la cadena de transmisión, pero dadas las barreras logísticas y operativas para su realización manual, se ha propuesto el uso de *apps* para aumentar su efectividad (basados en la experiencia China y de Singapur), en conjunto con medidas

como el aislamiento de casos poder detener la transmisión (71).

Parker *et al.* analizaron éticamente estas *apps* e identificaron como aspectos positivos que permiten el reintegro a la cotidianidad evitando la cuarentena global, así como la identificación de las personas en riesgo de una manera más rápida y eficaz que con un cerco epidemiológico convencional. Como aspectos negativos señalan el peligro de pérdida de privacidad de datos y el seguimiento de casos (lo que puede llevar a discriminación o censura), la obligatoriedad de descarga de la aplicación móvil como medida sanitaria (violando la autonomía del usuario), y la inquietud e incertidumbre sobre el uso de los datos recolectados al finalizar la pandemia (72).

En Colombia, la aplicación móvil CoronApp y GABO, Gobierno Abierto Bogotá-APP, entre otras, se han usado como herramientas de vigilancia epidemiológica adicional de la COVID-19. Sus características han generado un debate ético nacional en el que sociedades civiles como la Fundación Karisma han planteado serios cuestionamientos acerca de la

vulnerabilidad de los usuarios por la seguridad y las políticas de uso de estas *apps* (73,74). En nuestro país no existe una normativa o regulación específica de las *apps* de salud (49); solo se cuenta con la ley de protección de datos personales (75) y el estatuto del consumidor (76) como principales herramientas legales que amparan a los usuarios. Además, no hay un organismo sanitario o técnico que vele por la calidad e integridad de la información que divulgan estas *apps* como lo hace la FDA en los Estados Unidos. Lo anterior plantea varios dilemas éticos con respecto a la autonomía de los usuarios al usar las *apps* de salud, el manejo de datos sensibles de estas y los riesgos para la población asociados a la calidad de información que brindan estas *apps*.

### **Conclusiones**

La literatura disponible sugiere que las *apps* de salud pueden favorecer el bienestar de los usuarios e impactar en los resultados desde la atención primaria, en condiciones crónicas y la salud materno-perinatal; sin embargo, se requieren estudios con mayor rigor científico, que involucren un mayor número de participantes y que se evalúen

en un periodo tiempo considerable para vislumbrar totalmente los beneficios. Además, se encuentra que dentro de los grupos poblacionales que usan con frecuencia las *apps* en salud, la población materno-perinatal es un nicho potencial para el desarrollo de estas ya que pueden tener resultados prometedores en cuanto a la educación, el empoderamiento y autocuidado en salud.

Los autores consideran que un reto sería que los contenidos de las RIAS surgidas a partir del cambio de modelo de atención en salud en Colombia se integraran en el sistema sanitario a través de *apps* y posteriormente se evaluara su utilidad e impacto en la población general a través de investigaciones académicas.

Finalmente, dado los dilemas éticos y riesgos asociados al uso de estas herramientas en el sector sanitario, la falta de regulación y control relacionados con los contenidos divulgados en las *apps* se vislumbra la necesidad de crear una normativa robusta de seguridad de datos y de calidad de las *apps* de salud disponibles en el mercado colombiano.

### **Financiación**

Ninguna declarada por los autores

### **Conflicto de intereses**

Ninguno declarado por los autores

### **Agradecimientos**

Doctor Mauricio Rodríguez, director del Programa de Medicina Familiar de la Universidad El Bosque.

Martha Moreno, Coordinadora GRAT, Departamento de Humanidades, Universidad El Bosque.

### **Referencias**

1. Vargas M, Rodríguez D, Rojano G, Medina C, Rivera H. Análisis estratégico del sector teléfonos móviles inteligentes smartphones. Editor Univ del Rosario [Internet]. 2012;(118):1-71. Disponible en:

[http://www.urosario.edu.co/urosario\\_files/91/91f9aa5e-9f6f-480a-96e4-c554f9c6ab3d.pdf](http://www.urosario.edu.co/urosario_files/91/91f9aa5e-9f6f-480a-96e4-c554f9c6ab3d.pdf)

2. DANE. Indicadores básicos de tenencia y uso de Tecnologías de la Información y Comunicación – TIC en hogares y personas de 5 y más años Departamental [Internet]. 2019. Disponible en:

[https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/tic/bol\\_tic\\_hogares\\_departamental\\_2018.pdf](https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/tic/bol_tic_hogares_departamental_2018.pdf)

3. AppBrain. Number of Android applications on the Google Play store [Internet]. 2019. Disponible en: <https://www.appbrain.com/stats/number-of-android-apps>
4. Statista. Number of apps available in leading app stores as of 3rd quarter 2019 [Internet]. 2019. Disponible en: <https://www.statista.com/statistics/276623/number-of-apps-available-in-leading-app-stores/>
5. Research2Guidance. mHealth App Economics 2017 Current Status and Future Trends in Mobile Health [Internet]. 2017. Disponible en: <https://research2guidance.com/product/mhealth-economics-2017-current-status-and-future-trends-in-mobile-health/>
6. Ventola CL. Mobile devices and apps for health care professionals: uses and benefits. P T [Internet]. mayo de 2014;39(5):356-64. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24883008>
7. Duarte ES. Las tecnologías de información y comunicación ( TIC ) desde una perspectiva social. Rev Electrónica Educ [Internet]. 2008;XII:155-62. Disponible en: <https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/educare/article/view/1465/15770>
8. Ortí CB. Las tecnologías de la información y comunicación (TIC). 1998;1-7. Disponible en: <https://www.uv.es/~bellochc/pdf/pwtic1.pdf>
9. Ministerio de Tecnologías de la Información y las comunicaciones. Historia [Internet]. 2019. Disponible en: [https://mintic.gov.co/portal/604/w3-propertyvalue-6077.html?\\_noredirect=1](https://mintic.gov.co/portal/604/w3-propertyvalue-6077.html?_noredirect=1)
10. Ministerio de Tecnologías de la Información y las comunicaciones. Agenda Estratégica de Innovación - Nodo Salud [Internet]. 2014. Disponible en: [https://www.mintic.gov.co/portal/604/articles-6118\\_recurso\\_2.pdf](https://www.mintic.gov.co/portal/604/articles-6118_recurso_2.pdf)
11. Hans, Rizo C, Enkin M, Jadad A, Powell J, Pagliari C. What Is eHealth (3): A Systematic Review of Published Definitions. J Med Internet Res [Internet]. 24 de febrero de 2005;7(1). Disponible en: <http://www.jmir.org/2005/1/e1/>
12. World Health Organization. 58a Asamblea Mundial De La Salud [Internet]. Ginebra. Ginebra; 2005. Disponible en:

[ha58-rec1/a58\\_2005\\_rec1-sp.pdf](http://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/w</a><br/><a href=)

13. World Health Organization. Based on the findings of the second global survey on eHealth Global Observatory for eHealth series-Volume 3 mHealth New horizons for health through mobile technologies [Internet]. 2.a ed. Switzerland.: 2011; 2011 [citado 27 de enero de 2019]. 112 p. Disponible en: <http://www.who.int/about/>

14. Qiang CZ, Yamamichi M, Hausman V, Miller R, Altman D. Mobile Applications for the Health Sector [Internet]. World; 2012 [citado 2 de junio de 2020]. Disponible en: <http://documents1.worldbank.org/curated/en/751411468157784302/pdf/726040WP0Box370th0report00Apr020120.pdf>

15. Silva BMC, Rodrigues JJPC, de la Torre Díez I, López-Coronado M, Saleem K. Mobile-health: A review of current state in 2015. J Biomed Inform [Internet]. 2015;56:265-72. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbi.2015.06.003>

16. Kamel Boulos MN, Brewer AC, Karimkhani C, Buller DB, Dellavalle RP. Mobile medical and health apps: state of

the art, concerns, regulatory control and certification. Online J Public Health Inform [Internet]. 2014;5(3). Disponible en: <http://10.0.20.90/ojphi.v5i3.4814>

17. Magrabi F, Habli I, Sujan M, Wong D. Why is it so difficult to govern mobile apps in healthcare? BMJ Heal Care Informatics [Internet]. 2019;26:1-5. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.2307/26383460>

18. Fox S, Duggan M. Mobile Health 2012 [Internet]. Washington, D.C.; 2012. Disponible en: <http://www.pewinternet.org/2012/11/08/mobile-health-2012/>

