

Nuevos métodos para viejos retos: DM2 y el ascenso de las nuevas tecnologías

Marina González Godoy

Médica residente de familia y comunitaria. Centro de Salud Francia, Fuenlabrada

Jaime Amor Valero

Médico adjunto de familia y comunitaria. Centro de Salud Aldea del Fresno, Madrid

Gloria Viñas Fernández

Médico adjunto de familia y comunitaria. Centro de Salud Francia, Fuenlabrada

RESUMEN

La diabetes mellitus tipo 2 (DM2) supone un cambio de paradigma en el momento en el que irrumpe como un ciclón en la vida del paciente. Este punto de inflexión está marcado por numerosos cambios a múltiples niveles, como en la educación, las relaciones sociales y las laborales.

Para lograr los objetivos individuales de cada paciente es fundamental tener en cuenta sus preferencias y expectativas. De hecho, es clave tener en cuenta que se obtienen mejores resultados (y más duraderos) si hay participación de la persona en su autocuidado, además de lograr una mayor aceptación de la intervención, mayor satisfacción y mejor calidad de vida. En esta compleja tarea, contamos con un poderoso aliado: las nuevas tecnologías.

Las nuevas tecnologías de la información y comunicación son una parte crucial de la vida diaria. Los mensajes de texto, las videollamadas o las aplicaciones móviles han conducido a una revolución en la forma de entender la salud y, por tanto, la enfermedad, generando un indiscutible impacto en el manejo de las enfermedades crónicas. Pero, ¿cuáles son estas ayudas?, ¿qué objetivos reales consiguen? Veamos qué evidencia existe a día de hoy.

Palabras clave: diabetes mellitus tipo 2, tecnología biomédica, informática médica.

Keywords: diabetes mellitus type 2, biomedical technology, medical informatic.

UN PACIENTE HABITUAL EN UN DÍA HABITUAL

Se presenta el caso de Victoriano. Es un varón de 65 años, sin alergias medicamentosas conocidas. Entre sus antecedentes personales destacan: fumador, con índice paquetes-año de 37,5. Hipertensión arterial, con control adecuado. Diabetes mellitus de tipo 2 (DM2) de dos años de evolución, en tratamiento con modificaciones de estilo de vida y un antidiabético oral, con hemoglobina glicosilada (HbA1c) de 7,8 %. Dislipemia dentro de objetivos. Obesidad grado III. Enfermedad arterial periférica, con tratamiento antiagregante. Enfermedad renal crónica estadio G2A2 según el estadio marcado por la

Guía KDIGO (Enfermedad Renal: Mejorando los Resultados Globales, por sus siglas en inglés), con filtrado glomerular (CKD-EPI) de 78 ml/min/1,73 m² y cociente albúmina-creatinina de 98 mg/g. Independiente para las actividades básicas de la vida diaria y nivel educativo con estudios primarios.

Tratamiento actual: losartán/hidroclorotiazida 50/12,5 mg cada 24 horas; metformina 1 g cada 12 horas; atorvastatina 20 mg cada 24 horas; ácido acetilsalicílico 100 mg cada 24 horas.

ENTRANDO EN MATERIA...

Victoriano acude a la consulta tras una visita a Urgencias por dolor torácico, donde se descartó origen coronario. En este momento, el paciente se encuentra asintomático. Ha dejado de fumar, por lo que se le felicita y se le anima a continuar en abstinencia de consumo de tabaco. El paciente, en la consulta, nos comenta que se encuentra asustado por ese dolor torácico. Considera que “la vida le ha dado una segunda oportunidad” y no va a desaprovecharla.

Esta ocasión es un gran momento para actualizar la historia clínica y el tratamiento habitual. Además, se aborda el cese del hábito tabáquico mediante el registro en el protocolo específico y ofreciendo ayuda farmacológica, así como la posibilidad de asistir a los grupos de tabaquismo organizados en el centro de salud. Posteriormente, se investiga el control de la diabetes mellitus: en la última analítica que hizo presenta una glucemia basal de 106 mg/dl y HbA1c de 7,5 %. Tiene enfermedad arterial periférica y enfermedad renal crónica. El resto de anamnesis y exploración no presentaba alteraciones.

