

Uso de dispositivos móviles en fisioterapia

Use of mobile devices in physiotherapy

Diana Cristina Angarita Rodríguez, Jorge Nicolás Castañeda Giaimo

Universidad de La Sabana. Colombia.

RESUMEN

El objetivo de la presente revisión fue identificar el uso actual de aplicaciones móviles en fisioterapia. Se realizó una revisión integradora de literatura desarrollada en cuatro bases de datos, sin restricción de idioma, en una ventana de observación del año 2010 a junio de 2016, donde se encontraron un total de 46 artículos que abordan el tema de las aplicaciones móviles en fisioterapia, de los cuales —según el propósito de los artículos— 8 eran de tipo conceptual descriptivo, 1 de análisis financiero, 14 de valoración, 3 de monitoreo y 20 de intervención. En cuanto al uso de las aplicaciones en los artículos se identificaron 6 sobre hábitos saludables, 3 informativos, 15 de valoración, 4 de tratamiento y 13 sobre aplicaciones específicas. También se encontraron 4 artículos de revisión. Se concluye que existen diversos usos de las aplicaciones móviles para la fisioterapia. En conjunto, estas pueden aumentar el acceso al servicio de salud, facilitar la promoción de la salud y detectar de forma precoz deficiencias específicas; apoyar el examen y evaluar diferentes aspectos, especialmente de rangos de movilidad, así como la evaluación de la marcha y del equilibrio, lo que puede facilitar la acción terapéutica y optimizar el ejercicio clínico del fisioterapeuta.

Palabras clave: fisioterapia; aplicaciones móviles; teléfonos celulares; telemedicina.

ABSTRACT

The purpose of this review was to identify the current use of mobile applications in physiotherapy. A comprehensive bibliographic review was conducted in four databases, with no language restrictions, in an observation period extending from the year 2010 to June 2016. A total 46 papers were found which dealt with the use of

mobile applications in physiotherapy. Based on their purpose, 8 papers were classified as conceptual-descriptive, 1 was a financial analysis, 14 were assessments, 3 had to do with monitoring, and 20 were about interventions. From the point of view of the use of applications, 6 papers were about healthy habits, 3 were informative, 15 were assessments, 4 were about treatment, and 13 dealt with specific applications. Four review papers were also found. It is concluded that there are various uses for mobile applications in physiotherapy. All in all, applications may serve to broaden access to health services, facilitate health promotion, detect specific deficiencies at an early stage, support examination, evaluate certain variables, such as mobility ranges, and evaluate gait and balance, all of which may facilitate therapeutic actions and optimize physical therapist practice.

Key words: physiotherapy; mobile applications; cell phones; telemedicine.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad se dispone de variedad de dispositivos tecnológicos que promueven el continuo mejoramiento de la salud de la población. Cuando dichos dispositivos son móviles, su uso en salud se denomina *mobile health* o *mHealth*. *The Global Observatory for eHealth* (GOe) define las "*mHealth* o salud móvil, como la práctica de salud médica y pública apoyada por dispositivos móviles, como los teléfonos móviles, *smartphones*, dispositivos de monitorización a usuario/pacientes, asistente digital personal (PDA), y otros dispositivos inalámbricos. Las *mHealth* incluyen el uso de las funciones principales de los teléfonos móviles como voz y mensajes de texto (SMS), funciones y aplicaciones más complejas incluyendo el servicio general de paquete por radio (GPRS), tercera y cuarta generación de telecomunicaciones móviles (sistemas 3G y 4G), sistema global de posicionamiento (GPS) y tecnología *bluetooth*".¹

Las aplicaciones móviles en salud pueden ser dirigidas a públicos heterogéneos que incluyen pacientes y profesionales de la salud e incluso personas sin un diagnóstico.² Su fácil acceso y rápido crecimiento en número ha generado una amplia variedad de opciones. En la actualidad, el mercado dispone de más de 100 000 aplicaciones móviles relacionadas con la salud en los mayores sistemas operativos del mercado: *Apple* y *Android*.³

Se ha señalado que estas tecnologías permiten avanzar en la investigación, prevenir enfermedades, mejorar el diagnóstico, el tratamiento y la educación, reducir las desigualdades, aumentar el acceso a los servicios de salud, e incluso reducir sus costos.⁴ Más aún, las aplicaciones móviles facilitan la comunicación con el usuario/paciente, y han demostrado resultados prometedores y más económicos en el ámbito clínico, ya que acortan distancias y evitan esfuerzos innecesarios en la población vulnerable.^{4,5} De acuerdo con estos desarrollos, que demuestran el uso frecuente;^{6,7} el fácil acceso asociado a la salud;⁸ la disponibilidad⁹⁻¹¹ y la oportunidad de servicios de salud,^{1,6,12} las aplicaciones móviles en salud pueden proporcionar herramientas a los fisioterapeutas y dar oportunidades para mantener, potenciar y optimizar el movimiento corporal humano en busca de mayor bienestar.

Aunque en Latinoamérica las aplicaciones móviles constituyen un recurso subutilizado en el área de la salud, los profesionales de este sector, y principalmente los

fisioterapeutas, deben encaminar sus esfuerzos hacia una nueva era digital, donde profesionales y expertos en tecnología móvil trabajen en conjunto para realizar investigaciones con las aplicaciones móviles a favor de los usuarios/pacientes. La creación y el uso de las aplicaciones móviles deben responder a las condiciones específicas de cada persona y dar la posibilidad de evaluar el costo-beneficio de la utilización de la aplicación para potenciar la atención por parte de todos los profesionales de la salud, en este caso los fisioterapeutas.

