

ARTÍCULOS ORIGINALES

Calidad de vida en pacientes con úlcera de pie diabético: un estudio transversal en un hospital de referencia de Paraguay **P. 75**

Detección y derivación oportuna de la retinopatía diabética mediante cámaras no midriáticas en un entorno de telemedicina **P. 80**

Nivel de apego al tratamiento farmacológico en pacientes con diabetes *mellitus* tipo 2, antes y después de una intervención educativa **P. 86**

Intervención psicoeducativa asistida por WhatsApp para mejorar la calidad de vida y autoeficacia en adultos mayores con diabetes tipo 2 **P. 92**

ARTÍCULO DE REVISIÓN

Del conteo básico al avanzado: una revisión integral del ajuste del bolo prandial en esquemas intensivos de insulina **P. 104**

ARTÍCULOS ORIGINALES

Calidad de vida en pacientes con úlcera de pie diabético: un estudio transversal en un hospital de referencia de Paraguay 75

Quality of life in patients with diabetic foot ulcer: a cross-sectional study in a referral hospital in Paraguay

Olinda M. Gamarra-Rojas, Jhonatan Benítez, Wilson Costa-Dourrado, Richar D. Olmedo-Aleman, Marcelo Vera, Deisy Valeria-Bogarin y Kethelyn De Nogueira

Detección y derivación oportuna de la retinopatía diabética mediante cámaras no midriáticas en un entorno de telemedicina 80

Timely detection and referral of diabetic retinopathy using non-mydriatic cameras in a telemedicine setting

Liliana Pérez-Peralta, Ana C. García-Ulloa, Adriana S. González-Araujo y Sergio Hernández-Jiménez

Nivel de apego al tratamiento farmacológico en pacientes con diabetes mellitus tipo 2, antes y después de una intervención educativa 86

Level of adherence to pharmacological treatment in patients with type 2 diabetes mellitus, before and after an educational intervention

Nora C. Soriano-Becerril, Ana R. Gómez-Fernández, Sergio A. Bonilla-Becerril y José G. Suárez-García

Intervención psicoeducativa asistida por WhatsApp para mejorar la calidad de vida y autoeficacia en adultos mayores con diabetes tipo 2. 92

WhatsApp-assisted psychoeducational intervention to improve quality of life and self-efficacy in older adults with type 2 diabetes

Cristian Richards-Ramírez, Rebeca M.E. Guzmán-Saldaña, Cintia Ramírez-Alvarado, Luis I. Ledesma-Amaya, Abel Lerma, Lilián E. Bosques-Brugada y Ma. Luisa Escamilla-Gutiérrez

ARTÍCULO DE REVISIÓN

Del conteo básico al avanzado: una revisión integral del ajuste del bolo prandial en esquemas intensivos de insulina 104

From basic to advanced counting: a comprehensive review of prandial bolus adjustment in intensive insulin regimens

Juan J. Díaz-Rodríguez

La *Revista de la ALAD* es el órgano de difusión científica de la Asociación Latinoamericana de Diabetes (ALAD). Su función es publicar artículos relacionados con la diabetes y sus complicaciones en América Latina. Es una publicación trimestral, revisada por pares, de acceso gratuito a través de internet y dirigida a profesionales de la salud.

Los manuscritos para ser publicados deberán ser depositados, en versión electrónica, en la URL:

<http://publisher.alad.permanyer.com>.

Toda la correspondencia deberá ser dirigida a las oficinas de la ALAD (Asociación Latinoamericana de Diabetes).

Calle Francisco Prats Ramirez #55, Ensanche Piantini, Santo Domingo, República Dominicana.

ISSN: 2248-6518

<http://www.revistaalad.com>

Revista de la ALAD is the official journal of the *Asociación Latinoamericana de Diabetes* (ALAD, Latin-American Diabetes Association). Its aim is to publish articles related to diabetes and its complications in Latin America. It is a quarterly, peer reviewed, open access journal aimed to health professionals.

Manuscripts for publication should be submitted electronically at the website: <http://publisher.alad.permanyer.com>.

All correspondence must be addressed to the offices of ALAD (*Asociación Latinoamericana de Diabetes*).

Calle Francisco Prats Ramirez #55, Ensanche Piantini, Santo Domingo, República Dominicana.

ISSN: 2248-6518

<http://www.revistaalad.com>

Esta obra se presenta como un servicio a la profesión médica. El contenido de la misma refleja las opiniones, criterios y/o hallazgos propios y conclusiones de los autores, quienes son responsables de las afirmaciones. En esta publicación podrían citarse pautas posológicas distintas a las aprobadas en la Información Para Prescribir (IPP) correspondiente. Algunas de las referencias que, en su caso, se realicen sobre el uso y/o dispensación de los productos farmacéuticos pueden no ser acordes en su totalidad con las aprobadas por las Autoridades Sanitarias competentes, por lo que aconsejamos su consulta. El editor, el patrocinador y el distribuidor de la obra, recomiendan siempre la utilización de los productos de acuerdo con la IPP aprobada por las Autoridades Sanitarias.



© 2024 Permanyer
Mallorca, 310 – Barcelona (Cataluña), España
permanyer@permanyer.com

© 2024 Permanyer México
Temístocles, 315
Col. Polanco, Del. Miguel Hidalgo
11560 Ciudad de México
mexico@permanyer.com



www.permanyer.com

ISSN: 2248-6518

Ref.: 10092APAN243

Reproducciones con fines comerciales

Sin contar con el consentimiento previo por escrito del editor, no podrá reproducirse ninguna parte de esta publicación, ni almacenarse en un soporte recuperable ni transmitirse, de ninguna manera o procedimiento, sea de forma electrónica, mecánica, fotocopiando, grabando o cualquier otro modo, para fines comerciales.

La *Revista de la ALAD* es una publicación *open access* con licencia *Creative Commons* CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Las opiniones, hallazgos y conclusiones son las de los autores. Los editores y el editor no son responsables y no serán responsables por los contenidos publicados en la revista.

© 2024 Asociación Latinoamericana de Diabetes. Publicado por Permanyer.

COMITÉ EJECUTIVO ALAD

PRESIDENTE: Dr. José Esteban Costa Gil (Argentina)

VICEPRESIDENTA: Dra. Clara Eugenia Pérez Gualdrón (Colombia)

SECRETARIO: Dr. Cristian Suárez Cordo (Argentina)

TESORERO: Dr. Guillermo Alzueta (Argentina)

VOCALES:

Dra. Helen Barreto (Colombia)

Dra. Lizet Romero (Nicaragua)

Dra. Patricia Calero (Ecuador)

Dra. Susana Salzberg (Argentina)

Dr. Josué Salud (México)

PRESIDENTE ELECTO: Dr. Segundo Nicolas Seclen (Perú)

PRESIDENTE SALIENTE: Dr. José Mesa (México)

Coordinadores de regiones

REGIÓN ANDINA

Dra. Omidres Pérez de Carveli (Venezuela)

REGIÓN SUR

Dr. Enzo H. Pereyra (Uruguay)

REGIÓN NORTE

Dr. Antonio González Chávez (México)

Representante de regiones

CENTRO AMÉRICA

Dr. Rolando Caballero (Panamá)

Delegaciones

ARGENTINA

Delegada: Dra. Silvia Gorban de Lapertosa

Subdelegada: Dra. María Cristina Faingold

BOLIVIA

Delegado: Dr. Pablo Vergara Hanson

Subdelegado: Dr. Rodrigo Espinoza

BRASIL

COLOMBIA

Delegada: Dra. Patricia Villamil Molina

Subdelegada: Dra. Claudia Patricia

Lenis Rendón

COSTA RICA

Delegada: Dra. Marlen Rosello.Araya

CUBA

Delegado: Dr. Jedou Cruz Hernández

Subdelegado: Dr. Neraldo Orlandi González

ECUADOR

Delegado: Dr. Gover Fabricio Loayza Toro

Subdelegada: Dra. Adriana Victoria

González Neira

EL SALVADOR

Delegado: Dr. David Ernesto Chicas Nuñez

Subdelegado: Dr. Max MolinaBarriere

HONDURAS

Delegada: Dra. Sandra Raquel

Rodriguez Osorto

Subdelegada: Dra. Nubia Etelvina

Díaz Arrazola

MÉXICO

Delegado: Dr. Cuauhtémoc Matadamas Zárate

NICARAGUA

Delegado: Dr. Francisco Suazo Gómez

Subdelegada: Dra. Arlen Mercedes

Reyes Ramirez

PARAGUAY

Delegada: Dra. Helen López

Subdelegada: Dra. Guiselda Sosa

PANAMÁ

Delegada: Dra. Guadalupe Lismeyers Pérez

Subdelegado: Dr. Antonio Alfredo

Quirós Coronel

PERÚ

Delegado: Dr. Dante Gamarra González

Subdelegado: Dr. Juan Carlos Lizarzaburu

REPÚBLICA DOMINICANA

Delegado: Dra. Sherezade Hasbun

Subdelegado: Dr. Luis Bloise Polanco

URUGUAY

Delegada: Dra. Cristina Ferrand

Subdelegada: Dra. María Isabel Costa

VENEZUELA

Delegado: Dr. Roald Eduardo Gómez Pérez

Subdelegado: Dr. Paúl Camperos Sánchez

DIRECTORES EDITORES

Dr. Yulino Castillo-Núñez (República Dominicana)
Dr. Carlos Aguilar Salinas (México)

COMITÉ EDITORIAL

Carlos Olimpo Mendivil (Colombia)
Paloma Almeda (México)
Juan Eduardo García (México)
Chi Hao Chen Ku (Costa Rica)
Dr. Alfredo Reza (México)
Dr. Eduardo Cabrera-Rode (Cuba)
Dr. Ruy Lyra (Brasil)

DIRECTORES ASOCIADOS INTERNACIONALES

Dr. Alfredo Reza Albarrán (México)
Dr. Guillermo Umpierrez (Estados Unidos)
Dr. Kenneth Cusi (Estados Unidos)
Dr. Jorge Calles (Estados Unidos)
Dr. Jaime Davidson (Estados Unidos)
Dr. Ruy Lyra (Brasil)

REVISORES

Dra. Ruth Báez (República Dominicana)
Dra. Alicia Troncoso (República Dominicana)
Dra. Omidres Pérez (Venezuela)
Dra. Gabriela Vargas (Perú)
Dr. Luis Zapata Rincón (Perú)
Dr. Gustavo Márquez Salom (Colombia)
Dr. Alfredo Nasiff Hadad (Cuba)
Dr. Emilio Buchaca Faxas (Cuba)
Dr. Rafael Violante (México)
Dr. Jorge V. Yamamoto Cuevas (México)
Dr. Sergio Zúñiga-Guajardo (México)
Dr. Douglas Villarroel (Bolivia)
Dr. Gerardo Javiel (Uruguay)
Dr. Armando Pérez (Venezuela)
Dra. Ethel Codner (Chile)
Dra. María del Pilar Serra (Uruguay)
Dra. Isabel Eliana Cárdenas (Bolivia)
Dr. Jorge Tadeo Jimenez Gonzalez (Paraguay)
Dra. Concepción Mafalda Palacios Lugo (Paraguay)
Dr. Daniel Elias López (México)
Dr. Santiago Moreno Ortega (Colombia)
Dr. Carlos Alvayero (El Salvador)

Calidad de vida en pacientes con úlcera de pie diabético: un estudio transversal en un hospital de referencia de Paraguay

Quality of life in patients with diabetic foot ulcer: a cross-sectional study in a referral hospital in Paraguay

Olinda M. Gamarra-Rojas^{1,2*}, Jhonatan Benítez¹, Wilson Costa-Dourrado¹, Richar D. Olmedo-Aleman¹, Marcelo Vera¹, Deisy Valeria-Bogarín¹ y Kethelyn De Nogueira¹

¹Cátedra de Ortopedia y Traumatología, Universidad Privada del Este, Filial Ciudad del Este; ²Servicio de Ortopedia y Traumatología, Hospital Regional de Ciudad del Este. Ciudad del Este, Paraguay

Resumen

Antecedentes: Las úlceras del pie diabético (UPD) son una de las complicaciones más temidas en los pacientes con diabetes. Están causadas por afectación de la microcirculación, enfermedad arterial periférica y neuropatía periférica, e impactan en gran medida la calidad de vida. **Objetivo:** Describir el impacto de las UPD en la calidad de vida de pacientes atendidos en un hospital público de referencia en Ciudad del Este, Paraguay. **Material y métodos:** Se realizó un estudio observacional, descriptivo y transversal, en diciembre de 2024. Se incluyó una muestra por conveniencia de 58 pacientes con UPD del Programa de Diabetes del Hospital Regional de Ciudad del Este. Se aplicó el cuestionario Diabetic Foot Ulcer Scale-Short Form (DFS-SF) para medir la calidad de vida en sus distintas dimensiones. Se utilizaron estadística descriptiva y la prueba U de Mann-Whitney para comparar las puntuaciones entre sexos. **Resultados:** Los hombres presentaron una mayor incidencia de todos los tipos de úlceras (neuropática, isquémica y mixta). A pesar de esto, las mujeres reportaron una calidad de vida significativamente peor en las dimensiones de ocio ($p = 0.0025$) y emociones negativas ($p = 0.0006$). En la dimensión de salud física, los hombres también reportaron puntuaciones más altas, sugiriendo un menor impacto negativo. **Conclusiones:** Las UPD impactan negativamente la calidad de vida de los pacientes en Ciudad del Este. Existe una marcada disparidad de sexo; las mujeres, a pesar de tener menor incidencia de UPD, experimentan un sufrimiento psicosocial significativamente mayor. Estos hallazgos subrayan la necesidad de incorporar un enfoque de género y apoyo psicológico en el manejo clínico de las UPD.

Palabras clave: Pie diabético. Calidad de vida. DFS-SF. Paraguay.

Abstract

Background: Diabetic foot ulcers (DFU) are one of the most feared complications in a patient with diabetes. They are caused by impaired microcirculation, peripheral arterial disease and peripheral neuropathy, and greatly impact quality of life. **Objective:** To describe the impact on quality of life in patients with DFU treated at a public reference hospital in Ciudad del Este, Paraguay. **Material and methods:** An observational, descriptive, cross-sectional study was conducted in December 2024. A convenience sample of 58 patients with DFU from the Diabetes Program of the Regional Hospital of Ciudad del Este was included. The Diabetic Foot Ulcer Scale-Short Form (DFS-SF) questionnaire was used to measure

*Correspondencia:

Olinda M. Gamarra-Rojas
E-mail: marioly91@hotmail.com

Fecha de recepción: 02-08-2025
Fecha de aceptación: 17-03-2026
DOI: 10.24875/ALAD.25000014

Disponible en internet: 05-06-2026
Rev ALAD. 2024;14(3):75-79
www.revistaalad.com

2248-6518 / © 2026 Asociación Latinoamericana de Diabetes. Publicado por Permanyer. Publicado por Permanyer. Este es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

quality of life in its various dimensions. Descriptive statistics and the Mann-Whitney U test were used to compare scores between genders. **Results:** Men had a higher incidence of all types of ulcers (neuropathic, ischemic, and mixed). Despite this, women reported a significantly worse quality of life in the dimensions of leisure ($p = 0.0025$) and negative emotions ($p = 0.0006$). In the physical health dimension, men also reported higher scores, suggesting a lesser negative impact. **Conclusions:** DFU negatively impacts the quality of life of patients in Ciudad del Este. There is a marked gender disparity, where women, despite having a lower incidence of ulcers, experience significantly greater psychosocial suffering. These findings underscore the need to incorporate a gender-based approach and psychological support in the clinical management of DFU.