Con esta reevaluación se decide optimizar el tratamiento antidiabético, añadiendo empagliflozina. Se insiste en la importancia de mantener un estilo de vida saludable, ante lo cual el paciente se compromete a realizar “cambios”. Planteamos al paciente realizar un seguimiento virtual por su médica y enfermera habituales, además del presencial, para ayudar a conseguir los objetivos específicos en su caso, tanto para la hipertensión arterial, dislipemia, obesidad y diabetes.

El seguimiento duró 12 semanas, entre las que se realizaron 12 llamadas de 10 minutos de duración y 20 mensajes de texto. En las llamadas, se abordaron distintas temáticas, como la tolerancia a la empagliflozina y sus posibles efectos no deseados, en qué consistía el método del plato y se insistió en un buen cuidado de los pies. Los mensajes de texto contenían mensajes concisos, como recordar la importancia de no fumar, tener presente los síntomas cardinales de hiperglucemia y los beneficios de la vacunación de la gripe anualmente.

Tras estos meses de seguimiento y modificaciones de estilo de vida y tratamiento, llega el día de la revisión con analítica. En ella, el paciente manifiesta que ha perdido 2 kg y que sale a caminar todos los días 30 minutos. Además, en la analítica, observamos que hemos conseguido una HbA1c de 6,7 %. Victoriano revela sentirse mucho mejor ahora que conocía mejor su enfermedad y su papel tan relevante (y tan activo para su sorpresa).

Victoriano, que no se desenvuelve mal con su nuevo teléfono móvil, pregunta si puede utilizar una aplicación llamada *Contour Diabetes* que le ha recomendado un vecino suyo, que también padece diabetes mellitus.

Nos preguntamos ¿Qué podemos esperar de esta intervención? ¿Hay literatura que respalde su uso? ¿Qué se ha de recomendar a Victoriano sobre esa aplicación?

DE DÓNDE VENIMOS...

Globalmente, el número de adultos jóvenes con diabetes ha aumentado de 23 millones en el año 2000 a 63 millones en 2013, de los cuales el 90 % corresponde a DM2^{1,2}. Se espera que haya más de 500 millones de personas con DM2 en 2030³. Aproximadamente un 40 % de los pacientes con DM2 desarrollan complicaciones a los diez años del diagnóstico, como la retinopatía y enfermedad renal crónica^{1,4}. El adecuado manejo de la enfermedad reduce la incidencia de las complicaciones y hospitalizaciones^{5,6}. Estos datos resultan alarmantes, causando no solamente un intenso impacto en la vida del paciente sino también un problema a nivel sanitario, y ocasionando una inversión masiva de los recursos sanitarios².

Es incuestionable que en la DM2 son elementales las modificaciones del estilo de vida. No obstante, hay numerosas razones por las que a los pacientes con DM2 les resulta complejo realizarlas⁷. La falta de concienciación, el acceso fácil a comida rápida y muy calórica, el escaso apoyo familiar o el nivel socioeconómico disminuido son algunas de ellas⁷. Por ello, hay que prestar atención e insistir en la promoción de ejercicio físico, en la educación diabetológica y en el cumplimiento dietético, en aras de minimizar al máximo las complicaciones cardiovasculares^{2,6}.

El autocuidado, definido como la transferencia de enseñanza de destrezas y conocimientos para empoderar al paciente con el objetivo de desarrollar habilidades para manejar y tratar su patología, es una piedra angular en el tratamiento de la DM2^{1,4}. Sin embargo, no resulta fácil de cumplir puesto que supone cambios en su estilo de vida (adoptar una alimentación saludable, la práctica regular de ejercicio, la toma de medicación prescrita, el cuidado del pie o la identificación de hipoglucemias, entre otras situaciones) que no siempre son aceptados por el paciente. Su valor es decisivo en el control y de la DM2 aportando al paciente gran protagonismo en el seguimiento de la enfermedad ya que los cambios en su comportamiento llevan aparejados mejoras en su autocuidado.