Un reto para la fisioterapia es entonces proyectarse a la era digital usando las tecnologías de la información y la comunicación con el fin de minimizar riesgos y facilitar la adherencia a programas de rehabilitación. El presente estudio pretende recopilar y analizar experiencias investigativas con aplicaciones móviles para así brindar un panorama de posibles campos de aplicación y posible investigación de las aplicaciones móviles en fisioterapia.

MÉTODOS

Se realizó una revisión integradora de la literatura, que siguió los criterios propuestos por *Ganong*,¹³ en un proceso compuesto por seis etapas: 1) formulación del problema a partir de una pregunta orientadora, 2) definición de criterios de selección de la literatura que formará parte de la muestra, 3) incorporación de la información recolectada en formato de tablas considerando todas las características en común, 4) análisis de los hallazgos, 5) interpretación de los resultados 6) presentación de los resultados.

La pregunta seleccionada fue ¿Con qué propósito están siendo usadas las aplicaciones móviles en fisioterapia actualmente? Para responder dicha pregunta se analizaron las bases de datos PEDro (Fisioterapia Basada en la Evidencia), Proquest, Pubmed y ScienceDirect, bajo licencia de la Universidad de La Sabana. En cuanto a los tipos de artículos incluidos, se seleccionaron investigaciones originales, revisiones de la literatura, y reflexiones, siempre que ellas se encontraran en revistas indexadas y disponibles en texto completo para su revisión y análisis, teniendo en cuenta una ventana de observación de los años 2010 a 2016.

La búsqueda en las bases de datos se realizó en el período de marzo a junio del año 2016, usando las fórmulas *Physiotherapy AND Mobile app*, *Physiotherapy AND mhealth* y *Physiotherapy AND Smartphone*. Se hizo una excepción en PEDro, donde se buscó por las palabras *mhealth*, *Smartphone* y *mobile app*, de forma separada, ya que las fórmulas inicialmente propuestas no arrojaron resultados.

La recolección de los datos se hizo en tres momentos: en el primero se efectuó un conteo de los artículos que aparecían tras la búsqueda en lenguaje controlado en las bases antes mencionadas; durante el segundo momento se realizó una lectura de los títulos y resúmenes, excluyendo duplicados y seleccionando los artículos que serían incluidos en la bitácora de recolección de datos. El criterio de inclusión fue que la aplicación mencionada en el estudio analizado formara parte de los resultados o del análisis de estos; y en el tercer momento se organizaron y tabularon datos recogidos en la lectura de los artículos incluidos mediante una bitácora elaborada por los autores, que incluyó dos categorías para el análisis de los artículos. Dichas categorías no son excluyentes y se proponen como producto de una búsqueda previa de literatura sobre el tema. La primera categoría buscó identificar el propósito del artículo respecto a la aplicación y se basó en la categorización propuesta por *Lee* y *Harada* en el año 2013.^{5,14} La segunda categoría se refirió al uso de la aplicación dentro del artículo, y permitió clasificar los estudios de acuerdo con la categorización

encontrada en el artículo de *M. T. Sánchez Rodríguez* y otros¹⁵ para aplicaciones en neurorrehabilitación. En la presente revisión la clasificación se aplicó de manera general para determinar el uso de la aplicación en el estudio realizado (cuadro 1).

