



OPEN  ACCESS

**Editado por:**

© Generalitat de Catalunya  
Departament de la Presidència  
Institut Nacional d'Educació  
Física de Catalunya (INEFC)

ISSN: 2014-0983

**\*Correspondencia:**

Toni Caparrós  
[toni.caparros@gencat.cat](mailto:toni.caparros@gencat.cat)

**Sección:**

Actividad física y salud

**Idioma del original:**

Inglés

**Recibido:**

6 de junio de 2022

**Aceptado:**

19 de septiembre de 2022

**Publicado:**

1 de enero de 2023

**Portada:**

Un jugador mexicano ataviado con un traje azteca prehispánico esquivo la pelota durante el tradicional "Juego de Pelota", llamado por los mayas "pok-ta-pok" y por los aztecas "tlachtli".  
Ecoparque de Xcaret, México  
5 de junio de 2009  
© LUIS ACOSTA/AFP  
via Getty Images

# Eficacia y grado de cumplimiento de las intervenciones de actividad física y ejercicio físico con sanidad móvil: Revisión sistemática

Toni Caparrós Pons<sup>1,2,3\*</sup>, Mireya Fernández-Chimeno<sup>4,5</sup>, Violeta Moize Arcone<sup>6,7,8</sup>, José Antonio Sánchez-Fuentes<sup>9</sup>, Eva Aurin Pardo<sup>10,11</sup> y Carme Carrion<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Instituto Nacional de Educación Física de Cataluña (INEFC), centro de Barcelona.

<sup>2</sup> Grupo de investigación eHealth Lab, Facultad de Ciencias Sociales, Universitat Oberta de Catalunya (UOC).

<sup>3</sup> Instituto de Investigación Deportiva, Universitat Autònoma de Barcelona, Bellaterra, Barcelona.

<sup>4</sup> Grupo de Instrumentación Biomédica y Electrónica, Universitat Politècnica de Catalunya (UPC), Barcelona.

<sup>5</sup> Departamento de Ingeniería Electrónica, Universitat Politècnica de Catalunya (UPC), Barcelona.

<sup>6</sup> Unidad de Obesidad, Hospital Clínic de Barcelona, Barcelona.

<sup>7</sup> Institut d'Investigacions Biomèdiques August Pi i Sunyer (IDIBAPS), Barcelona.

<sup>8</sup> Centro de Investigación Biomédica en Red de Diabetes y Enfermedades Metabólicas Asociadas (CIBERDEM), Madrid.

<sup>9</sup> Universidad de Murcia, San Javier.

<sup>10</sup> e-Health Telefónica España, Madrid.

<sup>11</sup> La Salle, Universitat Ramon Llull (URL), Barcelona.

**Citación**

Caparrós Pons, T., Fernández-Chimeno, M., Moize Arcone, V., Sánchez Fuentes, J.A., Aurin Pardo, E. & Carrion, C. (2023). Effectiveness and Adherence to Physical Activity and Physical Exercise mHealth Interventions: A Systematic Review. *Apunts Educación Física y Deportes*, 151, 1-16. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2023/1\).151.01](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2023/1).151.01)

## Resumen

La inclusión de la actividad física y la prescripción de ejercicio físico en el ámbito de la sanidad móvil (*mHealth*) ofrece un nuevo campo de investigación en una sociedad cada vez más digitalizada. En este contexto, es necesario evaluar la aplicabilidad, fiabilidad y adecuación de las variables de control y evaluación, teniendo en cuenta los criterios de individualización y especificidad de la patología. Esta revisión sistemática tuvo por meta estudiar el grado de cumplimiento y la eficacia de los programas de actividad física o ejercicio físico con sanidad móvil en función de sus variables, canales de comunicación y recursos tecnológicos para ensayos clínicos aleatorizados que se llevaron a cabo entre 2011 y 2021. Se llevó a cabo una investigación bibliográfica utilizando las plataformas Pubmed, Science Direct, Scopus, Web of Science y Google Scholar según las directrices de los elementos de información prioritarios para revisiones sistemáticas y metaanálisis (PRISMA, por sus siglas en inglés). De los 865 resultados iniciales, se incluyeron en el análisis 13 estudios clínicos, relacionados con enfermedades cardíacas ( $n = 4$ ), oncológicas ( $n = 3$ ), pulmonares ( $n = 1$ ), Parkinson ( $n = 1$ ), así como con la promoción de la AF en personas sedentarias ( $n = 2$ ), población general ( $n = 1$ ) y mujeres embarazadas ( $n = 1$ ). En relación con la eficacia de la intervención, 9 de los resultados finales (el 70 %) mostraron diferencias de mejora en el grupo experimental. La carga de trabajo suele cuantificarse con variables inespecíficas, de entre las cuales los pasos diarios y los minutos de actividad física o ejercicio al día son las más comunes. Los recursos tecnológicos más utilizados fueron aplicaciones específicas y la pulsera FitBit®. Los principales canales de comunicación fueron los SMS y la red social Facebook. Sin embargo, no hubo intervenciones diseñadas específicamente para satisfacer las capacidades tecnológicas de su población diana. Las intervenciones con sanidad móvil tuvieron una mayor eficacia y un mayor grado de cumplimiento de los programas de prescripción que en el caso de los prescritos en persona o sin apoyo tecnológico.

**Palabras clave:** actividad física, app, carga de trabajo, ejercicio físico, grado de cumplimiento, sanidad móvil.

## Introducción

La actividad física (AF) regular ofrece importantes efectos beneficiosos para la salud y disminuye los riesgos sanitarios. La Organización Mundial de la Salud (OMS) la define como un factor protector clave para la prevención y el tratamiento de las enfermedades no transmisibles, por sus efectos beneficiosos para la salud mental y el retraso de la aparición de la demencia, así como por su contribución al mantenimiento de un peso saludable y al bienestar general (Bull et al., 2020). El American College of Sports Medicine define la AF como “el movimiento corporal que se produce por la contracción de los músculos esqueléticos y que aumenta el gasto energético”. El ejercicio físico (EF), por su parte, se refiere al “movimiento planificado, estructurado y repetitivo para mejorar o mantener uno o más componentes de la forma física”. La EF y la acumulación de AF mejoran la forma física, permitiendo así conseguir un estado de bienestar con un bajo riesgo de sufrir problemas de salud prematuros, y la energía para participar con regularidad en diversas actividades físicas (Chodzko-Zajko et al., 2009). En ese contexto, la prescripción de AF y EF y su inclusión simultánea en el campo de la sanidad móvil brindan un nuevo campo de investigación en una sociedad cada vez más digitalizada (Watson, 2020).

La sanidad móvil, como componente de la sanidad electrónica o *eHealth*, es una práctica médica y de sanidad pública apoyada en dispositivos móviles e inalámbricos, que implica el uso de las funcionalidades del teléfono móvil y sus aplicaciones (OMS, 2015). La sanidad móvil se presenta como un avance tecnológico que podría ser útil para el fomento de la AF y el EF saludables, tanto en zonas industrializadas como rurales (Griffin et al., 2020). Asimismo, la sanidad móvil podría ser una nueva solución para la gestión, evaluación y control de la AF o el EF, teniendo en cuenta el uso del teléfono móvil en la sociedad actual, así como la aparición de la tecnología 5G (Silva et al., 2015). Es accesible en todas partes y la persona no necesita una hora y un lugar concretos para empezar a hacer ejercicio. También cabe pensar que no requiere la intervención de un profesional de la AF y el EF (Sohaib Aslam et al., 2020), si bien esta percepción actual puede ser contraproducente, tanto para la salud de la persona que se ejercita sin pautas concretas ni específicas en su práctica deportiva como en la interpretación de la prescripción del EF para cuidar la salud. En este sentido, sería necesario evaluar uno de los efectos diferenciales de la práctica deportiva y su grado de cumplimiento, como es la socialización (Short et al., 2018). Las intervenciones con sanidad móvil deben presentarse como facilitadoras de la práctica de AF y EF saludables, pero bajo mecanismos y criterios de control individualizados para cada usuario o paciente y dirigidos específicamente a cada grupo concreto de personas que padecen una patología concreta (Paglialonga et al., 2018). Sin embargo, es necesario evaluar la aplicabilidad, fiabilidad y adecuación de las variables de control de volumen e intensidad del EF, teniendo en cuenta criterios

de individualización y especificidad de la patología (Duscha et al., 2018a), así como el desarrollo de recursos tecnológicos y el canal de comunicación para cada necesidad concreta de los grupos de población (Sohaib Aslam et al., 2020).

En ese contexto, la prescripción del ejercicio se define por dos parámetros principales de carga de trabajo: la carga externa (CE) y la carga interna (CI). Ambos parámetros son independientes, se emplean para evaluar el efecto del ejercicio y su control está integrado y regido por la teoría del entrenamiento (Foster et al., 2017). Una determinada CE generará diferentes respuestas fisiológicas y psicológicas en cada persona; esta respuesta es la CI (Soligard et al., 2016). El tiempo, los pasos, la distancia, la acelerometría, las series, las repeticiones, etc., son variables aplicables a la cuantificación de la CE (Baker et al., 2017). La CI ha sido útil para guiar el proceso de formación o controlar la fatiga (Soligard et al., 2016). Las variables objetivas para medir la CI (además de todos los parámetros fisiológicos analizados a partir del análisis de sangre) son la frecuencia cardiaca (FC), la variabilidad de la frecuencia cardiaca (VFC) (Capdevila et al., 2008) o las obtenidas a partir del análisis de sangre, por ejemplo para averiguar la concentración de miosinas o cortisol. Una herramienta subjetiva en cuanto a la CI es la tasa de esfuerzo percibido (TEP) o escala de Borg (Muyor, 2013), que se define como no invasiva y ecológica (Moreno Sánchez et al., 2013).

La CE y la CI están relacionadas; la primera se define como el estímulo físico externo aplicado al deportista durante el ejercicio o entrenamiento (Soligard et al., 2016). La evaluación individual de las relaciones entre ambas cargas ofrece información específica de cada persona como herramienta específica para el control de sus propios procesos de adaptación y recuperación (Martín-Guillaumes et al., 2018). Con estas variables, los científicos del ámbito deportivo o las personas licenciadas en Educación Física tienen la posibilidad de ajustar la carga en función de las respuestas individuales (Foster et al., 2017). Sin embargo, el análisis de estas variables durante el proceso de prescripción permitiría diseñar individualmente los ejercicios y adaptar mejor las cargas de trabajo a los objetivos de salud requeridos, las necesidades individuales y los requisitos de la patología (Zenko y Ekkekakis, 2015).