...Y HACIA DÓNDE VAMOS

José Krutch defiende que “la tecnología hizo posible las grandes poblaciones; ahora, las grandes poblaciones hacen que la tecnología sea indispensable”. Realicemos una inspección global a vista de pájaro para observar si su afirmación coincide con la realidad actual.

Diabetes y tecnología son tan antiguas como la propia existencia humana. Cuentan los antiguos escritos que, siglos atrás en la cultura hindú, un médico llamado Ayur Veda Susruta humedeció su dedo en la orina de un paciente con diabetes, comprobando así su sabor dulce⁹. Un método que ayudó a asentar una de las múltiples diferencias entre la DM2 y la diabetes insípida. En nuestros días, dicha característica (la glucosuria) la podemos detectar utilizando una simple tira de orina. De nuevo, se encuentra otro ejemplo de la aplicación de la tecnología. Por fortuna, desde la última década, se ha producido un resurgir de la tecnología aplicada a la DM2, garantizando una mejora y mayor seguridad en su tratamiento^{2,6}, pretendiendo superar las brechas existentes entre el autocuidado en una situación de enfermedad crónica y los estilos de vida saludables⁷. El espectro de estas tecnologías abarca desde las aplicaciones de los teléfonos inteligentes para estimular a iniciar o mantener un estilo de vida saludable hasta las simplificaciones de las bombas de insulina². Otros ejemplos pueden ser los sistemas de juego, las intervenciones realizadas a través de Internet y los programas de educación a través del ordenador⁸. Estas herramientas presentan ventajas que las vuelven muy atractivas: mejoran la adherencia al tratamiento así como la autoestima de los pacientes y son medidas costo-efectivas¹⁰.

ASENTANDO LAS BASES

La tecnología de la información se puede definir como el uso de la tecnología digital (ordenadores, Internet) para transmitir, modificar y almacenar distinto tipo de información⁵. La tecnología de la información de la salud (por sus siglas en inglés, eHealth, *electronic Health*) es la aplicación de dicha tecnología en cuestiones sanitarias⁵.

A raíz de la eHealth nació otro nuevo término específico en el área de salud: mHealth o Mobile Health. Hace referencia al uso de los servicios móviles para apoyar la práctica médica, como los teléfonos y las tabletas^{5,11}. Para la Organización Mundial de la Salud, la mHealth es un componente de la eHealth⁵. En el fondo, lo que la mHealth persigue es sustentar el manejo de la salud por vía remota, mejorando la calidad, eficiencia y

acceso al sistema sanitario^{5,12}. O, dicho de otra manera: se pretende potenciar la promoción, la prevención, el diagnóstico, el tratamiento y el seguimiento de la enfermedad.

Los teléfonos móviles brindan ayuda dinámica e instantánea a través de las videollamadas, las cámaras, la tecnología *bluetooth* y el acceso a Internet y al correo electrónico^{5,12}. Gracias a ellos, se consiguen realizar recordatorios para tomar la medicación, se emplean calculadoras para contabilizar la dosis de carbohidratos de una comida, o incluso para monitorizar el nivel de glucemia^{3,5}. El papel de los teléfonos inteligentes y las tabletas es aún más atractivo, ya que son cómodos de utilizar, son visualmente agradables, sencillos y se pueden llevar a cualquier lugar^{5,12}.

En el mundo de la mHealth, la joya de la corona de todos los recursos son las aplicaciones, siendo las relacionadas con la diabetes las que mayor oferta presentan⁵. Entre las aplicaciones disponibles para la DM2 es frecuente que se ofrezcan diarios, donde se recoge información variada, como la tensión arterial, el ejercicio que se ha realizado, así como el análisis nutricional de la combinación de los alimentos que se va a ingerir, realizando una simple fotografía del plato^{4,13}.

¿QUÉ OBJETIVOS SE HAN ALCANZADO?

