

Apps y Medicina: una visión global y la situación chilena

ÁLVARO TALA¹, EDUARDO VÁSQUEZ¹,
ERIC ROJAS^{2,3,a}, RIGOBERTO MARÍN^{4,b}

¹Departamento de Psiquiatría y Salud Mental Norte, Facultad de Medicina, Universidad de Chile. Santiago, Chile.

²Departamento de Laboratorios Clínicos, Facultad de Medicina. Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile.

³Área de Calidad, Centro Nacional en Sistemas de Información en Salud, CENS.

⁴Departamento de Educación en Ciencias de la Salud, Facultad de Medicina, Universidad de Chile. Santiago, Chile.

^aPhD en Ingeniería con mención Ciencias de la Computación. ^bPhD en Educación.

Trabajo no recibió financiamiento.

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

Recibido el 11 de abril de 2020, aceptado el 29 de noviembre de 2021.

Correspondencia a: Álvaro Tala Tajmuchi
Clínica Psiquiátrica Universitaria, Universidad de Chile, Av. La Paz 1003. Santiago, Chile.
alvarotalat@gmail.com

An appraisal of healthcare mobile applications

Mobile applications (Apps) may become effective aids in health care. Health Apps could reduce barriers such as access and costs and could be used to monitor symptoms, behaviors and even treatments. There is more evidence of their usefulness in nutrition, cardiovascular and mental health. Despite this, its current use is predominantly for information purposes. Healthcare App quality evaluation should consider both clinical and technological aspects since the evidence on its clinical effectiveness is still incipient and they have associated risks. In Chile, the use of mobile technology and Apps is increasing, but there are no regulations for their use. There are few national institutions oriented to the creation and development of Apps for healthcare, highlighting the Digital Transformation Committee, part of the Corporation for the Promotion of Production (CORFO) and the National Center for Health Information Systems (CENS). General recommendations for healthcare App development and use have been established. In this process, it would be beneficial to include actors involved in care. Given the progress of healthcare Apps worldwide and nationally, it is important that health professionals develop digital skills to maximize the potential benefit of these technologies.

(Rev Med Chile 2022; 150: 206-215)

Key words: Health: Mobile Applications; Smartphone; Telemedicine.

La masificación de internet ha cambiado la forma en la que nos comunicamos y vivimos, siendo los dispositivos móviles una revolución al aumentar la portabilidad y el acceso a ésta, sin importar el lugar o el momento¹. En este sentido, la tecnología móvil ha ido penetrando diversas áreas de la sociedad, existiendo actualmente más dispositivos móviles que personas en el mundo². Este fenómeno incluye a los sistemas de salud y a todos sus actores desde los pacientes hasta las instituciones³.

La falta de recursos en términos de instituciones, infraestructura y personal, los costos asociados a los sistemas de salud y el estigma asociado a algunas enfermedades se han descrito como barreras para la atención, lo que ha hecho que

surjan estrategias dirigidas a superar estas barreras aprovechando los avances tecnológicos disponibles, como la salud móvil (mHealth), entendida como la práctica de la medicina y la salud pública apoyada en los dispositivos móviles⁴. En el marco del mHealth se encuentran las aplicaciones móviles o Apps, entendidas como cualquier software diseñado para funcionar en un Smartphone o Tablet⁵. Este es un mercado que empezó a cobrar fuerza a finales de la primera década del 2000, y ha ido creciendo exponencialmente en los últimos años³ existiendo más de 325.000 aplicaciones relacionadas con la salud, de las cuales cerca de 35% se orientan al manejo de enfermedades⁶.

Se ha descrito que más de un tercio de los médicos recomendarían Apps relacionadas con

la salud a sus pacientes y que aproximadamente 40% consideran que podrían mejorar resultados en sus pacientes, existiendo incluso Apps como Appscript que podrían orientar a los clínicos sobre qué Apps indicar⁷. Esto es de particular importancia cuando se toma conciencia de que estudios recientes han mostrado que el uso de las Apps podría conducir a cambios en conductas relacionadas con la salud⁸ y que eventualmente éstas podrían ser utilizadas como medios eficaces para realizar intervenciones⁹. De esta forma, estas Apps podrían enmarcarse dentro de lo que se conoce como Terapias Digitales, concepto que alude a utilizar tecnologías digitales, frecuentemente online, para abordar una condición médica o psicológica¹⁰.

El rápido avance de la tecnología supera con creces el ritmo de la investigación científica sobre su aplicación clínica³, por lo que cobra relevancia de forma periódica revisar el estado del conocimiento asociado a su uso, incluyendo en esto las Apps en salud.