Esta revisión sistemática pretende estudiar el grado de cumplimiento y la eficacia de los programas con sanidad móvil de ejercicio físico y actividad física en función de sus variables de carga de trabajo, canales de comunicación y recursos tecnológicos.

## Metodología

Esta revisión sistemática se registró en PROSPERO (número de registro: CRD42021270081) y se comunicó según las directrices de los elementos de información prioritarios para revisiones sistemáticas y metaanálisis (PRISMA, por sus siglas en inglés) (Page et al., 2021). Debido a la heterogeneidad

metodológica y estadística de los estudios incluidos, en la síntesis del estudio se ha adoptado un enfoque descriptivo (Rethlefsen et al., 2021).

### Criterios de admisibilidad

Los criterios de inclusión fueron ensayos clínicos aleatorizados realizados entre 2011 y 2021 que evaluaran la eficacia y el grado de cumplimiento de programas con sanidad móvil cuyo resultado principal fuera aumentar la actividad física (AF) o el ejercicio físico (EF). Todas las intervenciones fueron anteriores a la COVID-19. Se excluyeron las intervenciones basadas principalmente en cambios en los patrones dietéticos, las intervenciones mixtas virtuales y presenciales, los ensayos no controlados, las cartas al director, los resúmenes de congresos, los libros y las revisiones. La calidad metodológica se valoró en función de su riesgo de sesgo según el sistema de clasificación del Scottish Intercollegiate Guidelines Network Group (SIGN), como calidad metodológica alta (riesgo mínimo de sesgo), buena (riesgo moderado de sesgo) y regular (riesgo alto de sesgo) (Harbour y Miller, 2001). No se excluyó ningún estudio por motivos de calidad metodológica.

### Fuentes de información

Se realizó una búsqueda sistemática en las siguientes bases de datos: PubMed, Science Direct, Scopus, Web of Science y Google Scholar. El periodo de estudio incluyó todos los artículos publicados entre el 1 de enero de 2011 y el 30 de agosto de 2021.

### Estrategia de búsqueda

La estrategia de búsqueda incluyó tanto términos de vocabulario controlado como de texto libre. Los términos utilizados fueron “actividad física”, “ejercicio físico”, “sanidad móvil” y “sanidad electrónica” (véase la Tabla 1).

### Selección del estudio y proceso de recogida de datos

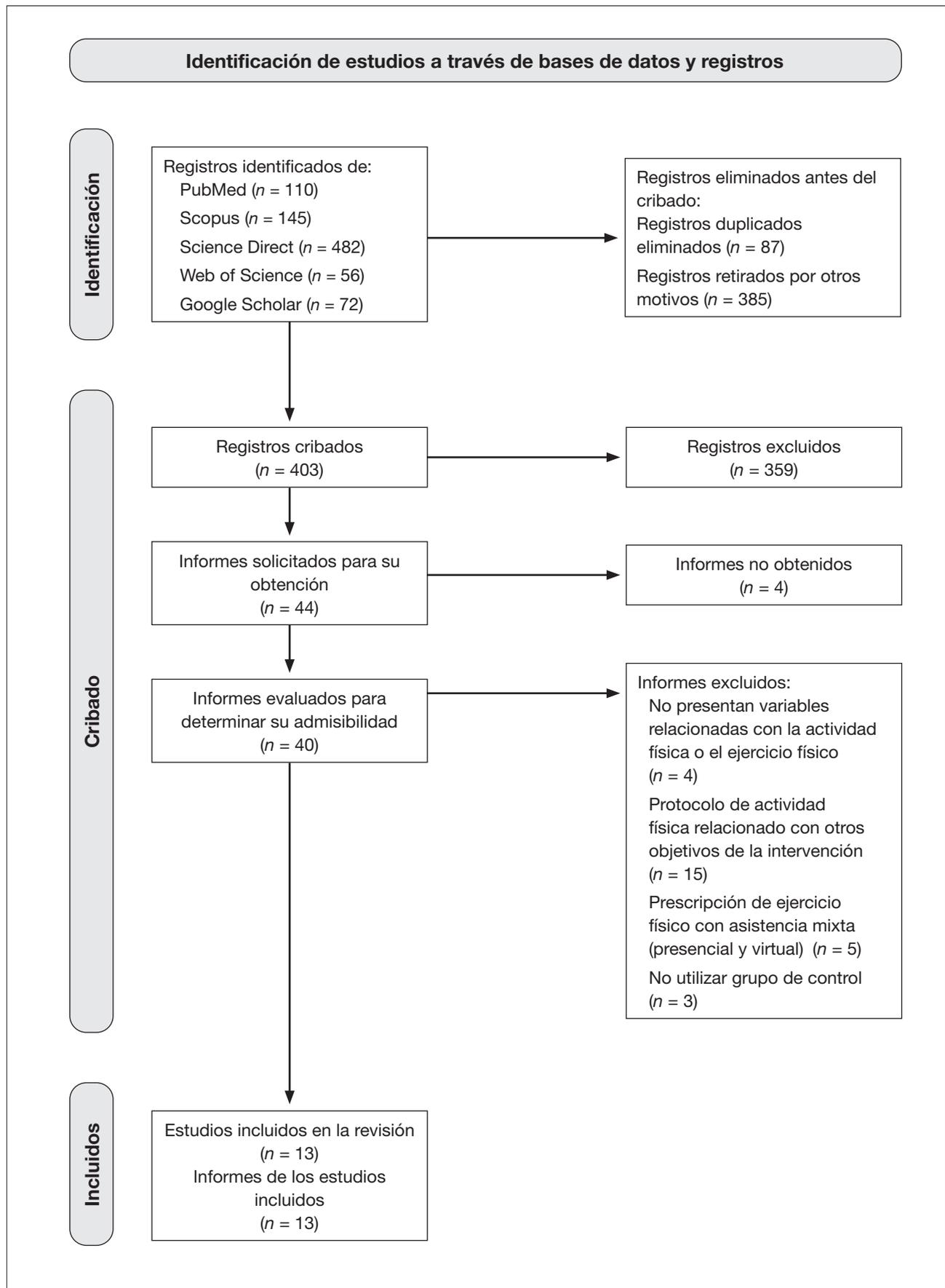
Todas las referencias identificadas se importaron a Mendeley v1.19.8 (Elsevier) y se eliminaron los duplicados. Un total de tres investigadores llevaron a cabo el proceso de revisión, que se realizó en tres fases. Como primer paso, los autores cribaron los títulos, resúmenes y palabras clave de los estudios pertinentes. En el segundo paso, se revisaron los artículos completos, mientras que en el tercer paso se buscaron otros artículos entre las listas de referencias de los artículos incluidos y de los artículos de revisión sobre la prescripción de AF y EF en la sanidad móvil. No se incluyó ninguno de estos. Se debatieron los puntos de desacuerdo hasta alcanzar un consenso.

Se elaboró un protocolo para la extracción de datos de los artículos. Se extrajo información relativa al artículo (autor, año de publicación), participantes (número, sexo, edad media), objetivo, patología, intervención (descripción de la intervención, duración, prescripción de actividad física o ejercicio, canal de comunicación), variables de carga de trabajo, herramientas de sanidad móvil, resultados (acondicionamiento, calidad de vida, grado de cumplimiento) y conclusiones.

**Tabla 1**

*Estrategia de búsqueda para “Intervenciones de actividad física y ejercicio físico con sanidad móvil”.*

Buscador	Estrategia
PUBMED	(((physical activity[Title] OR exercise[Title]) AND mhealth[Title] OR ehealth[Title]) NOT diet[Title]) NOT dietary[Title] Filters: Clinical Trial, Humans
SCIENCE DIRECT	(physical activity OR physical exercise) AND (mHealth OR eHealth) AND clinical trials AND humans NOT diet OR dietary
SCOPUS	Your query: ((physical activity OR physical exercise) AND (mHealth OR eHealth) AND clinical trials AND humans NOT diet OR dietary AND (LIMIT-TO (PUBYEAR,2021) OR LIMIT-TO (PUBYEAR,2020) OR LIMIT-TO (PUBYEAR,2019) OR LIMIT-TO (PUBYEAR,2018) OR LIMIT-TO (PUBYEAR,2017) OR LIMIT-TO (PUBYEAR,2016) OR LIMIT-TO (PUBYEAR,2015) OR LIMIT-TO (PUBYEAR,2014) OR LIMIT-TO (PUBYEAR,2013) OR LIMIT-TO (PUBYEAR,2012) OR LIMIT-TO (PUBYEAR,2011)) AND (LIMIT-TO (DOCTYPE,"ar")) AND (LIMIT-TO (SUBJAREA,"MEDI") OR LIMIT-TO (SUBJAREA,"HEAL")) AND (LIMIT-TO (SRCTYPE,"j")))
GOOGLE SCHOLAR	allintitle: ("physical activity" OR exercise) AND (mhealth OR ehealth) -diet -dietary
WEB OF SCIENCE	eHealth mhealth physical activity exercise



**Figura 1**  
Identificación de estudios a través de bases de datos y registros.

**Tabla 2**

Estudios excluidos tras la revisión del texto completo y motivos por los que se excluyeron.

