



## EDITORIAL

# Tecnologías móviles e inalámbricas para cuidar nuestra salud



## Mobile and wireless technologies in order to care for our health

José Joaquín Mira

*Departamento de Salud Alicante-Sant Joan, Universidad Miguel Hernández de Elche, Grupo Investigación Prometeo-173, Generalitat Valenciana, Editor del Journal Quality Healthcare Research*

Received 4 September 2018; accepted 4 September 2018

El desarrollo de las aplicaciones de la “Telemedicina”, o de la “Tele-Salud”, “Telemonitorización”, “Monitorización Remota”, “Monitorización en el Domicilio”, o de los “Cuidados Remotos” ha ido paulatinamente creciendo y, en la actualidad, el alcance de sus intervenciones es muy diverso, incluyendo diabetes, enfermedad obstructiva crónica (EPOC), obesidad e insuficiencia cardíaca, y más recientemente a pacientes que sufren enfermedad de Parkinson, asma, esclerosis múltiple, patología mental e ictus o cáncer<sup>1–8</sup>.

Todos estos programas giran sobre la base de la transmisión a distancia, de forma electrónica, de información de salud, mientras que de forma sincrónica (*Real-Time*) o demorada en el tiempo (*Store-and-Forward*), se mantiene el contacto entre el paciente y los profesionales sanitarios responsables de su caso. Paulatinamente estas intervenciones han ido incluyendo desde educación sanitaria o la realización de recuerdos o avisos para acudir a consulta o realizar una actividad saludable, a consultas electrónicas o la monitorización de variables clínicas del paciente para, por ejemplo, evitar exacerbaciones de la patología de base.

El desarrollo de las tecnologías de la información y de la comunicación como las tercera y cuarta generación de telecomunicaciones móviles (sistemas 3G y 4G), los sistemas de posicionamiento global (*GPS*) y las tecnologías *Wireless* y *Bluetooth*, hacen difícil establecer con claridad los límites de estas intervenciones y, en la actualidad, la “Salud Conectada” ha dado paso a otros tipos de intervenciones mucho más interactivas, donde la autonomía de la persona se ha visto exponencialmente incrementada. Este conjunto de intervenciones se engloba bajo la denominación de “soluciones de Salud Móviles” (*Mobile telehealth*, *mobile Health* o, sencillamente, *mHealth*).

No tenemos una única definición de *mHealth* y, probablemente, cualquier definición se a ver superada en poco tiempo por el cambio tecnológico y la innovación constante usando estos desarrollos tecnológicos<sup>9,10</sup>. Pero la característica esencial al utilizar el término *mHealth* es el empleo de aplicaciones para dispositivos móviles por el paciente, normalmente teléfonos móviles -*smartphones*-, asistentes digitales personales -*PDAs*- u otros dispositivos inalámbricos, incluidos particularmente los dispositivos inalámbricos homologados para uso médico como glucómetros, básculas, tensiómetro, etc.

E-mail address: [jose.mira@umh.es](mailto:jose.mira@umh.es)

Estas soluciones *mHealth* —que comparten el uso de dispositivos móviles en el cuidado de la salud de las personas abarcan la prevención, el diagnóstico, el tratamiento, monitorización del estado de salud y la rehabilitación y, en el caso de las condiciones crónicas— ha encontrado un campo de desarrollo espectacular, tanto de las soluciones que implican un contacto más o menos directo con los profesionales sanitarios, como las que ayudan a que la persona que las emplea sea totalmente autónoma. Incluye dispositivos y actuaciones tan diversas como: asistencia telefónica o mediante teleconferencia (*video-consultation*); uso de mensajería instantánea (*SMS, Whatsapp, iMessage, etc.*) para realizar recuerdos, comunicar resultados, advertencias y alertas, encuestas electrónicas, etc.; telemonitorización (*mobile telemonitoring, Web-based telemonitoring*), o mediante dispositivos móviles servicios en Internet (o dispositivos inalámbricos, 3G o 4G y apoyo mediante *IPADs* que mantiene informado al paciente de su evolución y compromisos de salud y facilita su interacción con los profesionales (*automated device-based telemonitoring*); o el empleo asistido o autónomo de *apps* de salud u otros dispositivos como robots sociales para reforzar la autonomía de las personas más mayores<sup>1-8,11</sup>. Las soluciones basadas en *automated device-based telemonitoring* son las que ofrecen hasta ahora mejores resultados<sup>4</sup>.