Cuadro 1. Categorías para el análisis de artículos

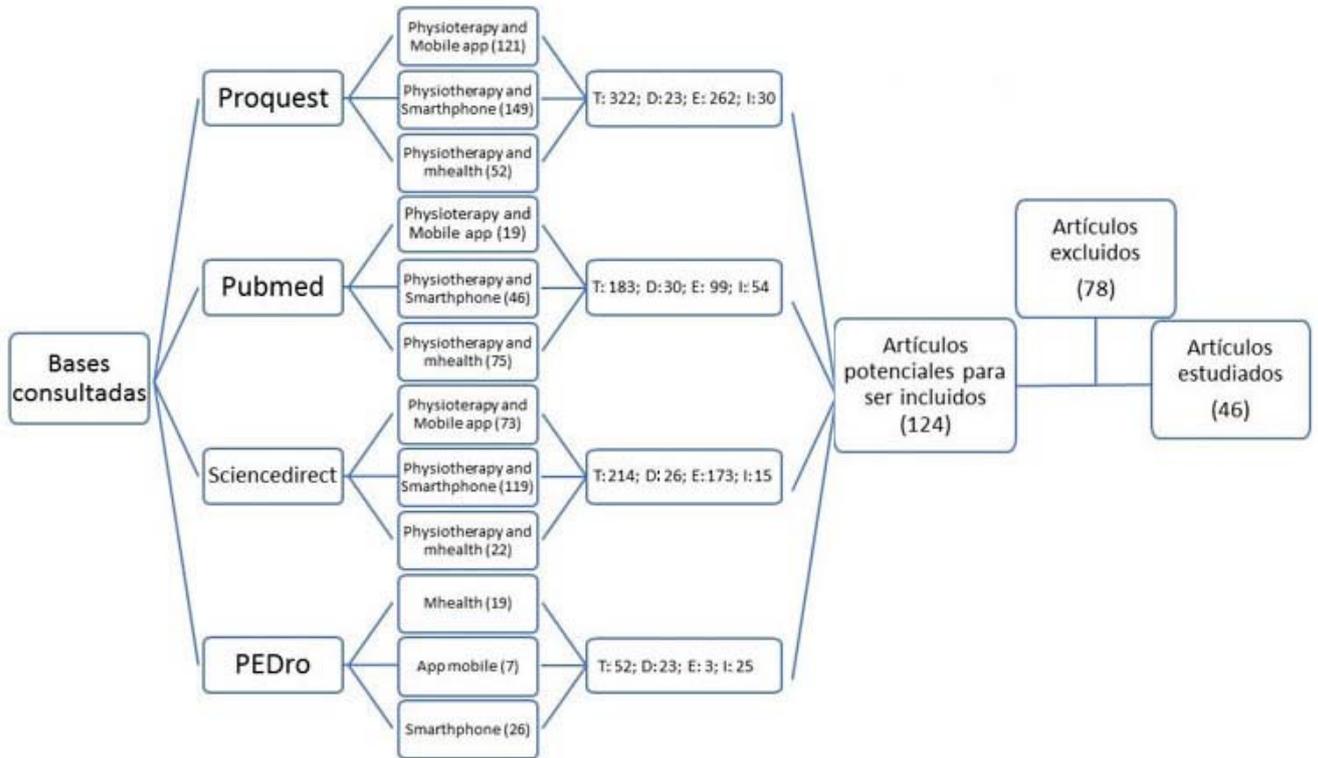
Propósito del artículo ¹⁴	Uso de la aplicación dentro del artículo ¹⁵
<i>Conceptual o descriptivo:</i> expone conceptualmente los problemas relacionados con las aplicaciones móviles o usos potenciales de estas.	<i>Valoración.</i> Aplicaciones que ayudan a realizar un correcto diagnóstico, valoración o seguimiento.
<i>Análisis financiero:</i> se describen situaciones relacionadas con el reembolso, la legislación, la licencia o las normas profesionales, o la utilización de recursos humanos o financieros (por ejemplo, análisis número de consultas externas o número de hospitalizaciones).	<i>Informativas.</i> Aplicaciones que aportan información completa y detallada, ya sea sobre una patología determinada o sobre aspectos médicos de esta (no importa el formato).
<i>Detección, examen y evaluación:</i> Aborda cuestiones de medición incluyendo fiabilidad, validez, evaluación y examen.	<i>Específicas.</i> Las aplicaciones están diseñadas para el manejo de una patología en concreto.
<i>Monitoreo:</i> propone el uso de aplicaciones móviles con el objetivo de hacer seguimiento a un usuario/paciente en un período de tiempo. Esta categoría puede incluir artículos piloto de seguimiento de las intervenciones.	<i>Tratamiento.</i> Aplicaciones que pueden emplearse por parte de los profesionales para el apoyo en el tratamiento de diferentes patologías.
<i>Intervención eficacia o efectividad:</i> Describe las experiencias donde se pone a prueba la eficacia o la efectividad de una intervención a través de aplicaciones móviles.	<i>Hábitos saludables.</i> Aplicaciones que se centran en mejorar los hábitos de vida de los usuarios/pacientes, que fomentan una alimentación sana y equilibrada, una buena hidratación y la práctica regular de ejercicio físico.

Adaptado de: *Lee y Harada, 2013 y Sánchez, Collado, Martín y Cano de la Cuerda, 2015.*

A partir de la información organizada en la bitácora anteriormente señalada, se procedió al análisis buscando similitudes, complementos y diferencias de los temas relativos al fenómeno estudiado. Basados en el análisis crítico de los hallazgos, los documentos se agruparon de una forma integradora para interpretar, a partir de ellos, el estado del arte sobre el fenómeno estudiado y, por último, se procedió a la redacción de los resultados buscando que fueran fácilmente comprensibles para generar la presente revisión.

RESULTADOS

Tras la búsqueda en lenguaje controlado en las diferentes bases de datos, se identificaron un total de 728 artículos. Al realizar la lectura de títulos y resúmenes, fueron aceptados a revisión detallada 124 textos que, al ser leídos en su totalidad, permitieron identificar 46 artículos que se incorporaron en la bitácora (cuadro 2) al encontrarse que la aplicación móvil detallada en el resumen hizo parte de los resultados o del análisis de estos (Fig. 1).



T: total; D: duplicados; E: excluidos; I: incluidos.

Fig. 1. Flujo de la búsqueda.