Estudio	Motivo de la exclusión
Pumper, M. A., Mendoza, J. A., Arseniev-Koehler, A., Holm, M., Waite, A., & Moreno, M. A. (2015). Using a Facebook group as an adjunct to a pilot mHealth physical activity intervention: a mixed methods approach. <i>Annual Review of Cybertherapy and Telemedicine</i> 2015, 97-101. PMID: 26799887	Resultado: evaluación de la calidad. Resultados finales distintos de la eficacia, la seguridad o la eficacia.
Wong, E. M., Leung, D. Y., Sit, J. W., & Leung, K. P. (2018). Home-based interactive e-health educational intervention for middle-aged adults to improve total exercise, adherence rate, exercise efficacy, and outcome: a randomised controlled trial. <i>Hong Kong medical journal= Xianggang yi xue za zhi</i> , 24(1), 34-38. PMID: 29938656	Resultado: evaluación de la calidad. Resultados finales distintos de la eficacia, la seguridad o la eficacia.
Van Dyck, D., Plaete, J., Cardon, G., Crombez, G., & De Bourdeaudhuij, I. (2016). Effectiveness of the self-regulation eHealth intervention 'MyPlan1. 0.' on physical activity levels of recently retired Belgian adults: a randomized controlled trial. <i>Health education research</i> , 31(5), 653-664. PMID: 27422898	Resultado: evaluación de la calidad. Resultados finales distintos de la eficacia, la seguridad o la eficacia.
Lee, H., Uhm, K. E., Cheong, I. Y., Yoo, J. S., Chung, S. H., Park, Y. H., ... & Hwang, J. H. (2018). Patient satisfaction with mobile health (mHealth) application for exercise intervention in breast cancer survivors. <i>Journal of medical systems</i> , 42(12), 1-9. PMID: 30402781	Metodología: ensayo no controlado.
Feldman, D. I., Theodore Robison, W., Pacor, J. M., Caddell, L. C., Feldman, E. B., Deitz, R. L., ... & Blaha, M. J. (2018). Harnessing mHealth technologies to increase physical activity and prevent cardiovascular disease. <i>Clinical cardiology</i> , 41(7), 985-991. PMID: 29671879	Metodología: ensayo no controlado.
Aguilera, A., Figueroa, C. A., Hernandez-Ramos, R., Sarkar, U., Cembali, A., Gomez-Pathak, L., Miramontes, J., Yom-Tov, E., Chakraborty, B., Yan, X., Xu, J., Modiri, A., Aggarwal, J., Jay Williams, J., & Lyles, C. R. (2020). MHealth app using machine learning to increase physical activity in diabetes and depression: Clinical trial protocol for the DIAMANTE Study. <i>BMJ Open</i> , 10(8). <a href="https://doi.org/10.1136/bmjopen-2019-034723">https://doi.org/10.1136/bmjopen-2019-034723</a>	Metodología: estudio no concluido.
Krebs, P., Shtaynberger, J., McCabe, M., Iocolano, M., Williams, K., Shuk, E., & Ostroff, J. S. (2017). An eHealth intervention to increase physical activity and healthy eating in older adult cancer survivors: summative evaluation results. <i>JMIR cancer</i> , 3(1), e6435. PMID: 28410171	Fuera de ámbito: intervención con sanidad móvil basada en los patrones dietéticos y la patología.
Montoya, J. L., Wing, D., Knight, A., Moore, D. J., & Henry, B. L. (2015). Development of an mHealth intervention (iSTEP) to promote physical activity among people living with HIV. <i>Journal of the International Association of Providers of AIDS Care (JIAPAC)</i> , 14(6), 471-475. PMID: 26307212	Fuera de ámbito: No fue una intervención de actividad física de asistencia mixta (presencial y virtual).
Klausen, S. H., Mikkelsen, U. R., Hirth, A., Wetterslev, J., Kjærgaard, H., Søndergaard, L., & Andersen, L. L. (2012). Design and rationale for the PREVAIL study: Effect of e-Health individually tailored encouragements to physical exercise on aerobic fitness among adolescents with congenital heart disease—a randomized clinical trial. <i>American heart journal</i> , 163(4), 549-556. PMID: 22520519	Fuera de ámbito: No fue una intervención de actividad física de asistencia mixta (presencial y virtual).

**Tabla 2** (Continuación)

Estudios excluidos tras la revisión del texto completo y motivos por los que se excluyeron.

Estudio	Motivo de la exclusión
Pas, H. I. M. F. L., Pluim, B. M., Kilic, O., Verhagen, E., Gouttebauge, V., Holman, R., ... & Tol, J. L. (2020). Effectiveness of an e-health tennis-specific injury prevention programme: randomised controlled trial in adult recreational tennis players. <i>British journal of sports medicine</i> , 54(17), 1036-1041. PMID: 32001517	Fuera de ámbito: intervención con sanidad móvil orientada a la prevención de lesiones deportivas.
Mailuhu, A. K., Verhagen, E. A., van Ochten, J. M., Bindels, P. J., Bierma-Zeinstra, S. M., & van Middelkoop, M. (2015). The trAPP-study: cost-effectiveness of an unsupervised e-health supported neuromuscular training program for the treatment of acute ankle sprains in general practice: design of a randomized controlled trial. <i>BMC musculoskeletal disorders</i> , 16(1), 1-8. PMID: 25887998	Fuera de ámbito: intervención con sanidad móvil orientada a la prevención de lesiones deportivas.
O'Shea, O., Woods, C., McDermott, L., Buys, R., Cornelis, N., Claes, J., ... & Moran, K. (2020). A qualitative exploration of cardiovascular disease patients' views and experiences with an eHealth cardiac rehabilitation intervention: The PATHway Project. <i>PloS one</i> , 15(7), e0235274. PMID: 32628688	Fuera de ámbito: No fue una intervención de actividad física.
Carney, R., & Firth, J. (2018). mHealth and Physical Activity Interventions Among People With Mental Illness. <i>In Exercise-Based Interventions for Mental Illness</i> (pp. 217-242). Academic Press. <a href="https://doi.org/10.1016/B978-0-12-812605-9.00012-5">https://doi.org/10.1016/B978-0-12-812605-9.00012-5</a>	Fuera de ámbito: intervención con sanidad móvil basada en el efecto sobre una patología.
Griffin, J. B., Struempler, B., Funderburk, K., Parmer, S. M., Tran, C., & Wadsworth, D. D. (2020). My Quest, a Community-Based mHealth Intervention to Increase Physical Activity and Promote Weight Loss in Predominantly Rural-Dwelling, Low-Income, Alabama Women. <i>Family &amp; community health</i> , 43(2), 131-140. PMID: 32079969	Fuera de ámbito: intervención con sanidad móvil basada en patrones dietéticos.
Wienert, J., Kuhlmann, T., Storm, V., Reinwand, D., & Lippke, S. (2019). Latent user groups of an eHealth physical activity behaviour change intervention for people interested in reducing their cardiovascular risk. <i>Research in Sports Medicine</i> , 27(1), 34-49. PMID: 30047785	Fuera de ámbito: No fue una intervención de actividad física.
Meyers, L., Ginocchio, C. C., Faucett, A. N., Nolte, F. S., Gesteland, P. H., Leber, A., ... & Poritz, M. A. (2018). Automated real-time collection of pathogen-specific diagnostic data: syndromic infectious disease epidemiology. <i>JMIR public health and surveillance</i> , 4(3), e9876. PMID: 29295808	Fuera de ámbito: No fue una intervención de actividad física.
Salvi, D., Ottaviano, M., Muuraiskangas, S., Martínez-Romero, A., Vera-Muñoz, C., Triantafyllidis, A., ... & Deighan, C. (2018). An m-Health system for education and motivation in cardiac rehabilitation: the experience of HeartCycle guided exercise. <i>Journal of telemedicine and telecare</i> , 24(4), 303-316. PMID: 28350282	Fuera de ámbito: No fue una intervención de actividad física.
Henry, B. L., & Moore, D. J. (2016). Preliminary findings describing participant experience with iSTEP, an mHealth intervention to increase physical activity and improve neurocognitive function in people living with HIV. <i>Journal of the Association of Nurses in AIDS Care</i> , 27(4), 495-511. PMID: 26847379	Fuera de ámbito: intervención con sanidad móvil basada en el efecto sobre una patología.

**Tabla 2** (Continuación)

Estudios excluidos tras la revisión del texto completo y motivos por los que se excluyeron.

Estudio	Motivo de la exclusión
Bogaerts, A., Ameye, L., Bijlholt, M., Amuli, K., Heynickx, D., & Devlieger, R. (2017). INTER-ACT: prevention of pregnancy complications through an e-health driven interpregnancy lifestyle intervention–study protocol of a multicentre randomised controlled trial. <i>BMC pregnancy and childbirth</i> , 17(1), 1-9. PMID: 28549455	Fuera de ámbito: No fue una intervención de actividad física de asistencia mixta (presencial y virtual).
Van Den Berg, M., Crotty, M., Liu, E., Killington, M., Kwakkel, G., & Van Wegen, E. (2016). Early supported discharge by caregiver-mediated exercises and e-health support after stroke: a proof-of-concept trial. <i>Stroke</i> , 47(7), 1885-1892. PMID: 27301941	Fuera de ámbito: intervención con sanidad móvil basada en el efecto sobre una patología.
Van der Meij, E., Anema, J. R., Leclercq, W. K., Bongers, M. Y., Consten, E. C., Koops, S. E. S., ... & Huirne, J. A. (2018). Personalised perioperative care by e-health after intermediate-grade abdominal surgery: a multicentre, single-blind, randomised, placebo-controlled trial. <i>The Lancet</i> , 392(10141), 51-59. PMID: 29937195	Fuera de ámbito: intervención con sanidad móvil orientada a la rehabilitación.
Kozioł-McLain, J., McLean, C., Rohan, M., Sisk, R., Dobbs, T., Nada-Raja, S., ... & Vandal, A. C. (2016). Participant recruitment and engagement in automated eHealth trial registration: challenges and opportunities for recruiting women who experience violence. <i>Journal of medical internet research</i> , 18(10), e281. PMID: 27780796	Fuera de ámbito: No fue una intervención de actividad física.
Helle, C., Hillesund, E. R., Wills, A. K., & Øverby, N. C. (2019). Examining the effects of an eHealth intervention from infant age 6 to 12 months on child eating behaviors and maternal feeding practices one year after cessation: The Norwegian randomized controlled trial Early Food for Future Health. <i>PLoS one</i> , 14(8), e0220437. PMID: 31442241	Fuera de ámbito: No fue una intervención de actividad física.
Lally, R. M., Kupzyk, K. A., Bellavia, G., Hydeman, J., Gallo, S., Helgeson, V. S., ... & Brown, J. K. (2020). CaringGuidance™ after breast cancer diagnosis eHealth psychoeducational intervention to reduce early post-diagnosis distress. <i>Supportive Care in Cancer</i> , 28(5), 2163-2174. PMID: 31414245	Fuera de ámbito: No fue una intervención de actividad física de asistencia mixta (presencial y virtual).
Wagenaar, K. P., Broekhuizen, B. D., Jaarsma, T., Kok, I., Mosterd, A., Willems, F. F., ... & Rutten, F. H. (2019). Effectiveness of the European Society of Cardiology/Heart Failure Association website 'heartfailurematters.org' and an e health adjusted care pathway in patients with stable heart failure: results of the 'e Vita HF' randomized controlled trial. <i>European journal of heart failure</i> , 21(2), 238-246. PMID: 30485612	Fuera de ámbito: No fue una intervención de actividad física.
Watson, N. L., Mull, K. E., Heffner, J. L., McClure, J. B., & Bricker, J. B. (2018). Participant recruitment and retention in remote eHealth intervention trials: methods and lessons learned from a large randomized controlled trial of two web-based smoking interventions. <i>Journal of medical Internet research</i> , 20(8), e10351. PMID: 30143479	Fuera de ámbito: No fue una intervención de actividad física de asistencia mixta (presencial y virtual).
Vloothuis, J. D., Mulder, M., Nijland, R. H., Goedhart, Q. S., Konijnenbelt, M., Mulder, H., ... & Kwakkel, G. (2019). Caregiver-mediated exercises with e-health support for early supported discharge after stroke (CARE4STROKE): A randomized controlled trial. <i>PLoS one</i> , 14(4), e0214241. PMID: 30958833	Fuera de ámbito: intervención con sanidad móvil basada en patrones dietéticos.