Potenciales beneficios de las Apps en medicina

Las Apps se enmarcan habitualmente dentro de la tecnología de comunicación asincrónica, la cual facilita la relación con pacientes que tienen dificultades físicas o geográficas para el acceso, dificultades temporales para poder acudir oportunamente a una prestación y para quienes presentan dificultades interpersonales generadas en las instancias presenciales, existiendo aplicaciones que monitorean síntomas, conductas y que incluso pueden utilizarse para tratamientos^{11,12}. Las Apps se presentan además como una alternativa de fácil acceso para monitorear de forma no invasiva la salud e implementar intervenciones de forma escalonada y a bajo costo¹³, permitiendo que los usuarios puedan eventualmente monitorearse y/o tratarse sin tener que preocuparse por el estigma⁵, reduciendo la carga y los costos asociados a la atención⁷, junto con la posibilidad de promover y monitorear la adherencia a los tratamientos ya establecidos¹⁴, facilitando que los pacientes tengan un rol más activo en su propio cuidado². Pese a lo anterior, cabe destacar que la mayoría de las Apps relacionadas en salud tienden principalmente a la entrega de información¹.

Existen numerosas aplicaciones enfocadas

en diversas áreas de la medicina, como la reumatología¹⁵, la urología¹⁶, la dermatología¹⁷ y la neumonología¹⁸, entre otras, con resultados alentadores, sin embargo, la mayoría se encuentran enfocadas en salud cardiovascular, nutricional y mental.

Con respecto a aquellas con orientación nutricional y cardiovascular, se han encontrado resultados favorables en cuanto al peso, calidad de vida, reducción del colesterol, grasa corporal y presión arterial, sin embargo, se requiere de estudios clínicos controlados y aleatorizados, con muestras mayores y períodos de seguimiento más largos para evaluar el efecto de las intervenciones con mayor seguridad¹⁹. También se han orientado a patologías específicas, por ejemplo, para diabetes mellitus se han desarrollado aplicaciones enfocadas en motivar a los usuarios a adoptar estilos de vida saludable, a partir del registro de la ingesta calórica diaria, los tipos de alimentos consumidos, el ejercicio realizado y los niveles de glicemia capilar; y también a optimizar el tratamiento farmacológico, a través de calculadoras de dosis de insulina, con resultados alentadores como la disminución de la hemoglobina glicosilada en hasta 1,95% versus 0,79% en el grupo control ($p < 0,001$) en un seguimiento de tres meses con el uso de la aplicación Welltang²⁰.

En salud mental, temáticas como tabaquismo²¹, esquizofrenia²², trastorno de estrés post traumático, trastornos ansiosos, trastorno obsesivo compulsivo y trastornos del ánimo cuentan con estudios con resultados favorables, sobre todo en este último ámbito⁵, aunque existen resultados más controversiales en áreas como en el manejo atencional, de distorsiones cognitivas²³, de las autoagresiones y de la suicidalidad^{24,25}. Ejemplos del potencial de las Apps en salud mental podemos observarlas en iniciativas como el Addiction-Comprehensive Health Enhancement Support System para el trastorno por uso de alcohol, que ofrece información médica, autoevaluaciones, apoyo de consejeros e incluso alerta si se acercan a una ubicación de alto riesgo de recaída, a través de un seguimiento por GPS, cuya efectividad se evaluó en pacientes en tratamiento del alcoholismo, mostrando una disminución significativa de los días de consumo de riesgo (diferencia promedio 1,37; IC 95%, 0,46-2,27; $p = 0,003$) y un incremento del tiempo de abstinencia al compararlo con la intervención habitual²⁶.

¿Cómo evaluar la calidad de una App en salud?

Dado el gran volumen y diversidad de Apps que existen, puede ser un desafío seleccionar los métodos e indicadores correctos para evaluarlas, siendo especialmente relevante conocer cómo discriminar la calidad entre ellas⁴³. En este sentido, existen revisiones recientes^{27,28}, que han resaltado al menos dos aspectos: por un lado, la necesidad de tener un criterio estandarizado y universal para valorar las Apps en salud, y por otro, la importancia de que estas evaluaciones contemplen

tanto elementos tecnológicos, como pueden ser la accesibilidad y la interfaz, como elementos relacionados con la calidad de la información que contienen en términos clínicos y empíricos, extrapolándose en gran medida formas de valoración de la información de artículos o sitios web. En este escenario, se han diseñado distintos indicadores, por ejemplo, los que se presentan en la Tabla 1. Incluso se han creado indicadores para evaluar Apps dirigidas a poblaciones específicas como los adultos mayores⁴⁴.