Keywords: Diabetic foot. Quality of life. DFS-SF. Paraguay.

Introducción

La diabetes *mellitus* es una enfermedad crónica que representa un desafío creciente para la salud pública en todo el mundo^{1,2}. Entre sus complicaciones más graves se encuentra el pie diabético, definido como la infección, la ulceración o la destrucción de los tejidos profundos asociada a alteraciones neurológicas y enfermedad vascular periférica en las extremidades inferiores³. La úlcera del pie diabético (UPD) es la complicación más frecuente en estos pacientes⁴.

La magnitud del problema es considerable. Se estima que el 15% de los individuos con diabetes *mellitus* tipo 2 presentarán úlceras en el pie, con un riesgo de amputación subsecuente del 14-35%⁵. Esta patología representa una causa importante de morbilidad y es causa de al menos dos tercios de todas las amputaciones no traumáticas en países como los Estados Unidos de América. La alta prevalencia de diabetes en los países en vías de desarrollo representa una pesada carga económica y psicológica para los pacientes y los sistemas de salud⁶. El síndrome de pie diabético deteriora la calidad de vida, genera discapacidad y dificulta el acceso a los servicios de salud por las limitaciones físicas que impone.

El impacto de la UPD en la vida del paciente es profundo, alterando las esferas física, social y afectiva. Los pacientes con úlceras no cicatrizadas experimentan mayores niveles de ansiedad y frustración. Este impacto en la salud física suele ser más grave que el de otras complicaciones crónicas de la diabetes, como la retinopatía o la nefropatía^{7,8}. La presencia de una úlcera se asocia con una alta prevalencia de ansiedad y depresión^{9,10}, y provoca un marcado aislamiento social debido a la reducción de la movilidad y de la participación en actividades de ocio¹¹. A pesar de la extensa literatura internacional, la evidencia sobre este impacto en el contexto específico de Paraguay es limitada. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo fue analizar el

impacto en la calidad de vida de los pacientes diabéticos con UPD atendidos en el Hospital Regional de Ciudad del Este.

Material y métodos

Se realizó un estudio descriptivo, prospectivo, de corte transversal, con un muestreo no probabilístico por conveniencia. La presentación de este estudio se adhiere a las recomendaciones de la guía STROBE (*Strengthening the Reporting of Observational studies in Epidemiology*).

El estudio se realizó en 58 pacientes que acudieron a consultas en el Programa de Diabetes del Hospital Regional de Ciudad del Este, que presentaban UPD y cumplieron los criterios de inclusión, durante diciembre de 2024. Los criterios de inclusión fueron los siguientes: edad mayor de 18 años, diagnóstico confirmado de diabetes *mellitus*, presencia de una o más úlceras activas por debajo del tobillo, y capacidad para otorgar el consentimiento informado. Los criterios de exclusión fueron los siguientes: deterioro cognitivo grave que impidiera la comprensión del cuestionario y negación a participar.

La calidad de vida se midió aplicando la *Diabetic Foot Ulcer Scale-Short Form* (DFS-SF) en su versión en español, previamente validada¹². Este instrumento es específico para evaluar el impacto de las UPD y ofrece mayor sensibilidad que otras herramientas generales como el SF-36 o el DQoL¹³. El cuestionario fue respondido por los participantes por vía digital mediante Google Forms.

Los datos fueron procesados en Excel y analizados estadísticamente con el *software* Jamovi. Los resultados se presentan en forma de gráficos y tablas. Se utilizó la prueba U de Mann-Whitney para el análisis inferencial, considerando estadísticamente significativos los valores $p < 0.05$.

Tabla 1. Características sociodemográficas y clínicas de los participantes (n = 58)

Característica	Subcategoría	n	%
Sexo	Masculino	36	62.1
	Femenino	22	37.9
Procedencia	Ciudad del Este	27	46.6
	Hernandarias	9	15.5
	Presidente Franco	9	15.5
	Minga Guazú	6	10.3
Tipo de úlcera	Neuropática	20	34.5
	Mixta	19	32.8
	Isquémica	19	32.8
Tratamiento irregular	Sí	31	53.4
	No	27	46.6
Amputación previa	Sí	20	34.5
	No	38	65.5

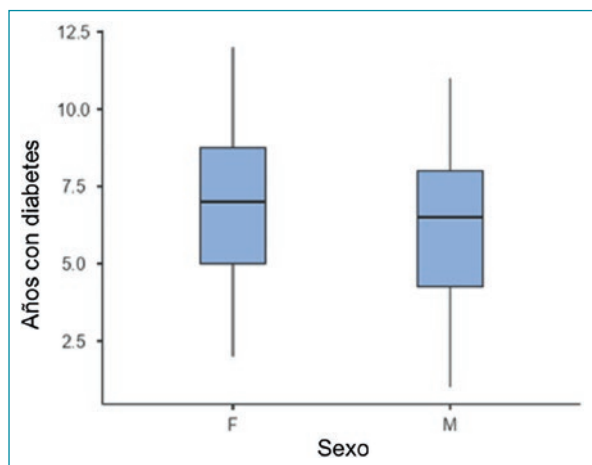


Figura 1. Distribución de los años con diagnóstico de diabetes, según el sexo. El diagrama de caja y bigotes ilustra la mediana (línea central), el rango intercuartílico (límites de la caja) y los valores mínimos y máximos (bigotes) de la duración de la enfermedad en años para los hombres (M, n = 36) y las mujeres (F, n = 22).

El protocolo fue revisado y aprobado por el comité institucional de la Universidad Privada del Este y se solicitaron los permisos a las autoridades del Hospital Regional de Ciudad del Este. Los pacientes participaron de forma voluntaria, dieron su consentimiento escrito y se respetaron el anonimato y los principios éticos.

Resultados

La mayoría de los 58 participantes provenían de Ciudad del Este (52%), seguidos de Presidente

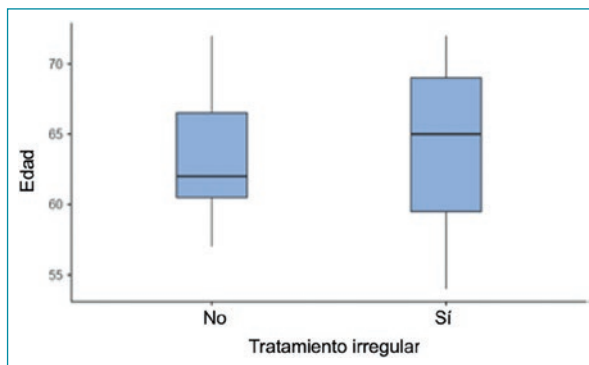


Figura 2. Distribución de la edad de los participantes, según la regularidad del tratamiento. El diagrama de caja y bigotes compara la distribución de edades entre el grupo que reportó un tratamiento irregular (sí, n = 31) y el que reportó un tratamiento regular (no, n = 27). La línea central en cada caja representa la mediana de edad de cada grupo.

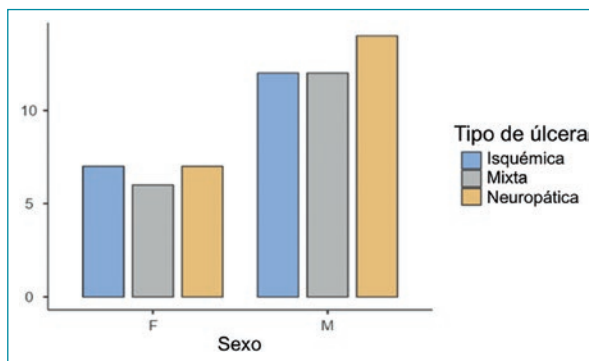


Figura 3. Frecuencias de los tipos de úlceras, según el sexo. El gráfico de barras compara el número de casos de úlceras isquémicas, mixtas y neuropáticas entre los participantes de sexo masculino (M, n = 36) y femenino (F, n = 22).

Tabla 2. Puntuaciones de la DFS-SF por dimensión, según sexo

Dimensión (0-100)	Sexo	n	Media	Mediana	DE
Preocupación por úlceras	F	22	25.6	26.0	3.23
	M	36	29.1	29.5	5.85
Salud física	F	22	53.8	51.0	8.89
	M	36	63.1	66.0	10.15
Ocio	F	22	55.0	52.5	7.04
	M	36	61.2	61.5	7.88
Emociones negativas	F	22	35.6	26.0	3.23
	M	36	39.1	29.5	5.85
Dependencia	F	22	65.0	52.5	7.04
	M	36	64.2	61.5	7.88

DE: desviación estándar; F: femenino; M: masculino.

Tabla 3. Matriz de correlación

Variable	Sexo	Preocupación por úlceras	Salud física	Ocio	Emociones negativas	Dependencia en la vida diaria
Sexo	1.00	0.39	0.49	0.40	0.47	-0.09
Preocupación por úlceras	0.39	1.00	0.16	0.08	0.07	0.04
Salud física	0.49	0.16	1.00	0.30	0.26	-0.14
Ocio	0.40	0.08	0.30	1.00	0.09	-0.02
Emociones negativas	0.47	0.07	0.26	0.09	1.00	-0.10
Dependencia de la vida diaria	-0.09	0.04	-0.14	-0.02	-0.10	1.00

Franco (21%), Hernandarias (17%) y Minga Guazú (10%). Las mujeres tendieron a tener una mediana de años con diabetes ligeramente superior a la de los hombres (7.5 vs. 6 años). El grupo con tratamiento irregular tendió a presentar una mediana de edad mayor (65 años) que el grupo con tratamiento regular (62 años). Se constató una incidencia notablemente mayor de todos los tipos de úlceras (isquémica, mixta y neuropática) en los hombres en comparación con las mujeres (Tabla 1 y Figs. 1-3).

En la DFS-SF, unas puntuaciones altas indican mejor calidad de vida. Los hombres reportaron una media consistentemente más alta en salud física (63.1 vs. 53.8) y ocio (61.2 vs. 55.0). La diferencia en ocio fue estadísticamente significativa ($p = 0.0025$). En las dimensiones de impacto emocional, los hombres también mostraron puntuaciones más altas en preocupación por las úlceras (29.1 vs. 25.6) y emociones negativas (39.1 vs. 35.6). La diferencia en emociones negativas fue estadísticamente significativa ($p = 0.0006$), indicando que las mujeres experimentaron una mayor carga emocional (Tabla 2). La matriz de correlación (Tabla 3) mostró una correlación moderada y positiva entre el sexo y las puntuaciones de salud física (0.49), emociones negativas (0.47), ocio (0.40) y preocupación por las úlceras (0.39).

Discusión

El hallazgo principal de este estudio es que la UPD impacta negativamente la calidad de vida de los pacientes en el contexto paraguayo, revelando una significativa disparidad de género en la esfera psicosocial.

Nuestro resultado más notable es una aparente paradoja: aunque los hombres presentaron una mayor incidencia de UPD, las mujeres reportaron una calidad de vida significativamente peor en los dominios de ocio y

emociones negativas. Este hallazgo es concordante con la literatura internacional. Alrub et al.¹⁴ y AISadrah⁶ también encontraron que el sexo femenino es un factor asociado con una menor calidad de vida relacionada con la salud en pacientes con UPD. Esto sugiere que, aunque los hombres puedan tener mayor prevalencia de la complicación física, como también reporta Kolarić¹⁵, las mujeres experimentan una carga psicosocial desproporcionada, posiblemente debido a la interacción de roles de género y el estrés de la enfermedad crónica⁹.

Los bajos puntajes en las dimensiones de ocio y emociones negativas son coherentes con la literatura, que documenta altas tasas de ansiedad y depresión en la población con UPD¹⁰. La presencia de la úlcera afecta la movilidad y la participación en actividades sociales y de ocio, lo que contribuye al aislamiento y al malestar emocional¹¹.

Estos resultados tienen implicaciones clínicas importantes. El manejo de la UPD en nuestro entorno no debe centrarse exclusivamente en la cura de la herida, sino que debe adoptar un enfoque multidisciplinario que incluya apoyo a la salud mental. La disparidad de género encontrada sugiere la necesidad de intervenciones de apoyo psicosocial que sean sensibles a los desafíos específicos que enfrentan las mujeres.

La principal fortaleza de este estudio es el aporte de datos cuantitativos sobre la CV en pacientes con UPD en Paraguay, un área con escasa investigación documentada. El uso de la DFS-SF, un instrumento específico y validado^{12,16}, es otra fortaleza clave. No obstante, el estudio presenta limitaciones: su diseño transversal impide establecer causalidad, el muestreo no probabilístico por conveniencia y el tamaño reducido de la muestra ($n = 58$) limitan la generalización de los hallazgos, y al ser datos autorreportados pueden estar sujetos a sesgos de percepción del paciente^{17,18}.

Conclusiones

Las UPD deterioran significativamente la calidad de vida de los pacientes en Ciudad del Este, Paraguay. Existe una marcada disparidad de género en el impacto psicosocial de la enfermedad: las mujeres, a pesar de presentar una menor frecuencia de úlceras, reportan un sufrimiento emocional y una afectación de sus actividades de ocio significativamente mayores. Estos hallazgos subrayan la necesidad de incluir el apoyo psicológico dentro de los protocolos clínicos para ofrecer una atención integral a esta vulnerable población.

Financiamiento

Los autores declaran no haber recibido financiamiento para este estudio.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Consideraciones éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que los procedimientos seguidos se conformaron a las normas éticas del comité de experimentación humana responsable y de acuerdo con la Asociación Médica Mundial y la Declaración de Helsinki. Los procedimientos fueron autorizados por el Comité de Ética de la institución.

Confidencialidad, consentimiento informado y aprobación ética. Los autores han seguido los protocolos de su institución para acceder a los datos de las historias clínicas. Se ha obtenido el consentimiento informado de los pacientes y se cuenta con la aprobación del Comité de Ética. Se han seguido las recomendaciones de las guías SAGER.

Declaración sobre el uso de inteligencia artificial. Los autores declaran que no se utilizó ningún tipo de inteligencia artificial generativa para la redacción ni la creación de contenido de este manuscrito.