19. Byambasuren O, Beller E, Glasziou P. Current Knowledge and Adoption of Mobile Health Apps Among Australian General Practitioners: Survey Study. JMIR mHealth uHealth [Internet]. 2019;7(6):e13199. Disponible en: <http://10.0.8.148/13199>

20. Nguyen AD, Frensham LJ, Baysari MT, Carland JE, Day RO. Patients' use of mobile health applications: what general practitioners think. Fam Pract [Internet]. 2019;36(2):214-8. Disponible en: <http://10.0.4.69/fampra/cmy052>

21. Zhao J, Freeman B, Li M. Can mobile phone apps influence people's

health behavior change? An evidence review. *J Med Internet Res* [Internet]. 2016;18(11):1-12. Disponible en:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27806926/>

22. Lee M, Lee H, Kim Y, Kim J, Cho M, Jang J, et al. Mobile App-Based Health Promotion Programs: A Systematic Review of the Literature. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 2018;15(12):2838. Disponible en:

<http://www.mdpi.com/1660-4601/15/12/2838>

23. Wang Q, Egelandstal B, Amdam G V, Almli VL, Oostindjer M. Diet and Physical Activity Apps: Perceived Effectiveness by App Users. *JMIR mHealth uHealth* [Internet]. 2016;4(2):e33. Disponible en:

<http://10.0.8.148/mhealth.5114>

24. Schoeppe S, Alley S, Van Lippevelde W, Bray NA, Williams SL, Duncan MJ, et al. Efficacy of interventions that use apps to improve diet, physical activity and sedentary behaviour: a systematic review. *Int J Behav Nutr Phys Act* [Internet]. 2016;13(1). Disponible en:

<http://10.0.4.162/s12966-016-0454-y>

25. Rajani NB, Weth D, Mastellos N, Filippidis FT. Adherence of popular smoking cessation mobile applications to evidence-based guidelines. *BMC Public Health* [Internet]. 2019;19(1). Disponible en: <http://10.0.4.162/s12889-019-7084-7>

26. Paradis M, Atkinson KM, Hui C, Ponka D, Manuel DG, Day P, et al. Immunization and technology among newcomers: A needs assessment survey for a vaccine-tracking app. *Hum Vaccin Immunother* [Internet]. 2018;14(7):1660-4. Disponible en:

<http://10.0.4.56/21645515.2018.1445449>

27. Nolen SL, Giblin-Scanlon LJ, Boyd LD, Rainchuso L. Development and Testing of a Smartphone Application Prototype for Oral Health Promotion. *J Dent Hyg JDH* [Internet]. 2018;92(2):6-14. Disponible en:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29739842/>

28. Han M, Lee E. Effectiveness of mobile health application use to improve health behavior changes: A systematic review of randomized controlled trials. *Healthc Inform Res* [Internet]. 2018;24(3):207-26. Disponible en:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6085201/>

29. Schoeppe S, Alley S, Van Lippevelde W, Bray NA, Williams SL, Duncan MJ, et al. Efficacy of interventions that use apps to improve diet, physical activity and sedentary behaviour: A systematic review. *Int J Behav Nutr Phys Act* [Internet]. 2016;13(1). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s12966-016-0454-y>
30. Romeo A, Edney S, Plotnikoff R, Curtis R, Ryan J, Sanders I, et al. Can Smartphone Apps Increase Physical Activity? Systematic Review and Meta-Analysis. *J Med Internet Res* [Internet]. 2019;21(3):e12053. Disponible en: <http://10.0.8.148/12053>
31. Martínez-Pérez B, De La Torre-Díez I, López-Coronado M. Mobile health applications for the most prevalent conditions by the world health organization: Review and analysis. *J Med Internet Res* [Internet]. 2013;15(6). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3713954/>
32. Bonoto BC, de Araújo VE, Godói IP, de Lemos LLP, Godman B, Bennie M, et al. Efficacy of Mobile Apps to Support the Care of Patients With Diabetes Mellitus: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *JMIR mHealth uHealth* [Internet]. 2017;5(3):e4. Disponible en: <http://mhealth.jmir.org/2017/3/e4/>
33. Cui M, Wu X, Mao J, Wang X, Nie M. T2DM self-management via smartphone applications: A systematic review and meta-analysis. *PLoS One* [Internet]. 2016;11(11):1-15. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0166718>
34. Wu Y, Yao X, Vespasiani G, Nicolucci A, Dong Y, Kwong J, et al. Correction: Mobile App-Based Interventions to Support Diabetes Self-Management: A Systematic Review of Randomized Controlled Trials to Identify Functions Associated with Glycemic Efficacy. *JMIR mHealth uHealth* [Internet]. 2018;6(1):e20. Disponible en: <http://mhealth.jmir.org/2018/1/e20/>
35. Hou C, Carter B, Hewitt J, Francis T, Mayor S. Do Mobile Phone Applications Improve Glycemic Control (HbA1c) in the Self-management of Diabetes? A Systematic Review, Meta-analysis, and GRADE of 14 Randomized Trials. *Diabetes Care* [Internet].