Los resultados observados gracias al uso de las nuevas tecnologías en DM2 son diversos: varias revisiones demostraron una mejoría en la HbA1c, hasta de dos puntos en muchos casos^{1,14}, así como en los niveles de tensión arterial y control lipídico^{5,15}. No obstante, el efecto de la mHealth no está tan claro en el peso corporal, en el retraso de la aparición de microalbuminuria^{3,5} o la disminución de hipoglucemias graves¹.

Algunos estudios han relacionado la mejoría en el control de la diabetes mediante el manejo del estrés con técnicas cognitivo-conductuales y del *mindfulness*, y a través de mensajes didácticos sobre nutrición y actividad física^{1,14}.

No parece haber diferencias en las escalas entre los niveles de ansiedad y depresión en pacientes con DM2 que han sido instruidos en mHealth^{1,5}. Sí parece tener impacto positivo en la percepción de la enfermedad³.

Una conclusión común y frecuente en estudios relacionados con la mHealth es que las nuevas tecnologías pueden suponer una intervención adyuvante al manejo clásico (acudir a consulta) en el manejo de la DM2¹⁵, disminuyendo la duración de las consultas en los grupos que estaban instruidos en el uso de las nuevas tecnologías para mejorar su autocuidado⁵. Desde el

punto de vista del análisis económico, se ha demostrado una reducción de los costes derivados de la DM2 si la población utiliza la mHealth¹⁶.

Sin embargo, hay limitaciones puestas en relevancia en la literatura. El impacto real de las llamadas y los mensajes de texto es dudoso¹⁰. Tampoco hay demasiados ensayos clínicos aleatorizados que evalúen los beneficios cardiovasculares con el uso de las nuevas tecnologías². Además, parece que los problemas con la conexión *bluetooth* en algunos estudios era habitual, así como la transferencia errónea de datos⁵. Es más: algunos artículos manifestaron que la evidencia del impacto de las intervenciones mHealth en la DM2 aún están por esclarecer¹³.

OPINIÓN DE LOS EXPERTOS: LOS PACIENTES

En los múltiples estudios en los que se ha estudiado el binomio DM2-nuevas tecnologías, la palabra del paciente ha sido tomada en gran consideración. Unas de las mejoras que solicitaban era que las intervenciones se realizasen con navegadores y aplicaciones sencillos, algo que en general se cumplió⁸. Igualmente, les resultaba muy útil si la información transmitida era concisa e individualizada⁸. Otro punto luminoso resultó que, a través de estas intervenciones, obtuvieron un mejor y más profundo conocimiento de su enfermedad y, por extensión, un mejor manejo de la misma⁸. De hecho, el saber más sobre la DM2 les motivó a poner en marcha todas las lecciones aprendidas en los talleres de educación diabetológica⁸. Otra faceta a resaltar es que, en las reuniones o plataformas virtuales colectivas, los pacientes se sentían más a gusto si podían preguntar o participar desde el anonimato, ya que los liberaba de posibles juicios de valor⁸. Igualmente, los pacientes participaron en estudios que usaban su móvil para recordar cuándo tenían que ir al centro de salud, cómo era recomendable realizar deporte, y buscar comidas equilibradas^{3,7}. Incluso usaban las aplicaciones para buscar restaurantes donde ofrecían comida nutricionalmente equilibrada para ellos⁷. Algunos de los estudios recomendaban ponerse alarmas en el móvil para no olvidar la cantidad diaria de fruta y verdura que era recomendable ingerir¹⁴. Las intervenciones realizadas por vía telefónica fueron igualmente muy motivantes para muchos pacientes¹⁰.

La posibilidad de contar con aplicaciones que ofreciesen un contador de escaleras, una evaluación de la combinación de los alimentos en las comidas y que reflejasen los objetivos individuales a conseguir (HbA1c, tensión arterial entre otros) fue también muy bien recibida entre los pacientes⁷. Un punto clave a destacar es la retroalimentación de las aplicaciones. Los

pacientes agradecieron tener respuestas rápidas e individualizadas a sus dudas, especialmente sabiendo que provenían de medicina o enfermería formada en diabetes^{3,7}. Globalmente, hubo una buena acogida entre los pacientes respecto al uso del teléfono móvil para intervenciones en salud^{1,16}. Esta mejora fue especialmente más marcada en la población joven, quien agradeció el envío de mensajes de texto para conseguir sus objetivos de salud individuales¹.