**Tabla 3**

Características de los estudios seleccionados.

Autor (año)	País	Población	Intervención	Resultados	Calidad	Limitaciones
Choi et al., 2015	Estados Unidos de América	30 mujeres embarazadas inactivas de $33.7 \pm 2.6$ años, entre 10 y 20 semanas de gestación. El 56 % pertenecía a minorías étnicas.	Intervención de 12 semanas con una aplicación para móviles desarrollada por un equipo de investigación y Fitbit Ultra. Se pidió a las mujeres que aumentaran sus pasos un 10 % cada semana hasta alcanzar al menos 8,500 pasos/día, al menos 5 días. Se envió un mensaje de texto diario o un breve guion de vídeo para facilitar la AF o reforzar su objetivo semanal programado.	El cambio entre grupos en la media semanal de pasos diarios no tuvo significación estadística. El grupo de intervención comunicó que la falta de energía se percibió como una barrera menos importante para hacer ejercicio: ( $p = .02$ ). Las tasas de respuesta a los mensajes diarios y de uso del diario a través de la aplicación móvil disminuyeron durante el periodo de estudio.	Razonable	Es posible que las conclusiones no fueran generalizables debido al reducido tamaño de la muestra y al hecho de que las personas que no hablan inglés o las mujeres no están motivadas a utilizar esas tecnologías. No estaban definidas las escalas de autopercepción. No se siguieron los criterios de CONSORT.
Duscha et al., 2018a	Estados Unidos de América	25 pacientes adultos en rehabilitación cardiaca. Un grupo sanidad móvil ( $n = 16$ ) de $59.9 \pm 8.1$ años de edad, de los cuales el 81.2 % eran varones. Grupo de atención convencional ( $n = 9$ ) con una edad de $66.5 \pm 7.2$ años, de los cuales el 66.7 % eran varones.	Se puso en marcha un programa de sanidad móvil de 12 semanas de duración en el que se utilizaron rastreadores de actividad física y asesoramiento sanitario. Se asignó aleatoriamente a los pacientes a sanidad móvil o a atención convencional tras completar la rehabilitación cardiaca.	La combinación de un aumento del $4.7 \pm 13.8$ % en el grupo de sanidad móvil y una disminución del $8.5 \pm 11.5$ % en el grupo de atención convencional dio lugar a una diferencia entre grupos ( $p \leq .05$ ) para el valor de $VO_2$ máximo absoluto. Los cambios divergentes entre el grupo de intervención y el de control en los minutos/semana de actividad física moderada-alta fueron significativos ( $21 \pm 103$ frente a $-46 \pm 36$ ; $p < .05$ ).	Razonable	No estaban definidos los niveles previos de forma física, los niveles de actividad, el estatus socioeconómico ni las enfermedades concomitantes de este grupo. Los resultados no pueden generalizarse. No se incluyeron parámetros de carga interna en el estudio. No se siguieron los criterios de CONSORT.
Duscha et al., 2018b	Estados Unidos de América	20 pacientes adultos y ancianos con arteriopatía periférica con claudicación intermitente, de $69.4 \pm 8.4$ años de edad. El 84.2 % eran varones.	Intervención de sanidad móvil de 12 semanas consistente en educación del paciente, smartphones y rastreadores de actividad física.	Los pacientes del grupo de intervención aumentaron significativamente el valor de $VO_2$ máximo de $15.2 \pm 4.3$ a $18.0 \pm 4.8$ ml/kg/min ( $20.3 \pm 26.4$ %; $p \leq .05$ ), mientras que los de control no cambiaron de $14.3 \pm 5.4$ a $14.5 \pm 5.7$ ml/kg/min ( $1.0 \pm 6.9$ %; NS).	Razonable	El tamaño de la muestra era reducido. Los resultados no podían generalizarse. La edad y el peso del grupo de atención convencional podían afectar a los resultados. No se incluyeron parámetros de carga interna en el estudio. No se siguieron los criterios de CONSORT.
Ellis et al., 2019	Estados Unidos de América	51 pacientes adultos y ancianos con enfermedad de Parkinson idiopática entre leve a moderadamente grave (estadios 1-3 de Hoehn y Yahr), de $64.1 \pm 9.5$ años. 45.1 % de mujeres y 100 % de blancos.	Se comparó un programa de ejercicio con sanidad móvil de un año de duración consistente en trabajar la fuerza, hacer estiramientos y caminar, con el uso de un podómetro más la participación en ejercicios planificados con el apoyo de una aplicación de sanidad móvil, con una condición de control activo (solamente caminar con un podómetro y hacer ejercicio).	Ambos grupos aumentaron los pasos diarios, los minutos de intensidad moderada y la prueba de los seis minutos a pie, con diferencias carentes de significación estadística entre los grupos. Los cambios del subgrupo menos activo en pasos diarios y minutos de intensidad moderada tuvieron trascendencia clínica. Se produjo una mejora estadística en la puntuación de movilidad del cuestionario para la enfermedad de Parkinson de 39 ítems en la comparación global de la intervención.	Razonable	Se necesitan más estudios en un grupo más amplio de personas con un nivel inicial de actividad bajo. La obtención de más medidas ofrecería datos longitudinales de los resultados del programa y del comportamiento de los pacientes. No se registraron los datos del programa de fuerza. No se incluyeron parámetros de carga interna en el estudio. No se siguieron los criterios de CONSORT.

**Tabla 3** (Continuación)  
Características de los estudios seleccionados.

Autor (año)	País	Población	Intervención	Resultados	Calidad	Limitaciones
Gomez Quiñonez et al., 2016	Países Bajos	373 adultos neerlandeses, al menos un año después del tratamiento del cáncer, con una edad de $38.69 \pm 11.99$ años. 69.2 % de mujeres.	Intervención de 6 meses en la que se pidió a todos los participantes que rellenaran cuestionarios en los 5 puntos temporales de referencia (al cabo de 1 semana, al cabo de 2 semanas, al cabo de 3 semanas y al cabo de 6 meses). Los participantes del grupo de sanidad electrónica y sanidad móvil recibieron mensajes totalmente automatizados y personalizados sobre su nivel de AF en cada momento. Se siguieron los criterios de CONSORT	Los participantes que recibieron mensajes con comentarios tuvieron un nivel de actividad física considerablemente superior al cabo de 6 meses respecto a los participantes del grupo de control (B = 8.48, df = 2, P = .03, d de Cohen = 0.27)	Razonable	Todas las medidas de resultados se autocomunicaron. Los análisis de los procesos no se acompañaron de mediciones cualitativas. No se incluyeron parámetros de carga interna en el estudio.
Hart et al., 2017	Estados Unidos de América	15 estudiantes universitarios de áreas rurales entre inactivos y moderadamente activos	Los componentes de la intervención duraron cuatro semanas. El grupo de sanidad electrónica recibió cuatro módulos de formación sanitaria de una semana de duración a través de un sitio web alojado en el campus. Cada módulo semanal constaba de diapositivas y un breve cuestionario tipo test. El grupo de sanidad móvil también recibió cuatro módulos de una semana de duración con contenidos similares a los de sanidad electrónica, pero con el uso de mensajería instantánea y Facebook.	Los valores positivos indican una mejora, a excepción del IMC, el PBF, el control percibido sobre la actividad física y el tiempo sentado. La sanidad móvil mejoró todos los indicadores de forma física. Asimismo, la sanidad móvil mejoró más las medidas de actividad física que la sanidad electrónica o el control.	Razonable	Tamaño reducido de la muestra. Género no definido. El grupo de control no recibió ningún tipo de formación que pudiera afectar a un efecto conductual. No se siguieron los criterios de CONSORT
Klaussen et al., 2016	Dinamarca	158 adolescentes (66 chicas, 92 chicos) de 13-16 años (grupo de intervención $14.6 \pm 1.3$ ; grupo de control $14.6 \pm 1.2$ ) sin restricciones de actividad física tras una cardiopatía congénita compleja reparada.	Un programa de 52 semanas mediante Internet, aplicaciones móviles y SMS que envía mensajes de texto personalizados para fomentar la actividad física. Se pidió a los pacientes que llevaran el acelerómetro de las 06:00 a las 22:00 h. durante dos fines de semana y cuatro días entre semana. Los pacientes podían supervisar sus resultados y objetivos en un sitio web personal. Se siguieron los criterios de CONSORT.	La diferencia entre el grupo de intervención y el grupo de control en la media del $VO_2$ máximo al año fue de $-0.65$ ml/ kg $^{-1}$ ·min $^{-1}$ (IC del 95 %: $-2.66$ a $1.36$ ). Las diferencias entre grupos al cabo de un año en actividad física, calidad de vida genérica relacionada con la salud y calidad de vida específica de la enfermedad no tuvieron significación estadística.	Razonable	Solo el 75 % de la muestra (119 participantes) terminó la intervención. La intervención no permitió la interacción entre pacientes por motivos de seguridad de los menores en Internet.
Martin et al., 2015	Estados Unidos de América	48 pacientes ambulatorios adultos y ancianos (46 % de mujeres, 21 % de no blancos) de $58 \pm 8$ años de edad	Tras determinar la actividad de referencia durante un periodo de transición inicial con enmascaramiento (semana 1), en la fase I (semanas 2 a 3), hicimos un seguimiento distribuido en una proporción de 2:1 con enmascaramiento frente a sin enmascaramiento. La ausencia de enmascaramiento permitió el acceso continuo a los datos de actividad a través de una interfaz de <i>smartphone</i> . Se siguieron los criterios de CONSORT.	Los participantes que recibieron mensajes de texto aumentaron sus pasos diarios en 2534 (95 % de CI, 1318 a 3750; $p < .001$ ) y en 3376 (95 % de CI, 1951 a 4801; $p < .001$ ) en controles con enmascaramiento.	Razonable	El ensayo mActive respalda la idea de que los nuevos dispositivos de sanidad móvil facilitan, y no impulsan, el cambio de comportamiento, porque la aleatorización secuencial sugirió que la desvinculación de los datos de los dispositivos no modificó significativamente el comportamiento, mientras que la vinculación con textos inteligentes sí lo hizo. Se incluyeron en el estudio parámetros de carga no internos.