Tabla 1. Ejemplo de instrumento para valorar la calidad de una App

<p>Base científica/clínica</p> <p>¿Cuál es la calidad científica de la información?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Concordancia con meta análisis o revisiones sistemáticas de alta calidad • Comprensividad • Presencia de citas • Involucramiento de clínicos • Afiliación con una organización creíble • Valoración por expertos <p>¿Cuál es el valor clínico del propósito declarado por la App?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estudios de la necesidad del usuario • Concordancia con la teoría de salud conductual • Valoración por expertos 	<p>Funcionalidad</p> <p>¿Qué tan bien funciona la App para su propósito?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evidencia de alta calidad sobre su efectividad en resultados de salud • Pruebas de confiabilidad de sus calculadoras/algoritmos • Validación y verificación del <i>software</i> • Niveles de seguridad y privacidad en relación al riesgo: análisis de políticas de privacidad, naturaleza del intercambio de datos y protección de la contraseña • Grado de interoperabilidad • Número de características 	<p>Usabilidad</p> <p>¿Qué tan bien compromete la App al usuario?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Calidad de la interface de usuario: <ul style="list-style-type: none"> o Pruebas de usabilidad o Satisfacción usuaria (autoreporte) o Compromiso usuario (objetivo) o Nivel de alfabetización o Basada en la teoría o Grado de ajuste al público objetivo o Evaluación de usabilidad basada en expertos o Análisis de los comentarios de la tienda de apps o Número de comentarios en la tienda de apps
<p>Responsabilidad</p> <p>¿Qué tan creíble es el desarrollador de la App?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aprobación regulatoria • Atribución: información sobre el copyright, presencia de citas • Vigencia de la información: fecha de la última actualización • Responsabilidad: información de contacto, presencia de declaración de responsabilidad <p>¿Cuáles son los riesgos de sesgo?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Transparencia: declaración de autoría, afiliaciones y credenciales • Presencia de intereses comerciales o conflictos de interés 	<p>Impacto</p> <p>¿Qué tipo de trabajo hace la App?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Análisis sociológico crítico: análisis de discurso, análisis lingüístico o imágenes, análisis de la cobertura en medios • Análisis de "valor": Monto y naturaleza de la inversión financiera, análisis de materiales promocionales, análisis de documentos de inversores y accionistas 	<p>Popularidad</p> <p>¿Qué tan querida es la App?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estadísticas de uso • Ranking en la tienda de apps • Número de descargas • Número de estrellas • Valoración promedio de los usuarios

*Extraído y adaptado de Grundy QH, Wang Z, Bero LA. Challenges in assessing mobile health app quality: a systematic review of prevalent and innovative methods. *Am J Prev Med.* 2016;51(6):1051-9.

También existen sitios *web* que podrían orientar al clínico, como aquellos que presentan las revisiones de las Apps hechas por otros profesionales o pacientes como *iMedicalApps* y *MedicalApp Journal*²⁸.

¿Por qué no se usan las Apps de forma más masiva?

Pese a los beneficios descritos, existen aprensiones para el uso clínico de las Apps. Por ejemplo, su efectividad clínica no ha sido concluyente en muchos casos, existiendo amplia heterogeneidad en los estudios que las involucran en términos del tipo de muestra, mediciones realizadas y resultados medidos^{11,27,29}. A esto se agrega que muchos estudios incentivan la continuidad en la participación con recompensas, utilizan la aplicación como complemento a otra terapia, lo que dificulta aislar su verdadero efecto, el que muchas de las que han sido estudiadas empíricamente no se encuentran disponibles para la descarga por el público general y el que utilizan instrumentos que han sido validados en otras modalidades, pero que no han sido validados para su uso en aplicaciones⁵. Cabe destacar que incluso aunque existan Apps clínicamente relevantes, la forma de encontrarlas sigue siendo un desafío, dado el cómo se organizan y se gestionan las Apps en las plataformas disponibles³⁰. Además, existen barreras que son compartidas con otros componentes de la *mHealth*, como la resistencia a la innovación, el costo de incorporación de la tecnología y la falta de infraestructura².

Se ha descrito también desde la perspectiva de los usuarios la falta de compromiso con su uso, ya que incluso en el marco de estudios sobre Apps casi 60% ni siquiera descarga la App involucrada, pudiendo ser el porcentaje que lleva un uso continuo de esta aún menor¹³. En esta línea, se han creado indicadores para evaluar el compromiso de los usuarios, por ejemplo, número de funciones a las que se accedió o el tiempo dedicado a la interacción con la App⁴⁵. Entre los motivos del escaso compromiso se ha señalado la dificultad para su uso, una interfaz poco atractiva, la falta de un diseño centrado en los pacientes, la preocupación por la privacidad de los datos que se entregan, falta de confianza en que les ayudará y la falta de utilidad en crisis¹³. También se han considerado en algunos casos los costos, las limitaciones idiomáticas y/o de plataforma (*iOS* – *Android*) y la

falta de competencias digitales para su uso⁷. Todos estos elementos podrían ayudar a comprender el reducido uso que tienen las Apps en salud.