Cuadro 2. Bitácora de análisis de artículos

Autor	Nombre	Población/ muestra estudiada	Propósito del estudio	Uso de la aplicación	Nombre app
Amorim AB, Pappas E, Simic M, Ferreira ML, Tiedemann A, Jennings M, Ferreira PH, 2016	Integrating Mobile health and Physical Activity to reduce the burden of Chronic low back pain Trial. IMPACT: a pilot trial protocol	n= 34 individuos	Intervención, eficacia o efectividad	Específicas	NA
Appelboom G, Taylor BE, Bruce E, Bassile CC, Malakidis C, Yang A, Connolly Jr ES, 2015	Mobile Phone- Connected Wearable Motion Sensors to Assess Postoperative Mobilization	n= 10 individuos	Monitoreo	Valoración	FitBit
Balg, Juteau & Theoret, 2014	Validity and Reliability of the iPhone to Measure Rib Hump in Scoliosis	n= 34 individuos	Detección, examinación y evaluación	Valoración	Scoligaugue application
Black, Gerdtz & Nicholson, 2015	Can simple mobile phone applications provide reliable counts of respiratory rates in sick infants and children? An initial evaluation of three new applications	n= 70 individuos	Detección, examinación y evaluación	Valoración	OPB10 count, OPB20 count, OPB60 count, Breath 10 count
Bond, Thomas & Raynor, 2014	B-MOBILE - A smartphone-based intervention to reduce sedentary time in overweight/obese individuals: a within-subjects experimental trial	n= 30 individuos	Intervención, eficacia o efectividad	Hábitos saludables	NA
Bort-Roig, Gilson, Puig-Ribera, Contreras, & Trost, 2014	Measuring and influencing physical activity with smartphone technology: a systematic review	n= 26 artículos	Conceptual o descriptivo	No aplica	NA
Cadmus, Marcus & Patterson, 2015	Randomized trial of a fitbit-based physical activity intervention for women	n= 51 individuos	Intervención, eficacia o efectividad	Hábitos saludables	FitBit
Casilari & Oviedo, 2015	The combined use of a smartphone and an automatic fall detection system based on smartwatch	n= 4 individuos	Detección, examinación y evaluación	Valoración	NA
Cerrito, Bichsel, Radlinger & Schmida, 2015	Reliability and validity of a smartphone-based application for the quantification of the sit-to-stand movement in healthy seniors	n= 16 individuos	Detección, examinación y evaluación	Valoración	NA
Charlton, Mentiplay, Pua & Clark, 2015	Reliability and concurrent validity of a Smartphone, bubble inclinometer and motion analysis system for measurement of hip joint range of motion	n= 20 individuos	Detección, examinación y evaluación	Valoración	Hip ROM Tester
Eysenbach, Kirwan, Schoenberger & Direito, 2015	Apps for improving fitness and increasing physical activity among young people: the AIMFIT pragmatic randomized controlled trial	n= 51 individuos	Intervención, eficacia o efectividad	Hábitos saludables	Zombies, Run and Get Running
Fukuoka, Gay, Joiner & Vittinghoff, 2015	A novel diabetes prevention intervention using a mobile app: a randomized controlled trial with overweight adults at risk	n= 61 individuos	Intervención, eficacia o efectividad	Específicas	NA
Furrer, Bichsel & Niederer, 2015	Validation of a smartphone-based measurement tool for the quantification of level walking	n= 22 individuos	Detección, examinación y evaluación	Valoración	NA
Galán & Cuesta, 2014	Differences in trunk accelerometry between frail and non-frail elderly persons in functional tasks	n= 30 individuos	Detección, examinación y evaluación	Valoración	xSensor® Pro
Galán & Vargas, 2014	Mobile Romberg test assessment mRomberg	n= 18 individuos	Detección, examinación y evaluación	Valoración	xSensor® Pro
Gefen, Dunsky & Hutzler, 2015	Balance training using an iPhone application in people with familial dysautonomia: three case reports	n= 3 reportes de casos	Intervención, eficacia o efectividad	Específicas	iPhone Balance Application IBA.
Ginis, Nieuwboer, Dorfman & Ferrari, 2015	Feasibility and effects of home-based smartphone-delivered automated feedback training for gait in people with Parkinson's disease: a pilot randomized controlled trial	n= 40 individuos	Intervención, eficacia o efectividad	Específicas	Cupid
Glynn, Hayes, Casey & Glynn, 2014	Effectiveness of a smartphone application to promote physical activity in primary care: the SMART	n= 90 individuos	Intervención, eficacia o efectividad	Hábitos saludables	Accupedo-Pro Pedometer
Fukuoka, Gay, Joiner & Vittinghoff, 2015	A novel diabetes prevention intervention using a mobile app: a randomized controlled trial with overweight adults at risk	n= 61 individuos	Intervención, eficacia o efectividad	Específicas	NA
Furrer, Bichsel & Niederer, 2015	Validation of a smartphone-based measurement tool for the quantification of level walking	n= 22 individuos	Detección, examinación y evaluación	Valoración	NA
Galán & Cuesta, 2014	Differences in trunk accelerometry between frail and non-frail elderly persons in functional tasks	n= 30 individuos	Detección, examinación y evaluación	Valoración	xSensor® Pro
Galán & Vargas, 2014	Mobile Romberg test assessment mRomberg	n= 18 individuos	Detección, examinación y evaluación	Valoración	xSensor® Pro
Gefen, Dunsky & Hutzler, 2015	Balance training using an iPhone application in people with familial dysautonomia: three case reports	n= 3 reportes de casos	Intervención, eficacia o efectividad	Específicas	iPhone Balance Application IBA.
Ginis, Nieuwboer,	Feasibility and effects of home-	n= 40 individuos	Intervención, eficacia o	Específicas	Cupid

PROPÓSITO DEL ESTUDIO

Dentro de esta categoría se encontró que 8 textos se enfocaron en profundizar en aspectos conceptuales o descriptivos de la aplicación móvil: 1 artículo abordaba un análisis financiero sobre el desarrollo y uso que se le daba a la aplicación; 14 estudios mostraron aplicaciones con funciones para la detección, examen o evaluación de la condición de salud; 15 artículos proponían aplicaciones móviles para la intervención de patologías o referenciaban su uso en procesos de rehabilitación; y solo 1 texto hizo referencia a aplicaciones que tuvieran como funcionalidad el monitoreo de pacientes (Fig. 2).