Además de las iniciativas y estudios a nivel de grupos de investigación, este tipo de esquemas de intervenciones se están paulatinamente extendiendo en el conjunto de organizaciones e instituciones sanitarias. Este auge ha ido de la mano de comprobar que estas intervenciones son efectivas, útiles y eficientes.

En los últimos dos años han proliferado las publicaciones de revisiones sistemáticas, meta-análisis y revisiones de revisiones de estudios con la intención de determinar la efectividad, experiencia y coste-efectividad de estas tecnologías. Aunque la mayoría de estas revisiones de resultados de estudios empíricos se han centrado en diabetes e insuficiencia cardíaca<sup>1-5,8,12-18</sup>, en algunos casos comparando variantes de estas tecnologías entre sí y con los cuidados tradicionales<sup>6</sup> y en otros incluyendo soluciones *mHealth* para quienes están al cuidado de un familiar con enfermedad crónica<sup>19</sup>.

En el caso de diabetes e insuficiencia cardíaca el mayor tamaño de las muestras y plazo temporal de los estudios prospectivos han permitido concluir que los tratamientos basados en *soluciones mHealth* reducen significativamente la hemoglobina glucosilada (HbA1c) (en este caso, la autogestión mediante *Apps* de salud parece lograr mayores reducciones de la HbA1c) y la mortalidad (en horquilla de entre un 1,4% y un 6,5%); también reducen el número de hospitalizaciones y de consultas; y produce cambios conductuales (por ejemplo, ayuda a incrementar la actividad física) que se mantienen durante más tiempo<sup>1,4,8,16</sup>. Algunos datos sugieren que con el uso de las *Apps* de uso personal los pacientes insulino dependientes obtienen mejores resultados que en telemonitorización<sup>16</sup>. El impacto de estas intervenciones en resultados secundarios (como hipoglucemia, fatiga, disnea o cumplimiento terapéutico), en cambio, no se han medido con la misma intensidad y no conocemos si siguen la misma tendencia que la de los resultados primarios, aunque la expectativa es hasta ahora positiva.

La satisfacción de los pacientes se incrementa, pero puede existir un sesgo de selección que afecte a estos resultados. Todo apunta a que la *mHealth* contribuye a activar a los pacientes y les ayuda a responsabilizarse de su propia salud. Aprenden a cuidarse mejor y comprueban rápidamente (mediante la información que se refleja en su terminal) su evolución en función de su comportamiento. Pero la diversidad de conceptualizaciones del término empoderamiento contribuye a que no se haya logrado evidencia suficiente que permita establecer con claridad el impacto de estas tecnologías en el paciente<sup>20</sup>. Aunque estos esquemas contribuyen a lograr una atención centrada en la persona, sería aconsejable desarrollar medidas tipo PROM (*patient-report-outcome-measure*) para valorar en conjunto el resultado de estas intervenciones.