Riesgos y regulaciones

Las Apps han atraído las miradas de entidades como la *Food and Drug Administration* y la *Health Canada*, que han generado guías que orientan sobre cómo catalogar y evaluar Apps en salud, con la idea de establecer una regulación sobre todo en los casos de Apps que sean consideradas como dispositivos médicos, que sean potencialmente dañinas o que apunten a alguna enfermedad específica^{1,27}. Una aplicación puede proporcionar información inexacta o recomendaciones erróneas sobre cómo tratar una enfermedad, causando un impacto negativo en la salud del paciente. Esto podría ocurrir cuando los usuarios seleccionan un tratamiento inapropiado para su condición, por ejemplo, una persona con esquizofrenia no diagnosticada que intenta un tratamiento dirigido al trastorno depresivo mayor. También podría ocurrir cuando el tratamiento que se ofrece simplemente no funciona, incluso cuando se aplica en condiciones ideales. Pese a lo anterior, la mayoría de las Apps quedarían fuera de un marco regulatorio, como aquellas que declaran abordar síntomas inespecíficos, a lo que se agrega que esta regulación suele no ir de la mano de un proceso fiscalizador³¹. La mayor preocupación por su regulación no viene dada solo por su aumento en cantidad o su masificación, sino también porque existen problemáticas éticas. Entre estas se encuentran el deterioro que podrían causar en la relación médico-paciente, en el ejercicio de la autonomía dado los sesgos en la información entregada³², el conflicto de interés que pueden tener los desarrolladores, la privacidad de los datos sin una adecuada legislación que la regule, y problemáticas clínicas como ser dañinas si se considera que algunos usuarios con bajos niveles de síntomas podrían atribuirse etiquetas diagnósticas basadas en las Apps y autostigmatizarse, no consultar oportunamente o ser perjudicados por indicaciones no avaladas por la evidencia^{7,12}. Esta regulación es un desafío sobre todo considerando que muchas Apps tienen un apartado de “*Términos y Condiciones*” que menciona riesgos y responsabilidades, que casi todos aceptan, pero que casi nadie lee³³.

Situación chilena

A nivel mundial, Chile es uno de los países con los mayores avances en lo que se refiere al uso de internet, mayor que el promedio de América Latina, llegando incluso a niveles similares a los de Europa en cuanto a conexiones a internet. Los datos entregados por la Subdirección de Telecomunicaciones³⁴ indican que la Banda Ancha Fija sigue siendo el principal tipo de conexión a internet desde los hogares (63,0%), sin embargo, el internet móvil le sigue de cerca con 56,6% llegando a ser el principal tipo de acceso en los sectores rurales de nuestro país (68,9%). En esta misma dirección, el teléfono móvil se ha consolidado como el principal dispositivo utilizado para acceder a internet desde el hogar (95,1%).

En el tema legislativo, no existe una regulación clara del marco sobre el desarrollo e implementación de Apps en el área de la salud. En el año 2012 fue promulgada la Ley 20.584 que regula los derechos y deberes de los pacientes y que referencia la Ley 19.628 con respecto a sus datos almacenados en las bases de datos de carácter clínico en los registros clínico electrónicos. La Ley indica que los datos pertenecen a sus titulares o sus representantes legales y que estos deben autorizar su almacenamiento y uso. Es relevante indicar acá que los datos no deben ser compartidos sin el consentimiento del paciente, siendo este el único dueño y teniendo derecho a solicitar acceso a éstos, a su modificación o a su eliminación cuando desee³⁵.

Desde el punto de vista de organizaciones que han promovido y participado en el desarrollo de innovaciones en salud, se pueden mencionar dos importantes en el desarrollo de Apps en esta área durante los últimos años. Primero, el Comité de Transformación Digital, que cerró en agosto de 2020 y que formaba parte de la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO), cuyo objetivo fue promover procesos de implementación de las tecnologías digitales incluyendo salud y Apps. El Comité brindaba vínculos con áreas estratégicas del Ministerio de Salud para proveer ambientes en donde se facilite el desarrollo de aplicaciones³⁶. A la fecha de realización de este estudio no hay un comité de este tipo que haya sustituido al Comité de Transformación Digital.

El segundo ente relevante en el país es el Centro Nacional en Sistemas de Información en Salud

(CENS), corporación sin fines de lucro que promueve el desarrollo de actividades relacionadas con el uso de los sistemas de información en salud, dentro de estos las Apps³⁷, y al cual pertenece uno de los autores del presente estudio. El CENS está formado por expertos en el área de la informática clínica de cinco universidades del país (Universidad de Chile, Universidad de Concepción, Universidad de Talca, Universidad de Valparaíso y la Pontificia Universidad Católica de Chile), que apoyan la implementación de procesos de innovación y desarrollo en el ámbito de la salud. Proporciona capacitación, asesoramiento y sellos de calidad en áreas de interés técnico y clínico como son la interoperabilidad entre sistemas y Apps, aseguramiento de la calidad técnica en las soluciones implementadas, además de capacitación del capital humano involucrado. Este centro, en conjunto con el apoyo de CORFO y lo que fue el Comité de Transformación Digital, desarrollaron instrumentos que permiten analizarlas, por ejemplo, el Niveles de Madurez en Innovación Tecnológica en Salud (<https://redcap.cens.cl/surveys/?s=M4TDRXP9PX>). Primero analizarlas desde el punto de vista técnico, garantizando una solución de calidad desde el ámbito tecnológico; segundo el regulatorio, velando por el cumplimiento de las leyes; tercero el de mercado, impulsando adecuados procesos de estudio del mercado y estrategias de incorporación al mismo; y desde el punto de vista clínico, siendo este donde se valida el impacto clínico de toda transformación digital en salud en la atención de los pacientes.