Referencias

1. Bedriñana-Marañón B, Rubio-Rodríguez M, Yovera-Aldana M, García-Villasante EJ, Pinedo-Torres I. Association between the diabetes mellitus duration and the severity of diabetic foot disease in hospitalized patients in Latin America. *Int J Low Extrem Wounds*. 2021;23:436-44.
2. Bus SA, Netten JJ, Hinchliffe RJ, Apelqvist J, Lipsky BA, Schaper NC, et al. Standards for the development and methodology of the 2019 International Working Group on the Diabetic Foot Guidelines. *Diabetes Metab Res Rev*. 2020;36(S1):e3267.
3. López-Ovelar H, Izcurdia C, Quiñonez L, Bejarano R, González S, Paredes B, et al. Caracterización de pacientes con pie diabético en el servicio de urgencias del Hospital de Clínicas, Paraguay. Periodo 2015-2016. *Rev Cien Cienc Salud*. 2021;3:63-70.
4. Segovia-Coronel N, Mereles E, Gottardi Aguirre G, Marques Ramos W, Viana C, Pereira-Alves, et al. Pie diabético, un desenlace indeseado de la diabetes mellitus. *Rev Salud Publica Parag*. 2017;7:9-13.
5. Machain GM, Díaz JR, Ojeda LM, Páez LI, Cáceres ME. Manejo de pie diabético en el Servicio de Urgencias del Hospital de Clínicas de San Lorenzo en el año 2019. *An Fac Cienc Med*. 2021;54:21-30.
6. AlSdrah SA. Impaired quality of life and diabetic foot disease in Saudi patients with type 2 diabetes: a cross-sectional analysis. *SAGE Open Med*. 2019;7:2050312119832092.
7. Sanjari M, Safari S, Shokoohi M, Safizade H, Rashidinezhad H, Mashrouteh M, et al. A cross-sectional study in Kerman, Iran, on the effect of diabetic foot ulcer on health-related quality of life. *Int J Low Extrem Wounds*. 2011;10:200-6.
8. Venkataraman K, Wee HL, Leow MK, Tai ES, Lee J, Lim SC, et al. Associations between complications and health-related quality of life in individuals with diabetes. *Clin Endocrinol*. 2013;78:865-73.
9. Alosaimi FD, Labani R, Almasoud N, Alhelali N, Althawadi L, AlJahani DM. Associations of foot ulceration with quality of life and psychosocial determinants among patients with diabetes; a case control study. *J Foot Ankle Res*. 2019;12:38.
10. Polikandrioti M, Vasilopoulos G, Koutelekos I, Panoutsopoulos GI, Gerogianni G, Babatsikou F, et al. Quality of life in diabetic foot ulcer: associated factors and the impact of anxiety/depression and adherence to self-care. *Int J Low Extrem Wounds*. 2020;19:165-79.
11. Yan R, Yu F, Strandlund K, Han J, Lei N, Song Y. Analyzing factors affecting quality of life in patients hospitalized with chronic wound. *Wound Repair Regen*. 2020;29:70-8.
12. de Oliveira-Kaizer UA, Alexandre NMC, Rodrigues RCM, Cornélio ME, de Melo-Lima MH, São-João TM. Measurement properties and factor analysis of the Diabetic Foot Ulcer Scale-short form (DFS-SF). *Int Wound J*. 2020;17:670-82.
13. Qomariyanti K, Sauriasari R, Sartika RAD. Diabetic foot ulcers: impact on quality of life and instruments for its measurement. *Borneo J Pharm*. 2024;7:215-23.
14. Alrub AA, Hyassat D, Khader YS, Bani-Mustafa R, Younes N, Ajlouni K. Factors associated with health-related quality of life among Jordanian patients with diabetic foot ulcer. *J Diabetes Res*. 2019;2019:4706720.
15. Kolarić V. Chronic complications of diabetes and quality of life. *Acta Clin Croat*. 2022;61(Suppl 2):104-8.
16. Kiliç M, Karadağ A, Koçakgöl N. The validity and reliability of the Diabetic Foot Scale-Short Form (DFS-SF) in the Turkish population: a methodological study. *Turk J Med Sci*. 2023;53:1438-47.
17. Lee Y. Translation and validation of the Korean version of the diabetic foot ulcer scale-short form. *Int Wound J*. 2019;16(S1):3-12.
18. Sampson E, Manaf RA, Ismail S, Shahar HK, Udeani TK. Improving foot self-care practices through health education intervention programs among diabetic patients: a systematic review. *Malays J Med Health Sci*. 2023;19:315-25.

DetECCIÓN Y DERIVACIÓN OPORTUNA DE LA RETINOPATÍA DIABÉTICA MEDIANTE CÁMARAS NO MIDRIÁTICAS EN UN ENTORNO DE TELEMEDICINA

Timely detection and referral of diabetic retinopathy using non-mydrriatic cameras in a telemedicine setting

Liliana Pérez-Peralta, Ana C. García-Ulloa*, Adriana S. González-Araujo y Sergio Hernández-Jiménez

Centro de Atención Integral del Paciente con Diabetes, Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán, Secretaría de Salud, Ciudad de México, México

Resumen

Antecedentes: La retinopatía diabética (RD) y el edema macular diabético (EMD) son complicaciones frecuentes de la diabetes tipo 2 (DT2), prevenibles mediante tamizaje oportuno. Las cámaras no midriáticas (CNM) en modelos de telemedicina permiten detección y referencia sin dilatación pupilar. **Objetivo:** Evaluar el uso de CNM para detección, referencia y seguimiento remoto de complicaciones oculares en un programa multidisciplinario. **Material y métodos:** Estudio retrospectivo en el programa CAIPaDi (2022-2024). Se incluyeron personas con DT2 (< 5 años de diagnóstico). Se capturaron imágenes retinianas con CNM; los casos con RD grave o EMD fueron referidos. A los tres meses se verificó la asistencia a consulta de oftalmología. **Resultados:** Se refirieron 19 pacientes; 16 (84.2%) acudieron. Todos presentaron EMD y más del 50% RD grave o peor. No hubo diferencias significativas en variables clínicas entre quienes asistieron y quienes no. **Conclusión:** El uso de CNM junto con la telemedicina ayuda a detectar y referir de manera ágil las complicaciones visuales en DT2, siendo efectivo y aplicable en lugares con recursos limitados.

Palabras clave: Telemedicina. Cámara no midriática. Referencia.

Abstract

Background: Diabetic retinopathy (DR) and diabetic macular edema (DME) are common complications of type 2 diabetes (T2D) that can be prevented through timely screening. Non-mydrriatic cameras (NMCs) in telemedicine models allow for detection and referral without pupil dilation. **Objective:** To evaluate the use of NMCs for remote detection, referral, and monitoring of ocular complications in a multidisciplinary program. **Material and methods:** A retrospective study was conducted in the CAIPaDi program (2022-2024). Patients with T2D (< 5 years since diagnosis) were included. Retinal images were captured with NMCs; cases with severe DR or DME were referred. Three months later, ophthalmology attendance was verified. **Results:** Nineteen patients were referred; 16 (84.2%) attended. All presented with DME, and more than 50% had severe DR or worse. There were no significant differences in clinical variables between those who attended and those who did not. **Conclusion:** The use of CNM integrated with telemedicine facilitates the timely detection and referral of visual complications in T2D, making it feasible and applicable in resource-limited settings.

Keywords: Telemedicine. Non-mydrriatic camera. Reference.

*Correspondencia:

Ana C. García-Ulloa
E-mail: cristina.garciau@incmnsz.mx

Fecha de recepción: 27-08-2025
Fecha de aceptación: 17-03-2026
DOI: 10.24875/ALAD.25000016

Disponible en internet: 05-06-2026
Rev ALAD. 2024;14(3):80-85
www.revistaalad.com

2248-6518 / © 2026 Asociación Latinoamericana de Diabetes. Publicado por Permanyer. Publicado por Permanyer. Este es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introducción

La creciente prevalencia de la diabetes tipo 2 (DT2) ha generado una creciente carga de complicaciones crónicas, donde la retinopatía diabética (RD) se destaca como una afección prevenible mediante la implementación de un tamizaje oportuno¹. La RD sigue siendo una de las principales causas de discapacidad visual asociada a la DT2.

Las cámaras no midriáticas (CNM) han emergido como una herramienta eficaz para el tamizaje de enfermedades retinianas, al permitir la obtención de imágenes del fondo de ojo sin necesidad de dilatación pupilar. Cuando estas tecnologías se integran en modelos de telemedicina, se facilita la evaluación asincrónica por parte de especialistas, lo que amplía el acceso al diagnóstico oportuno en contextos donde la atención oftalmológica es limitada^{2,3}.

El uso de CNM representa un componente fundamental dentro de un modelo más amplio de telemedicina para la atención oftalmológica en personas con diabetes. Si bien la telemedicina suele asociarse únicamente con el diagnóstico remoto, un modelo integral va más allá. Incluye el seguimiento clínico remoto documentado, medios de información seguros para el intercambio de datos, evaluación de la adherencia al tratamiento (farmacológico, quirúrgico o conductual), la implementación de intervenciones motivacionales o educativas y la reevaluación asincrónica de imágenes o síntomas por parte de especialistas⁴⁻⁶.

Cuando el análisis con CNM genera un informe clínico con recomendaciones terapéuticas, se inicia el ciclo de atención dentro del marco de la telemedicina. Fundamentalmente, la evaluación de la adherencia (como verificar si el paciente asistió a la cita de derivación o inició el tratamiento prescrito) completó las imágenes de seguimiento o mostró una mejoría clínica; también puede realizarse remotamente⁷⁻⁹.

En personas con diagnóstico reciente de DT2, el tamizaje oftalmológico puede detectar la presencia de RD y edema macular diabético (EMD)⁹. Las evaluaciones sistemáticas del fondo de ojo, como parte del tratamiento integral de la diabetes, han demostrado que aproximadamente uno de cada cinco pacientes con diagnóstico reciente ya presenta algún grado de RD, incluyendo casos con EMD¹⁰.

Este estudio evalúa el proceso de tamizaje, derivación y seguimiento de pacientes con DT2 dentro de un modelo de atención multidisciplinario, utilizando centros de salud nacionales para el seguimiento oftalmológico.

Material y métodos

Este estudio se realizó en el Centro de Atención Integral para Pacientes con Diabetes (CAIPaDi), del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán. El CAIPaDi es un programa de atención multidisciplinaria para personas con DT2. Se llevó a cabo un estudio observacional descriptivo retrospectivo para documentar y analizar el uso de las herramientas de telemedicina implementadas en el CAIPaDi entre el 1 de enero de 2022 y el 30 de junio de 2024.

Población

Se incluyeron pacientes de 18 a 70 años con diagnóstico de DT2 de menos de cinco años de evolución, sin complicaciones incapacitantes, inscritos en el programa CAIPaDi, ya sea presencial o virtual. Todos los participantes dieron su consentimiento informado. El protocolo del estudio está registrado en el Comité de Ética e Investigación del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán (Ref. 1198).

Seguimiento de la evaluación y derivación

A cada participante se le realizaron tres retinografías por ojo con una CNM. Los casos identificados con retinopatía grave o edema macular en cualquiera de los ojos fueron derivados para evaluación oftalmológica. Después de tres meses, se realizó un seguimiento remoto para verificar la asistencia de los pacientes a sus citas programadas. Se compararon las características sociodemográficas y clínicas entre quienes completaron la derivación y quienes no.

Análisis estadístico

Se utilizó estadística descriptiva para resumir las características sociodemográficas y clínicas de la población de estudio. Las variables continuas se expresaron como medianas con rangos intercuartiles y se compararon mediante la prueba U de Mann-Whitney debido a distribuciones no normales. Las variables categóricas se presentaron en frecuencias y porcentajes, y se compararon los grupos (con asistencia y sin asistencia a la derivación oftalmológica) utilizando la prueba exacta de Fisher. Un valor de $p < 0.05$ se consideró estadísticamente significativo. Los análisis estadísticos se realizaron en el paquete estadístico STATA. v.16.

Resultados

Durante el periodo comprendido entre enero de 2022 y junio de 2024, se evaluó a un total de 1,088 pacientes, de los cuales 19 (1.75%) fueron referidos para atención oftalmológica (Fig. 1). El 78.9% (n = 15) de los pacientes referidos eran mujeres, con una edad promedio de 59 ± 9.1 años.

Entre los 19 pacientes referidos, 6 (31.6%) presentaban RD leve, 2 (10.5%) RD moderada, 3 (15.8%) RD grave y 8 (42.1%) RD proliferativa. Todos los casos referidos (100%) presentaban algún grado de edema macular. Dieciséis (84.2%) pacientes acudieron a la referencia (Tabla 1).

El control glucémico, medido por hemoglobina glucosilada (HbA1c), fue ligeramente menor en quienes asistieron (9.0%; IC 95%: 7.9-11.5) en comparación con quienes no asistieron (11.7%; IC 95%: 9.3-12.0; $p = 0.28$). De igual forma, no se observaron diferencias en el índice de masa corporal (IMC), perfil lipídico, presión arterial o relación albúmina-creatinina.

La agudeza visual mediana del ojo referido (logMAR) fue de 0.30 en quienes asistieron y de 0.22 en quienes no lo hicieron ($p = 0.53$). La prevalencia de RD grave o peor fue comparable entre grupos (56.2 vs. 66.6%; $p = 0.62$).

Discusión

El uso de CNM en el programa CAIPaDi representa un avance clave en la detección temprana de complicaciones microvasculares como la RD y el edema macular. Investigaciones internacionales han mostrado que la telemedicina con CNM permite hacer evaluaciones de la retina de manera efectiva sin tener que dilatar las pupilas. Esto facilita el acceso a diagnósticos y a la referencia expedita a oftalmólogos especializados⁶.

La alta tasa de seguimiento entre los pacientes referidos (84.2%) sugiere una aceptabilidad favorable del modelo propuesto, así como su viabilidad en entornos clínicos. Este hallazgo coincide con estudios anteriores que muestran que el tamizaje sistemático, junto con la educación del paciente, mejora la continuidad de la atención².

Aunque únicamente el 1.75% de los pacientes evaluados fueron referidos a atención oftalmológica, más del 50% de ellos presentaban RD grave o proliferativa, y el 100% EMD. Esto refleja una alta proporción de hallazgos clínicamente relevantes. Estos resultados son consistentes con lo reportado en la literatura, donde se ha documentado que hasta el 20% de los pacientes con

DT2 recientemente diagnosticada pueden presentar algún grado de RD, incluyendo EMD^{1,3}.

Aunque no se identificaron diferencias estadísticamente significativas en las variables clínicas entre quienes asistieron y quienes no, se observó que los pacientes no adherentes mostraban niveles más altos de HbA1c. Esto coincide con estudios previos que asocian el deficiente control glucémico con una menor probabilidad de completar la referencia oftalmológica y menor adherencia al tratamiento. Asimismo, estos pacientes presentaron una mayor proporción de RD grave, lo cual podría implicar un mayor riesgo de pérdida visual si no se actúa de forma oportuna^{2,6}.

Una observación clínicamente relevante fue que el 100% de los pacientes remitidos presentaban edema macular, y más de la mitad presentaba RD grave. Estos hallazgos coinciden con estudios sobre la salud en poblaciones latinas, que han encontrado una alta tasa de RD al momento de ser diagnosticados con DT2, especialmente en áreas donde hay poco acceso a atención ocular^{11,12}. Esto subraya la importancia de implementar el tamizaje oftalmológico temprano, incluso en personas asintomáticas.

Es importante señalar que la mediana de agudeza visual (logMAR) no difirió de manera significativa entre los grupos con y sin adherencia a la referencia, lo cual sugiere que la percepción subjetiva del deterioro visual no fue un factor determinante para acudir o no a la consulta. Este descubrimiento destaca la importancia de programas educativos que informen a los pacientes sobre cómo la RD puede avanzar sin síntomas. Esto ya se ha visto en programas exitosos de telemedicina ocular³.

En cuanto a variables clínicas como la presión arterial, el perfil lipídico y la relación albúmina-creatinina, no se observaron diferencias significativas entre los grupos, lo que respalda investigaciones previas que muestran que la progresión de la RD puede ocurrir independientemente de otras comorbilidades cuando el control glucémico es deficiente².