**Tabla 3** (Continuación)  
Características de los estudios seleccionados.

Autor (año)	País	Población	Intervención	Resultados	Calidad	Limitaciones
Mendoza et al., 2017	Estados Unidos de América	59 adolescentes y adultos jóvenes, $\geq 1$ año después del tratamiento contra el cáncer, de $16.6 \pm 1.5$ años. 59.3% de mujeres, y 71.2% de blancos no hispanos.	La intervención de 10 semanas consistió en un dispositivo portátil de seguimiento de la actividad física (Fitbit Flex) y un grupo virtual de apoyo entre iguales (grupo de Facebook). El personal de investigación ayudó a fijar objetivos y concedió insignias semanalmente.	Se hallaron ligeras diferencias en determinadas subescalas de calidad de vida y motivación para la actividad física.	Razonable	Red social no activa para este grupo de edad. Pocos parámetros externos. Se incluyeron en el estudio parámetros de carga no internos. No se siguieron los criterios de CONSORT.
Shcherbina et al., 2019	Estados Unidos de América	2,783 adultos. La edad media de los usuarios fue de 44.4 años (DT: 7.5), el 73.5% eran hombres y, de entre los que declararon su etnia, el 86.6% se autoidentificaron como blancos.	La intervención de 7 días consistió en indicaciones diarias para completar 10,000 pasos y ponerse de pie tras estar sentado una hora. Instrucciones para leer las directrices del sitio web de la Asociación Americana del Corazón, o asesoramiento electrónico basado en los patrones de actividad personal de la persona a partir de la semana de referencia de recogida de datos.	Todas las intervenciones aumentaron significativamente el número medio de pasos diarios con respecto a la cifra inicial.	Razonable	A pesar del gran tamaño de la muestra, esta es demasiado heterogénea y se ve condicionada por la intención propia de descarga de aplicaciones. No se siguieron los criterios de CONSORT.
Uhm et al., 2016	Corea	365 pacientes con cáncer de mama, de $50.3 \pm 9.5$ años de edad, cuyo tratamiento había finalizado en el momento de la inscripción.	Intervención de 12 semanas consistente en ejercicios aeróbicos y de resistencia. El grupo de sanidad móvil recibió un podómetro y una nueva aplicación para smartphones con el fin de proporcionar información y controlar los ejercicios prescritos.	La función física, la actividad física y la calidad de vida mejoraron significativamente de forma independiente al método de intervención; asimismo, no hubo diferencias relevantes en los cambios entre los dos grupos.	Buena	No se comunican los valores de carga de trabajo durante la intervención. No se siguieron los criterios de CONSORT.
Vasankari et al., 2019	Finlandia	540 pacientes a los que se les había programado un injerto de revascularización coronaria, valvuloplastia aórtica o reparación de válvula mitral.	Orientación física personalizada para la rehabilitación posquirúrgica durante 90 días tras el alta, con recepción de objetivos diarios personalizados mediante la aplicación. El equipo de fisioterapeutas les dará una orientación personalizada sobre el cumplimiento de sus objetivos de actividad.	Se observaron cambios en el recuento medio de pasos diarios entre el valor de referencia y al cabo de 3 y 12 meses desde el alta hospitalaria.	Baja	No se facilitaron datos detallados procedentes de la muestra. Los valores de referencia pueden diferir de los perfiles de actividad habituales de los pacientes. Muchos pacientes presentan enfermedades concomitantes durante su rehabilitación postoperatoria. No se incluyeron parámetros de carga interna en el estudio. No se siguieron los criterios de CONSORT.
Vorrink et al., 2016	Países Bajos	157 adultos y ancianos (79 mujeres, 78 hombres), de $62 \pm 9$ años en el grupo de intervención y $63 \pm 8$ en el grupo de control, a los que se les ha diagnosticado una bronconeumopatía crónica obstructiva.	Intervención multicéntrica de seis meses de duración, consistente en una aplicación de smartphone para los pacientes y un sitio web de seguimiento para los fisioterapeutas. Se evaluaron la actividad física, la capacidad de ejercicio funcional, la función pulmonar, la calidad de vida relacionada con la salud y el índice de masa corporal. Se persuadió a los participantes para que alcanzaran su objetivo personalizado de actividad física mediante mensajes automatizados y un emoticono. Se siguieron los criterios de CONSORT.	No se observaron efectos positivos significativos de la intervención sobre la actividad física. Se produjo una disminución considerable a lo largo del tiempo en la actividad física ( $p < .001$ ), la función pulmonar ( $p < .001$ ) y el dominio ( $p = .017$ ), pero no en la capacidad de ejercicio funcional ( $p = .585$ ).	Baja	El abandono en el grupo de intervención fue del 39%. La preocupación por el smartphone fue uno de los motivos por los que algunos pacientes abandonaron el estudio. Es posible que los pacientes recibieran un apoyo insuficiente para cumplir los objetivos de AF personalizados. La muestra se diseñó con distintos grupos de población y no midió los valores de referencia al inicio del programa.

## Resultados

### Selección de los estudios

Se consideraron aptas un total de 403 publicaciones potencialmente relevantes. Tras el cribado de los títulos y resúmenes, se aceptaron 40 publicaciones (el 9,9 %) para la revisión del texto completo. De entre estas 40, 27 (el 67 %) fueron rechazadas por no cumplir los criterios de inclusión: no presentar variables relacionadas con la AF o el EF, no describir el protocolo de EF prescrito ( $n = 3$ ), prescripción de EF con atención mixta (presencial y virtual) ( $n = 5$ ), no utilizar un grupo control ( $n = 2$ ) o utilizar un protocolo de AF que no cumplía el objetivo de la revisión ( $n = 16$ ). Tras la revisión externa, se incluyeron 13 artículos en esta revisión no cuantitativa (véase la Figura 1; véase la Tabla 2).

En la Tabla 3 se exponen las principales características de los 13 estudios incluidos. Los estudios figuran por orden alfabético del autor dentro de la secuencia cronológica. Todos los estudios seleccionados se centraron en intervenciones con sanidad móvil para identificar su eficacia, las variables de carga de AF, la tecnología y los canales de comunicación. Todos los estudios fueron ensayos clínicos. Todos los estudios compararon los resultados previos y posteriores para analizar la eficacia de la intervención, pero solo 4 de ellos (el 30 %) siguieron los criterios de CONSORT (Hopewell et al., 2008). Según los criterios de SIGN, la mayoría de los estudios fueron de baja calidad ( $n = 12$ ), y solo uno fue de buena calidad. En la mayoría de los casos, la puntuación de calidad “razonable” se debió al reducido tamaño de la muestra, a la duración inadecuada del estudio o a un posible sesgo de selección y de información.

Los estudios presentados se caracterizan por una elevada heterogeneidad clínica, según el número de participantes en los ensayos, el tipo de patologías y la duración de la intervención (Page et al., 2021). El número de participantes osciló entre 15 y 2783 y algo más de la mitad de los estudios ( $n = 7$ ) incluyó a menos de 100 personas. La mayoría de los estudios contó con participantes adultos ( $n = 10$ ); en 4, los participantes fueron adolescentes o adultos jóvenes y en 2, eran mujeres. De los 13 ensayos clínicos incluidos en el análisis, 4 estaban relacionados con enfermedades cardíacas (Duscha et al., 2018; Duscha et al., 2018; Klausen et al., 2016; Vansankary et al., 2019), 3 con el cáncer (Mendoza et al., 2017; Quiñonez et al., 2016; Uhm et al., 2017), uno con neumopatías (Vorrink et al., 2016b), uno con la enfermedad de Parkinson (Ellis et al., 2019), y cuatro con el fomento de la AF entre las personas sedentarias (Hart et al., 2020; Shcherbina et al., 2019), la población general (Martin et al., 2015) y las mujeres embarazadas (Choi et al., 2016).

Los estudios se realizaron durante periodos de una semana ( $n = 2$ ), cuatro semanas ( $n = 1$ ), 10 semanas ( $n = 1$ ),

12 semanas ( $n = 4$ ), 90 días ( $n = 1$ ), seis meses ( $n = 1$ ) o un año ( $n = 3$ ). Los países en los que se realizaron los estudios fueron Estados Unidos ( $n = 10$ ), Países Bajos ( $n = 2$ ), Finlandia ( $n = 1$ ) y Alemania ( $n = 1$ ).

### Eficacia de la intervención

Por lo que respecta a la eficacia de la intervención en cuanto a la AF, los resultados finales en 9 casos (el 70 %) mostraron diferencias de mejora dentro del grupo experimental. De ellos, 7 (el 54 %) mostraron mejoras en relación con un aumento de la AF antes y después de la intervención, 1 (el 8 %) solamente en relación con la forma física, y 1 (el 8 %) únicamente en relación con la calidad de vida (CV) de sus participantes. En cuatro estudios (el 30 %), no se encontraron diferencias entre el grupo de intervención con sanidad móvil y los grupos presenciales o mixtos.

En lo que respecta a las patologías, los cuatro estudios relacionados con las cardiopatías presentaron resultados dispares: en dos de ellos, se observó una mejora de la AF; en un tercero, una mejora únicamente de la forma física ( $VO_2$  máx.), y en el cuarto no se comunicaron diferencias entre los grupos de estudio. Tampoco se observaron diferencias en cuanto a la eficacia de la intervención con sanidad móvil en los estudios realizados con pacientes de Parkinson, supervivientes de cáncer de mama o mujeres de edad avanzada.

### Grado de cumplimiento de la actividad física

11 de los 13 estudios (el 85 %) concluyeron que la prescripción de sanidad móvil es más eficaz dentro del grupo de control, y dos (el 15 %) que no muestra diferencias o es peor que las opciones presenciales o mixtas. Es posible que los resultados de uno de estos dos estudios se vieran afectados por la retención de los participantes a utilizar las tecnologías y los canales de comunicación propuestos.

### Variables de carga de trabajo utilizadas en las intervenciones de actividad física y ejercicio físico con sanidad móvil

En cuanto a las variables utilizadas para evaluar la carga de trabajo, los resultados obtenidos mostraron que, en el caso de la CE, todos los ensayos presentados se basaban en cuantificar el volumen de pasos o el tiempo (en minutos u horas) al día o a la semana, independientemente de la enfermedad y del grupo de población de la muestra. Con respecto a estas variables cuantitativas, algunos casos ofrecieron variables relacionadas con la intensidad según valores medios (5 de 13, el 38 %), al considerar que se trata de una variable definitoria de la intensidad. Se tomó

la CI considerando su relación con la intensidad de trabajo en 5 de los 13 casos (el 38%), de los cuales uno (el 7%) presentó una variable física objetiva, la frecuencia cardíaca (FC), y 3 (el 23%) utilizaron una unidad arbitraria (u.a.). Solo un estudio (7%) utilizó una variable subjetiva: la tasa de esfuerzo percibido (TEP).