Además de lo anterior, en los últimos años han aparecido emprendimientos que consisten en el desarrollo de aplicaciones en el ámbito de la salud digital, por medio de incubadoras de emprendedores y de intereses personales. A raíz de este aumento en la aparición de nuevas aplicaciones se creó ASDISAL, la primera Comunidad de startups en Salud Digital que agrupa las aplicaciones que están disponibles desde Chile. Esta comunidad tiene dentro de sus objetivos en convertirse en un Venture Capital que les permita a los emprendedores en Salud Digital obtener fondos para su crecimiento y permitirles aumentar su presencia en el mercado chileno de las Apps en salud.

Algunos ejemplos de aplicaciones desarrolladas en Chile, que se han identificado de forma exploratoria y con base en la experiencia de los autores, se listan la Tabla 2. Este listado muestra en orden

Tabla 2. Ejemplos de Aplicaciones Desarrolladas en Chile en el área de Salud Digital

Nombre aplicación	Funcionalidad
Acticare Senior (www.acticare.cl)	Pulsera GPS para Adultos Mayores
AhoraDoctor (www.ahoradoctor.com)	Telemedicina
Babybe Medical (www.babybemedical.com)	Cuidado Neonatal
Biomotions; BoxMed (www.boxmedapp.com)	Enseñanza de la Medicina
Care You (www.careyou.cl)	Telemonitoreo
Comsalud 360 (www.comsalud360.com)	Registro y Seguimiento Historial Médico
DeepLab Tech (www.deeplab.cl)	Laboratorios Clínicos
DocForYou (www.docforyou.cl)	Geolocalización de Atenciones Médicas
ECCgo (www.ecgo.cl)	Cardiología
Efedoc (www.efedoc.com)	Monitoreo de Pacientes
FacilMedica (www.facilmedica.com)	Agendamiento de Servicios Médicos
Gleengo (www.gleengo.com)	Cuidado Terapéutico Infantil
Guard You (G Care) (www.gcare.cl)	Monitoreo de Adultos Mayores
Habits.AI (www.habits.ai/es)	Bienestar Personal
HandsApp (www.handsapp.cl)	Emergencias Médicas
Healthchain (www.healthchainhq.com)	Control de Registros de Pacientes y Procesos de Facturación
Iubi (www.iubi.me)	Robot de Apoyo a Pacientes Pediátricos
Kaibaz (www.kaibaz.com)	Terapia Física Virtual
Kaenz (www.kaenz.com)	Terapia Física Acuática
Kekko (http://www.kekko.cl)	Monitoreo de Adultos Mayores
Khapto (www.khapto.com)	Kinesiología
Kinemotion (www.kinemotion.cl)	Rehabilitación de Pacientes
Medismart (www.medismart.live)	Telemedicina
Merainn (www.merainn.cl)	Apoyo Cuidado Adultos Mayores
Mera Plataforma Geriátrica	Gestión de Residencias de Adultos Mayores
Mind Care Lab (www.mindcarelab.cl)	Salud Mental
Mirai 3D (www.modelosmedicos.com)	Visualización Digital 3D Imágenes Médicas
NeeKids (www.neekids.com)	Psicopedagogía
OrthoKeys (www.orthokeys.com)	Pacientes Ortopédicos
Ortherapy (www.orthotherapy.cl)	Pacientes Ortopédicos
Pegasi (www.pegasi.io)	Consultorio Virtual y Telemedicina
Phonendo (www.phonendo.cl)	Fonendoscopia electrónica
Plan 3D (www.plan3d.cl)	Biomodelos 3D

Press & Say (www.pressandsay.com)	Rehabilitación Pacientes con problemas Auditivos
Psyalive (www.psyalive.com)	Terapia Psicológica En Línea
Retidiag (www.retidiag.com)	Retinopatía Diabética
R-Mas (www.rmas.cl)	Salud y Autocuidado
SaludInnova (www.saludinnova.cl)	Telemedicina
Saturno+ (www.ensaturno.com)	Gestión de Turnos Clínicos
Shifter (www.shifter.cl)	Gestión de Turnos Clínicos
Skinnet; Smart Doctor (www.smartdoctor.pe)	Telemedicina
SmartFES (www.smartfes.cl)	Tratamiento de Pie Caído
Snabb (www.snabb.cl)	Telemedicina
Softdent (www.softdent.cl)	Dental
Telediagnósticos (Dart) (www.teledx.org/dart)	Retinopatía Diabética
Teledoc (www.teledoc.cl)	Telemedicina
TrainFes (www.trainfes.com)	Telemedicina

alfabético algunas de las aplicaciones sin estar estas catalogadas bajo ninguna prioridad, criticidad, uso u otro atributo. A partir de la Tabla 2, se puede observar que existen múltiples Apps en muchas áreas como la telemedicina y la rehabilitación. Como trabajo futuro se debe realizar una revisión sistemática de todas las aplicaciones desarrolladas en Chile, para comprender la diversidad de las mismas y sus múltiples funcionalidades.