Este estudio confirma que un modelo estructurado como el del CAIPaDi, que combina herramientas de telemedicina, un equipo multidisciplinario y seguimiento remoto, es eficaz para detectar tempranamente complicaciones que amenazan la visión y facilitar el acceso al tratamiento, especialmente en entornos con recursos limitados. Dada su replicabilidad, este enfoque podría adoptarse en otros contextos latinoamericanos donde la DT2 es prevalente y la infraestructura oftalmológica es limitada.

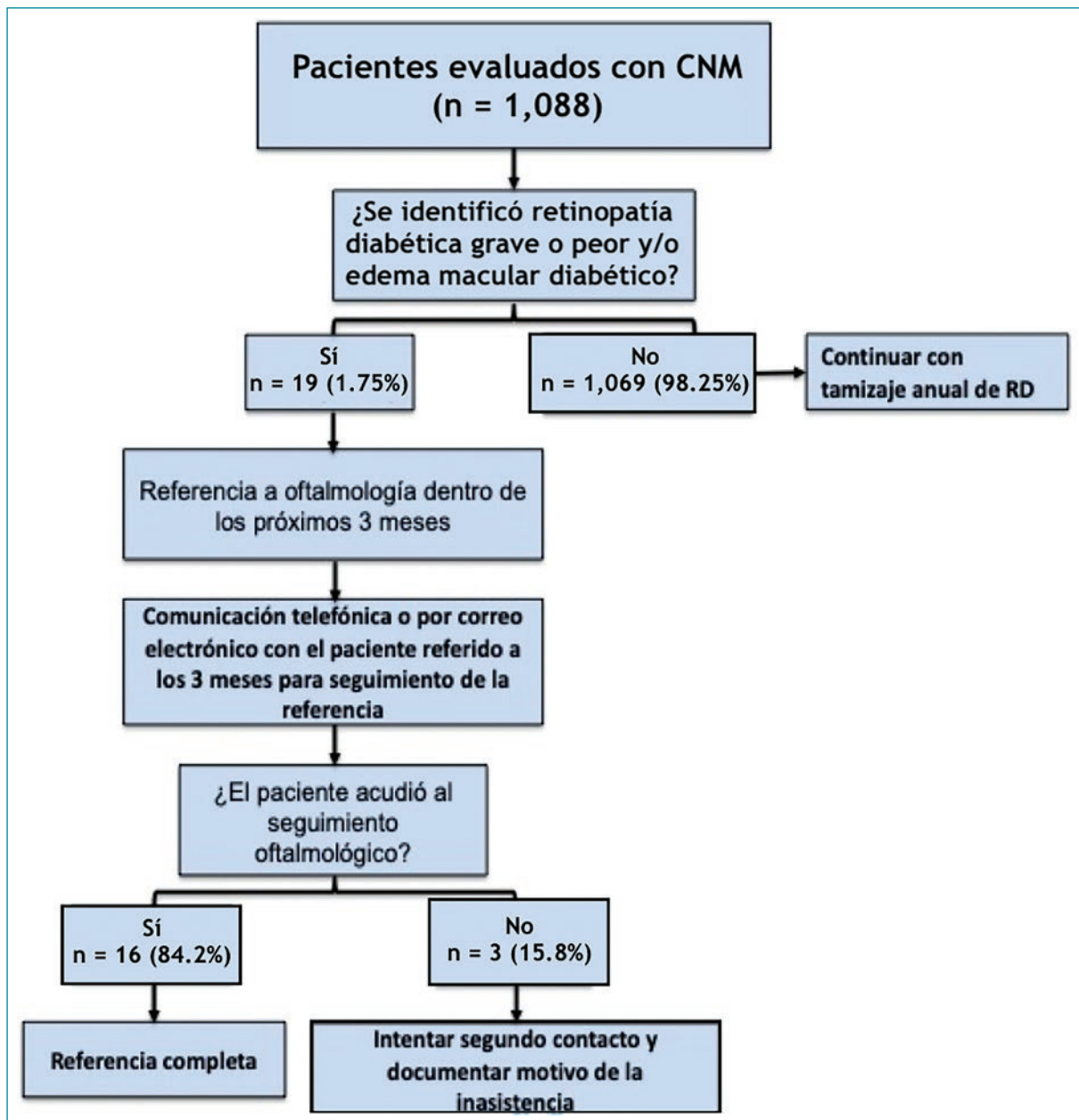


Figura 1. Diagrama de flujo: selección y seguimiento de casos referidos para tamizaje de RD. CNM: cámara no midriática; RD: retinopatía diabética.

Entre las fortalezas del estudio, cabe destacar que se realizó dentro de un modelo de atención multidisciplinario en el mundo real (CAIPaDi), que facilita la integración del tamizaje retiniano basado en telemedicina en los flujos de trabajo clínicos existentes. El uso de CNM permitió evaluaciones retinianas de alta calidad sin necesidad de dilatación pupilar, lo que mejoró la comodidad y la accesibilidad del paciente. Además, la alta tasa de seguimiento entre los pacientes derivados subraya la viabilidad y eficacia de un sistema

estructurado de derivación y monitorización remota. El enfoque en personas con DT2 de reciente inicio también enfatiza el valor de la detección temprana para prevenir complicaciones que amenacen la visión.

Sin embargo, el estudio no está exento de limitaciones. El reducido tamaño de la muestra de pacientes derivados limita la potencia estadística para detectar diferencias significativas entre los grupos y puede afectar la generalización de los hallazgos. No obstante, los hallazgos permiten generar hipótesis operativas

Tabla 1. Características metabólicas y oftalmológicas de los pacientes que acudieron a atención oftalmológica de referencia y los que no acudieron

Variables analizadas	No acudió a la referencia (n = 3)	Acudió a referencia (n = 16)	p
Edad, años, mediana (IC: 25-75)	61 (51-68)	60 (53-66)	0.82
Sexo, mujer, n (%)	3 (75.0)	13 (86.6)	0.57
IMC, mediana (IC: 25-75)	30 (27-31)	28 (25-30)	0.43
Triglicéridos, mg/dl, mediana (IC: 25-75)	125 (94-201)	167 (119-204)	0.46
HbA1c, n (%), mediana (IC: 25-75)	11.7 (9.3-12.0)	9.0 (7.9-11.5)	0.28
Colesterol total, mg/dl, mediana (IC: 25-75)	162 (151-196)	176 (163-206)	0.5
c-HDL, mg/dl, mediana (IC: 25-75)	40 (40-43)	46 (35-54)	0.73
c-LDL, mg/dl, mediana (IC: 25-75)	108 (70-124)	105 (92-125)	0.82
Presión arterial sistólica, mmHg, mediana (IC: 25-75)	114 (111-137)	124 (114-134)	0.43
Presión arterial diastólica, mmHg, mediana (IC: 25-75)	76 (69-90)	74 (71-76)	0.46
Relación albúmina-creatinina, mg/g, mediana (IC: 25-75)	21 (15-1185)	80 (14-475)	0.82
Agudeza visual del ojo referido, logMAR, media, DE	0.22 (0.24)	0.30 (0.22)	0.53
Retinopatía diabética grave o peor, n (%)	2 (66.6)	9 (56.2)	0.62
Edema macular, n (%)	3 (100)	16 (100)	-

c-HDL: colesterol vinculado a lipoproteínas de alta densidad; c-LDL: colesterol vinculado a lipoproteínas de baja densidad; DE: desviación estándar; HbA1c: hemoglobina glucosilada; IC: intervalo de confianza; IMC: índice de masa corporal.

relevantes para estudios futuros, incluyendo análisis sobre los determinantes individuales y contextuales de la adherencia a la atención especializada.

Al ser un estudio observacional retrospectivo, también está sujeto a posibles sesgos de selección e información. El corto periodo de seguimiento podría no reflejar la adherencia a largo plazo a la atención oftalmológica ni la progresión de la enfermedad. Además, la falta de un grupo de control dificulta la comparación directa de la eficacia del enfoque de telemedicina con las prácticas de derivación estándar. A pesar de estas limitaciones, el estudio proporciona información valiosa sobre la implementación de estrategias de detección accesibles en un marco de atención integral de la diabetes.

Conclusión

El uso de imágenes retinianas no midriáticas dentro de un modelo multidisciplinario de atención a la diabetes resultó eficaz para detectar y referir a tiempo complicaciones oculares que amenazan la visión. La alta tasa de seguimiento entre los pacientes referidos demuestra que este enfoque, apoyado en telemedicina, es viable y bien aceptado en nuestro instituto.

Detectar RD y edema macular en personas con diagnóstico reciente refuerza la necesidad de realizar tamizajes oftalmológicos desde el inicio del tratamiento.

Por ello, las imágenes no midriáticas deben incorporarse como herramienta estándar de cribado, especialmente en atención primaria.

Contar con protocolos claros de referencia y seguimiento, así como con herramientas de telemedicina, permite ampliar el acceso al tamizaje, sobre todo en zonas con recursos limitados. Además, es clave educar a los pacientes sobre la importancia de las revisiones oculares periódicas, y capacitar al personal de salud para interpretar las imágenes y coordinar la atención de manera eficiente, ayudando así a prevenir la pérdida visual evitable.

Financiamiento

Los autores declaran que este proyecto fue financiado por la Secretaría de Educación, Ciencia, Tecnología e Innovación de la Ciudad de México, por medio de la Convocatoria 2019, folio 1336c22. El Programa CAIPaDi recibió subvenciones de AstraZeneca, Fundación Conde de Valenciana, Novartis, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología («Proyectos de Desarrollo Científico para Atender Problemas Nacionales 2013», Proyecto 214718), Nutrición Médica y Tecnología, Novo Nordisk, Boehringer Ingelheim, Dirección General de Calidad y Educación en Salud, Eli Lilly, Merck Serono, MSD, Silanos, Chinoin y el Instituto de Salud Carlos Slim.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Consideraciones éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad, consentimiento informado y aprobación ética. Los autores han seguido los protocolos de confidencialidad de su institución, han obtenido el consentimiento informado de los pacientes, y cuentan con la aprobación del Comité de Ética. Se han seguido las recomendaciones de las guías SAGER, según la naturaleza del estudio.

Declaración sobre el uso de inteligencia artificial. Los autores declaran que no se utilizó ningún tipo de inteligencia artificial generativa para la redacción ni la creación de contenido de este manuscrito.

Referencias

1. Yau JW, Rogers SL, Kawasaki R, Lamoureux EL, Kowalski JW, Bek T, et al. Global prevalence and major risk factors of diabetic retinopathy. *Diabetes Care*. 2012;35(3):556-64.
2. Vujosevic S, Aldington SJ, Silva P, Hernández C, Scanlon P, Peto T, et al. Screening for diabetic retinopathy: new perspectives and challenges. *Lancet Diabetes Endocrinol*. 2020;8(4):337-47.
3. Li HK, Horton M, Bursell S-E, Cavallerano J, Zimmer-Galler I, Tennant M, et al. Telehealth-based eye screening for patients with diabetes without prior eye examination: a pilot randomized controlled trial. *Telemed J E Health*. 2019;25(10):889-96.
4. Bashshur RL, Howell JD, Krupinski EA, Harms KM, Bashshur N, Doarn CR. The Empirical Foundations of Telemedicine Interventions in Primary Care. *Telemed J E Health*. 2016;22(5):342-75.
5. Rathi S, Tsui E, Mehta N, Zahid S, Schuman JS. The current state of teleophthalmology in the United States. *Ophthalmology*. 2017;124(12):1729-34.
6. Silva PS, Cavallerano JD, Aiello LM, Aiello LP. Telemedicine and diabetic retinopathy: moving beyond retinal screening. *Arch Ophthalmol*. 2011;129(2):236-42.
7. Than J, Sim PY, Muttuvolu D, Ferraz D, Koh V, Kang S, et al. Teleophthalmology and retina: a review of current tools, pathways and services. *Int J Retina Vitreous*. 2023;9(1):76.
8. Salavatian F, Hashemi-Madani N, Emami Z, Hosseini Z, Falavarjani KG, Khamseh ME. Improving diabetic retinopathy screening at the point of care: integrating telemedicine to overcome current challenges. *BMC Ophthalmol*. 2024;24(1):256.
9. Graue-Hernandez E, Rivera-de-la-Parra D, Hernandez-Jimenez S, Aguilar-Salinas C, Kershenobich-Stalnikowitz D, Jimenez-Corona A. Prevalence and associated risk factors of diabetic retinopathy and macular edema in patients recently diagnosed with type 2 diabetes. *BMJ Open Ophthalmol*. 2020;5(1):e000304.
10. García-Ulloa AC, Pérez-Peralta L, Jaime-Casas S, Jiménez-Corona A, Rivera-de la-Parra D, Graue-Hernández E, et al. Risk Factors associated with diabetic retinopathy with and without macular edema in recently diagnosed patients with type 2 diabetes. *Diabetes Metab Syndr Obes*. 2024;17:231-8.
11. Yau JW, Rogers SL, Kawasaki R, Lamoureux EL, Kowalski JW, Bek T, et al. Meta-Analysis for Eye Disease (META-EYE) study group. Global prevalence and major risk factors of diabetic retinopathy. *Diabetes Care*. 2012;35(3):556-64.
12. Varma R, Torres M, Peña F, Klein R, Azen SP; Los Angeles Latino Eye Study Group. Prevalence of diabetic retinopathy in adult Latinos: the Los Angeles Latino eye study. *Ophthalmology*. 2004;111(7):1298-306.

Nivel de apego al tratamiento farmacológico en pacientes con diabetes *mellitus* tipo 2, antes y después de una intervención educativa

Level of adherence to pharmacological treatment in patients with type 2 diabetes mellitus, before and after an educational intervention

Nora C. Soriano-Becerril¹, Ana R. Gómez-Fernández¹, Sergio A. Bonilla-Becerril² y José G. Suárez-García^{3*}

¹Servicio de Medicina Familiar, Unidad de Medicina Familiar No. 13, Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS); ²Coordinación Clínica, Unidad de Medicina Familiar No. 7, IMSS; ³Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Puebla, Puebla, México

Resumen

Antecedentes: El apego al tratamiento farmacológico en la diabetes es una estrategia efectiva para retrasar sus complicaciones. **Objetivo:** Comparar el nivel de apego al tratamiento en pacientes con diabetes tipo 2 (DT2) antes y después de una intervención educativa. **Material y métodos:** Se estudiaron 185 pacientes del IMSS con DT2 y con media de edad de 61.15 ± 12.16 años (el 60% mujeres). Se recabaron variables sociodemográficas y se aplicó la escala Morisky-Green de apego al tratamiento farmacológico antes de la intervención. Se efectuó una intervención educativa explicando la importancia del apego al tratamiento farmacológico. Treinta días después se aplicó la escala Morisky-Green. Se realizó la prueba de los rangos con signo de Wilcoxon entre los niveles de apego al tratamiento pre- y posintervención, y se calculó la rho de Spearman entre el nivel de apego posintervención y las variables sociodemográficas. **Resultados:** Se hallaron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$) entre los niveles de apego pre- y posintervención. Se obtuvieron correlaciones estadísticamente significativas ($p < 0.05$) entre el nivel de apego posintervención y el nivel socioeconómico, la escolaridad y el tiempo de evolución de la DT2. **Conclusiones:** Los pacientes con DT2 alcanzaron un mayor nivel de apego al tratamiento farmacológico tras una intervención educativa.

Palabras clave: Diabetes. Apego al tratamiento. Intervención educativa.