2016;39(11):2089-95. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27926892/>

36. World Health. Global Burden of Disease Study 2017. Lancet [Internet]. 2017;1-7. Disponible en: <http://ghdx.healthdata.org/gbd-2017>

37. Alessa T, Abdi S, Hawley MS, Witte L de. Mobile apps to support the self-management of hypertension: Systematic review of effectiveness, usability, and user satisfaction. J Med Internet Res [Internet]. 2018;20(7). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6079301/>

38. Santo K, Redfern J. The Potential of mHealth Applications in Improving Resistant Hypertension Self-Assessment, Treatment and Control. Curr Hypertens Rep [Internet]. 2019;21(10). Disponible en: <http://10.0.3.239/s11906-019-0986-z>

39. Neubeck L, Cartledge S, Dawkes S, Gallagher R. Is there an app for that? Mobile phones and secondary prevention of cardiovascular disease. Curr Opin Cardiol [Internet]. 2017;32(5):567-71. Disponible en: <https://europepmc.org/article/med/28614104>

40. Thurnheer SE, Gravestock I, Pichierri G, Steurer J, Burgstaller JM. Benefits of Mobile Apps in Pain Management: Systematic Review. JMIR mHealth uHealth [Internet]. 2018;6(10):e11231. Disponible en: <http://mhealth.jmir.org/2018/10/e11231/>

41. Moman RN, Dvorkin J, Pollard EM, Wanderman R, Murad MH, Warner DO, et al. A Systematic Review and Meta-analysis of Unguided Electronic and Mobile Health Technologies for Chronic Pain - Is It Time to Start Prescribing Electronic Health Applications? Pain Med (United States) [Internet]. 2019;20(11):2238-55. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31386151/>

42. Debon R, Coleone JD, Bellei EA, De Marchi ACB. Mobile health applications for chronic diseases: A systematic review of features for lifestyle improvement. Diabetes Metab Syndr [Internet]. 2019;13(4):2507-12. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31405669/>

43. Lupton D, Pedersen S. An Australian survey of women's use of pregnancy and parenting apps. Women and Birth [Internet]. 2016;29(4):368-75.

- Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.wombi.2016.01.008>
44. Lee, Moon M. Utilization and content evaluation of mobile applications for pregnancy, birth, and child care. *Healthc Inform Res* [Internet]. 2016;22(2):73-80. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4871848/>
45. Daly LM, Horey D, Middleton PF, Boyle FM, Flenady V. The effect of mobile app interventions on influencing healthy maternal behavior and improving perinatal health outcomes: Systematic review. *J Med Internet Res* [Internet]. 2018;20(8). Disponible en: <https://mhealth.jmir.org/2018/8/e10012/>
46. Goetz M, Mitho Müller ;, Lina D-P;, Matthies M, Hansen J, Doster A, et al. Perceptions of Patient Engagement Applications During Pregnancy: A Qualitative Assessment of the Patient's Perspective. 2017 [citado 5 de diciembre de 2019]; Disponible en: <http://mhealth.jmir.org/2017/5/e73/>
47. Qing L, Weiyang S. A Chinese survey of women's use and expectation of pregnancy applications. *Stud Health Technol Inform* [Internet]. 2019;264:749-52. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31438024/>
48. Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de Colombia. Análisis de la salud móvil en Colombia 2016-2017 [Internet]. 2020 [citado 2 de junio de 2020]. Disponible en: <https://apps.co/acerca/appsco/>
49. Barrera JJ, Molina T. Análisis de la salud móvil en Colombia 2016-2017 [Internet]. [Medellin ]: Universidad CES; 2018 [citado 2 de junio de 2020]. Disponible en: [http://repository.ces.edu.co/bitstream/10946/4120/1/Análisis de la salud móvil en Colombia 2016-2017 versión final.pdf](http://repository.ces.edu.co/bitstream/10946/4120/1/Análisis%20de%20la%20salud%20móvil%20en%20Colombia%202016-2017%20versión%20final.pdf)
50. Ministerio de Tecnologías de la Información y las comunicaciones. Aplicativos Móviles [Internet]. 2018. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/Paginas/Aplicativos-Moviles.aspx>
51. Congreso de la República. Ley estatutaria No. 1751 [Internet]. 2015 p. 13. Disponible en: [http://www.minsalud.gov.co/Normatividad\\_Nuevo/Ley\\_1751\\_de\\_2015.pdf](http://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/Ley_1751_de_2015.pdf)
52. Ministerio de Salud y Protección social. Resolución número 003202