Los estudios de análisis coste-efectividad y coste-utilidad todavía son relativamente incipientes en número, aunque la mayoría de los datos que se van acumulando indican que las *soluciones mHealth* reducen las peticiones de atención urgente, de consulta médica y de enfermería y del número de hospitalizaciones, lo que se espera se traduzca en un ahorro en los costes<sup>3,6,8,18,21,22</sup>. No obstante, no siempre se ha considerado el coste de la incorporación de estas tecnologías, ni su impacto en el gasto farmacéutico. En términos de calidad asistencial, se ha relacionado la introducción de la telemedicina con una mayor implicación en los protocolos<sup>23</sup>, aunque hay que señalar que no se ha analizado sistemáticamente la seguridad del paciente durante estas intervenciones de salud móvil<sup>24</sup>. La gestión de riesgos inherentes a estas intervenciones requiere análisis y propuestas diferentes a las convencionales para prevenirlos.

Por grupos de investigación españoles se han llevado a cabo estudios de revisión<sup>18,25</sup>, publicaciones en las que se describen los programas de intervención que se están llevando a cabo<sup>26-28</sup>; e investigaciones de carácter empírico sobre el impacto de la incorporación de estas tecnologías. En este último caso, aunque la mayoría de resultados sugieren una tendencia similar a la que comentamos, en un caso las diferencias entre cuidados convencionales y *mHealth* no siguen esta misma tendencia en otros estudios.

Por ejemplo, el estudio PONIENTE<sup>22</sup> que incluyó durante un año a 82 pacientes con marcapasos (52 en seguimiento atención hospitalaria tradicional y 30 en programa de Telemonitorización desde casa) comprobó si la alternativa de la Telemonitorización resultaba coste-efectiva en términos de años de vida ajustados por calidad de vida (AVAC o QALY en inglés). En los 12 meses del seguimiento, los pacientes telemonitorizados desde casa ganaron 0,09 AVACs más que los pacientes que se monitorizaron en el hospital. Esta ganancia, conforme a la estimación realizada en el estudio, supuso un 58% de ahorro (46 euros frente a 110, seguimiento en casa o en el hospital, respectivamente) en el tratamiento por paciente y año. El coste por AVAC fue un 62% mayor en el caso de los pacientes monitorizados en el hospital.

El Proyecto TELBIL-A<sup>29</sup>, llevado a cabo en el País Vasco con pacientes con insuficiencia cardíaca (IC) o con broncopatía crónica, concluyó que la telemonitorización en el domicilio mejoraba la calidad de vida de los pacientes, reducía su consumo de recursos (consultas, visita al domicilio e ingresos -ningún ingreso en 24 meses). La telemonitorización fue bien valorada por los pacientes y sus familias y por los profesionales sanitarios<sup>30</sup>.

El programa ValCrònic<sup>21</sup> monitorizó en casa durante un año a 521 pacientes que padecían muy diversas condiciones crónicas (diabetes, hipertensión, insuficiencia cardíaca, o EPOC). En este período de tiempo redujeron significativamente su peso (promedio de 2 kilogramos), mejoraron su presión sistólica (4% de pacientes menos con valores  $\geq 140$  mmHg) y diastólica (5% menos con valores  $\geq 90$  mmHg) y redujeron la HbA1c (4% de pacientes menos con valores  $\geq 8\%$ ). También se observó un 7% menos de peticiones de atención urgente, un 6% menos de hospitalizaciones y un 7% menos de ingresos hospitalarios a causa de una exacerbación de síntomas que requiera atención urgente. La satisfacción de pacientes, familiares y la capacidad del programa para lograr la activación del paciente en el cuidado de su salud, resultaron positivas<sup>31</sup>.

Pero no todos los estudios españoles han mostrado resultados claramente positivos de las *soluciones mHealth*. En el Hospital La Fe, Valencia, entre junio de 2012 y mayo de 2013 se monitorizaron 472 pacientes con distintas condiciones crónicas durante 12 meses (95 en telemonitorización, 179 seguimiento telefónico cada 15 días por enfermería y 198 en seguimiento convencional)<sup>32</sup>. En este caso, la telemonitorización no contribuyó a reducir la mortalidad, tampoco el número consultas en atención primaria; aunque la tendencia en los niveles de calidad de vida de los pacientes fue ligeramente mejor que el seguimiento convencional.