Abstract

Background: Adherence to pharmacological treatment in diabetes is an effective strategy to delay its complications. **Objective:** To compare the level of adherence to treatment in patients with type 2 diabetes mellitus (T2DM), before and after an educational intervention. **Material and methods:** 185 IMSS patients with T2DM and mean age of 61.15 ± 12.16 years (60% women) were studied. Sociodemographic variables were collected and the Morisky-Green scale of adherence to pharmacological treatment was applied before the intervention. An educational intervention was carried out explaining the importance of adherence to pharmacological treatment. Thirty days later the Morisky-Green scale was applied. The Wilcoxon signed rank test was performed between the level of adherence to treatment pre- and post-intervention, and Spearman's rho

*Correspondencia:

José G. Suárez-García
E-mail: gsuarez.biofis@gmail.com

Fecha de recepción: 19-01-2025
Fecha de aceptación: 17-03-2026
DOI: 10.24875/ALAD.25000001

Disponible en internet: 05-06-2026
Rev ALAD. 2024;14(3):86-91
www.revistaalad.com

2248-6518 / © 2026 Asociación Latinoamericana de Diabetes. Publicado por Permanyer. Publicado por Permanyer. Este es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

was calculated between the level of adherence post-intervention and the sociodemographic variables. **Results:** Statistically significant differences ($p < 0.05$) were found between pre- and post-intervention adherence levels. Statistically significant correlations ($p < 0.05$) were obtained between post-intervention adherence level and education, socioeconomic status, and T2DM evolution time. **Conclusions:** Patients with T2DM achieved a higher level of adherence to pharmacological treatment after the educational intervention.

Keywords: Diabetes. Adherence to treatment. Educational intervention.

Introducción

La diabetes es una enfermedad que se caracteriza por la elevación de la glucosa en sangre¹. Su falta de control puede provocar complicaciones que propician un estado de invalidez en el paciente. Entre estas se encuentran la retinopatía diabética con riesgo latente de ceguera, la nefropatía con potencial desarrollo de insuficiencia renal, y la neuropatía periférica con complicaciones circulatorias y aumento del riesgo cardiovascular^{2,3}. Además, la diabetes implica altos gastos destinados a la salud para los gobiernos y para las personas que la padecen. Específicamente en México, la carga económica de esta enfermedad equivale al 2.25% de su producto interno bruto².

Para el control de la diabetes, el apego al tratamiento farmacológico es una excelente herramienta para retrasar o detener las complicaciones de la enfermedad. Este se define como la conducta del paciente que coincide con la prescripción médica respecto a la toma de medicamentos, seguir las recomendaciones nutricionales y adquirir hábitos saludables⁴. Entre los factores de riesgo para tener un mal apego se encuentran la desinformación acerca de la enfermedad y la falta de comprensión de las indicaciones médicas⁵.

Existen diferentes instrumentos para medir el nivel de apego al tratamiento farmacológico, como por ejemplo el Test de Batalla, el *Beliefs about Medicines Questionnaire* (BMQ) y la *Medication Adherence Report Scale* (MARS)⁶. Una herramienta eficaz validada al idioma español por Val-Jiménez et al.⁷ en un grupo de pacientes hipertensos es la *Morisky Medication Adherence Scale* de ocho ítems (MMAS-8), también conocida como escala Morisky-Green, que proporciona información del paciente sobre conductas involuntarias (como la falta de memoria) e intencionales (como el incumplimiento) respecto a su tratamiento farmacológico. La escala Morisky-Green está compuesta de ocho ítems, con los primeros siete teniendo opciones de respuesta dicotómica (sí/no) y el último con una escala Likert (nunca, rara vez, algunas veces,

habitualmente y siempre). Seis de los primeros siete ítems tienen como respuesta correcta «no», formulados de tal forma que se evita el sesgo de obtener solo respuestas positivas («sí»). Cada respuesta correcta es equivalente a 1 punto, acumulando en total 8 puntos si todas las preguntas son respondidas correctamente. Considerando las respuestas, el paciente se clasifica como sigue: si el paciente acumula 8 puntos corresponde a adherencia alta al tratamiento farmacológico, si acumula 6 o 7 puntos tiene adherencia media, y si acumula 5 puntos o menos presenta adherencia baja⁷.

La escala Morisky-Green ha sido utilizada para conocer el apego al tratamiento farmacológico en pacientes con hipertensión, dislipidemia, enfermedad cardiovascular y diabetes^{6,7}, obteniendo en esta última un alfa de Cronbach de 0.83⁸.

Mejorar el nivel de apego al tratamiento farmacológico en diferentes enfermedades es posible mediante intervenciones educativas. Estas engloban un conjunto de acciones de carácter psicopedagógico, cuyo objetivo es promover cambios en la conducta del paciente a través del conocimiento sobre su enfermedad, tratamiento médico y pautas nutricionales, adoptando hábitos saludables y reforzando así el apego al tratamiento farmacológico^{8,9}.

En este trabajo se realizó una intervención educativa en pacientes con diabetes tipo 2 (DT2), recabando variables sociodemográficas y aplicando la escala Morisky-Green para conocer el nivel de apego al tratamiento farmacológico antes y después de la intervención. Se realizó un análisis estadístico buscando diferencias significativas entre los niveles de apego al tratamiento pre- y posintervención. También se calcularon las correlaciones entre las variables sociodemográficas y el nivel de apego posintervención. Se tuvo la hipótesis de que después de la intervención educativa los pacientes alcanzarían un mayor nivel de apego al tratamiento farmacológico. También se tuvo la suposición de que se obtendrían correlaciones significativas entre sus variables estudiadas.

Material y métodos

Se realizó un estudio cuasi experimental, prospectivo, longitudinal, unicéntrico y homodémico. El estudio fue autorizado por los comités locales de investigación y de ética con número de registro nacional R-2022-2104-038. Los pacientes estudiados pertenecían a la Unidad de Medicina Familiar No. 13 (UMF13) del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) en la ciudad de Puebla, México.

La búsqueda de los pacientes se hizo mediante una revisión de los censos de diabetes en la Red Local de Consulta del IMSS, realizada entre el 1 de diciembre de 2022 y el 1 de marzo de 2023. Considerando los turnos matutino y vespertino, así como ambos sexos, los criterios de inclusión de los pacientes fueron estar adscritos a la UMF13, ser mayores de edad, tener diagnóstico de DT2 con tratamiento farmacológico para esta enfermedad y haber acudido por lo menos a 10 consultas de seguimiento. Los criterios de exclusión fueron haber cambiado su unidad de adscripción durante el periodo de tiempo considerado o presentar discapacidad visual, auditiva o cognitiva. Se halló así una población total de interés de 5140 pacientes. Se calculó el tamaño de la muestra mediante la fórmula de proporción finita, con un nivel de confianza del 95%, un valor crítico igual a 1.96, una precisión del 5% y una proporción esperada del 0.15% de acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía², obteniendo así un tamaño de muestra de 189 pacientes. Posteriormente, por criterios de exclusión, cuatro pacientes fueron excluidos.

Se recabó información de las variables sociodemográficas sexo, edad, escolaridad, ocupación, nivel socioeconómico (aplicando la escala de Graffar⁹), tiempo de evolución de la DT2, ocupación, polifarmacia y estado civil. La intervención educativa consistió en cuatro sesiones semanales consecutivas, con una duración de 90 minutos cada una, realizadas por el autor principal de este trabajo, quien tuvo una especialidad en medicina familiar y una maestría en nutrición clínica. Al inicio de la primera sesión se aplicó a cada paciente la escala Morisky-Green para conocer la adherencia al tratamiento farmacológico antes de la intervención educativa. Cada sesión consistió en una serie de actividades teóricas encaminadas a aumentar la adherencia farmacológica, utilizando medios audiovisuales y entrega de folletos informativos impresos. Las actividades consistieron en exponer qué es la DT2, sus causas, sus complicaciones agudas y crónicas, la importancia del apego al tratamiento farmacológico y

de la adopción de hábitos higiénico-dietéticos saludables, además de resolver dudas de los pacientes. Treinta días después de la cuarta y última sesión se aplicó nuevamente a cada paciente la escala Morisky-Green, para conocer la adherencia terapéutica al tratamiento farmacológico después de la intervención educativa.

El procesamiento de la información se realizó usando el programa estadístico SPSS Statistics (v.23.0, Windows 10). Para las variables categóricas (sexo, escolaridad, ocupación y nivel socioeconómico) se determinaron frecuencias absolutas y porcentajes. Las variables escolaridad y nivel socioeconómico se convirtieron a valores numéricos ordinales. Para las variables cuantitativas edad, tiempo de evolución de la DT2 y escala Morisky-Green pre- y posintervención se calcularon medidas de tendencia central (media y mediana) y de dispersión (desviación estándar). Se utilizó la prueba no paramétrica de los rangos con signo de Wilcoxon para comparar los resultados obtenidos en la escala Morisky-Green pre- y posintervención, para así conocer si hubo diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$) entre ambas. También se calculó el coeficiente rho de Spearman entre los resultados de la escala Morisky-Green posintervención y las variables tiempo de evolución de la DT2, nivel socioeconómico y escolaridad, para conocer si hubo correlaciones estadísticamente significativas ($p < 0.05$) entre la escala y las tres variables.

Resultados

Se estudiaron 185 sujetos (el 60% mujeres), con edad media de 61.15 ± 2.16 años y edades mínima y máxima de 23 y 86 años respectivamente. La media del tiempo de evolución de la DT2 fue de 10.89 ± 6.30 años. En la [tabla 1](#) se muestran los resultados obtenidos al recabar la información sobre las variables sociodemográficas escolaridad, ocupación, estado civil, nivel socioeconómico y polifarmacia.

Al aplicar la prueba de los rangos con signos de Wilcoxon entre los niveles de apego al tratamiento farmacológico pre- y posintervención se obtuvo un valor $p = 7.56 \times 10^{-26}$, con valores de mediana iguales a 5.75 y 7.25, y rangos intercuartiles de 1.75 y 1.5, respectivamente. Entonces, hubo diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$) entre los niveles de apego al tratamiento farmacológico pre- y posintervención educativa. Se obtuvo un coeficiente de correlación de Spearman $\rho = -0.160$, con $p = 0.030$, entre el tiempo

Tabla 1. Información sobre las variables demográficas recabadas de los 185 pacientes estudiados

Ocupación		Estado civil		Escolaridad		Nivel socioeconómico		Polifarmacia	
Obrero	11 (5.9%)	Soltero	9 (4.9%)	Ninguno	17 (9.2%)	Alto	0 (0%)	Sí	62 (33.5%)
Empleado	60 (32.4%)	Casado	127 (68.6%)	Primaria	62 (33.5%)	Medio alto	9 (4.9%)	No	123 (66.5%)
Ama de casa	79 (42.7%)	Divorciado	3 (1.6%)	Secundaria	70 (37.8%)	Medio bajo	69 (37.3%)		
Pensionado	29 (15.7%)	Separado	8 (4.3%)	Bachillerato	26 (14.1%)	Obrero	100 (54.1%)		
Otros	4 (2.2%)	Viudo	22 (11.9%)	Técnica	2 (1.1%)	Marginal	7 (3.8%)		
Jubilado	2 (1.1%)	Unión libre	16 (8.6%)	Licenciatura	8 (4.3%)				

de evolución de la DT2 y el apego posintervención. Esta correlación fue débil, negativa y significativa ($p < 0.05$), e indicó que cuanto menor era el tiempo de evolución de la DT2, mayor era el nivel de apego al tratamiento farmacológico posintervención. Entre la variable escolaridad y el apego al tratamiento farmacológico posintervención se obtuvo un coeficiente de correlación de Spearman $\rho = 0.150$, con valor $p = 0.042$. La correlación fue débil, positiva y significativa ($p < 0.05$), interpretándose como que, a mayor escolaridad, mayor apego al tratamiento farmacológico posintervención. Finalmente, se obtuvo un coeficiente de correlación de Spearman $\rho = 0.152$, con valor $p = 0.039$, entre el nivel socioeconómico y el nivel de apego al tratamiento posintervención. Esta correlación fue débil, positiva y significativa ($p < 0.05$), por lo que, a mayor nivel socioeconómico, menor adherencia al tratamiento farmacológico se alcanzó.

Discusión

De acuerdo con los resultados obtenidos, la hipótesis del trabajo fue verificada, ya que los pacientes estudiados obtuvieron una mayor adherencia al tratamiento farmacológico después de realizar la intervención educativa. Este resultado es apoyado por lo reportado en la literatura, en la cual se ha demostrado el beneficio de las intervenciones educativas para el control de la DT2¹⁰⁻¹². También se obtuvieron correlaciones significativas entre el nivel de apego al tratamiento posintervención y algunas variables sociodemográficas.

Respecto a la muestra estudiada, la mayoría de los pacientes eran de sexo femenino, en concordancia con otros estudios en la literatura^{12,13}. Lo anterior podría deberse a que las mujeres suelen buscar mayor

atención médica durante el periodo reproductivo y los estados menopaúsicos. Por otra parte, las mujeres tienen una mayor sensibilidad y más percepción ante las señales fisiológicas de su cuerpo, lo que resulta en detecciones frecuentes de su estado de salud^{14,15}.

En el presente estudio se encontró que, cuanto mayor era el grado de escolaridad del paciente, mayor apego al tratamiento farmacológico posintervención se obtuvo. Hallazgos similares reportaron Guzmán-Gómez et al.¹⁶ en un estudio realizado en Colombia en el año 2018. Un grado de escolaridad más alto implica tener una mayor cantidad de conocimientos, incluidos probablemente aquellos relacionados con la diabetes y sus complicaciones. Además, con mayor grado de escolaridad se tiene más capacidad para comprender y asimilar nuevos conocimientos. En conjunto, lo anterior podría explicar el resultado de obtener un mayor apego al tratamiento después de la intervención educativa.

Al investigar si hubo correlaciones significativas entre el apego al tratamiento posintervención educativa y algunas variables sociodemográficas, se encontró que, a mayor nivel socioeconómico, los pacientes tuvieron menos adherencia al tratamiento. Considerando que la mayoría de los pacientes tenían un nivel socioeconómico de obrero, este resultado podría justificarse por el tiempo que los trabajadores se encuentran en su centro de trabajo y cómo esto puede afectar negativamente en la toma programada de sus medicamentos y su régimen dietético. Toledo-Carreón et al.¹⁷ reportaron resultados similares. Al contrario, Maldonado et al.¹⁸ describieron resultados opuestos, al identificar que un menor nivel socioeconómico fue un factor de riesgo para tener menos apego al tratamiento farmacológico.

Respecto a la variable tiempo de evolución de la DT2, en este trabajo se obtuvo que, a menor tiempo de evolución, mayor nivel de apego al tratamiento farmacológico. Esto coincide con lo reportado por la Organización Panamericana de la Salud, que ha descrito que los pacientes con DT2 tienen un peor control de su enfermedad cuando su diagnóstico ocurrió hace más de 10 años¹⁹. Sin embargo, Angelucci-Bastidas et al.²⁰ reportaron hallazgos opuestos, pues encontraron que los pacientes con más de 10 años de evolución estuvieron mayormente adheridos al tratamiento, explicando que esta conducta puede ser producto de la experiencia que se adquiere durante la evolución de la enfermedad, además de tener un mejor manejo de los desafíos y haber adquirido mayor disposición para seguir las instrucciones de los médicos tratantes.