### Canales de comunicación y recursos tecnológicos

Durante las intervenciones, se crearon diversos mecanismos para comunicarse con los pacientes. Nueve de los estudios (el 69%) se basaron en el uso de teléfonos móviles; 4 de ellos (el 31%), en el uso de aplicaciones diseñadas específicamente para la intervención; y 2 (el 15%), en sitios web como canal adicional, mientras que 6 (el 46%) de los estudios proporcionaron información a sus pacientes mediante mensajes de texto (SMS). Dos estudios (el 15%) utilizaron Facebook con este fin.

En cuanto a los recursos tecnológicos y las herramientas de obtención de información, 8 de los 13 estudios (el 62%) se basaron en cuestionarios personalizados que permitían conocer el estado inicial y final de los pacientes. A su vez, la supervisión de las cargas de trabajo utilizadas en las intervenciones se llevó a cabo en 8 de los estudios (el 62%): 3, mediante acelerómetros (el 23%); otras 3, con la pulsera FitBit®; y 2, con podómetros (15%).

## Discusión

### Principales conclusiones

En esta revisión sistemática, observamos una mayor eficacia y un mayor grado de cumplimiento de los programas de prescripción de AF o EF mediante dispositivos digitales que en los prescritos de forma presencial o sin soporte tecnológico. La carga de trabajo se evaluó mediante variables de índole cuantitativa e inespecífica. De entre las variables utilizadas, la CE se evaluó, en la mayoría de los casos, a partir de los pasos totales al día o los minutos de AF o EF al día, mientras que la CI se evaluó en 5 de los 13 resultados obtenidos. Los recursos tecnológicos más utilizados fueron aplicaciones específicas y la pulsera FitBit®. Los principales canales de comunicación fueron SMS y Facebook.

La eficacia de la prescripción de AF y EF para la salud (Muellmann et al., 2018) se evaluó en función del grado de cumplimiento de la práctica de AF y la educación en hábitos relacionados con ella (Wong et al., 2018), así como la intención de mejorar y continuar con estos hábitos (Shcherbina et al., 2019). Aunque el criterio de eficacia

no se estandarizó, solo dos ensayos concluyeron que la prescripción de sanidad móvil fue menos eficaz o no mejor en los grupos experimentales que en los grupos de control (Quiñonez et al., 2016; Vorrink et al., 2016) y los 11 restantes concluyeron que la prescripción de sanidad móvil ofrecía una mayor viabilidad o eficacia. Estos destacaron por utilizar y registrar variables para determinar si existía o no una mejora en la satisfacción de los pacientes (Lee et al., 2018) y en la confianza (Partridge et al., 2017) en cuanto a CV, según se refleja en cuatro de los estudios aquí presentados (Ellis et al., 2019; Mendoza et al., 2017; Uhm et al., 2017; Vorrink et al., 2016).

La carga de trabajo puede evaluarse utilizando diversas variables, pero los resultados obtenidos aquí muestran que, en el caso de la CE, todos los estudios presentados se basan en la cuantificación del volumen de pasos o del tiempo (en minutos u horas) al día o a la semana, independientemente de la enfermedad y del grupo de población de la muestra. Respecto a estas variables cuantitativas, en algunos casos se ofrecieron variables relacionadas con la intensidad según valores medios (Duscha et al., 2018; Duscha et al., 2018; Ellis et al., 2019; Klausen et al., 2016; Mendoza et al., 2017), al considerarla una variable definitoria de la intensidad. Para ello, debe aplicarse la CI (Soligard et al., 2016) y cinco estudios sí la toman como referencia. Uno de ellos presentaba una variable fisiológica objetiva, la FC (Klausen et al., 2016b), identificando posibles contraindicaciones para los pacientes adolescentes con cardiopatías incluidos en el estudio, y tres utilizaban una unidad arbitraria (u.a.), como los equivalentes metabólicos (EM) (Uhm et al., 2017; Vasankari et al., 2019; Vorrink et al., 2016). Solo un estudio, con mujeres embarazadas, utilizó una variable subjetiva: la TEP (Choi et al., 2016). Esta variable individual era fiable en el ámbito sanitario (Utter et al., 2004) y también era aplicable a una serie de enfermedades (Fernández Lao et al., 2009).

En este contexto, el diagnóstico determinó la prescripción (Paglialonga et al., 2018), pero la individualización del programa (Duscha et al., 2018) se definió tanto por los hábitos de los pacientes con respecto a la AF y el EF (Chodzko-Zajko et al., 2009) como por su capacidad física inicial (Foster et al., 2017). A efectos de lo primero, los estudios aquí presentados pidieron a sus participantes que cumplimentaran una serie de cuestionarios validados antes de iniciar la intervención, entre los que destaca el cuestionario internacional de actividad física (IPAQ, por sus siglas en inglés) (Yu et al., 2015). Sin embargo, ninguno de ellos realizó un seguimiento durante el proceso en relación con la AF o el EF y cuestiones de índole conductual o cognitiva (Griffin et al., 2020), información que podría proporcionar el cuestionario de ejercicio basado en el modelo transteórico de Prochaska y DiClemente (Leyton et al., 2019) o un cuestionario de calidad de vida percibida,

como COOP/WONCA (Weel et al., 2012). Este factor fue explorado por cuatro de los estudios (Ellis et al., 2019; Mendoza et al., 2017a; Uhm et al., 2017; Vorrink et al., 2016), pero solo al final de la intervención. Se repitió el mismo patrón en lo referente a la capacidad de los pacientes. Solo un estudio con pacientes con cardiopatías (Vasankari et al., 2019) adaptó la prescripción de AF a la capacidad inicial de cada paciente. Mediante pruebas ecológicas con este fin, podríamos determinar valores iniciales en cuanto a volumen, como la prueba de caminata de seis minutos (Segura-Ortí y Martínez Olmos, 2009), fiable y adaptable a pacientes ambulatorios (Cabedo y Garcés, 2010), o el test de UKK (Laukkanen et al., 2000). En cualquier caso, estas deben poder modularse a las necesidades prescritas, y la prueba del habla (Reed y Pipe, 2014) puede ser una herramienta aplicable en este ámbito. Debe lograrse una mejora respecto al valor de referencia durante el proceso, tal y como se hizo en un estudio con pacientes con enfermedades respiratorias (Vorrink et al., 2016a) y en otro con enfermos de Parkinson (Ellis et al., 2019).

El registro de estas variables puede verse afectado por el recurso tecnológico utilizado durante la intervención. En cuanto a calidad y fiabilidad, la opción destacada fue el acelerómetro (Rowlands y Eston, 2007), ya que ofrecía información tanto del volumen como de la intensidad de la AF y el EF. Este recurso presenta la limitación de requerir cierta inversión económica. Se ha utilizado en estudios con patologías respiratorias (Vasankari et al., 2019; Vorrink et al., 2016) y con cardiopatías en pacientes adolescentes (Klausen et al., 2016b), así como para la población general (Martin et al., 2015). Se utilizó un producto comercial para registrar la AF y el EF, la pulsera de seguimiento FitBit®, para registrar variables de carga en estudios con adolescentes supervivientes de cáncer (Mendoza et al., 2017) y mujeres embarazadas (Choi et al., 2016), así como adultos de edad avanzada y ancianos con enfermedades pulmonares (Duscha et al., 2018b). Esta diversidad de grupos de población es una característica destacada (Powell y Deetjen, 2019; Shcherbina et al., 2019). Se utilizó el podómetro, un recurso más asequible, en dos casos: para pacientes adultos con enfermedad de Parkinson (Ellis et al., 2019) y para mujeres que habían sobrevivido a un cáncer de mama (Uhm et al., 2017).

Sin embargo, el canal de comunicación puede constreñir la capacidad e individualización de la intervención si no permite actualizar los registros (Sohaib Aslam et al., 2020), lo que podría mejorar la implicación de los pacientes (Klausen et al., 2012), así como mejorar la realización de la intervención (Eckerstorfer et al., 2018) en cuanto a gestión de la prescripción de la carga de trabajo. La mayoría de los estudios (9) desarrolló aplicaciones para smartphones

con el fin de comunicar y actualizar individualmente el plan de trabajo en función de los logros alcanzados o la actividad realizada, y 8 utilizaron mensajes de texto SMS para actualizar o recordar la información. Dos estudios, uno en adultos jóvenes sin patologías definidas (Hart et al., 2020) y otro en adultos mayores supervivientes de cáncer (Mendoza et al., 2017), utilizaron la plataforma de medios sociales Facebook y dos utilizaron un sitio web creado especialmente para la intervención (Quiñónez et al., 2016; Vorrink et al., 2016). Uno de los que utilizó Facebook (Hart et al., 2020) también empleó cuestionarios para fomentar el grado de cumplimiento entre sus usuarios adultos jóvenes (Wong et al., 2018), pero los estudios no emplearon en ningún caso un recurso actual como los juegos omnipresentes (Santos et al., 2021). En este contexto se encontraron las mayores limitaciones de los estudios, ya que los problemas técnicos derivados de la conectividad, el uso y la comprensión de la tecnología se han descrito como una de las causas del abandono de las intervenciones por parte de los pacientes (Klausen et al., 2016; Vorrink et al., 2016). Prácticamente todos los ensayos utilizaron opciones tecnológicas para explicar sus programas, algunos para mejorar la motivación a través de mensajes personalizados con este objetivo (Shcherbina et al., 2019; Vasankari et al., 2019), pero solo dos (Hart et al., 2020; Mendoza et al., 2017a) a través de la socialización (Short et al., 2018), aunque en uno de estos casos, con pacientes adultos de edad avanzada, la red social que se empleó (Facebook) no iba acorde con su generación. En este sentido, solo uno de los estudios, en el que no se observaron diferencias entre la intervención con sanidad móvil y los grupos de control, presentó los resultados como afectados por la reticencia de los participantes a utilizar las opciones tecnológicas y su baja participación (Klausen et al., 2016). Del mismo modo, otro estudio, que obtuvo resultados positivos en relación con una mejora en los valores de grado de cumplimiento de los pacientes a la AF, destacó la necesidad de modificar los canales de comunicación, a la luz del modo en que la participación en el programa disminuyó durante el transcurso de la intervención (Choi et al., 2016).