[Internet]. 2016 p. 64. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/resolucion-3202-de-2016.pdf>

53. Díaz E, Del Valle C. Guía de Economía del Comportamiento. Volumen 1: Políticas Públicas / Aplicando la Economía del Comportamiento al Pago de Impuestos en América Latina [Internet]. 2016. 244 p. Disponible en: [www.ecomportamiento.org](http://www.ecomportamiento.org)

54. Phillips EGJ, Nabhan C, Feinberg BA. The gamification of healthcare: emergence of the digital practitioner? Am J Manag Care [Internet]. enero de 2019;25(1):13-5. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30667606/>

55. Pereira P, Duarte E, Rebelo F, Noriega P. Review of Gamification for Health-Related Contexts. In: Marcus A. (eds) Design, User Experience, and Usability. User Experience Design for Diverse Interaction Platforms and Environments. DUXU 2014. Lect Notes Comput Sci [Internet]. 2014;8518:742-53. Disponible en: [https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/978-3-319-07626-3\\_70.pdf](https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/978-3-319-07626-3_70.pdf)

56. Rajani NB, Weth D, Mastellos N, Filippidis FT. Use of gamification strategies and tactics in mobile applications for smoking cessation: a review of the UK mobile app market. BMJ Open [Internet]. 2019;9(6):e027883. Disponible en: <http://10.0.4.112/bmjopen-2018-027883>

57. Ehrler F, Gschwind L, Meyer P, Christian L, Blondon K. SMART-MEDS: Development of a Medication Adherence App for Acute Coronary Syndrome Patients based on a Gamified Behaviour Change Model. AMIA . Annu Symp proceedings AMIA Symp [Internet]. 5 de diciembre de 2018;2018:413-21. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30815081>

58. Fuemmeler BF, Holzwarth E, Sheng Y, Do EK, Miller CA, Blatt J, et al. Mila Blooms: A Mobile Phone Application and Behavioral Intervention for Promoting Physical Activity and a Healthy Diet Among Adolescent Survivors of Childhood Cancer. Games Health J [Internet]. 2020;9(4):1-11. Disponible en: <https://www.liebertpub.com/doi/abs/10.1089/g4h.2019.0060>