Sobre al apego al tratamiento farmacológico, se encontró que los pacientes obtuvieron un nivel de apego mayor después de la intervención educativa realizada. En la literatura se encuentran resultados similares, como los de Ramos-Rangel et al.²¹ y Figueira et al.²², quienes reportaron que las intervenciones educativas mejoran el nivel de apego al tratamiento farmacológico y el control glucémico de los pacientes con diabetes. También en el trabajo de Quishpe-Chirau et al.²³ se describe que las intervenciones educativas mejoran el apego al régimen dietético y farmacológico en los pacientes con DT2.

Entre las limitaciones de este estudio se encuentra que la intervención educativa fue aplicada por un solo profesional de la salud con especialidad en medicina familiar y con maestría en nutrición clínica, sin la participación de otros profesionales con diferentes especialidades. Además, la duración total de la intervención estuvo limitada en tiempo (4 horas) y materiales didácticos, disponiendo solo de recursos audiovisuales y medios impresos. Otra limitante fue el posible sesgo que existió entre las categorías de las diferentes variables sociodemográficas estudiadas, ya que se tuvieron cantidades desbalanceadas de pacientes para cada categoría.

Considerando lo anterior, un trabajo a futuro podría considerar la participación de otros profesionales de la salud cuya especialidad esté relacionada con el tratamiento de la diabetes y sus complicaciones, tales como endocrinólogos, nefrólogos, podólogos y oftalmólogos, entre otros. La intervención educativa podría incluir otras actividades didácticas e informativas, que propicien la reflexión del paciente sobre su estado actual de salud y las acciones que puede realizar para mejorarlo. Estas podrían incluir sesiones grupales para compartir

experiencias de éxito, formación de redes de apoyo entre pacientes e involucramiento de familiares en las actividades, considerando a estos como apoyo fundamental para el reforzamiento de hábitos saludables en el paciente. También podrían proporcionarse recursos en medios electrónicos, tales como documentos descargables, videos y sitios web informativos, que el paciente pudiese consultar en cualquier momento fuera de las sesiones presenciales. Respecto al posible sesgo en las categorías de las variables sociodemográficas, el trabajo a futuro debería incluir el estudio de tamaños de muestras balanceados, de tal forma que los resultados obtenidos puedan considerarse más robustos. Por último, otros estudios independientes podrían recrear y validar la reproducibilidad de los resultados reportados en este trabajo en diferentes instituciones de salud pública, así como extender los hallazgos considerando las características propias de la población que atienden.

Conclusiones

En este estudio se halló que los pacientes con DT2 obtuvieron un mayor apego al tratamiento farmacológico después de realizar una intervención educativa. Además, se encontraron correlaciones significativas entre el nivel de apego tras una intervención educativa y las variables escolaridad, nivel socioeconómico y tiempo de evolución de la DT2. Se puede concluir entonces que se cumplieron las hipótesis del trabajo. Por otra parte, considerando que un mayor nivel de apego al tratamiento farmacológico reduce la probabilidad de desarrollar complicaciones tanto agudas como crónicas ocasionadas por la DT2, entonces las intervenciones educativas son una herramienta útil para alcanzar niveles óptimos de apego al tratamiento de los pacientes, lo cual tendrá un impacto final en la reducción de costos al sistema de salud, así como un aumento de la calidad de vida del paciente y de su entorno familiar.

Financiamiento

Los autores declaran no haber recibido financiamiento para este estudio.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Consideraciones éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad, consentimiento informado y aprobación ética. Los autores han seguido los protocolos de su institución para acceder a los datos de las historias clínicas. Se ha obtenido el consentimiento informado de los pacientes y se cuenta con la aprobación del Comité de Ética. Se han seguido las recomendaciones de las guías SAGER.

Declaración sobre el uso de inteligencia artificial. Los autores declaran que no se utilizó ningún tipo de inteligencia artificial generativa para la redacción ni la creación de contenido de este manuscrito.

Referencias

- Organización Panamericana de la Salud. Pacto Mundial contra la Diabetes: Implementación en la Región de las Américas. Washington, D.C.: OPS; 2021. Disponible en: <https://www.paho.org/es/temas/diabetes/pacto-mundial-contra-diabetes-implementacion-region-americanas>.
- Picó-Guzmán FJ, Martínez-Montañez OG, Ruelas-Barajas E, Hernández-Ávila M, García-Saisó S, Cervantes-Trejo A, et al. Estimación del impacto económico por complicaciones cardiovasculares y de diabetes *mellitus* 2019-2028. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*. 2022;60(Supl 2):S86-95.
- De'Marziani G, Elbert AE. Hemoglobina glicada (HbA1c). Utilidad y limitaciones en pacientes con enfermedad renal crónica. *Rev Nefrol Dial Traspl*. 2018;38:65-83.
- Pagès-Puigdemont N, Valverde-Merino MI. Adherencia terapéutica: factores modificadores y estrategias de mejora. *Ars Pharm*. 2018; 59:251-8.
- Ortega-Lima MI, Moreno-Moreno JX, Valdivieso-Rojas SV, Cango-Cango CL, Montoya-Pasaca KI, Tapia-Ortega AM. Adherencia al tratamiento en enfermedades crónicas. *Rev Electron Portales Med*. 2020;15:973.
- Ángel-Chamorro M, Jiménez-Galán G, Rodríguez-Pérez A, Batanero-Hernán C, Pérez-Merino EM, García-Corpas JP, et al. Screening of validated tests for measuring adherence to pharmacological treatment employed in usual clinical practice. *Pharm Care Esp*. 2020;22:148-72.
- Val-Jiménez A, Amorós-Ballesteros G, Martínez-Visa P, Fernández-Ferré ML, León-Sanromá M. Estudio descriptivo del cumplimiento del tratamiento farmacológico antihipertensivo y validación del test de Morisky Green. *Aten Primaria*. 1992;10:767-70.
- Oviedo HC, Campo-Arias A. Aproximación al uso del coeficiente alfa de Cronbach. *Rev Colomb Psiquiatr*. 2005;34:572-80.
- Méndez-Castellano H, De Méndez MC. Sociedad y estratificación: método Graffar-Méndez Castellano. Caracas: Fundacredesa; 1994. Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-335634>.
- Mateo-Cervera A. Intervenciones educativas para promover la adhesión hipoglucemiante oral en adultos con diabetes tipo 2. *Ene*. 2017;11(2).
- Castillo-Merino YA, Osina-Ayala C, Esquivel N, Rodríguez-Acelas AL, Cañón-Montañez W. Intervenciones educativas en adultos con diabetes mellitus tipo 2 en entornos de atención primaria de salud. Una revisión exploratoria. *Invest Educ Enferm*. 2023;41:e15.
- Mejía MA, Gil Y, Quintero O, D'Ávila C. Intervención educativa en el apego al tratamiento en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. Trujillo, Venezuela. *Revista Venezolana de Endocrinología y Metabolismo*. 2018;16:34-46.
- González-Padilla K, González-Calero TM, Cruz-Hernández J, Conesa-González AI. La educación terapéutica a mujeres con diabetes *mellitus* en edad fértil. *Rev Cubana Endocrinología*. 2015;26:182-92.
- Jiang J, Cui J, Wang A, Mu Y, Yan Y, Liu F, et al. Asociación entre la edad en la menopausia natural y el riesgo de diabetes tipo 2 en mujeres posmenopáusicas con y sin obesidad. *J Clin Endocrinol Metab*. 2019;104:3039-48.
- Rossaneis MA, Haddad MC, Fernandez-Lourenço TAF, Marcon SS. Differences in foot self-care and lifestyle between men and women with diabetes mellitus. *Rev Latinoam Enfermagem*. 2016;24:e2761.
- Guzmán-Gómez GE, Arce A, Saavedra H, Rojas M, Solarte JS, Mina M, et al. Adherencia al tratamiento farmacológico y control glucémico en pacientes adultos con diabetes *mellitus* tipo 2. *Rev ALAD*. 2018;8: 35-43.
- Toledo-Carreón AA, García-Torres O, Álvarez-Villaseñor AS. Relación entre nivel socioeconómico y el apego al tratamiento farmacológico en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. *Med Gen Fam*. 2020;9:61-5.
- Maldonado G, León-Hernández R, Peñarrieta I, Band G, Carbajal E, Ibarra C. Automanejo y apoyo social en personas con cronicidad. *Nure Inv*. 2018;15:1-7.
- Organización Panamericana de la Salud. Adherencia a los tratamientos a largo plazo: pruebas para la acción. Ginebra: OPS; 2004. Disponible en: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/41182>.
- Angelucci-Bastidas L, Rondón-Bernard JE. Adherencia al tratamiento en diabetes tipo 2: un modelo de regresión logística. Caracas 2017-2018. *Médicas UIS*. 2021;34:29-39.
- Ramos-Rangel Y, Morejón-Suárez R, Gómez-Valdivia M, Reina-Suárez M, Rangel-Díaz C, Cabrera-Macias Y. Adherencia terapéutica en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. *Rev Finlay*. 2017;7:89-97.
- Figueira ALG, Boas LCGV, Coelho ACM, Freitas MCF de, Pace AE. Educational interventions for knowledge on the disease, treatment adherence and control of diabetes mellitus. *Rev Latino-Am Enfermagem*. 2017;25:e2863.
- Quishpe-Chirau SM, Tixi-Berrones NS, Quijosaca-Cajilem LA, Llerena-Flores GE, Camacho-Abarca EM, Solís-Cartas U. Intervención educativa en pacientes con diabetes *mellitus* tipo II. *Rev Cuba Reumatol*. 2022;24:e924.

Intervención psicoeducativa asistida por WhatsApp para mejorar la calidad de vida y autoeficacia en adultos mayores con diabetes tipo 2

WhatsApp-assisted psychoeducational intervention to improve quality of life and self-efficacy in older adults with type 2 diabetes

Cristian Richards-Ramírez^{ID}, Rebeca M.E. Guzmán-Saldaña*^{ID}, Cintia Ramírez-Alvarado^{ID}, Luis I. Ledesma-Amaya^{ID}, Abel Lerma^{ID}, Lilián E. Bosques-Brugada^{ID} y Ma. Luisa Escamilla-Gutiérrez^{ID}

Instituto de Ciencias de la Salud, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Cuerpo Académico Evaluación e Intervención Transdisciplinaria del Proceso Salud-Enfermedad, San Agustín Tlaxiaca, Hidalgo, México

Resumen

Antecedentes: La diabetes tipo 2 representa una de las principales causas de morbilidad en adultos mayores y afecta significativamente su calidad de vida y capacidades de autocuidado. En este contexto, es fundamental implementar estrategias psicoeducativas accesibles que fortalezcan la autoeficacia y promuevan un manejo integral de la enfermedad. **Objetivo:** Evaluar el efecto de una intervención psicoeducativa combinada con mensajería instantánea (WhatsApp) sobre la calidad de vida, autoeficacia, y control glucémico en adultos mayores con diabetes tipo 2. **Material y métodos:** Se utilizó un diseño preexperimental de caso único ($n = 1$), con medidas repetidas (pretest, postest y seguimiento), en una muestra de ocho participantes. La intervención consistió en ocho sesiones presenciales reforzadas con contenido motivacional y educativo enviado por WhatsApp. Se aplicaron instrumentos validados (WHOQOL-OLD, DSEQ y valores de HbA1c). **Resultados:** Se mostraron mejoras clínicas en las dimensiones de intimidad y capacidad sensorial, así como avances en el seguimiento del plan alimenticio. Aunque no se observaron cambios en los niveles de hemoglobina glucosilada. **Conclusiones:** La intervención demostró ser una estrategia efectiva, accesible y de bajo costo para mejorar el autocuidado en adultos mayores con enfermedades crónicas.

Palabras clave: Diabetes tipo 2. Adultos mayores. Intervención psicoeducativa. Autoeficacia. Calidad de vida. WhatsApp.

Abstract

Background: Type 2 diabetes is one of the leading causes of morbidity among older adults, significantly affecting their quality of life and self-care capacity. In this context, it is crucial to implement accessible psychoeducational strategies that enhance self-efficacy and support comprehensive disease management. **Objective:** Evaluated the effect of a psychoeducational intervention combined with instant messaging (WhatsApp) on quality of life, self-efficacy, and glycemic control in older adults with type 2 diabetes. **Material and methods:** A single-case pre-experimental design ($n = 1$), with repeated measures (pre-test, post-test and follow-up), was used with a sample of eight participants. The intervention consisted of eight in-person

*Correspondencia:

Rebeca M.E. Guzmán-Saldaña
E-mail: rguzman@uaeh.edu.mx

Fecha de recepción: 27-08-2025

Fecha de autorización: 17-03-2026

DOI: 10.24875/ALAD.25000017

Disponible en internet: 05-06-2026

Rev ALAD. 2024;14(3):92-103

www.revistaalad.com

2248-6518 / © 2026 Asociación Latinoamericana de Diabetes. Publicado por Permanyer. Publicado por Permanyer. Este es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

sessions, reinforced by motivational and educational content sent via WhatsApp. Validated instruments (WHOQOL-OLD, DSEQ, and HbA1c) were applied. **Results:** Clinical improvements in the "Intimacy" and "Sensory ability" dimensions of quality of life, as well as progress in dietary plan adherence. Although no changes were observed in glycated hemoglobin levels. **Conclusions:** The intervention proved to be an effective, low-cost, and accessible strategy to promote self-care in older adults with chronic conditions.

Keywords: Type 2 diabetes. Older adults. Psychoeducational intervention. Self-efficacy. Quality of life. WhatsApp.