Aunque las intervenciones basadas en *mHealth* cuentan con el respaldo de un buen número de estudios, incluidos meta-análisis, que avalan su efectividad a la hora de obtener mejores resultados de salud y disponemos de datos suficientes para afirmar que contribuyen a reducir los consumos de recursos sanitarios, no tenemos seguridad de qué elementos de la intervención son los responsables de estos resultados (mayor disponibilidad de información del paciente y de control por los profesionales de variables clínicas, sensación del paciente de sentirse monitorizado, el tipo de contacto y accesibilidad a los profesionales, la posibilidad de adelantarse a potenciales exacerbaciones de la clínica del paciente, la mayor activación y responsabilidad en autocuidado que sienten estos pacientes) y, en concreto, si es alguno de estos factores o una combinación de algunos de ellos o todos en conjunto.

Este parece un momento idóneo para que desde la Sociedad Española de Calidad Asistencial se promuevan instrumentos de medida de resultados desde esquemas como el de Cuádruple Meta<sup>33</sup> y se incida en un aspecto que no debe quedar olvidado como es el de la seguridad de los pacientes, incorporando en los planes de seguridad institucionales actuaciones sobre este tipo de intervenciones.

## Bibliografía

- Queirós A, Alvarelhão J, Cerqueira M, Silva A, Santos M, Pacheco Rocha N. Remote Care Technology: A Systematic Review of Reviews and Meta-Analyses. *Technologies*. 2018;6:22, <http://dx.doi.org/10.3390/technologies6010022>.
- Polisena J, Tran K, Cimon K, Hutton B, McGill S, Palmer K, et al. Home telemonitoring for congestive heart failure: a systematic review and meta-analysis. *J Telemed Telecare*. 2010;16:68–76, <http://dx.doi.org/10.1258/jtt.2009.090406>.
- Klersy C, De Silvestri A, Gabutti G, Regoli F, Auricchio A. A Meta-Analysis of Remote Monitoring of Heart Failure Patients. *J Am Coll Cardiol*. 2009;54:1683–94, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jacc.2009.08.017>.
- Kitsiou S, Paré G, Jaana M. Effects of Home Telemonitoring Interventions on Patients With Chronic Heart Failure: An Overview of Systematic Reviews. *J Med Internet Res*. 2015;17:e63, <http://dx.doi.org/10.2196/jmir.4174>.
- Fanning J, Mullen SP, McAuley E. Increasing Physical Activity With Mobile Devices: A Meta-Analysis. *J Med Internet Res*. 2012;14:e161, <http://dx.doi.org/10.2196/jmir.2171>.
- Shen Y, Wang F, Zhang X, Zhu X, Sun Q, Fisher E, et al. Effectiveness of Internet-Based Interventions on Glycemic Control in Patients With Type 2 Diabetes: Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *J Med Internet Res*. 2018;20:e172, <http://dx.doi.org/10.2196/jmir.9133>.