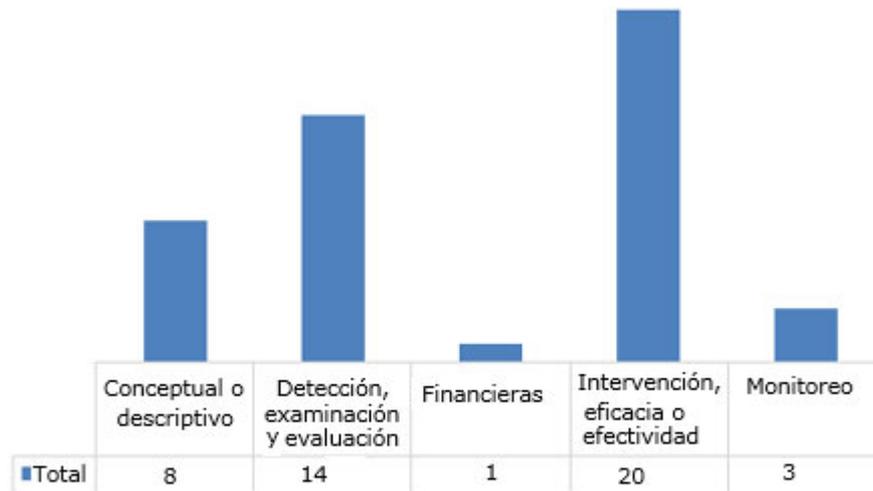


Fig. 2. Análisis de frecuencia según propósito de los artículos.

Conceptual-descriptivo

Los artículos clasificados en esta subcategoría proveen una visión general de las aplicaciones móviles en salud y su uso en fisioterapia.⁵ Se identificaron 8 artículos, de los cuales 4 fueron revisiones sistemáticas de la literatura. Abordaron temas como el cuidado paliativo en cáncer, el modo de medir el nivel de actividad física, las aplicaciones móviles en el área de la neurorrehabilitación y su utilidad en el cuidado médico general respecto a manejo de dolor crónico, evitar riesgo de caídas, entre otros. Por ejemplo, en el estudio *Measuring and Influencing Physical Activity with Smartphone Technology: A Systematic Review*, de Bort-Roig y otros,¹⁶ se identificaron artículos de aplicaciones móviles que fomentaran la actividad física. Se llegó a la conclusión de que las claves para que una aplicación facilite la realización de actividad física regular son la creación de perfiles de actividad física, la retroalimentación en tiempo real, fomentar el uso de redes sociales, posibilitar la consulta a expertos y tener claros los objetivos y metas dentro de la actividad física. Además, se identificó que el podómetro es el dispositivo externo más común para el monitoreo de la actividad física.

Ámbito financiero

Los artículos relacionados con esta subcategoría describen el impacto económico de las aplicaciones en el sistema de salud; por ejemplo, en servicios como visitas clínicas, enfermería en casa, entre otras.⁵ Solo se identificó un estudio de este tipo y fue una revisión de literatura acerca de las aplicaciones móviles para el autocuidado del asma en cuanto a adherencia a tratamiento e identificación de síntomas. Se llegó

a la conclusión de que hay una diferencia significativa entre el manejo de una aplicación móvil y el uso de una intervención utilizando registros escritos a mano en un grupo control en términos de adherencia al tratamiento y otras complicaciones del asma. Además, se estimó que el uso frecuente de una aplicación móvil tiene efectos positivos en los valores del flujo espiratorio forzado (PEFR) y del volumen espiratorio forzado en el primer segundo (FEV₁) respecto a los del grupo control. Sin embargo, la intervención basada en aplicación móvil tuvo un mayor costo asociado al empleo de registros escritos. Una posible explicación dada por los autores fue el diseño del estudio.¹⁷

De otra parte, la identificación de un solo artículo dentro de esta subcategoría responde a lo identificado previamente por *Lee y Harada*,¹³ quienes recomiendan incrementar la investigación que haga evidente la reducción de costos y efectividad de los servicios de tele salud en fisioterapia, pues dichos aspectos son identificados como barrera para la inclusión de las tecnologías de la información y la comunicación en la práctica fisioterapéutica.

Detección, examen y valoración

La mayoría de los artículos de esta subcategoría se propusieron determinar la fiabilidad y la validez de las mediciones utilizando una aplicación móvil en un grupo poblacional o en comparación con un método tradicional.⁵ Un gran número de artículos encontrados se clasificaron en esta subcategoría y una de las posibles explicaciones es la necesidad de los profesionales de la salud, en especial de los fisioterapeutas, en disminuir tiempos de asistencia y mejorar la eficacia de las evaluaciones.¹⁸ Dentro de esta subcategoría se encontraron aplicaciones para la medición de los rangos de movimiento (goniómetros) de cuello, hombro, cadera y rodilla; aplicaciones para la medición de la marcha; estandarización de pruebas como el *test de Romberg*; medición de los niveles de escoliosis, y más complejas como detectores de caídas. Un claro ejemplo es el estudio de *Balg, Juteau y Theoret*,¹⁹ con el título *Validity and Reliability of the iPhone to Measure Rib Hump in Scoliosis*, donde se comparó una aplicación móvil con un escoliómetro tradicional. Los resultados demostraron diferencias poco significativas entre ambos métodos y resaltaron la facilidad del uso de la aplicación.