Introducción

La diabetes es una enfermedad metabólica crónica caracterizada por valores elevados de glucosa en sangre, lo que conlleva complicaciones graves en distintos sistemas del cuerpo humano, como el cardiovascular, renal, ocular y nervioso¹. La forma más frecuente es la diabetes *mellitus* tipo 2 (DMT2), que afecta principalmente a adultos mayores y se origina por resistencia a la insulina o una producción insuficiente de esta hormona¹. En las últimas décadas, la prevalencia global de la DMT2 ha aumentado de forma exponencial. El número de personas con diabetes se ha cuadruplicado en tres décadas, de 200 millones en 1990 a 830 millones en 2022^{1,2}. En México, la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT, 2021) estima que el 18.4% de la población adulta vive con diabetes, y cerca de un tercio desconoce su diagnóstico³. Este panorama es más crítico en adultos mayores, quienes presentan mayor tasa de prevalencia y mortalidad asociadas a esta enfermedad⁴. Desde una perspectiva gerontológica, el envejecimiento es un proceso continuo y la vejez una etapa vital que comienza alrededor de los 60 años. Esta etapa se caracteriza por cambios fisiológicos, emocionales y sociales que influyen directamente en el manejo de enfermedades crónicas como la DMT2⁵. La calidad de vida, según la Organización Mundial de la Salud (OMS)⁶, constituye la percepción subjetiva que tiene una persona sobre su bienestar físico, psicológico y social, en función de sus expectativas y contexto sociocultural. En personas adultas mayores con DMT2, esta percepción se ve alterada por limitaciones funcionales, cambios físicos, pérdida progresiva de autonomía y la carga inherente al tratamiento crónico. Entre los factores psicosociales asociados a una mejor calidad de vida en esta población destaca la autoeficacia, definida como la creencia personal en la propia capacidad para ejecutar comportamientos necesarios para lograr resultados deseados⁷. Estudios como el de Lozano-Reyes⁸ mencionan que los grados bajos de autoeficacia en adultos mayores

pueden comprometer el autocuidado, inducir sintomatología depresiva y afectar negativamente el bienestar general. Gouveia-Bezerra⁹ señala que el conocimiento insuficiente sobre la enfermedad se asocia con una baja autoeficacia, especialmente en lo relativo al control glucémico y a la práctica de actividad física. Figueredo¹⁰, por su parte, enfatiza que las condiciones socioeconómicas, dificultades para el descanso adecuado y las barreras para realizar actividades cotidianas también deterioran significativamente la calidad de vida. Estudios latinoamericanos refuerzan estos hallazgos. En Perú, Chávez-Rodríguez¹¹ estableció una relación directa entre el autocuidado físico, psicológico y la calidad de vida. En Ecuador, Figueroa-Guaranda¹² implementó una guía de autocuidado en personas con DMT2, fortaleciendo el rol familiar como factor protector y mejorando la adherencia a estilos de vida saludables. Algunas investigaciones reportadas en México destacan diferencias por sexo y contexto sociocultural. Salazar et al.¹³ evidenciaron que hombres mayores con DMT2 presentaban mayor nivel de actividad física, aunque sin diferencias estadísticamente significativas respecto a las mujeres. Lozano¹⁴, en el Estado de Hidalgo, identificó una asociación positiva entre la autoeficacia y la calidad de vida en adultos mayores con DMT2. Otro estudio en la misma entidad, centrado en una intervención educativa reforzada con mensajes de texto, demostró que el apoyo social (particularmente el familiar) se asocia con un mejor control glucémico¹⁵. Ahora bien, a pesar de los avances en la comprensión de la DMT2 en adultos mayores y sus factores asociados, persisten brechas en la investigación científica, particularmente en el contexto latinoamericano. La evidencia acumulada indica que la calidad de vida y la autoeficacia constituyen dimensiones fundamentales para optimizar el control de la DMT2 en esta población vulnerable. Así mismo, escasas investigaciones han explorado el uso de tecnologías accesibles como la mensajería digital instantánea (WhatsApp) para implementar intervenciones psicoeducativas efectivas. El presente estudio

buscó contribuir al campo de la telepsicología mediante la evaluación de una intervención psicoeducativa mediada por tecnología, diseñada específicamente para adultos mayores con DMT2. Esta aproximación adquiere particular relevancia considerando la accesibilidad, flexibilidad, comodidad y disponibilidad, creando una alternativa cuando los servicios de salud presenciales pueden verse limitados, y las tecnologías de comunicación permiten un seguimiento y apoyo continuo a distancia. Las intervenciones psicoeducativas integrales, con enfoque comunitario y apoyo tecnológico, emergen como alternativas prometedoras para mejorar el manejo de la diabetes en esta población. La consideración de los recursos disponibles resulta fundamental para diseñar estrategias personalizadas y sostenibles que promuevan efectivamente el autocuidado y, consecuentemente, la calidad de vida de los adultos mayores con diabetes tipo 2. Esta investigación se propuso no solo contribuir al conocimiento teórico sobre la efectividad de las intervenciones tecnológicas en el campo de la diabetes, sino también proporcionar evidencia empírica que pueda fortalecer e impulsar el diseño de programas de atención más accesibles y adaptados a las necesidades específicas de los adultos mayores. Por lo señalado, el objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de una intervención psicoeducativa combinada con mensajería instantánea (WhatsApp) sobre la calidad de vida, autoeficacia, y control glucémico en adultos mayores con diabetes tipo 2.

Material y métodos

Se llevó a cabo un estudio cuantitativo con diseño preexperimental de caso único ($n = 1$), en el que se examinaron las réplicas individuales del efecto clínico de la intervención en cada paciente, con una comparación longitudinal y una transversal¹⁶. La primera se dio respecto a cambios pre, post y seguimiento a la exposición de la intervención, la segunda entre las medidas (variables dependientes) mostradas por los participantes. El esquema de comparaciones del estudio se deriva directamente de la metodología de ensayos clínicos en psicología clínica y psiquiatría (*clinical trial*). Así, el propósito de estudios de esta naturaleza no consiste en la búsqueda de representatividad estadística de muestras para grandes poblaciones, sino en el examen del número de réplicas individuales de un efecto clínico en los participantes de una intervención. Todos los sujetos recibieron la misma intervención psicoeducativa (X) mediada por mensajería instantánea (WhatsApp).

El diseño se representó de la siguiente manera:

G: O₁, X₁, O₂, O₃. Donde: G = grupo de adultos mayores; X = intervención psicoeducativa asistida con WhatsApp; O = observación o medición (pretest, posttest y seguimiento).

Se implementó una intervención psicoeducativa estructurada de ocho sesiones presenciales, cada una con duración aproximada de dos horas, realizadas en una institución a donde asisten adultos mayores. La intervención consideró contenidos asociados con los siguientes temas: a) información sobre la DMT2 (concepto, causas, consecuencias, tratamientos); b) estrategias de control del tratamiento (alimentación, medicamentos orales, activación física); c) estilos de vida y control de la enfermedad; d) conductas no saludables y factores de riesgo, y e) cumplimiento de metas, avances y mantenimiento de los resultados. Durante el periodo de intervención, a los participantes se les enviaron diariamente entre tres y cinco mensajes a través de WhatsApp incluyendo recordatorios, imágenes, contenido motivacional y educativo relacionado con la enfermedad para incentivar la adherencia al tratamiento. La muestra fue seleccionada mediante un muestreo por conveniencia e incluyó a ocho adultos mayores (4 mujeres y 4 hombres), con edades entre 60 y 75 años ($m = 66.6$). Todos los participantes contaban con diagnóstico confirmado de DMT2, con una evolución mínima de seis meses y tratamiento farmacológico vigente (hipoglucemiantes orales y/o insulina). Los criterios de inclusión consideraron: edad igual o mayor a 60 años, diagnóstico médico de DMT2 con al menos seis meses de evolución, tratamiento farmacológico establecido, nivel mínimo de alfabetización funcional, acceso a teléfono móvil con WhatsApp y red celular, y disposición para participar en sesiones presenciales. Los criterios de exclusión fueron: presencia de discapacidad auditiva o visual grave, motriz o cognitiva que dificultara su participación activa, y participación simultánea en otro programa psicoeducativo o de intervención psicológica. Los criterios de eliminación contemplaron: retiro voluntario del estudio e inasistencia a más de dos sesiones del programa. A los participantes se les aplicó el cuestionario *World Health Organization Quality of Life Assessment-Old* (WHOQOL-OLD), que evalúa la calidad de vida en adultos mayores. Instrumento validado por la OMS⁶. Consta de 20 ítems distribuidos en cinco factores: control sobre la vida, intimidad, muerte y agonía, capacidad sensorial y funcionamiento cotidiano (explicando el 63.124% de la varianza del constructo). Utiliza una escala tipo Likert. Su fiabilidad en población mexicana es $\alpha = 0.892$ ¹⁷. También se usó el *Diabetes*

Self-Efficacy Questionnaire (DSEQ). Instrumento adaptado y validado en población hispanohablante con DMT2, mide autoeficacia percibida en tres dimensiones: seguimiento del plan alimenticio, realización de actividad física y adherencia a la toma de medicamentos. Presenta una fiabilidad de $\alpha = 0.8426$. La versión mexicana contiene 14 reactivos con una validez de constructo que explica el 56.95% de la varianza¹⁸. Asimismo, se aplicó un cuestionario de datos sociodemográficos, que fue un instrumento diseñado específicamente para este estudio que recogió información sobre edad, sexo, estado civil, ocupación, escolaridad, tiempo de diagnóstico y presencia de discapacidad. También se evaluó la hemoglobina glucosilada (HbA1c). En cuanto al procedimiento, en un primer momento los participantes se detectaron en grupos asistenciales a los que acudían. Se estableció el contacto y se les invitó a participar, presentándoles formalmente el proyecto, explicado mediante un consentimiento informado. Tras aplicar el cuestionario de datos sociodemográficos y verificar los criterios de inclusión, se conformó el grupo de participantes con intervención psicoeducativa asistida mediante la aplicación WhatsApp. En la evaluación pre-test se aplicaron los instrumentos de autoeficacia y calidad de vida a cada participante, también se recolectaron los resultados de la prueba de HbA1c. Y finalmente los datos se ingresaron en una base de datos en IBM SPSS Statistics v. 22. En la evaluación post-test, al finalizar la intervención, a los dos meses posteriores, se evaluó nuevamente la calidad de vida y autoeficacia. El seguimiento se efectuó un mes después de concluida la intervención, aplicando y recolectando información acerca de calidad de vida, autoeficacia y la prueba de HbA1c a cada participante. Se realizaron análisis descriptivos con la finalidad de sintetizar y caracterizar los datos sociodemográficos y clínicos, de la misma forma, un análisis cuantitativo del cambio clínico objetivo (CCO). Este consiste en identificar el porcentaje de cambio, esta prueba se desarrolló con la finalidad de identificar los resultados de cambio después de una intervención terapéutica o en cualquier momento; los datos se analizan de acuerdo con los puntajes obtenidos, que se expresan en porcentaje, esos resultados se consideran significativos cuando el puntaje es > 0.20 . Ahora bien, es importante destacar que en este estudio el CCO se llevó a cabo a partir del análisis individual de cada participante; es decir, ellos se compararon contra sí mismos. Además, se estableció y comparó el promedio de las puntuaciones de la O1, con el promedio de O2 y el promedio de O3.

Resultados

Cambios en calidad de vida, autoeficacia y control glucémico

Se evaluó el impacto de la intervención psicoeducativa asistida por mensajería digital instantánea por WhatsApp mediante el análisis del CCO en las dimensiones de calidad de vida (WHOQOL-OLD), autoeficacia (DSEQ) y concentración de HbA1c.

Cambio clínico objetivo en los participantes

En la [tabla 1](#) y la [figura 1](#) se presentan los promedios individuales del CCO y su correspondiente interpretación para cada uno de los factores evaluados mediante el instrumento WHOQOL-OLD: Control sobre la vida (CSLV), Intimidación (ITD), Actitudes hacia la muerte y agonía (MYA), Capacidad sensorial (CS) y Funcionamiento cotidiano (FC). La intervención, dirigida a personas adultas mayores con diagnóstico de diabetes, se evaluó en tres momentos: preintervención, postintervención y seguimiento. Los resultados evidencian que los factores con mejor promedio de cambio clínico positivo fueron ITD, CS y FC. El factor ITD presentó cambio clínico en seis de los ocho participantes (P1, P2, P3, P5, P6 y P7), mientras que CS y FC mostraron cambio clínico en cinco participantes cada uno. En contraste, los factores CSLV y MYA registraron menor presencia de cambio clínico, siendo únicamente dos los participantes que manifestaron mejoría clínica en estos dominios. Cabe destacar, que el participante 1 (P1) fue el único que mostró cambio clínico en los cinco factores evaluados, lo que sugiere un impacto integral de la intervención sobre su calidad de vida. Otros participantes que presentaron mejoras en múltiples dimensiones fueron P2, P3 y P5, quienes evidenciaron entre tres y cuatro factores con cambio clínico. Los valores del CCO oscilaron entre 0.2 y 1.8. El valor más alto (1.8) se observó en el factor MYA para el participante 8. En este análisis, los valores iguales o superiores a 0.2 se consideraron indicativos de cambio clínico significativo. Por otro lado, algunas celdas en la [tabla 1](#) se encuentran vacías o con guiones, lo que indica la ausencia de datos suficientes para evaluar el cambio en ciertos factores o momentos. Estos hallazgos sugieren que la intervención tuvo un impacto positivo principalmente en los factores relacionados con la experiencia sensorial, la intimidación interpersonal y el funcionamiento cotidiano, mientras que el control percibido sobre la vida y las actitudes frente a la muerte mostraron menor sensibilidad al cambio.

Tabla 1. Promedios del CCO por factor

WHOQOL-OLD										
P	CSLV		ITD		MYA		CS		FC	
	CCO	INT	CCO	INT	CCO	INT	CCO	INT	CCO	INT
1	0.21	C/C	0.2	C/C	0.25	C/C	1.0	C/C	0.66	C/C
2	-	S/C	0.37	C/C	-	S/C	0.5	C/C	-	S/C
3	-	S/C	0.29	C/C	-	S/C	1.0	C/C	0.33	C/C
4	-	S/C	-	S/C	-	S/C	0.75	C/C	0.28	C/C
5	0.26	C/C	0.26	C/C	-	S/C	0.5	C/C	0.4	C/C
6	0.46	C/C	0.35	C/C	-	S/C	-	S/C	-	S/C
7	-	S/C	1.15	C/C	-	S/C	-	S/C	-	S/C
8	-	S/C	-	S/C	1.8	C/C	1	C/C	-	S/C

C/C: con cambio; CCO: cambio clínico objetivo; CS: capacidad sensorial; CSLV: control sobre la vida; FC: funcionamiento cotidiano; INT: interpretación; ITD: intimidad; MYA: muerte y agonía; P: participantes; S/C: sin cambio.

En la [tabla 2](#) y la [figura 2](#) se presentan los promedios individuales del CCO y su interpretación para los tres factores del DSEQ: autoeficacia en el seguimiento del plan alimenticio (ASPA), autoeficacia en la realización de actividad física (ARAF) y autoeficacia en la toma de medicamentos orales (ATMO). Los resultados muestran que la dimensión con mayor número de participantes que evidenciaron cambio clínico positivo fue ASPA, en la que cinco de los ocho participantes (P1, P2, P4, P5 y P6) alcanzaron valores iguales o superiores a 0.2, considerados como significativos. En segundo lugar, el factor ARAF mostró cambio clínico en cuatro participantes (P1, P2, P3 y P6), mientras que el factor ATMO fue el menos sensible al cambio, con solo dos participantes (P3 y P5) que presentaron mejoría clínica. No se observaron participantes con cambio clínico en los tres factores de manera simultánea, aunque el participante 2 (P2) se destaca por presentar mejoras en dos de los tres dominios evaluados.

Se observa que los participantes 7 y 8 no mostraron cambios clínicos en ninguno de los factores, lo cual podría estar asociado a barreras personales, baja adherencia o menor impacto de la intervención en su caso particular.

Resultados comparativos por momentos de evaluación en calidad de vida

En la [tabla 3](#) se presentan los resultados de los participantes en cuanto al CCO en los cinco factores de la calidad de vida evaluados con el *WHOQOL-OLD*, analizado en tres comparaciones temporales: pre-post

tratamiento, post-seguimiento y pre-seguimiento. Se calculó la efectividad clínica como el porcentaje de participantes que mostraron cambio en cada factor. En la comparación pre-post tratamiento, se observó un impacto positivo inmediato en varios factores de la calidad de vida. Los factores con mayor efectividad clínica fueron Capacidad sensorial y Funcionamiento cotidiano, en las cuales el 75% de los participantes (n = 6) mostraron un cambio clínicamente significativo. La dimensión de Intimidad reflejó un cambio en el 50% (n = 4) de los casos, mientras que Control sobre la vida y Muerte y agonía mostraron una efectividad clínica del 25% (n = 2) cada una. Estos hallazgos sugieren que las dimensiones funcionales y sensoriales fueron las más sensibles a la intervención psicoeducativa en el corto plazo. En la comparación post-seguimiento, realizada un mes después de finalizada la intervención, se identificó una disminución generalizada en la efectividad clínica de todos los factores. La Capacidad sensorial mantuvo un cambio clínico en el 38% (n = 3) de los participantes, mientras que los demás factores (Control sobre la vida, Intimidad, Muerte y agonía y Funcionamiento cotidiano) presentaron un rango de efectividad del 25% (n = 2).

