

Hacia un sistema de apoyo a enfermos de diabetes

Marco de referencia apoyado en dispositivos móviles

Sergio J. Martínez, Gabriel Chavira*, Eduardo Álvarez, Adriana Montoto y Salvador W. Nava y José L. Díaz

Facultad de Ingeniería “Arturo Narro Siller”

Universidad Autónoma de Tamaulipas

Tampico, Tamps.; México

* Autor de correspondencia: gchavira@uat.edu.mx

Abstract— La diabetes es una enfermedad crónico-degenerativa que puede tener importantes consecuencias en la salud, principalmente en aquellos que presentan dificultad para adherirse a un tratamiento a largo plazo. Es por lo que esta investigación plantea la necesidad de proponer una solución de salud móvil, que implemente los pasos necesarios establecidos en una intervención terapéutica, tendiente a promover el monitoreo constante, medicación oportuna y hábitos conductuales de un tratamiento de diabetes tipo 2 en adultos, previniendo el desarrollo y evolución de enfermedades asociadas a la diabetes que podría conducir a desenlaces fatales.

Keyword— *Diabetes, e-health, aplicaciones móviles, smartphones.*

Resumen— Diabetes is a chronic-degenerative disease that can have important health consequences, especially in those who have difficulty adhering to long-term treatment. That is why this research raises the need to propose a mobile health solution, which implements the necessary steps in a therapeutic intervention, aimed at promoting constant monitoring, timely medication and behavioral habits of a type 2 diabetes treatment in adults, preventing the development and evolution of diseases associated with diabetes that could lead to fatal outcomes.

Palabras claves— *Diabetes, e-health, apps, smartphones.*

I. INTRODUCCIÓN

La prevalencia de la diabetes ha crecido de manera constante a nivel mundial, entre la población adulta paso de 4.7% en 1980 a 8.7% en el año 2014 (World Health Organization, 2016). Por lo respecta a México, 9.4% de la población de más de 20 años tienen un diagnóstico médico de diabetes, lo que representa más de 11 millones de afectados, sin embargo, de acuerdo con la evidencia sobre personas con diabetes que desconoce su condición, el total podría ser el doble (ENSANUT, 2016). La DM II es la segunda causa de muerte en México, y está entre las cinco principales causas de discapacidad permanente (INEGI- Tabulados - descarga, 2016), la DMT2 Puede presentarse antes de los 40 años, y quienes la padecen pueden vivir con esta enfermedad muchos años. La muerte prematura representa el 72% de la carga de la enfermedad total por diabetes y afecta en mayor medida a la población entre 50 y 74 años. Los años vividos con algún grado de discapacidad representan el 28% restante, pero afectan en mayor medida a las poblaciones entre 40 y 64 años (Barraza-Llorens M, Guajardo-Barron V, Pico J, Garcia R, Hernández C, Mora F, Athie J, Crabble E, Urtiz A, 2015).

El control óptimo de la glucosa en la sangre reduce las complicaciones a largo plazo asociadas con la diabetes, por ello, la autogestión ha demostrado ser esencial para alcanzar los objetivos terapéuticos (Goyal et al., 2017). El manejo exitoso de la diabetes depende, en gran medida, de la adherencia de los pacientes al tratamiento terapéutico y a realizar los cambios conductuales en su estilo de vida. Esto incluye el uso regular de medicamentos y/o insulina, el control sistemático de glucosa en la sangre, llevar una dieta saludable, realizar una rutina de ejercicio, y asistir a las visitas regulares de seguimiento con sus médicos. Muchos de estos comportamientos requieren monitoreo diario, y un gran porcentaje de pacientes no los realiza (Hood et al., 2016).

Si bien los sistemas de apoyo a la autogestión de la diabetes han revelado resultados prometedores, requieren que los participantes se integren a programas de Intervención terapéutica en instituciones de salud y/o a actividades de coaching, dando oportunidad a la incorporación de personas geográficamente distantes, discapacitadas, que no pueden asistir a las sesiones o prefieren no participar en grupos, con el propósito de mejorar la adherencia al tratamiento y alcanzar y mantener metas de control.