Esta revisión sistemática tiene ciertas limitaciones inherentes a la novedad del tema abordado, ya que el número de estudios clínicos que cumplieron los criterios de inclusión fue limitado. Además, dada la diversidad de las patologías y las edades y circunstancias socioculturales de los grupos de población, los resultados presentados son meramente exploratorios. La baja calidad de los estudios según los criterios SIGN, el escaso número de variables registradas, especialmente para la CI, su heterogeneidad y la falta de consenso en la definición de conceptos como la eficacia de la intervención hacen que estos datos deban considerarse

preliminares, al tiempo que reflejan la necesidad de futuras líneas de investigación en este ámbito.

En conclusión, las intervenciones con sanidad móvil mostraron una mayor eficacia y un mayor grado de cumplimiento que las prescritas en persona o sin apoyo tecnológico. Sin embargo, la carga de trabajo se evaluó mediante parámetros cuantitativos e inespecíficos, y no se observaron intervenciones diseñadas específicamente para las necesidades o capacidades tecnológicas de su población diana.

## Aplicaciones prácticas

Se ha abierto una línea de investigación para mejorar la prescripción de EF en el campo de la sanidad móvil. La prescripción de AF y EF debe validarse prestando atención a las necesidades individuales, definirse en función de las patologías, prescribirse según criterios médicos y el nivel inicial de forma física, así como diseñarse teniendo en cuenta las capacidades tecnológicas de los pacientes. La actividad física y el ejercicio físico deben ser prescritos por profesionales con experiencia certificada en salud y adaptaciones de AF y EF. Una prescripción de EF más eficaz permitiría llegar a una población más amplia, así como reducir los costes del tratamiento y gestionar el proceso de forma más flexible (Watson, 2020).

## Financiación

Este estudio ha sido financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación del Gobierno de España (n.º de subvención: PID2019-107473RB-C21). Los financiadores no intervinieron en el diseño del estudio, la recogida y el análisis de datos, la decisión de publicar o la preparación del manuscrito.

## Referencias

- Bull, F. C., Al-Ansari, S. S., Biddle, S., Borodulin, K., Buman, M. P., Cardon, G., Carty, C., Chaput, J.P., Chastin, S., Chou, R., Dempsey, P.C., Di Pietro, L., Ekelund, U., Firth, J., Friedenreich, C.M., Garcia, L., Gichu, M., Jago, R., Katzmarzy P.T., Lambert, E., Leitzmann, M., Milton, K., Ortega, F.B., Ranasinghe, Ch., Stamatakis, E., Tiedemann, A., Troiano, R.P., P van der Ploeg, H., Wari, V. & Willumsen, J. F. (2020). World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *British journal of sports medicine*, 54(24), 1451-1462. <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2020-102955>
- Cabedo, V. R., & Garcés, C. R. (2010). ¿Es útil la prueba de la marcha durante 6 min en Atención Primaria? *Semergen*, 36(5), 259-265. <https://doi.org/10.1016/j.semereg.2009.06.002>
- Capdevila, L., Rodas, G., Ocaña, M., Parrado, E., Pintanel, M., & Valero, M. (2008). Variabilitat de la freqüència cardíaca com a indicador de salut en esport: validació amb un qüestionari de qualitat de vida (SF-12). *Apunts. Medicina de l'Esport*, 158, 62-69. [https://doi.org/10.1016/S1886-6581\(08\)70073-2](https://doi.org/10.1016/S1886-6581(08)70073-2)
- Chodzko-Zajko, W. J., Proctor, D. N., Fiatarone Singh, M. A., Minson, C. T., Nigg, C. R., Salem, G. J., & Skinner, J. S. (2009). Exercise and physical activity for older adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 41(7), 1510-1530. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181a0c95c>
- Choi, J., Lee, J. H., Vittinghoff, E., & Fukuoka, Y. (2016). mHealth Physical Activity Intervention: A Randomized Pilot Study in Physically Inactive Pregnant Women. *Maternal and Child Health Journal*, 20(5), 1091-1101. <https://doi.org/10.1007/s10995-015-1895-7>
- Duscha, B. D., Piner, L. W., Patel, M. P., Craig, K. P., Brady, M., McGarrah, R. W., Chen, C., & Kraus, W. E. (2018a). Effects of a 12-week mHealth program on peak VO2 and physical activity patterns after completing cardiac rehabilitation: A randomized controlled trial. *American Heart Journal*, 199, 105-114. <https://doi.org/10.1016/j.ahj.2018.02.001>
- Duscha, B. D., Piner, L. W., Patel, M. P., Crawford, L. E., Jones, W. S., Patel, M. R., & Kraus, W. E. (2018b). Effects of a 12-Week mHealth Program on Functional Capacity and Physical Activity in Patients With Peripheral Artery Disease. *American Journal of Cardiology*, 122(5), 879-884. <https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2018.05.018>
- Eckerstorfer, L. V., Tanzer, N. K., Vogrinic-Haselbacher, C., Kedia, G., Brohmer, H., Dinslaken, I., & Corcoran, K. (2018). Key elements of mHealth interventions to successfully increase physical activity: Meta-regression. *JMIR MHealth and UHealth*, 6(11). <https://doi.org/10.2196/10076>
- Ellis, T. D., Cavanaugh, J. T., DeAngelis, T., Kathryn Hendron, K., Thomas, C. A., Saint-Hilaire, M., Pencina, K., & Latham, N. K. (2019). Comparative effectiveness of mHealth-supported exercise compared with exercise alone for people with Parkinson disease: Randomized controlled pilot study. *Physical Therapy*, 2019; 99:203-216. <https://doi.org/10.1093/ptj/pzaa061>
- Fernández Lao, C., Valenza, M. C., García Ríos, M. C., & Valenza, G. (2009). Estudio de la disnea según la escala de Borg en un grupo de pacientes diagnosticados de asma bronquial que han seguido y recibido entrenamiento de fisioterapia respiratoria. *Fisioterapia*, 31(1), 12-16. <https://doi.org/10.1016/j.ft.2008.01.004>
- Foster, C., Rodriguez-Marroyo, J. A., & De Koning, J. J. (2017). Monitoring training loads: the past, the present, and the future. *International journal of sports physiology and performance*, 12(s2), S2-2. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2016-0388>
- Griffin, J. B., Struempfer, B., Funderburk, K., Parmer, S. M., Tran, C., & Wadsworth, D. D. (2020). *My Quest*, a Community-Based mHealth Intervention to Increase Physical Activity and Promote Weight Loss in Predominantly Rural-Dwelling, Low-Income, Alabama Women. *Family and Community Health*, 43(2), 131-140. <https://doi.org/10.1097/FCH.0000000000000251>
- Harbour, R., & Miller, J. (2001). A new system for grading recommendations in evidence based guidelines. *Bmj*, 323(7308), 334-336. <https://doi.org/10.1136/bmj.323.7308.334>
- Hart, P. D., Benavidez, G., Potter, A., Rech, K., Budak, C. M., Auzenne, C., Failing, J., Kirkaldie, T., Lonebear, M., Miller, L., Auzenne, C., Failing, J., Kirkaldie, T., Lonebear, M., Miller, L., & Randomized, A. P. (2017). *A Pilot Randomized Controlled Trial to Promote Physical Activity and Change Fitness Scores in Rural College Students: The Northern eHealth / mHealth Trial ( N-EMT )*. 5(1), 43-48. <https://doi.org/10.12691/jpm-5-1-6>
- Hopewell, S., Clarke, M., Moher, D., Wager, E., Middleton, P., Altman, D.G., Schulz, K.F. & the CONSORT Group. (2008) CONSORT for Reporting Randomized Controlled Trials in Journal and Conference Abstracts: Explanation and Elaboration. *PLOS Medicine* 5(1): e20. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.0050020>
- Klausen, S. H., Andersen, L. L., Søndergaard, L., Jakobsen, J. C., Zoffmann, V., Dideriksen, K., Kruse, A., Mikkelsen, U. R., & Wetterslev, J. (2016). Effects of eHealth physical activity encouragement in adolescents with complex congenital heart disease: The PREVAIL randomized clinical trial. *International Journal of Cardiology*, 221, 1100-1106. <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2016.07.092>
- Klausen, S. H., Mikkelsen, U. R., Hirth, A., Wetterslev, J., Kjærgaard, H., Søndergaard, L., & Andersen, L. L. (2012). Design and rationale for the PREVAIL study: Effect of e-Health individually tailored encouragements to physical exercise on aerobic fitness among adolescents with congenital heart disease - a randomized clinical trial. *American Heart Journal*, 163(4), 549-556. <https://doi.org/10.1016/j.ahj.2012.01.021>