- Chen Y-Y, Guan B-S, Li Z-K, Yang Q-H, Xu T-J, Li H-B, et al. Application of telehealth intervention in Parkinson's disease: A systematic review and meta-analysis. *J Telemed Telecare*. 1879;2018, <http://dx.doi.org/10.1177/1357633X1357633X1879280>.
- Kitsiou S, Paré G, Jaana M. Systematic Reviews and Meta-Analyses of Home Telemonitoring Interventions for Patients With Chronic Diseases: A Critical Assessment of Their Methodological Quality. *J Med Internet Res*. 2013;15:e150, <http://dx.doi.org/10.2196/jmir.2770>.
- World Health Organisation. Frequently asked questions on Global Task Force on digital health for TB and its work. WHO 2015. <http://www.who.int/tb/areas-of-work/digital-health/faq/en/>. (accessed September 1, 2018).
- Bradway M, Carrion C, Vallespin B, Saadatfard O, Puigdomènech E, Espallargues M, et al. mHealth Assessment: Conceptualization of a Global Framework. *JMIR MHealth UHealth*. 2017;5:e60, <http://dx.doi.org/10.2196/mhealth.7291>.
- Góngora Alonso S, Hamrioui S, de la Torre Díez I, Motta Cruz E, López-Coronado M, Franco M. Social Robots for People with Aging and Dementia: A Systematic Review of Literature. *Telem e-Health*. 2018, <http://dx.doi.org/10.1089/tmj.2018.0051>, tmj.2018.0051.
- Beishuizen CR, Stephan BC, Van Gool WA, Brayne C, Peters RJ, Andrieu S, et al. Web-based interventions targeting cardiovascular risk factors in middle-aged and older people: A systematic review and meta-analysis. *J Med Internet Res*. 2016;18:e55, <http://dx.doi.org/10.2196/jmir.5218>.
- Rogers MA, Lemmen K, Kramer R, Mann J, Chopra V. Internet-delivered health interventions that work: Systematic review of meta-analyses and evaluation of website availability. *J Med Internet Res*. 2017;19:e90, <http://dx.doi.org/10.2196/jmir.7111>.
- Parker S, Prince A, Thomas L, Song H, Milosevic D, Harris MF. Electronic, mobile and telehealth tools for vulnerable patients with chronic disease: a systematic review and realist synthesis. *BMJ Open*. 2018;8:e019192, <http://dx.doi.org/10.1136/bmjopen-2017-019192>.
- Baptista S, Teles Sampaio E, Heleno B, Azevedo LF, Martins C. Web-Based Versus Usual Care and Other Formats of Decision Aids to Support Prostate Cancer Screening Decisions: Systematic Review and Meta-Analysis. *J Med Internet Res*. 2018;20:e228, <http://dx.doi.org/10.2196/jmir.9070>.
- Alharbi NS, Alsubki N, Jones S, Khunti K, Munro N, de Lusignan S. Impact of Information Technology-Based Interventions for Type 2 Diabetes Mellitus on Glycemic Control: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Med Internet Res*. 2016;18:e310, <http://dx.doi.org/10.2196/jmir.5778>.
- Samoocha D, Bruinvels DJ, Elbers NA, Anema JR, van der Beek AJ. Effectiveness of Web-based Interventions on Patient Empowerment: A Systematic Review and Meta-analysis. *J Med Internet Res*. 2010;12:e23, <http://dx.doi.org/10.2196/jmir.1286>.