En conclusión, los pacientes afirmaron que esta nueva ayuda “tecnológica” supuso un nuevo estímulo para reforzar su responsabilidad para con su propia enfermedad⁸. Para muchos pacientes, el uso de estas plataformas se tradujo en una motivación extra para continuar (o empezar) el autocuidado⁸. La posibilidad de crear grupos de pacientes, donde poder contar sus experiencias para ayudar a otros pacientes en su misma situación o sencillamente compartir su experiencia, fue otra ventaja descrita de la mHealth¹².

Algunos pacientes sí señalaron desventajas de las nuevas tecnologías, especialmente los más añosos y aquellos que presentaban poca destreza con la tecnología^{8,11}. Esas dificultades consistieron en el tiempo extra invertido, en la elevación de los costes al usar nuevo aparataje (tabletas, teléfonos de última generación y la necesidad de cargarlos más a menudo)^{8,11} y también manifestaron que, el hecho de estar constantemente recibiendo mensajes y llamadas les hacía sentirse “observados continuamente”, lo cual resultaba algo asfixiante¹¹. Igualmente, señalaron la difícil coordinación entre el clínico y el paciente a la hora de recibir las llamadas¹².

VER PARA CREER

Los teléfonos móviles se han convertido en un elemento de comunicación global insustituible^{10,17}. Ya en el año 2015 se estimó que alrededor de 500 millones de personas tenían acceso a un teléfono inteligente¹⁴. La ubicuidad, la movilidad y el acceso instantáneo y directo a la comunicación son dones que los convierten en una herramienta muy jugosa para el manejo de las enfermedades crónicas¹⁰.

A raíz del aumento exponencial de los teléfonos inteligentes en la última década, se han generado muchas aplicaciones móviles destinadas a pacientes con DM2, con la finalidad de motivar el estilo de vida saludable y el autocuidado². Se pretende realizar una asistencia individualizada más allá de la consulta física¹⁸. Además, algunos artículos ponen de manifiesto su utilidad ya que pueden revelar comportamientos poco saludables, como puede ser el tipo de alimentos ingeridos inadecuados¹².

En pacientes con diabetes mellitus tipo 1 (DM1) y en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 (DM2) que utilizan insulina, las nuevas tecnologías tienen un papel especialmente relevante. La automonitorización o la monitorización continua de la glucosa han permitido disminuir el riesgo de hipoglucemias², permitiendo aportar datos en tiempo real, ofrecer información regularmente y establecer alarmas (tanto para las hiperglucemias como para las hipoglucemias) sin necesidad de escanear físicamente el sensor². Su aparición fue toda una gran revolución en el mundo de la diabetes.

El uso de los mensajes de texto tiene grandes ventajas: transmisión inmediata y bajo coste¹⁰. Este método fue especialmente útil para recordar o notificar información concreta y dirigida a un paciente particular¹². Algunos estudios describieron que los mensajes de texto eran el tipo de medio más usado en los países en vías de desarrollo, lo que coincide con los países industrializados, aunque en estos también predomina el uso de las aplicaciones¹⁴. En los primeros, en pacientes con DM2, se usaba principalmente para empoderar al paciente, ofrecer información de su enfermedad, estimular a realizar actividad física y una alimentación equilibrada, monitorizar la obtención de los objetivos marcados (por ejemplo, el peso) y recordar las citas programadas¹⁴. Esto es justo lo que se realizó con nuestro paciente, Victoriano.

Recolectando los atributos de las nuevas tecnologías, podríamos mencionar que, en el ámbito biomédico, permiten aumentar el acceso al sistema sanitario, mejorar el diagnóstico, el tratamiento y la rehabilitación y apoyar los programas de salud pública¹⁰. Otros artículos destacan que, usando las nuevas tecnologías, es más fácil obtener la información médica necesaria de los pacientes¹⁷.