II. LA SALUD MÓVIL Y LA DIABETES

La Salud móvil (mSalud) ha emergido como un subsegmento importante en el campo de la salud electrónica (eSalud). La OMS define a la mSalud como una práctica de salud médica y pública soportada por dispositivos móviles, tales como teléfonos celulares, sensores portables, asistentes digitales personales, y otros dispositivos, con el fin de brindar asistencia médica a pacientes remotos y en movimiento, en cualquier momento y en cualquier lugar (Vital Wave Consulting, 2009), haciendo el monitoreo médico, la consulta y el cuidado de la salud más flexible y conveniente a través de la innovación de soluciones eficientes y eficaces. Los sistemas de mSalud tienen un fuerte impacto en el monitoreo, lanzamiento de alertas, recolección de datos clínicos y administrativos, mantenimiento de expedientes, programas de atención médica, concientización médica, detección y prevención de falsificaciones, y robo de drogas (Silva et al., 2015).

El control óptimo de la glucosa en la sangre reduce las complicaciones a largo plazo asociadas con la diabetes, por ello, la autogestión ha demostrado ser esencial para alcanzar los objetivos terapéuticos (Goyal et al., 2017). El manejo exitoso de la diabetes depende, en gran medida, de la adherencia de los pacientes al tratamiento terapéutico y a realizar los cambios conductuales en su estilo de vida. Esto incluye el uso regular de medicamentos y/o insulina, el control sistemático de glucosa en la sangre, llevar una dieta saludable, realizar una rutina de ejercicio, y asistir a las visitas regulares de seguimiento con sus médicos. Muchos de estos comportamientos requieren monitoreo diario, y un gran porcentaje de pacientes no los realiza (Hood et al., 2016).

Si bien los sistemas de apoyo a la autogestión de la diabetes han revelado resultados prometedores, requieren que los participantes se integren a programas de Intervención terapéutica en instituciones de salud y/o a actividades de coaching, dando oportunidad a la incorporación de personas geográficamente distantes, discapacitadas, que no pueden asistir a las sesiones o prefieren no participar en grupos, con el propósito de mejorar la adherencia al tratamiento y alcanzar y mantener metas de control.

Los resultados de investigaciones preliminares sugieren que el uso de aplicaciones móviles (apps), tiene el potencial de proporcionar el apoyo necesario a los adultos con diabetes para mejorar su control glucémico (Gao, Zhou, Liu, Wang, & Bowers, 2017). El manejo efectivo de enfermedades crónicas puede repercutir en mejores resultados de salud y una mayor calidad de vida (Cafazzo, Casselman, Hamming, Katzman, & Palmert, 2012).

Respecto al apoyo social, la ayuda y asistencia a través de redes sociales pueden influir positivamente en la autogestión de la diabetes. Las intervenciones basadas en redes sociales tienen como objetivo estimular un cambio conductual y disminuir las influencias sociales que obstaculizan el autocontrol de la diabetes. El uso de dispositivos móviles y la participación de comunidades en línea persiguen aumentar la participación y el apoyo de otras personas significativas al paciente en comportamientos de autogestión. Los métodos para lograr esto incluyen la auto-evaluación, retroalimentación por parte del grupo, la comunicación estimulante, la movilización de apoyo social, y la resolución participativa de problemas (Vissenberg et al., 2017).

III. INTERVENCIONES TERAPÉUTICAS EN DIABETES

La escasa adherencia al tratamiento de la diabetes mellitus es un problema mundial de gran magnitud (De Geest & Sabaté, 2003). El cumplimiento terapéutico tiene interés desde un punto de vista multidisciplinario, que requieren intervenciones adaptadas a los pacientes, que promuevan cambios conductuales en el estilo de vida, incluyendo el cumplimiento de las indicaciones de la dieta, el ejercicio, la medicación y el monitoreo de la glucemia; sin embargo, solo una minoría de pacientes logran esos cambios (Garay-Sevilla, Porras, & Malacara, 2011). La adherencia es un proceso multifactorial que se ve influido por varios factores, como la edad, la complejidad del tratamiento, las características de la enfermedad, el equipo de atención médica, el programa de educación en diabetes, la depresión, el entorno sociocultural, las creencias sobre la enfermedad y la calidad de vida (Jansà & Vidal, 2009). Aumentar la efectividad de las intervenciones puede tener un impacto mucho mayor en la salud de la población que cualquier mejora en tratamientos médicos específicos (De Geest & Sabaté, 2003). El manejo personal de las condiciones físicas crónicas involucra cinco habilidades básicas: resolución de problemas, toma de decisiones, utilización de recursos, formación de relaciones profesionales de salud del paciente y adopción de medidas (Majeed-Ariss et al., 2015).