Monitoreo

Los estudios de esta subcategoría describen el uso de tecnologías móviles en un paciente durante un intervalo de tiempo determinado.⁵ Se identificaron tres estudios dentro esta subcategoría. Se destaca el estudio de *Smith*, quien en el año 2014 realizó un estudio cualitativo de la percepción de adolescentes que estuvieron en monitoreo posterior al manejo de su obesidad usando mensajes de texto.²⁰ Sin embargo, cabe destacar que el monitoreo estuvo presente, en muchos de los artículos, en un segundo plano. Un ejemplo es el estudio de *Turner-McGrievy, Beets y Moore*,²¹ con el título *Comparison of traditional versus mobile app self-monitoring of physical activity and dietary intake among overweight adults participating in an mHealth weight loss program*, donde se encontró que el uso de aplicaciones móviles que recolectan información acerca de las calorías diarias ingeridas son importantes cuando se quiere perder peso con actividad física.

Aplicaciones móviles en procesos de intervención

Los estudios sobre esta subcategoría fueron los más numerosos y se caracterizaron por enfocarse en medir la eficacia o la eficiencia de una aplicación para un grupo de personas con una condición de salud específica. De un total de 15 artículos se hallaron aplicaciones para el manejo de la diabetes y del control del peso, asma,

enfermedad pulmonar obstructiva crónica, Parkinson y síndrome metabólico, que incorporan recomendaciones de actividad física y ejercicio terapéutico. Se destaca un estudio de tres reportes de casos acerca de la disautonomía familiar y el entrenamiento del balance con una aplicación móvil. Los resultados mostraron la mejora del equilibrio estático y dinámico para quienes entrenaban al menos dos veces por semana.²²

USO DE LA APLICACIÓN

Con respecto a esta categoría se encontraron 6 aplicaciones tipo hábitos saludables, 2 aplicaciones tipo informativas, 14 aplicaciones tipo valoración, 1 aplicación tipo tratamiento y 10 aplicaciones tipo específica. Además, hubo 4 artículos donde no aplicaba la categoría al ser revisiones de la literatura (Fig. 3).

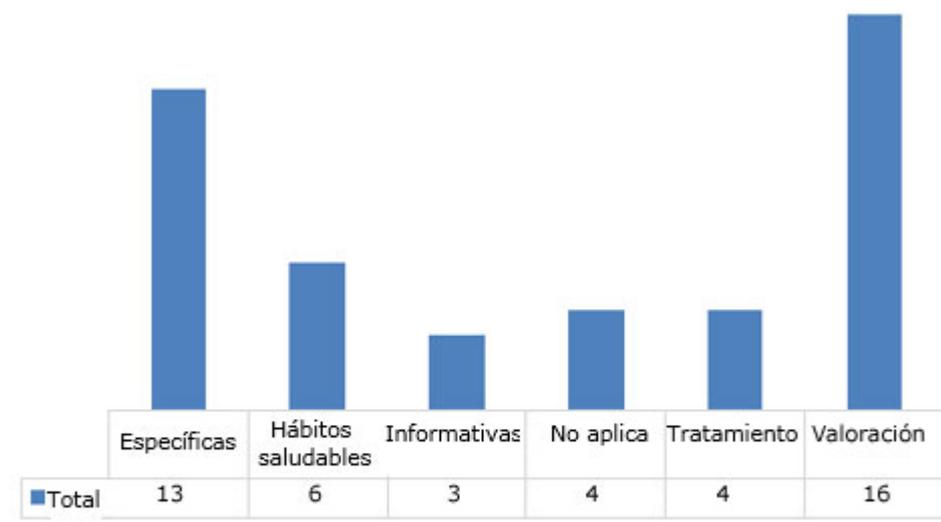


Fig. 3. Análisis de frecuencia según uso de la aplicación dentro de los artículos.

Hábitos saludables

Dentro de esta subcategoría se encontraron 6 aplicaciones que promovían la actividad física. Algunos ejemplos son el *Fitbit*,²³ *Zombies*, *Run and Get Running*²⁴ y *Accupedo-Pro Pedometer*²⁵ (disponibles en Android e iOS). Algunas de estas usaban dispositivos externos como podómetros.

Informativas

En relación con esta subcategoría solo se identificaron 3 estudios donde las aplicaciones tuvieron la finalidad de informar. Resalta una aplicación llamada *iCanCope with Pain*, que es utilizada para el manejo del dolor crónico en adolescentes. Sobresalió en el programa por parte de los participantes como una herramienta que permitió el acceso a la información relevante como las formas de controlar los síntomas y la orientación en apoyo social en un contexto saludable para la población.²⁶

Valoración

En esta subcategoría aparece el mayor número de aplicaciones. Es importante mencionar algunas, como *the Knee Goniometer App* por Ockendon©²⁷ para la medición del rango de movilidad articular en rodilla, la cual reemplaza el goniómetro tradicional, y el grupo de aplicaciones *Breath 10 Count*²⁸ para medir la frecuencia respiratoria en niños.

Tratamiento

Esta subcategoría incluyó aquellas aplicaciones que de forma general contribuyeran al tratamiento de cualquier patología. Solo se identificaron 4 aplicaciones donde resalta una llamada *G ymskill*²⁹ para el mejoramiento del fitness y la propiocepción.