En el fondo, lo que ofrecen las nuevas tecnologías son soluciones rápidas, fáciles y atractivas para una situación de cronicidad: ayuda con el cumplimiento de la medicación, ya sea por mensajes de texto para recordar tareas o para la comunicación de resultados, o bien para recordar actividades de prevención; asimismo, también monitorizan parámetros de las enfermedades crónicas, como la glucemia, y otro punto nada desdeñable es que brinda apoyo psicológico¹⁰.

Dichas intervenciones renovadoras también presentan sombras. Puede que los datos introducidos en las aplicaciones sean erróneos (por error en su introducción o en su envío), que se malinterprete la información entregada o que la información dada sea escasa¹⁰. Además, existe una barrera extra para llegar a la población con menor nivel educativo o con deficiencias visuales¹⁰. Por otro lado, no todas las aplicaciones ofrecen recursos en todas

las áreas que el autocuidado precisa⁵. Otro punto que analizar es la seguridad de estas aplicaciones⁵: muchas de las aplicaciones móviles usadas no contaban con toda la información necesaria para un buen control en la DM2 y no estaban basadas en la evidencia actual⁷.

También se ha valorado la necesidad de regular estas aplicaciones para superar las diferencias entre las recomendaciones basadas en la evidencia de las recomendaciones halladas en dichas aplicaciones⁵. Partiendo de la base de que las aplicaciones mHealth no están reguladas de una manera específica en muchos territorios, existe heterogeneidad de resultados⁵. Ello condiciona la fiabilidad y utilidad clínica de estas aplicaciones, como han analizado algunos estudios¹⁸. Muchas de las que aparecen primero en las plataformas de aplicaciones móviles suelen ser las más populares, careciendo muchas de ellas de un sistema de evaluación con una base de evidencia científica¹⁸. De hecho, en la mayoría de los casos, el criterio de evaluación está basado en las calificaciones que otorgan los propios usuarios y que no tienen por qué centrarse en la precisión de la información¹⁸. Se ha postulado incluso que estas aplicaciones deberían someterse a controles periódicos por expertos, especialmente si se modifican las guías clínicas de actuación⁵. Ello ha derivado en la creación de iniciativas dedicadas a la acreditación y evaluación de las aplicaciones, como la *Myhealthapps.net* a nivel europeo; a nivel nacional, existen la *Appsaludable* *Appsalut* y la *Appteca*¹⁸. A nivel extraeuropeo, se encuentran la *iMedicalApps* (de origen estadounidense) y *The Healthy Living Apps* (originario de Australia), entre otras¹⁸. Accedemos a *Contour Diabetes*, donde observamos que tiene el distintivo de *Appsaludable*. En este caso, podemos recomendar el uso (con evidencia demostrada) de esa aplicación a Victoriano.

Existen otras herramientas metodológicas para la revisión y valoración de las aplicaciones, entre las que se encuentra el índice *iSYScore* o la *Escala de calificación de aplicaciones móviles*¹⁸. La fundamentación de este análisis tan exhaustivo es debido a que la prescripción de herramientas de este tipo por parte de los clínicos requiere de una base común de conocimiento que aporte seguridad a todos sus usuarios, ya sean profesionales sanitarios o ciudadanos, y han de estar dentro del marco normativo¹⁸. Los documentos oficiales españoles solicitan que, para certificar una aplicación móvil, debe contar con el correspondiente Certificado de Fabricante de Productos Sanitarios, otorgado en España por la Agencia Española del Medicamento y Productos Sanitarios (AEMPS)¹⁸.

CONCLUSIONES FINALES

La importancia de insistir en la promoción del autocuidado en DM2 persigue disminuir el riesgo de eventos cardiovasculares y mejorar su calidad de vida.