En la misma línea, pero desde el punto de vista de los dispositivos médicos, en 2017 se funda la Asociación Gremial de Dispositivos Médicos de Chile (ADIMECH), que busca aportar al bienestar de las personas a través de la fabricación de dispositivos médicos innovadores, seguros y de calidad⁴⁶.

Recomendaciones a futuro para el desarrollo de Apps en medicina

Se han establecido recomendaciones generales para el desarrollo de Apps para su uso en salud, como el que puedan adecuarse automáticamente a las necesidades de los individuos³⁸, que mantengan registros del uso y logros en la App¹², que incluyan notificaciones que refuercen el uso de la App^{39,40}, que tengan una interfaz simple e intuitiva⁴¹, que

se ligen a otros servicios de salud¹², que se lleven a cabo ensayos experimentales para establecer su eficacia, que incluyan mediciones para objetivar elementos clínicos y que registren el uso de datos de la App de forma continua¹², que promuevan la realización de actividades no tecnológicas¹², que no se asocien solamente a diagnósticos específicos, sino también a poblaciones no clínicas con una mirada de promoción y prevención⁴². También que sería beneficioso capacitar e involucrar más a los diversos pacientes, profesionales e instituciones de salud en el desarrollo⁷, junto con mejorar la integración de los datos e interoperabilidad entre las distintas plataformas tecnológicas¹. En la Tabla 3, se muestra un conjunto de recomendaciones para diseñar una aplicación, particularmente de salud mental¹².

Finalmente, se puede señalar que la incorporación de diversas Apps en la práctica clínica es un proceso que ya se ha instalado en el mundo y que probablemente seguirá creciendo, por lo que es importante que no solo ciudadanos, sino también los profesionales de la salud se interioricen más en estas temáticas y desarrollen competencias digitales para que así puedan ser protagonistas y participar en la producción y uso de estas tecnologías como potenciales herramientas para su quehacer clínico.

Tabla 3. Recomendaciones para el desarrollo de una App en salud mental y su nivel de evidencia

Evidencia	Recomendación	Especificación
Eficacia demostrada, pero requiere más investigación en el campo de las aplicaciones en salud mental	1. Basado en terapia cognitivo conductual	Comenzar con una estructura basada en la evidencia, para maximizar la efectividad
	2. Abordar la ansiedad y el ánimo bajo	Aumentar la accesibilidad y abordar la comorbilidad entre ansiedad y depresión
Probablemente eficaz, pero requiere más investigación en el campo de las aplicaciones en salud mental	3. Diseñado para su uso en poblaciones no clínicas	Evitar etiquetas diagnósticas reduce el estigma, aumenta la accesibilidad y permite el uso preventivo
	4. Adaptación automática	Las intervenciones personalizadas son más eficaces que la autoayuda rígida
	5. Reporte de pensamientos, sentimientos y comportamientos	Autocontrol y autorreflexión para promover el crecimiento psicológico y permitir la evaluación del progreso
	6. Recomendar actividades	Activación conductual para aumentar la autoeficacia y el repertorio de habilidades de afrontamiento
	7. Información sobre salud mental	Desarrollar conocimiento práctico en salud mental
	8. Uso en tiempo real	Permite a los usuarios usar en momentos en los que experimentan angustia para obtener los beneficios óptimos de las conductas de afrontamiento y las técnicas de relajación
Con el apoyo de la teoría y evidencia indirecta, pero se necesita investigación focalizada	9. Actividades explícitamente relacionadas a problemas específicos de ánimo	Mejora la comprensión de la relación de causa y efecto entre acciones y emociones
	10. Fomentar actividades no tecnológicas	Ayuda a evitar posibles problemas de atención, aumenta las oportunidades para mindfulness, y limita el tiempo dedicado a los dispositivos
	11. Gamificación y motivación intrínseca para participar	Fomentar el uso de la aplicación a través de recompensas y gatillantes internos, refuerzo positivo y condicionamiento conductual
	12. Registro del uso previo de la aplicación	Fomentar el uso de la aplicación con gatillantes internos para el uso repetido
	13. Recordatorios para participar	Disparadores externos para fomentar su uso
	14. Interfaz e interacciones simples e intuitivas	Reducen la confusión y la salida de los usuarios
Necesaria para la validación de principios	15. Enlaces a servicios de apoyo ante crisis	Ayuda a los usuarios en crisis a buscar ayuda
	16. Estudios experimentales para establecer la eficacia	Es importante establecer la propia eficacia de la aplicación antes de recomendarla como una intervención efectiva