Específicas

Aquí se encontraron 13 artículos con aplicaciones para patologías ya mencionadas en la categoría "propósito del estudio" (intervención). Cabe señalar aplicaciones como *Reactive app*,³⁰ para la obesidad; *Versterk je Enkel*,³¹ para la prevención de esguinces; *Cupid app*,³² para el manejo de la marcha en pacientes con Parkinson, y *ActiveLifestyle*, para promover la actividad física en el adulto mayor.³³

CONCLUSIONES

El uso de dispositivos móviles va en aumento, lo que hace que su uso en el tratamiento fisioterapéutico permita cambiar la mirada de la interacción de la fisioterapia de un modelo episódico a un modelo de acompañamiento continuo, donde las aplicaciones incluyan especificidad en aspectos como ejercicio terapéutico, así como también elementos que fomenten la promoción de la salud y prevención de enfermedades y sus complicaciones. En el caso de las aplicaciones con propósitos informativos, estas deben concebirse como elementos de empoderamiento de las personas frente al funcionamiento de su sistema de salud y de acceso al este.

La literatura reporta diversos usos de las aplicaciones móviles para la fisioterapia. En general, se encontró que en cuanto al propósito de los artículos que actualmente se publican usando aplicaciones móviles en salud, la mayoría de desarrollos se encaminan a la detección, examen y evaluación de diferentes aspectos del movimiento corporal humano, como rangos de movilidad, marcha y equilibrio, que muestran dichas herramientas como alternativas más objetivas que los métodos tradicionales en fisioterapia. Lo anterior repercute en un mejoramiento en la capacidad de diagnóstico temprano y en la búsqueda de capacitación de los profesionales. También invita a explorar nuevos campos de acción donde el fisioterapeuta pueda incluirse en los equipos que junto con los desarrolladores creen aplicaciones con fines de evaluación.³⁴ Sin embargo, resalta el número reducido de artículos referentes a análisis costo- beneficio, los cuales dan la posibilidad de identificar la eficacia de la incorporación de aplicaciones para disminuir los costos a largo plazo de problemas como el sedentarismo y la no adherencia a los tratamientos.

En lo que se refiere al uso de las aplicaciones en los artículos, resalta el número de aplicaciones que se encuentran para la promoción de actividad física y estilos de vida saludable. *Mauro Martín* y otros identificaron que hay una diferencia entre las aplicaciones que usan los usuarios y las que usan los profesionales, por lo que muchos de los resultados no se pueden extrapolar.³⁵ No obstante, concluyen que las

aplicaciones móviles son efectivas para generar adherencia y mayor monitoreo de las actividades relacionadas con la promoción de hábitos saludables en general, tratamiento y monitoreo en patologías específicas.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses en el presente artículo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. World Health Organization. mHealth: new horizons for health through mobile technologies: Based on the findings of the second global survey on eHealth (Global Observatory for eHealth Series, 2011 [citado 25 de marzo de 2017]3. Disponible en: http://www.who.int/goe/publications/goe_mhealth_web.pdf
2. Fiordelli M, Diviani N, Schulz PJ. Mapping mHealth research: a decade of evolution. *J Med.* 2013; 15(5):e95.
3. mHealth App Developer Economics. The state of the art of mHealth app publishing. Berlin, Germany: Research2guidance website. 2014 [citado 21 de agosto de 2015]. Disponible en: <http://research2guidance.com/r2g/research2guidance-mHealth-App-Developer-Economics-2014.pdf>
4. Doswell WM, Braxter B, Dabbs AD, Nilsen W, Klem ML. mHealth: Technology for nursing practice, education and research. *J Nurs Educ Pract.* 2013; 3(10):99.
5. Lee ACW, Harada ND. Telerehabilitation as a Means of Health-Care Delivery. In: Kumar S, Cohn RE, editors. *Telerehabilitation*. London: Springer London; 2013 [citado 21 de agosto de 2015]. p. 79-89. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4471-4198-3_6
6. Dicianno B, Parmanto B, Fairman A. Perspectives on the evolution of mobile (mHealth) technologies and application to rehabilitation. *Phys Ther.* 2015; 95(3):397-405.
7. Conroy DE, Yang C, Maher JP. Behavior change techniques in top-ranked mobile apps for physical activity. *Am J Prev Med.* 2014; 46(6):649-52.
8. Xu W, Liu Y. mHealth apps: a repository and database of mobile health apps. *JMIR mHealth and uHealth.* 2015 [citado 25 de marzo de 2017]; 3(1):e28. Disponible en: <http://mhealth.jmir.org/2015/1/e28/>
9. Ministerio de Tecnologías de la Información y la comunicación. Colombia: cifras del cuarto trimestre de 2015. *Boletín trimestral de las TIC.* 2015 [citado 25 de marzo de 2017]. Disponible en: <http://colombiatic.mintic.gov.co/602/w3-article-15179.html>
10. Mobile Colombia. Updated Forecasts and Key Growth Trends. Colombia: eMarketer report; 2016 [citado 25 de marzo de 2017]. Disponible en: <https://www.emarketer.com/Report/Mobile-Colombia-2016-Updated-Forecasts-Key-Growth-Trends/2001863>