Las tecnologías de la información y comunicación no suponen un sustituto de la educación diabetológica presencial y tradicional: ambas son dos caras de la misma moneda, inseparables e indivisibles, si bien es cierto que los estudios no demuestran datos esclarecedores sobre su efectividad real y los posibles riesgos a largo plazo. Quizás esto se deba a que las muestras

de los estudios son pequeñas, a un tiempo de seguimiento insuficiente o a la aglutinación de estudios heterogéneos. Su manejo implica que haya mucho de ciencia y mucho de arte. Sin embargo, no podemos olvidar que:

“Cada ciencia exige un método de investigación, cada una, según el objeto que se propone, reclama un modo de filosofar, y la medicina, que estudia la vida principalmente por sus efectos, en sus resultados, no puede seguir otro camino que el inductivo para interpretar la naturaleza; no puede separarse de la observación, la experiencia y el raciocinio, sin sufrir extravíos, equivocarse y vacilar”. Justo Ramón Casasús

BIBLIOGRAFÍA

1. Wong S, Smith H, Chua J, Griva K, Cartwright E, Soong A, et al. Effectiveness of self-management interventions in young adults with type 1 and 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis. *Diabetic Med* 2020;37(2):229-241.
2. Daly A, Hovorka R. Technology in the management of type 2 diabetes: Present status and future prospects. *Diabetes, Obesity and Metabolism* 2021;23(8):1722-1732.
3. Pal K, Eastwood SV, Michie S, Farmer A, Barnard ML, Peacock R, et al. Computer-based interventions to improve self-management in adults with type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis. *Diabetes Care* 2014;37(6):1759-1766.
4. Årsand E, Frøisland DH, Skrøvseth SO, Chomutare T, Tatara N, Hartvigsen G, et al. Mobile health applications to assist patients with diabetes: lessons learned and design implications. *Journal of diabetes science and technology* 2012;6(5):1197-1206.
5. Alhodaib H. Exploring the Potential of Using Mobile Applications in Diabetes Management 2017.
6. Kim H, Hwang Y, Lee J, Oh HY, Kim Y, Kwon HY, et al. Future prospects of health management systems using cellular phones. *TELEMEDICINE and e-HEALTH* 2014;20(6):544-551.
7. Watson S. An Evaluation of Mobile Apps for the Collation of Materials to Propose an App for Type-2 Diabetes Self-Management. 2018.
8. Jain SR, Sui Y, Ng CH, Chen ZX, Goh LH, Shorey S. Patients' and healthcare professionals' perspectives towards technology-assisted diabetes self-management education. A qualitative systematic review. *PloS one* 2020;15(8):e0237647.
9. Asociación Diabetes Madrid. <https://diabetesmadrid.org/quienes-somos/>. Último acceso 26/9/22.
10. De Jongh T, Gurol-Urganci I, Vodopivec-Jamsek V, Car J, Atun R. Mobile phone messaging for facilitating self-management of long-term illnesses. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2012(12).
11. Odendaal WA, Watkins JA, Leon N, Goudge J, Griffiths F, Tomlinson M, et al. Health workers' perceptions and experiences of using mHealth technologies to deliver primary healthcare services: a qualitative evidence synthesis. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2020(3).
12. Klasnja P, Pratt W. Healthcare in the pocket: mapping the space of mobile-phone health interventions. *J Biomed Inform* 2012;45(1):184-198.
13. Faridi Z, Liberti L, Shuval K, Northrup V, Ali A, Katz DL. Evaluating the impact of mobile telephone technology on type 2 diabetic patients' self-management: the NICHE pilot study. *J Eval Clin Pract* 2008;14(3):465-469.
14. Abaza H, Marschollek M. mHealth application areas and technology combinations. *Methods Inf Med* 2017;56(S 01):e105-e122.
15. Hou C, Carter B, Hewitt J, Francisa T, Mayor S. Do mobile phone applications improve glycemic control (HbA1c) in the self-management of diabetes? A systematic review, meta-analysis, and GRADE of 14 randomized trials. *Diabetes Care* 2016;39(11):2089-2095.
16. Kaufman N. Internet and information technology use in treatment of diabetes. *Int J Clin Pract* 2010;64:41-46.
17. Blake H. Mobile phone technology in chronic disease management. *Nursing Standard* 2008;23(12).
18. Martín Fernández A, Marco Cuenca G, Salvador Oliván J. 2020. Evaluación y acreditación de las aplicaciones móviles relacionadas con la salud. *Revista Española de Salud Pública*, vol. 94, e202008085.