Referencias

- Vallespin B, Cornet J, Kotzeva A. Ensuring evidence-based safe and effective mHealth applications. *Evidence-Based Heal Informatics* 2016; 222: 248-61.
- Alonso-Arévalo J, Mirón-Canelo JA. Aplicaciones móviles en salud: potencial, normativa de seguridad y regulación. *Rev Cuba Inf en Ciencias la Salud* 2017; 28 (3): 1-13.
- Coffey MJ, Coffey CE. The emerging story of emerging technologies in neuropsychiatry. *Dialogues Clin Neurosci*. 2016; 18 (2): 127-34.
- Recio GM, Garcia-Hernandez L, Luque RM, Salas-Morera L. The role of interdisciplinary research team in the impact of health apps in health and computer science publications: a systematic review. *Biomed Eng Online*. 2016; 15 (1): 77.
- Van Ameringen M, Turna J, Khalesi Z, Pullia K, Patterson B. There is an app for that! The current state of mobile applications (apps) for DSM-5 obsessive-compulsive disorder, posttraumatic stress disorder, anxiety and mood disorders. *Depress Anxiety*. 2017; 34 (6): 526-39.
- Ramey L, Osborne C, Kasitinon D, Juengst S. Apps and Mobile Health Technology in Rehabilitation: The Good, the Bad, and the Unknown. *Phys Med Rehabil Clin*. 2019; 30 (2): 485-97.
- Cook VE, Ellis AK, Hildebrand KJ. Mobile health applications in clinical practice: pearls, pitfalls, and key considerations. *Ann Allergy, Asthma Immunol*. 2016; 117 (2): 143-9.
- Zhao J, Freeman B, Li M. Can mobile phone apps influence people's health behavior change? An evidence review. *J Med Internet Res*. 2016; 18 (11): e287.
- Rathbone AL, Prescott J. The use of mobile apps and SMS messaging as physical and mental health interventions: systematic review. *J Med Internet Res*. 2017; 19 (8): e295.
- Chung, JY. Digital therapeutics and clinical pharmacology. *Translational and Clinical Pharmacology*. 2019; 27 (1): 6-11.
- Chan S, Li L, Torous J, Gratzler D, Yellowlees PM, Chan S. Review of Use of Asynchronous Technologies Incorporated in Mental Health Care. *Curr Psychiatry Rep*. 2018; 20 (10): 85.
- Bakker D, Kazantzis N, Rickwood D, Rickard N. Mental health smartphone apps: review and evidence-based recommendations for future developments. *JMIR Ment Heal*. 2016 ;3 (1): e7.
- Torous J, Nicholas J, Larsen ME, Firth J, Christensen H. Clinical review of user engagement with mental health smartphone apps: evidence, theory and improvements. *Evid Based Ment Heal*. 2018; 21 (3): 1-4.
- Haase J, Farris KB, Dorsch MP. Mobile applications to improve medication adherence. *Telemed e-Health*. 2017; 23 (2): 75-9.
- Yen P-Y, Lara B, Lopetegui M, Bharat A, Ardoin S, Johnson B, et al. Usability and workflow evaluation of "RhEumAtic Disease activitY" (READY). *Appl Clin Inform*. 2016; 7 (04): 1007-24.
- Small AC, Thorogood SL, Shah O, Healy KA. Emerging Mobile Platforms to Aid in Stone Management. *Urol Clin*. 2019; 46 (2): 287-301.
- Tongdee E, Markowitz O. Mobile app rankings in dermatology. *Cutis*. 2018; 102 (4): 252-6.
- Farzandipour M, Nabovati E, Sharif R, Arani M, Anvari S. Patient Self-Management of Asthma Using Mobile Health Applications: A Systematic Review of the Functionalities and Effects. *Appl Clin Inform*. 2017; 08 (04): 1068-81.
- Bort-Roig J, Gilson ND, Puig-Ribera A, Contreras RS, Trost SG. Measuring and influencing physical activity with smartphone technology: A systematic review. *Sport Med*. 2014; 44 (5): 671-86.
- Ersotelos NT, Margioris AN, Zhang X, Dong F. Review of mobile applications for optimizing the follow-up care of patients with diabetes. *Hormones*. 2018; 17 (4): 541-50.
- Haskins BL, Lesperance D, Gibbons P, Boudreaux ED. A systematic review of smartphone applications for smoking cessation. *Transl Behav Med*. 2017; 7 (2): 292-9.
- Torous J, Firth J, Mueller N, Onnela J-P, Baker JT. Methodology and reporting of mobile health and smartphone application studies for schizophrenia. *Harv Rev Psychiatry*. 2017; 25 (3): 146-54.
- Zhang M, Ying J, Song G, Fung DSS, Smith H. Attention and cognitive bias modification apps: review of the literature and of commercially available apps. *JMIR mHealth uHealth*. 2018; 6 (5): e10034.
- Witt K, Spittal MJ, Carter G, Pirkis J, Hetrick S, Currier D, et al. Effectiveness of online and mobile telephone applications ('apps') for the self-management of suicidal ideation and self-harm: a systematic review and meta-analysis. *BMC Psychiatry*. 2017; 17 (1): 297.
- Larsen ME, Nicholas J, Christensen H. A systematic assessment of smartphone tools for suicide prevention. *PLoS One*. 2016; 11 (4): e0152285.
- Tofighi B, Abrantes A, Stein MD. The Role of Technology-Based Interventions for Substance Use Disorders in Primary Care: A Review of the Literature. *Med Clin North Am*. 2018; 102 (4): 715-31.
- Grundy QH, Wang Z, Bero LA. Challenges in assessing