- Laukkanen, R. M. T., Kukkonen-Harjula, T. K., Oja, P., Pasanen, M. E., & Vuori, I. M. (2000). Prediction of change in maximal aerobic power by the 2-km walk test after walking training in middle-aged adults. *International journal of sports medicine*, 21(02), 113-116. <https://doi.org/10.1055/s-2000-8872>
- Lee, H., Uhm, K. E., Cheong, I. Y., Yoo, J. S., Chung, S. H., Park, Y. H., Lee, J. Y., & Hwang, J. H. (2018). Patient Satisfaction with Mobile Health (mHealth) Application for Exercise Intervention in Breast Cancer Survivors. *Journal of Medical Systems*, 42(12), 254. <https://doi.org/10.1007/s10916-018-1096-1>
- Leyton, M., Batista, M., Lobato, S., & Jimenez, R. (2019). Validación del cuestionario del modelo transteórico del cambio de ejercicio físico. *Revista internacional de medicina y ciencias de la actividad física y del deporte*, 19(74), 329-350. <http://doi.org/10.15366/rimcafd2019.74.010>
- Martín-Guillaumes, J., Caparrós, T., Cruz-Puntí, D., Montull, L., Orriols, G., & Capdevila, L. (2018). Psychophysiological monitoring of the recovery process in the elite athletes of the Spanish National Ski Mountaineering Team through the RMSSD and the subjective perception of recovery. *Revista Iberoamericana de Psicología Del Ejercicio y El Deporte*, 13(2), 219-223.
- Martin, S. S., Feldman, D. I., Blumenthal, R. S., Jones, S. R., Post, W. S., McKibben, R. A., Michos, E. D., Ndumele, C. E., Ratchford, E. V., Coresh, J., & Blaha, M. J. (2015). mActive: A randomized clinical trial of an automated mHealth intervention for physical activity promotion. *Journal of the American Heart Association*, 4(11). <https://doi.org/10.1161/JAHA.115.002239>
- Mendoza, J. A., Baker, K. S., Moreno, M. A., Whitlock, K., Abbey-Lambertz, M., Waite, A., Colburn, T., & Chow, E. J. (2017). A Fitbit and Facebook mHealth intervention for promoting physical activity among adolescent and young adult childhood cancer survivors: A pilot study. *Pediatric Blood and Cancer*, 64(12), 1-9. <https://doi.org/10.1002/pcb.26660>
- Moreno, J., Cervantes, J., Parrado, E., & Li, C. (2013). Variabilidad de la frecuencia cardíaca y perfiles psicofisiológicos en deportes de equipo de alto rendimiento. *Revista de Psicología del Deporte*, 22(2), 345-352. <https://ddd.uab.cat/record/114200>
- Muellmann, S., Forberger, S., Möllers, T., Bröring, E., Zeeb, H., & Pischke, C. R. (2018). Effectiveness of eHealth interventions for the promotion of physical activity in older adults: A systematic review. *Preventive Medicine*, 108(November 2017), 93-110. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2017.12.026>
- Mujika, I. (2017). Quantification of training and competition loads in endurance sports: methods and applications. *International journal of sports physiology and performance*, 12(s2), S2-9. <https://doi.org/10.1123/ijspp.2016-0403>
- Muyor, J. M. (2013). Exercise intensity and validity of the ratings of perceived exertion (Borg and OMNI Scales) in an indoor cycling session. *Journal of Human Kinetics*, 39(1), 93-101. <https://doi.org/10.2478/hukin-2013-0072>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., McGuinness, L. A., Stewart, L. A., Thomas, J., Tricco, A. C., Welch, V. A., Whiting, P., & Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *Systematic reviews*, 10(1), 1-11. <https://doi.org/10.1186/s13643-021-01626-4>
- Paglalonga, A., Lugo, A., & Santoro, E. (2018). An overview on the emerging area of identification, characterization, and assessment of health apps. *Journal of Biomedical Informatics*, 83(May), 97-102. <https://doi.org/10.1016/j.jbi.2018.05.017>
- Partridge, S. R., McGeechan, K., Bauman, A., Phongsavan, P., & Allman-Farinelli, M. (2017). Improved confidence in performing nutrition and physical activity behaviours mediates behavioural change in young adults: Mediation results of a randomised controlled mHealth intervention. *Appetite*, 108, 425-433. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2016.11.005>
- Powell, J., & Deetjen, U. (2019). Characterizing the digital health citizen: Mixed-methods study deriving a new typology. *Journal of Medical Internet Research*, 21(3). <https://doi.org/10.2196/11279>
- Quiñonez, S. G., Walthouwer, M. J. L., Schulz, D. N., & De Vries, H. (2016). MHealth or eHealth? Efficacy, use, and appreciation of a web-based computer-tailored physical activity intervention for Dutch adults: A randomized controlled trial. *Journal of Medical Internet Research*, 18(11), 1-12. <https://doi.org/10.2196/jmir.6171>
- Reed, J. L., & Pipe, A. L. (2014). The talk test: A useful tool for prescribing and monitoring exercise intensity. *Current Opinion in Cardiology*, 29(5), 475-480. <https://doi.org/10.1097/HCO.0000000000000097>
- Rethlefsen, M. L., Kirtley, S., Waffenschmidt, S., Ayala, A. P., Moher, D., Page, M. J., & Koffel, J. B. (2021). PRISMA-S: an extension to the PRISMA statement for reporting literature searches in systematic reviews. *Systematic reviews*, 10(1), 1-19. <https://doi.org/10.1186/s13643-020-01542-z>
- Rowlands, A. V., & Eston, R. G. (2007). The measurement and interpretation of children's physical activity. *Journal of Sports Science and Medicine*, 6(3), 270-276.
- Santos, L. H. D. O., Okamoto, K., Otsuki, R., Hiragi, S., Yamamoto, G., Sugiyama, O., Aoyama, T., & Kuroda, T. (2021). Promoting Physical Activity in Japanese Older Adults Using a Social Pervasive Game: Randomized Controlled Trial. *JMIR Serious Games*, 9(1), e16458. <https://doi.org/10.2196/16458>
- Segura-Ortí, E., & Martínez Olmos, F. J. (2009). Análisis de correlaciones entre los resultados de una prueba de esfuerzo y de la prueba de 6 minutos marcha en población sana. *Fisioterapia*, 31(6), 241-247. <https://doi.org/10.1016/j.ft.2009.05.003>
- Shcherbina, A., Hershman, S. G., Lazzaroni, L., King, A. C., O'Sullivan, J. W., Hekler, E., Moayed, Y., Pavlovic, A., Waggott, D., Sharma, A., Yeung, A., Christle, J. W., Wheeler, M. T., McConnell, M. V., Harrington, R. A., & Ashley, E. A. (2019). The effect of digital physical activity interventions on daily step count: a randomised controlled crossover substudy of the MyHeart Counts Cardiovascular Health Study. *The Lancet Digital Health*, 1(7), e344-e352. [https://doi.org/10.1016/S2589-7500\(19\)30129-3](https://doi.org/10.1016/S2589-7500(19)30129-3)
- Short, C. E., Finlay, A., Sanders, I., & Maher, C. (2018). Development and pilot evaluation of a clinic-based mHealth app referral service to support adult cancer survivors increase their participation in physical activity using publicly available mobile apps. *BMC Health Services Research*, 18(1), 1-11. <https://doi.org/10.1186/s12913-017-2818-7>
- Silva, B. M. C., Rodrigues, J. J. P. C., de la Torre Díez, I., López-Coronado, M., & Saleem, K. (2015). Mobile-health: A review of current state in 2015. *Journal of Biomedical Informatics*, 56, 265-272. <https://doi.org/10.1016/j.jbi.2015.06.003>
- Sohaib Aslam, A., van Luenen, S., Aslam, S., van Bodegom, D., & Chavannes, N. H. (2020). A systematic review on the use of mHealth to increase physical activity in older people. *Clinical EHealth*, 3, 31-39. <https://doi.org/10.1016/j.ceh.2020.04.002>
- Soligard, T., Schweltnus, M., Alonso, J.-M., Bahr, R., Clarsen, B., Dijkstra, H. P., Gabbett, T., Gleeson, M., Häggglund, M., Hutchinson, M. R., Janse van Rensburg, C., Khan, K. M., Meeusen, R., Orchard, J. W., Pluim, B. M., Raftery, M., Budgett, R., & Engebretsen, L. (2016). How much is too much? (Part 1) International Olympic Committee consensus statement on load in sport and risk of injury. *British Journal of Sports Medicine*, 50(17), 1030-1041. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-096581>
- Uhm, K. E., Yoo, J. S., Chung, S. H., Lee, J. D., Lee, I., Kim, J. II, Lee, S. K., Nam, S. J., Park, Y. H., Lee, J. Y., & Hwang, J. H. (2017). Effects of exercise intervention in breast cancer patients: is mobile health (mHealth) with pedometer more effective than conventional program using brochure? *Breast Cancer Research and Treatment*, 161(3), 443-452. <https://doi.org/10.1007/s10549-016-4065-8>
- Utter, A. C., Robertson, R. J., Green, J. M., Suminski, R. R., McAnulty, S. R., & Nieman, D. C. (2004). Validation of the adult OMNI Scale of Perceived Exertion for walking/running exercise. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 36(10), 1776-1780. <https://doi.org/10.1249/01.MSS.0000142310.97274.94>

- Vasankari, V., Halonen, J., Husu, P., Vähä-Ypyä, H., Tokola, K., Suni, J., Sievänen, H., Anttila, V., Airaksinen, J., Vasankari, T., & Hartikainen, J. (2019). Personalised eHealth intervention to increase physical activity and reduce sedentary behaviour in rehabilitation after cardiac operations: Study protocol for the PACO randomised controlled trial (NCT03470246). *BMJ Open Sport and Exercise Medicine*, 5(1), 1–8. <https://doi.org/10.1136/bmjsem-2019-000539>
- Vorriink, S. N. W., Kort, H. S. M., Troosters, T., Zanen, P., & Lammers, J.-W. J. (2016). Efficacy of an mHealth intervention to stimulate physical activity in COPD patients after pulmonary rehabilitation. *The European Respiratory Journal*, 48(4), 1019–1029. <https://doi.org/10.1183/13993003.00083-2016>
- Watson, M. (2020). Special Issue on eHealth Innovations and Psycho-oncology. *Psycho-Oncology*, 29(1), 3. <https://doi.org/10.1002/pon.5308>
- Van Weel, C., König-Zahn, C., Touw-Otten, F. W. M. M., van Duijn, N. P., & Meyboom-de Jong, B. (2012). Measuring functional status with the COOP/WONCA Charts. A manual. *Groningen, the Netherlands: Noordelijk Centrum voor Gezondheidsvraagstukken (NCG)/Northern Centre of Health Care Research (NCH)*. Series, (7)
- Wong, E. M., Chair, S. Y., Leung, D. Y., Sit, J. W., & Leung, K. P. (2018). Home-based interactive e-health educational intervention for middle-aged adults to improve total exercise, adherence rate, exercise efficacy, and outcome: a randomised controlled trial. *Hong Kong Medical Journal = Xianggang Yi Xue Za Zhi*, 24 Suppl 2(1), 34–38. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29938656>
- WHO Global Observatory for eHealth. (2011). *mHealth: new horizons for health through mobile technologies: second global survey on eHealth*. World Health Organization. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/44607>
- Yu, C. an, Rouse, P. C., Veldhuijzen Van Zanten, J. J. C. S., Ntoumanis, N., Kitas, G. D., Duda, J. L., & Metsios, G. S. (2015). Subjective and objective levels of physical activity and their association with cardiorespiratory fitness in rheumatoid arthritis patients. *Arthritis Research and Therapy*, 17(1), 1–7. <https://doi.org/10.1186/s13075-015-0584-7>
- Zenko, Z., & Ekkekakis, P. (2015). Knowledge of Exercise Prescription Guidelines Among Certified Exercise Professionals. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(5), 1422–1432. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000771>

**Conflicto de intereses:** las autorías no han declarado ningún conflicto de intereses.



© Copyright Generalitat de Catalunya (INEFC). Este artículo está disponible en la URL <https://www.revista-apunts.com/es/>. Este trabajo está bajo la licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License. Las imágenes u otro material de terceros en este artículo se incluyen en la licencia Creative Commons del artículo, a menos que se indique lo contrario en la línea de crédito. Si el material no está incluido en la licencia Creative Commons, los usuarios deberán obtener el permiso del titular de la licencia para reproducir el material. Para ver una copia de esta licencia, visite [https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es\\_ES](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es_ES)