18. de la Torre-Díez I, López-Coronado M, Vaca C, Aguado JS, de Castro C. Cost-Utility and Cost-Effectiveness Studies of Telemedicine, Electronic, and Mobile Health Systems in the Literature: A Systematic Review. *Telemed e-Health*. 2015;21:81–5, <http://dx.doi.org/10.1089/tmj.2014.0053>.
19. Chi N-C, Demiris G. A systematic review of telehealth tools and interventions to support family caregivers. *J Telemed Telecare*. 2015;21:37–44, <http://dx.doi.org/10.1177/1357633X14562734>.
20. Risling T, Martinez J, Young J, Thorp-Froslié N. Evaluating Patient Empowerment in Association With eHealth Technology: Scoping Review. *J Med Internet Res*. 2017;19:e329, <http://dx.doi.org/10.2196/jmir.7809>.
21. Orozco-Beltran D, Sánchez-Molla M, Sanchez JJ, Mira JJ. Telemedicine in Primary Care for Patients With Chronic Conditions: The ValCrònic Quasi-Experimental Study. *J Med Internet Res*. 2017;19:e400, <http://dx.doi.org/10.2196/jmir.7677>.
22. Lopez-Villegas A, Catalan-Matamoros D, Robles-Musso E, Bautista-Mesa R, Peiro S. Cost-utility analysis on telemonitoring of users with pacemakers: The PONIENTE study. *J Telemed Telecare* 2018;. 1876, <http://dx.doi.org/10.1177/1357633X1357633X1876718>.
23. Steinman M, Morbeck RA, Pires PV, Abreu Filho CAC, Andrade AHV, Terra JCC, et al. Impact of telemedicine in hospital culture and its consequences on quality of care and safety. *Einstein (Sao Paulo)*. 2015;13:580–6, <http://dx.doi.org/10.1590/S1679-45082015GS2893>.
24. Guise V, Anderson J, Wiig S. Patient safety risks associated with telecare: A systematic review and narrative synthesis of the literature. *BMC Health Serv Res*. 2014;14:588, <http://dx.doi.org/10.1186/s12913-014-0588-z>.
25. de la Torre Díez I, Alonso SG, Hamrioui S, López-Coronado M, Cruz EM. Systematic Review about QoS and QoE in Telemedicine and eHealth Services and Applications. *J Med Syst*. 2018;42:182, <http://dx.doi.org/10.1007/s10916-018-1040-4>.
26. Rodríguez-Castro E, Vázquez-Lima MJ, Rodríguez-Yáñez M, Verde L, Castillo J. Plan de Asistencia al Ictus en Galicia: Telemedicina para un tratamiento hospitalario multidisciplinar, precoz y universal del ictus agudo. *Emergencias*. 2018;30:54–61.
27. Lopez Segui F, Pratdepadua Bufill C, Abdon Gimenez N, Martinez Roldan J, Garcia Cuyas F. The Prescription of Mobile Apps by Primary Care Teams: A Pilot Project in Catalonia. *JMIR MHealth UHealth*. 2018;6:e10701, <http://dx.doi.org/10.2196/10701>.
28. Romero G, de Argila D, Ferrandiz L, Sánchez MP, Vañó S, Taberner R, et al. Practice Models in Teledermatology in Spain: Longitudinal Study, 2009-2014. *Actas Dermosifiliogr*. 2018;109:624–30, <http://dx.doi.org/10.1016/j.ad.2018.03.015>.
29. Martín-Lesende I, Orruno E, Bilbao A, Vergara I, Cairo MC, Bayon JC, et al. Impact of telemonitoring home care patients with heart failure or chronic lung disease from primary care on healthcare resource use (the TELBIL study randomised controlled trial). *BMC Health Serv Res*. 2013;13:118, <http://dx.doi.org/10.1186/1472-6963-13-118>.
30. Martín-Lesende I, Recalde-Polo E, Reviriego Rodrigo E. Satisfacción de los profesionales con la telemonitorización de pacientes crónicos domiciliarios en atención primaria (proyecto TELBIL-A). *Rev Calid Asist*. 2013;28:361–9, <http://dx.doi.org/10.1016/j.cal.2013.07.003>.
31. Mira-Solves JJ, Orozco-Beltrán D, Sánchez-Molla M, Sánchez García JJ. Evaluación de la satisfacción de los pacientes crónicos con los dispositivos de telemedicina y con el resultado de la atención recibida. *Programa ValCrònic. Aten Primaria*. 2014;46:16–23, [http://dx.doi.org/10.1016/S0212-6567\(14\)70061-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0212-6567(14)70061-7).
32. Valdivieso B, García-Sempere A, Sanfèlix-Gimeno G, Faubel R, Librero J, Soriano E, et al. The effect of telehealth, telephone support or usual care on quality of life, mortality and healthcare utilization in elderly high-risk patients with multiple chronic conditions. A prospective study. *Med Clin (Barc)*. 2018, <http://dx.doi.org/10.1016/j.medcli.2018.03.013>.
33. Bodenheimer T, Sinsky C. From triple to Quadruple Aim: Care of the patient requires care of the provider. *Ann Fam Med*. 2014;12:573–6, <http://dx.doi.org/10.1370/afm.1713>.