59. Real FJ, Beck AF, DeBlasio D, Zackoff M, Henize A, Xu Y, et al. Dose Matters: A Smartphone Application to Improve Asthma Control Among Patients at an-Urban Pediatric Primary Care Clinic. *Games Health J* [Internet]. octubre de 2019;8(5):357-65. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31157983/>
60. Theng Y-L, Lee JWY, Patinadan P V, Foo SSB. The Use of Videogames, Gamification, and Virtual Environments in the Self-Management of Diabetes: A Systematic Review of Evidence. *Games Health J* [Internet]. octubre de 2015;4(5):352-61. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26287926/>
61. Edwards EA, Lumsden J, Rivas C, Steed L, Edwards LA, Thiyagarajan A, et al. Gamification for health promotion: systematic review of behaviour change techniques in smartphone apps. *BMJ Open* [Internet]. 1 de octubre de 2016;6(10):e012447. Disponible en: <http://bmjopen.bmj.com/content/6/10/e012447.abstract>
62. Lucivero F, Jongsma KR. A mobile revolution for healthcare? Setting the agenda for bioethics. *J Med Ethics*. 2018;44(10):685-9.
63. Cvrkel T. The ethics of mHealth: Moving forward. *J Dent* [Internet]. 2018;74(March):S15-20. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0300571218301052>
64. Stoyanov SR, Hides L, Kavanagh DJ, Zelenko O, Tjondronegoro D, Mani M. Mobile App Rating Scale: A New Tool for Assessing the Quality of Health Mobile Apps. *JMIR mHealth uHealth* [Internet]. 2015;3(1):e27. Disponible en: <http://10.0.8.148/mhealth.3422>
65. Lewis TL, Wyatt JC. mHealth and mobile medical Apps: a framework to assess risk and promote safer use. *J Med Internet Res* [Internet]. septiembre de 2014;16(9):e210. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25223398/>
66. Dehling T, Gao F, Schneider S, Sunyaev A. Exploring the Far Side of Mobile Health: Information Security and Privacy of Mobile Health Apps on iOS and Android. *JMIR mHealth uHealth* [Internet]. 2015;3(1):e8. Disponible en: <http://10.0.8.148/mhealth.3672>
67. Cortez NG, Cohen IG, Kesselheim AS. FDA Regulation of Mobile Health

Technologies. N Engl J Med [Internet]. 2014;371(4):372-9. Disponible en: <http://10.0.4.32/nejmhle1403384>

68. U.S. Department of Health and Human Services, Food and Drug Administration. Policy for Device Software Functions and Mobile Medical Applications Guidance for Industry and Food and Drug Administration Staff Preface Public Comment [Internet]. 2019 [citado 2 de junio de 2020]. Disponible en: <https://www.fda.gov/vaccines-blood-biologics/guidance-compliance-regulatory-information->

69. Shuren J, Patel B, Gottlieb S. FDA Regulation of Mobile Medical Apps. JAMA [Internet]. julio de 2018;320(4):337-8. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29971339/>

70. Ministerio de Salud y Protección social. Plan de contingencia para responder ante la emergencia por COVID-19 [Internet]. 2020 p. 83. Disponible en: [https://www.minsalud.gov.co/salud/publica/pet/documents/plan\\_de\\_contingencia\\_para\\_responder\\_ante\\_la\\_emergencia\\_por\\_covid-19.pdf](https://www.minsalud.gov.co/salud/publica/pet/documents/plan_de_contingencia_para_responder_ante_la_emergencia_por_covid-19.pdf)

71. Ferretti L, Wymant C, Kendall M, Zhao L, Nurtay A, Abeler-Dörner L, et al. Quantifying SARS-CoV-2 transmission suggests epidemic control with digital contact tracing. Science (80- ) [Internet]. 2020;368(6491):0-8. Disponible en: <https://science.sciencemag.org/content/368/6491/eabb6936>

72. Parker MJ, Fraser C, Abeler-Dörner L, Bonsall D. Ethics of instantaneous contract tracing using mobile phone apps in the control of the COVID-19 pandemic. J Med Ethics [Internet]. 2020;1-5. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32366705/>

73. Karisma F. Bogotá Cuidadora levantó ampolla [Internet]. Bogotá; 2020. Disponible en: <https://web.karisma.org.co/bogota-cuidadora-levanto-ampolla/>

74. Karisma F. CoronApp: luces y sombras del uso de tecnología para manejar la pandemia. 2020; Disponible en: <https://www.elespectador.com/coronavirus/coronapp-luces-y-sombras-del-uso-de-tecnologia-para-manejar-la-pandemia-articulo-918601/>

75. Ministerio de Comercio industria y turismo. Política de protección de datos personales [Internet]. Decreto 1377 jun 27, 2013 p. 1-11. Disponible en: [https://www.mintic.gov.co/portal/604/articulos-4274\\_documento.pdf](https://www.mintic.gov.co/portal/604/articulos-4274_documento.pdf)

76. Congreso de la República. Ley 1480 de 2011 [Internet]. 1480 oct 12, 2011. Disponible en: <http://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?id=1681955>