Los avances en las tecnologías de información han llevado a numerosas estrategias innovadoras para ayudar a los pacientes con diabetes a mejorar su autogestión (Hood et al., 2016). Las aplicaciones móviles (apps) tienen el potencial de proporcionar el apoyo necesario a los adultos con diabetes a través del desarrollo de conocimiento y al proporcionar y recopilar información de una manera accesible, conveniente e interactiva (Majeed-Ariss et al., 2015). Actualmente, el campo de aplicaciones médicas es uno de los más dinámicos en el desarrollo de apps y medicina (Gao et al., 2017); en este, la literatura de salud móvil (mHealth) indica que las personas que usan aplicaciones móviles para la autogestión logran resultados de salud positivos (Holmen, Wahl, Cvancarova Småstuen, & Ribu, 2017).

En este contexto, la función de las redes sociales en las intervenciones terapéuticas resulta atractivas por varias razones: el uso de dispositivos móviles y la participación de comunidades en línea pueden influir positivamente en la autogestión de la diabetes, al estimular un cambio conductual y disminuir las influencias sociales que obstaculizan el autocontrol de la diabetes (Vissenberg et al., 2017). Con un tercio de la población mundial conectada en línea, y con la mayoría del uso de internet anclado en las redes sociales, como Facebook o YouTube, las redes sociales se están convirtiendo en un canal importante para la comunicación de la salud, en donde hospitales y pacientes, comparten información y se apoyan mutuamente (Gomez-Galvez, Suarez Mejias, & Fernandez-Luque, 2015).

Para mantener el control de los niveles glicémicos dentro de valores recomendables se debe seguir un plan de autogestión de diabetes que incluya control de peso que conlleve un plan de alimentación acorde a las necesidades específicas de cada individuo, actividad física, tomar los niveles de glucosa periódicamente, y seguir un programa de educación de salud y diabetes.

IV. EDUCACIÓN EN DIABETES

Pese a las rigurosas recomendaciones para el control de la glucemia, más del 60% de los pacientes no cumple los objetivos de control debido a desconocimiento del plan de cuidados, deficiente percepción de la gravedad de su enfermedad y escasa prioridad por la educación en diabetes. La participación activa y responsable del sujeto precisa que adquiera conocimientos en conductas de autocuidado: alimentación, ejercicio físico, autoanálisis y monitoreo de valores, medicación y manejo de hipoglucemia, ajuste y adaptación saludable al tratamiento, control de factores de riesgo cardiovascular (FRCV), el cuidado de los pies y búsqueda de soluciones (Ariza Copado et al., 2011). El objetivo principal de un Programa Educativo en Diabetes (PED) es lograr la autonomía de la persona en el manejo y control de su diabetes y mejorar su calidad de vida (Secretaría de Salud, 2011).

Es responsabilidad de las Instituciones de Salud promover programas efectivos de educación en diabetes, tanto a nivel individual como grupal, así como estructurar intervenciones comunitarias (31). Un PED debe: estar centrado en la persona, acorde a sus necesidades y forma individual de aprender; enseñar teoría basada en evidencias; ser un recurso efectivo y flexible, capaz de soportar la diversidad y usar diferentes métodos de enseñanza; tener materiales de apoyo, confiable, válido, relevante y comprensivo. El Proceso educativo consta de: Valoración Inicial; Planeación (objetivos y contenidos) e implementación. El PED debe contar con Educadores capacitados y certificados que entiendan y proporcionen la teoría educativa de los programas, apropiada a la edad y necesidades de los educandos, principios y contenidos que ofrecen. El PED debe ser auditable en resultados biomédicos, calidad de vida, experiencia del paciente y el grado de automanejo logrado como resultado del programa.

V. SALUD MÓVIL APLICADA AL CONTROL DE DIABETES

Juan Li (Li & Kong, 2016) propuso un marco de referencia para el autocontrol de diabetes, utilizando un modelo ontológico que considera el contexto físico, social y cultural específico de las comunidades de indios americanos (IA) en Estados Unidos, trasladando el cuidado reactivo centrado en el hospital hacia el cuidado preventivo basado en evidencias y centrado en la persona, utilizando la naturaleza ubicua de los teléfonos celulares.

La incidencia y la prevalencia de la enfermedad han aumentado drásticamente a medida que la población de las comunidades nativas ha cambiado los estilos de vida tradicionales, con el consiguiente aumento de peso corporal y disminución de la actividad física. Además, las condiciones económicas, sociales y físicas donde viven y trabajan los indios americanos tienen una gran influencia en las disparidades de salud existentes en comparación con la población general de EE. UU.

A pesar de las herramientas disponibles de software, aplicaciones móviles y grupos en redes sociales, pocos desarrollos en autogestión de diabetes se han encaminado específicamente a comunidades de IA, en donde existe menor acceso a literatura médica, diferencias culturales, pobreza y detonantes sociales que impactan la salud. Las herramientas existentes ignoran o menosprecian la importancia de puntos clave como barreras creadas por el lenguaje, la disparidad de niveles de educación entre pacientes y proveedores de salud, y más importante, las experiencias de vida de los pacientes.