11. Valenzuela JI, Camacho JC, Argüello A, Cendales JG, Fajardo R. Percepciones de los trabajadores del sector salud frente a Internet y las tecnologías móviles en Colombia. *Rev Panam Salud Públ.* 2009;25(4):367-74.
12. Institute of Electrical and Electronics Engineers. Applying smartphone apps to drive greater patient engagement in personalized physiotherapy. New York: International Symposium on Medical Measurements and Applications (MeMeA); 2014.
13. Ganong LH. Integrative reviews of nursing research. *Res Nurs Health.* 1987;10(1):1-11.
14. Lee ACW, Harada N. Telehealth as a means of health care delivery for physical therapist practice. *Phys Ther.* 2012;92(3):463-8.
15. Sánchez Rodríguez MT, Collado Vázquez S, Martín Casas P, Cano de la Cuerda R. Neurorehabilitation and apps: A systematic review of mobile applications. *Neurología.* 2015 [17 de diciembre de 2015]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.nrl.2015.10.005>
16. Bort-Roig J, Gilson N, Puig-Ribera A, Contreras R. Measuring and influencing physical activity with smartphone technology: a systematic review. *Sports Med.* 2014;44(5):671-86.
17. Marcano Belisario JS, Huckvale K, Greenfield G, Car J, Gunn LH. Smartphone and tablet self-management apps for asthma. *Cochrane Database of Systematic Reviews;* 2013, Issue 11. Art. No.: CD010013. DOI: 10.1002/14651858.CD010013.pub2.
18. Russell T. Goniometry via the internet. *Austr J Physioth.* 2007;53(2):136.
19. Balg F, Juteau M, Theoret C, Svoitelis A, Grenier G. Validity and Reliability of the iPhone to Measure Rib Hump in Scoliosis. *J Pediatr Orthop.* 2014;34:774-9.
20. Smith KL, Kerr DA, Fenner AA, Straker LM. Adolescents just do not know what they want: a qualitative study to describe obese adolescents' experiences of text messaging to support behavior change maintenance postintervention. *J Med Internet Res.* 2014;16(4):e103.
21. Turner-McGrievy GM, Beets MW, Moore JB, Kaczynski AT, Barr-Anderson DJ, Tate DF. Comparison of traditional *versus* mobile app self-monitoring of physical activity and dietary intake among overweight adults participating in an mHealth weight loss program. *J Am Med Inform Assoc.* 2013;20(3):513-8.
22. Gefen R, Dunsky A, Hutzler Y. Balance training using an iPhone application in people with familial dysautonomia: three case reports. *Phys Ther.* 2015;95(3):380-8.
23. Cadmus-Bertram LA, Marcus BH, Patterson RE, Parker BA, Morey BL. Randomized trial of a Fitbit-based physical activity intervention for women. *Am J Prev Med.* 2015;49(3):414-8.
24. Direito A, Jiang Y, Whittaker R, Maddison R. Apps for IMproving FITness and increasing physical activity among young people: The AIMFIT pragmatic randomized controlled trial. *J Med Internet Res.* 2015;17(8):e210.
25. Glynn LG, Hayes PS, Casey M, Glynn F, Álvarez-Iglesias A, Newell J, et al. Effectiveness of a smartphone application to promote physical activity in primary care: the SMART MOVE randomized controlled trial. *Br J Gen Pract.* 2014;64(624):e384-91.

26. Stinson JN, Lalloo C, Harris L. iCanCope with Pain™: User-centered design of a web- and mobile-based self-management program for youth with chronic pain based on identified health care needs. *Pain Res Manag.* 2014;19:257-65.
27. Milanese S, Gordon S, Buettner P, Flavell C, Ruston S, Coe D, et al. Reliability and concurrent validity of knee angle measurement: smart phone app versus universal goniometer used by experienced and novice clinicians. *Man Ther.* 2014;19(6):569-74.
28. Black J, Gerdtz M, Nicholson P, Crellin D, Browning L, Simpson J. Can simple mobile phone applications provide reliable counts of respiratory rates in sick infants and children? An initial evaluation of three new applications. *Int J Nurs Stud.* 2015;52(5):963-9.
29. Kranz M, Möller A, Hammerla N, Diewald S, Plötz T, Olivier P. The mobile fitness coach: Towards individualized skill assessment using personalized mobile devices. *Perv Mob Comput.* 2013;9(2):203-15.
30. O'Malley G, Dowdall G, Burls A, Perry IJ, Curran N. Exploring the usability of a mobile app for adolescent obesity management. *JMIR mHealth and uHealth.* 2014;2(2):e29.
31. Vriend I, Coehoorn I, Verhagen E. Implementation of an app-based neuromuscular training programme to prevent ankle sprains: a process evaluation using the RE-AIM Framework. *Br J Sports Med.* 2015;49(7):484-8.
32. Ginis P, Nieuwboer A, Dorfman M, Ferrari A, Gazit E, Canning CG. Feasibility and effects of home-based smartphone-delivered automated feedback training for gait in people with Parkinson's disease: A pilot randomized controlled trial. *Parkinsonism Relat Disord.* 2016;22:28-34.
33. van Het Reve E, Silveira P, Daniel F, Casati F, de Bruin ED. Tablet-based strength-balance training to motivate and improve adherence to exercise in independently living older people: part 2 of a phase II preclinical exploratory trial. *J Med Internet Res.* 2014;16(6):e159.
34. Postolache G, Silva Gira' ICo P, Postolache O. Applying smartphone apps to drive greater patient engagement in personalized physiotherapy. In: *Medical Measurements and Applications (MeMeA); 2014. IEEE International Symposium; 2014:1-6.*
35. Mauro Martín I, González Fernández M, Collado Yurrita L. Aplicaciones móviles en nutrición, dietética y hábitos saludables; análisis y consecuencia de una tendencia al alza. *Nutr Hospit.* 2014 [citado 6 de enero de 2017];30(1):15-24. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112014008800002

Recibido: 20 de octubre de 2016.

Aprobado: 7 de marzo de 2017.

Diana Cristina Angarita Rodríguez. Universidad de La Sabana. Colombia. Correo electrónico: dianaar@unisabana.edu.co