- mobile health app quality: a systematic review of prevalent and innovative methods. *Am J Prev Med.* 2016; 51 (6): 1051-9.
28. Fiore P. How to Evaluate Mobile Health Applications: A Scoping Review. *Stud Health Technol Inform.* 2017; 234: 109-14.
 29. Buechi R, Faes L, Bachmann LM, Thiel MA, Bodmer NS, Schmid MK, et al. Evidence assessing the diagnostic performance of medical smartphone apps: a systematic review and exploratory meta-analysis. *BMJ Open.* 2017; 7 (12): e018280.
 30. Wiechmann W, Kwan D, Bokarius A, Toohey SL. There's an app for that? Highlighting the difficulty in finding clinically relevant smartphone applications. *West J Emerg Med.* 2016; 17 (2): 191.
 31. McNeil DE, Binder R. Current regulation of mobile mental health applications. *J Am Acad Psychiatry Law.* 2018; 46: 204-11.
 32. Langarizadeh M, Moghbeli F, Aliabadi A. Application of ethics for providing telemedicine services and information technology. *Med Arch.* 2017; 71 (5): 351.
 33. Sharp M, O'Sullivan D. Mobile medical apps and mHealth devices: a framework to build medical apps and mHealth devices in an ethical manner to promote safer use-a literature review. *Stud Heal Technol Inf.* 2017; 235: 363-7.
 34. Subsecretaría de Telecomunicaciones. Santiago, Chile. (Citado el 5 de septiembre). Disponible en: <https://www.subtel.gob.cl/estudios/internet-y-sociedad-de-la-informacion/>
 35. Ministerio de Justicia de Chile; Ley no. 20.584, Santiago, Chile. 2012.
 36. Comité de Transformación Digital. Corporación de Fomento de la Producción (CORFO). Santiago, Chile. (Citado el 11 de septiembre de 2019). Disponible en: <https://ctdigital.cl/>
 37. Centro Nacional en Sistemas de Información en Salud-CENS. Santiago, Chile. (Citado el 11 de septiembre de 2019). Disponible en: <https://cens.cl/>
 38. Carlbring P, Maurin L, Törngren C, Linna E, Eriksson T, Sparthan E, et al. Individually-tailored, Internet-based treatment for anxiety disorders: A randomized controlled trial. *Behav Res Ther.* 2011; 49 (1): 18-24.
 39. Patrick K, Raab F, Adams MA, Dillon L, Zabinski M, Rock CL, et al. A text message-based intervention for weight loss: Randomized controlled trial. *J Med Internet Res.* 2009; 11 (1): e1.
 40. Rodgers A, Corbett T, Bramley D, Riddell T, Wills M, Lin R, et al. Do u smoke after txt? Results of a randomised trial of smoking cessation using mobile phone text messaging. *Tob Control.* 2005; 14 (4): 255-61.
 41. Kerr C, Murray E, Stevenson F, Gore C, Nazareth I. Internet interventions for long-term conditions: Patient and caregiver quality criteria. *J Med Internet Res.* 2006; 8 (3): e13.
 42. Gellatly J, Bower P, Hennessy S, Richards D, Gilbody S, Lovell K. What makes self-help interventions effective in the management of depressive symptoms? Meta-analysis and meta-regression. *Psychol Med.* 2007; 37 (9): 1217-28.
 43. Bradway M, Gabarron E, Johansen M, Zanaboni P, Jardim P, Joakimsen R, et al. Methods and Measures Used to Evaluate Patient-Operated Mobile Health Interventions: Scoping Literature Review. *JMIR Mhealth Uhealth.* 2020; 8 (4): e16814.
 44. Matthew-Maich N, Harris L, Ploeg J, Markle-Reid M, Valaitis R, Ibrahim S, et al. Designing, Implementing, and Evaluating Mobile Health Technologies for Managing Chronic Conditions in Older Adults: A Scoping Review. *JMIR Mhealth Uhealth.* 2016; 4 (2): e29.
 45. Pham Q, Graham G, Carrion C, Morita P, Seto E, Stinson J, et al. A Library of Analytic Indicators to Evaluate Effective Engagement with Consumer mHealth Apps for Chronic Conditions: Scoping Review. 2019; 7 (1): e11941.
 46. Asociación Gremial de Dispositivos Médicos de Chile-ADIMECH. Santiago, Chile. Citado el 14 de Agosto 2020. Disponible en <http://adimech.cl>.