Para abordar los problemas antes mencionados, Li propone un sistema de autocuidado de la diabetes, MobiDiaBTds, personalizado para pacientes de comunidades de indios americanos, tomando en cuenta sus características socioeconómicas, culturales, étnicas, geográficas y demográficas únicas. Gira de la atención reactiva de la diabetes centrada en el hospital, hacia la atención preventiva, proactiva, basada en la evidencia y centrada en la persona. El sistema permite el autocontrol de la diabetes en función de los datos físicos recopilados diariamente de los teléfonos móviles de cada uno de los participantes, así como de la condición ontológica particular del paciente.

Combinado con recomendaciones y pautas clínicas, el sistema puede hacer recomendaciones oportunas tales como la ingesta de alimentos, ejercicio físico y niveles de glucosa en sangre. Además, propone una plataforma en redes sociales, usando un enfoque basado en la semántica para ayudar a los usuarios a encontrar pacientes pares afines para construir una red de apoyo en función de sus inquietudes de salud y comportamientos sociales, proporcionando mecanismos de seguridad para proteger la privacidad de los usuarios.

VI. LA PROPUESTA

La diabetes es una enfermedad crónico-degenerativa que puede tener importantes consecuencias en la salud, principalmente en aquellos que presentan dificultad para adherirse a un tratamiento a largo plazo.

Es por lo que esta investigación plantea la necesidad de proponer una solución de salud móvil, que implemente los pasos necesarios establecidos en una intervención terapéutica, tendiente a promover el monitoreo constante, medicación oportuna y hábitos conductuales de un tratamiento de diabetes tipo 2 en adultos, previniendo el desarrollo y evolución de enfermedades asociadas a la diabetes que podría conducir a desenlaces fatales. El desarrollo de la propuesta metodológica beneficiaria potencialmente a más de 11,000,000 de adultos diagnosticados con diabetes en México.

Basado en la problemática detectada en la adherencia al tratamiento terapéutico de diabetes, se desarrolló un marco de referencia basado en una intervención terapéutica del IMSS, para la autogestión de la diabetes, con el apoyo de una solución para dispositivos móviles inteligentes y la participación de una red de apoyo, que facilite a los pacientes el auto monitoreo de la glucosa en sangre y mejore el cumplimiento terapéutico, validando la eficacia de la herramienta, y de esta manera contribuir a aumentar el conocimiento del autocontrol de la diabetes..

Para el desarrollo de la investigación, se contó con el apoyo del Programa DiabetIMSS, de la Unidad de Medicina Familiar No.77 del Instituto Mexicano del Seguro Social en Ciudad Madero, Tamaulipas, donde se brinda atención integral al paciente diabético, la cual incluye atención médica, seguimiento del tratamiento, Educación en Diabetes e información nutrimental. La investigación se realizó tomando una muestra aleatoria de 60 pacientes con diagnóstico de diabetes tipo 2 de la Zona Conurbada del Sur de Tamaulipas.

VII. EL MARCO DE REFERENCIA

El marco de referencia apoyado en una herramienta en dispositivos móviles inteligentes para la autogestión de la diabetes, que apoye a los programas de intervención Terapéutica en Instituciones del sector salud a nivel federal o estatal, que aumente el conocimiento de la diabetes entre los pacientes, que favorezca el autocontrol de la glucosa, la adherencia a los tratamientos, y la asistencia clínica, que incentive a los usuarios a lograr metas de peso, actividad física y niveles glicémicos a través de un seguimiento diario del tratamiento terapéutico, con el objetivo estimular cambios conductuales y disminuir las influencias sociales que obstaculizan el autocontrol de la diabetes

REFERENCIAS

- Serralta, J. R. (2011). Mejora en el control de los diabéticos tipo 2 tras una intervención conjunta: educación diabetológica y ejercicio físico. *Atencion Primaria*, 43(8), 398–406. <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2010.07.006>
- Barraza-Llorens M, Guajardo-Barron V, Pico J, Garcia R, Hernández C, Mora F, Athie J, Crabble E, Urtiz A. (2015). Carga Económica de la Diabetes Mellitus en México , 2013. México D.F.
- Cafazzo, A. J., Casselman, M., Hamming, N., Katzman, K. D., & Palmert, R. M. (2012). Design of an mHealth App for the Self-management of Adolescent Type 1 Diabetes: A Pilot Study. *J Med Internet Res*, 14(3), e70. <https://doi.org/10.2196/jmir.2058>
- De Geest, S., & Sabaté, E. (2003). Adherence to long-term therapies: Evidence for action. *European Journal of Cardiovascular Nursing*, 2(4), 323. [https://doi.org/10.1016/S1474-5151\(03\)00091-4](https://doi.org/10.1016/S1474-5151(03)00091-4)
- ENSANUT. (2016). Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino 2016. Ensanut, 2016(Ensanut), 1–154. <https://doi.org/10.21149/8593>
- Gao, C., Zhou, L., Liu, Z., Wang, H., & Bowers, B. (2017). Mobile application for diabetes self-management in China: Do they fit for older adults? *International Journal of Medical Informatics*, 101, 68–74. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2017.02.005>

- Gomez-Galvez, P., Suarez Mejias, C., & Fernandez-Luque, L. (2015). Social media for empowering people with diabetes: Current status and future trends. *Conference Proceedings : ... Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society. IEEE Engineering in Medicine and Biology Society. Annual Conference, 2015(978)*, 2135–2138. <https://doi.org/10.1109/EMBC.2015.7318811>
- Garay-Sevilla, M. E., Porras, J. S., & Malacara, J. M. (2011). Coping strategies and adherence to treatment in patients with type 2 diabetes mellitus. *Revista de Investigación Clínica; Organo Del Hospital de Enfermedades de La Nutrición*, 63(2), 155–161. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21714436>
- Goyal, S., Nunn, A. C., Rotondi, M., Couperthwaite, B. A., Reiser, S., Simone, A., ... Palmert, R. M. (2017). A Mobile App for the Self-Management of Type 1 Diabetes Among Adolescents: A Randomized Controlled Trial. *JMIR Mhealth Uhealth*, 5(6), e82. <https://doi.org/10.2196/mhealth.7336>
- Hood, M., Wilson, R., Corsica, J., Bradley, L., Chirinos, D., & Vivo, A. (2016). What do we know about mobile applications for diabetes self-management? A review of reviews. *Journal of Behavioral Medicine*, 39(6), 981–994. <https://doi.org/10.1007/s10865-016-9765-3>
- Holmen, H., Wahl, K. A., Cvancarova Småstuen, M., & Ribu, L. (2017). Tailored Communication Within Mobile Apps for Diabetes Self-Management: A Systematic Review. *J Med Internet Res*, 19(6), e227. <https://doi.org/10.2196/jmir.7045>
- INEGI- Tabulados - descarga. (2016). Retrieved from <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/cn/pibe/tabulados.aspx>
- Li, J., & Kong, J. (2016). Cell phone-based diabetes self-management and social networking system for American Indians. 2016 IEEE 18th International Conference on E-Health Networking, Applications and Services, Healthcom 2016. <https://doi.org/10.1109/HealthCom.2016.7749456>
- Majeed-Ariss, R., Baidam, E., Campbell, M., Chieng, A., Fallon, D., Hall, A., ... Swallow, V. (2015). Apps and Adolescents: A Systematic Review of Adolescents' Use of Mobile Phone and Tablet Apps That Support Personal Management of Their Chronic or Long-Term Physical Conditions. *JOURNAL OF MEDICAL INTERNET RESEARCH*, 17(12). <https://doi.org/10.2196/jmir.5043>
- Secretaria de Salud. (2011). Guía de referenica rapida: diagnostico, tratamiento y referencia oportuna de la diabetes mellitus tipo 1 en el nino y adolescente en el segundo y tercer nivel de atencion, 1–19. Retrieved from http://www.guiasalud.es/GPC/GPC_513_Diabetes_1_Osteba_compl.pdf
- 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/https://doi.org/10.1016/j.jbi.2015.06.003>
- Vital Wave Consulting. (2009). mHealth for development. *MHealth for Development: The Opportunity of Mobile Technology for Healthcare in the Developing World.*, 46(1), 1–70. <https://doi.org/10.1145/602421.602423>
- Vissenberg, C., Nierkens, V., Uitewaal, P. J. M., Middelkoop, B. J. C., Nijpels, G., & Stronks, K. (2017). Development of the Social Network-Based Intervention ‘‘Powerful Together with Diabetes’’ Using Intervention Mapping. *FRONTIERS IN PUBLIC HEALTH*, 5. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2017.00334>
- World Health Organization. (2016). *Global Report on Diabetes*. Isbn, 978, 88. [https://doi.org/ISBN 978 92 4 156525 7](https://doi.org/ISBN%20978%2092%204%20156525%207)