Esta reducción sugiere que algunos efectos benéficos de la intervención podrían haberse atenuado con el tiempo en ausencia de un reforzamiento sostenido. Por último, la comparación pre-seguimiento, orientada a identificar efectos sostenidos a largo plazo, mostró resultados alentadores. Los factores de Control sobre la vida, Intimidad y Capacidad sensorial mantuvieron un cambio clínico en el 50% (n = 4) de los participantes,

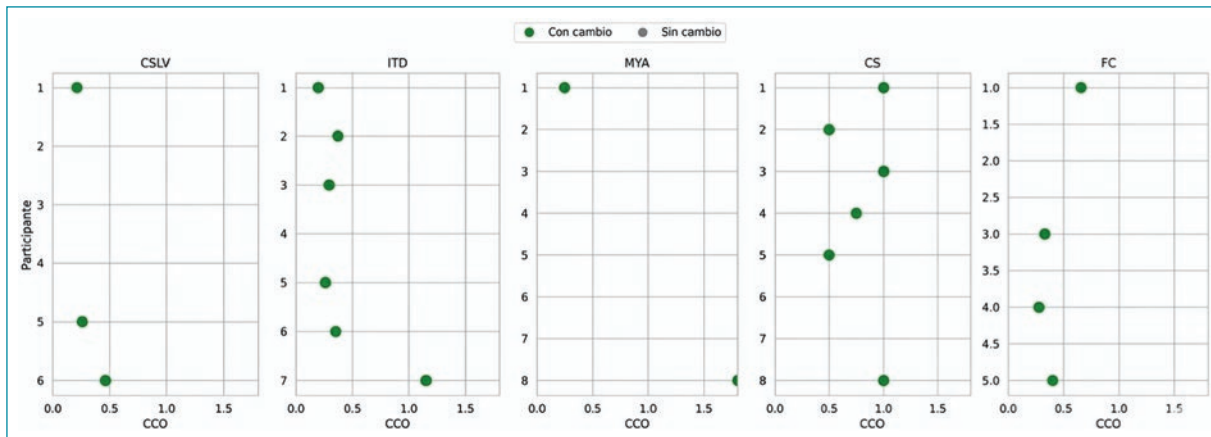


Figura 1. Valores promedio del Cambio Clínico Objetivo obtenidos por participante en cada factor del WHOQOL-OLD. La línea horizontal gris es “el palito” que parte de 0 hasta el valor CCO. El punto al final indica la magnitud alcanzada; el color resume la interpretación clínica: verde = con cambio (C/C), gris = sin cambio. CSLV: Control sobre la vida; ITD: intimidad; MYA: Muerte y agonía; CS: capacidad sensorial; FC: funcionamiento cotidiano; CCO: cambio clínico objetivo.

Tabla 2. Promedios del cambio clínico objetivo (CCO) por factor

P	DSEQ					
	ASPA		ARAF		ATMO	
	CCO	INT	CCO	INT	CCO	INT
1	0.49	C/C	0.31	C/C	-	S/C
2	0.84	C/C	0.91	C/C	-	S/C
3	-	S/C	0.25	C/C	0.22	C/C
4	0.26	C/C	-	S/C	-	S/C
5	0.26	C/C	-	S/C	0.29	C/C
6	0.30	C/C	0.30	C/C	-	S/C
7	-	S/C	-	S/C	-	S/C
8	-	S/C	-	S/C	-	S/C

ARAF: autoeficacia en la realización de actividad física; ASPA: autoeficacia en el seguimiento del plan alimenticio; ATMO: autoeficacia en la toma de medicamentos orales; CCO: cambio clínico objetivo; INT: interpretación; C/C: con cambio; P: participantes; S/C: sin cambio.

reflejando una mejora sostenida en aspectos relacionados con la autonomía, vínculos personales y percepción sensorial. Las dimensiones de Muerte y agonía y Funcionamiento cotidiano mostraron un cambio sostenido del 25% (n = 2). Estos resultados permiten inferir que, si bien algunos beneficios tienden a disminuir con el tiempo, ciertas áreas clave de la calidad de vida conservaron mejoras significativas tras la intervención.

Resultados comparativos por momentos de evaluación en autoeficacia

En cuanto a la autoeficacia evaluada mediante el instrumento DSEQ, se analizaron los cambios clínicos en tres factores: seguimiento del plan alimenticio, realización de actividad física y toma de medicamentos orales. En la [tabla 4](#) se presentan los resultados al respecto. En cuanto al factor ASPA, se observó que el 50% (n = 4) logró un cambio clínicamente significativo en la comparación pre-post tratamiento. No obstante, ninguno de los participantes mantuvo este cambio durante el periodo de post-seguimiento, lo que indica una disminución en la percepción de autoeficacia tras finalizar la intervención. Pese a ello, la comparación pre-seguimiento reveló que el 50% (n = 4) presentó un cambio sostenido, lo que sugiere que el impacto de la intervención pudo haberse consolidado en algunos casos con el paso del tiempo. Respecto a la ARAF, solo el 25% (n = 2) mostró cambios en el corte pre-post tratamiento, y ninguno de ellos los mantuvo durante el post-seguimiento. Sin embargo, la comparación pre-seguimiento arrojó que el 50% (n = 4) logró mantener mejoras en este factor, lo que evidencia cierto grado de sostenibilidad en la motivación o capacidad percibida para llevar a cabo actividad física, a pesar de las fluctuaciones intermedias. En relación con la ATMO, se detectó un cambio clínico en el 25% (n = 2) en la fase pre-post tratamiento. Durante el post-seguimiento, también el 25% (n = 2) mantuvo este cambio, proporción que se conservó

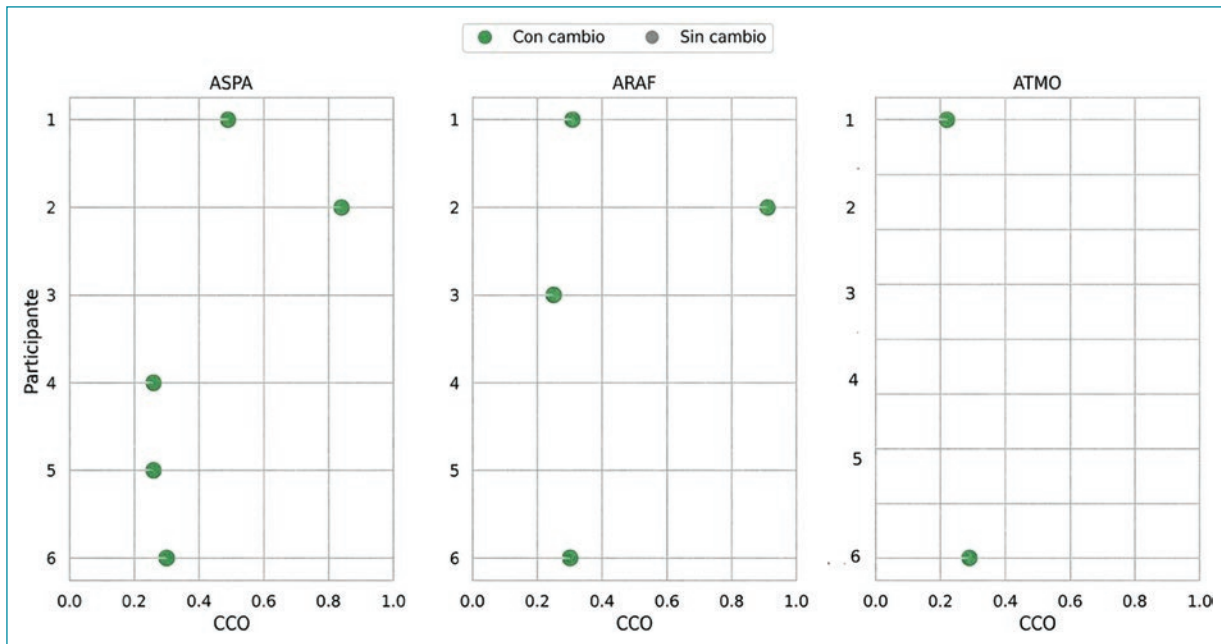


Figura 2. Valores promedio del Cambio Clínico Objetivo obtenidos por participante en cada factor del DSEQ. ASPA: autoeficacia en el seguimiento del plan alimenticio; ARAF: autoeficacia en la realización de actividad física; ATMO: autoeficacia en la toma de medicamentos orales; CCO: cambio clínico objetivo.

también en la comparación pre-seguimiento. Este resultado podría explicarse por la alta adherencia farmacológica basal observada en la mayoría de los participantes, lo que limita el margen de mejora en esta dimensión específica.

Resultados comparativos por momentos de evaluación en control glucémico (HbA1c)

Por último, en cuanto al control glucémico medido mediante HbA1c, los resultados indicaron que ninguno de los ocho participantes presentó un CCO en ninguna de las tres comparaciones temporales. Cabe destacar que por el tiempo que requiere este marcador fisiológico para medir el promedio de la glucosa (tres meses) de los participantes, se compararon los niveles de la pre evaluación y el seguimiento. Se encontró que los puntajes obtenidos en el CCO para los ocho participantes fueron menores a 0.20, por lo tanto, en este indicador de HbA1c no se presentaron CCO. Este hallazgo sugiere que, si bien se evidenciaron mejoras en variables psicosociales como la calidad de vida y autoeficacia, estos efectos no se tradujeron en cambios fisiológicos significativos en el corto plazo.

Discusión

Los hallazgos de este estudio evidencian que una intervención psicoeducativa asistida mediante mensajería instantánea puede generar efectos positivos en la calidad de vida y la autoeficacia de adultos mayores con diabetes tipo II, coincidiendo estos resultados con investigaciones previas (p. ej., Esferjani et al.¹⁹) donde la intervención educativa apoyada en tecnologías accesibles promueve conductas de autocuidado, fortalece la autoeficacia y puede mejorar el control glucémico. En el contexto mexicano, los resultados son congruentes con los reportados por Perales-Barrios¹⁵ quien observó beneficios del envío de mensajes de texto en adultos mayores con diabetes en Hidalgo. Los cambios clínicos más evidentes se registraron en las dimensiones de intimidad, capacidad sensorial y funcionamiento cotidiano, evaluadas con el instrumento de ansiedad. Park y Park²⁰ destacan cómo las intervenciones centradas en el bienestar fortalecen los vínculos afectivos y el funcionamiento diario en esta población. De igual forma, Markle-Reid et al.²¹ señalan que el uso de componentes digitales mejora la calidad de vida. El CCO en la dimensión de intimidad confirma la relevancia del componente emocional y relacional para la percepción de bienestar, como lo sugieren De María et al.²²;

Tabla 3. Cambio clínico objetivo y efectividad del cambio en una muestra de ocho adultos mayores, medido con un instrumento de calidad de vida. Los valores representan cambio (1) o no cambio (0). El porcentaje indica la proporción de sujetos con cambio clínico objetivo

Factores		WH0001-OLD (cambio clínico objetivo de la calidad de vida)																		
		Pre-post tratamiento						Post-seguimiento						Pre-seguimiento						
		P1	P2	P3	P4	SUMA (CCO)	Efectividad clínica	P1	P2	P3	P4	SUMA (CCO)	Efectividad clínica	P1	P2	P3	P4	SUMA (CCO)	Efectividad clínica	
		Pre-post	Pre-post	Pre-post	Pre-post		Post-seg	Post-seg	Post-seg	Post-seg		Post-seg	Post-seg	Post-seg	Post-seg		Post-seg	Post-seg	Post-seg	
Control sobre la vida (CSLV)		0	1	0	0	1	25%	1	0	0	0	1	25%	0	0	0	0	0	0	0%
Intimidad (ITD)		1	0	0	0	1	25%	0	0	1	0	1	25%	1	0	0	0	1	0	25%
Muerte y agonía (MYA)		0	1	0	0	1	25%	1	0	0	0	1	25%	0	0	0	0	0	0	0%
Capacidad sensorial (CS)		0	1	1	1	3	75%	1	1	0	0	2	50%	0	0	1	0	1	0	25%
Funcionamiento cotidiano (FC)		0	1	1	1	3	75%	1	0	0	0	1	25%	0	0	0	0	0	0	0%
Factores		Pre-post tratamiento						Post-seguimiento						Pre-seguimiento						
		P5	P6	P7	P8	SUMA (CCO)	Efectividad clínica	P5	P6	P7	P8	SUMA (CCO)	Efectividad clínica	P5	P6	P7	P8	SUMA (CCO)	Efectividad clínica	
		Pre-post	Pre-post	Pre-post	Pre-post		Post-seg	Post-seg	Post-seg	Post-seg		Post-seg	Post-seg	Post-seg	Post-seg	Post-seg	Post-seg	Post-seg	Post-seg	Post-seg
Control sobre la vida (CSLV)		0	1	0	0	1	25%	1	0	0	0	1	25%	1	1	0	0	2	50%	
Intimidad (ITD)		0	1	1	0	2	50%	1	0	0	0	1	25%	0	1	1	0	2	50%	
Muerte y agonía (MYA)		0	0	0	0	0	0%	0	0	0	0	0	0%	0	0	0	1	1	25%	
Capacidad sensorial (CS)		0	1	0	1	2	50%	1	0	0	0	1	25%	1	0	0	1	2	50%	
Funcionamiento cotidiano (FC)		1	0	0	0	1	25%	0	0	0	0	0	0%	1	0	0	0	1	25%	

Tabla 4. Cambio clínico objetivo y efectividad del cambio en una muestra de 8 adultos mayores, medido con un instrumento de autoeficacia. Los valores representan cambio (1) o no cambio (0). El porcentaje indica la proporción de sujetos con cambio clínico objetivo

Dimensiones		DSEO (cambio clínico objetivo de la autoeficacia)																	
		Pre-post tratamiento						Post-seguimiento						Pre-seguimiento					
P1	P2	P3	P4	SUMA (CCO)	Efectividad clínica	P1	P2	P3	P4	SUMA (CCO)	Efectividad clínica	P1	P2	P3	P4	SUMA (CCO)	Efectividad clínica		
Pre-post	Pre-post	Pre-post	Pre-post			Post-seg	Post-seg	Post-seg	Post-seg			Post-seg	Post-seg	Post-seg	Post-seg				
Autoeficacia en el seguimiento del plan alimenticio (ASPA)	1	0	0	1	2	50%	0	0	0	0	0%	1	1	0	0	2	50%		
Autoeficacia en la realización de actividad física (ARAF)	1	0	1	0	2	50%	0	0	0	0	0%	1	1	0	0	2	50%		
Autoeficacia en la toma de medicamentos orales (ATMO)	0	0	1	0	1	25%	0	0	0	0	0%	0	0	0	0	0	0%		
Dimensiones		Pre-post tratamiento						Post-seguimiento						Pre-seguimiento					
		P5	P6	P7	P8	SUMA (CCO)	Efectividad clínica	P5	P6	P7	P8	SUMA (CCO)	Efectividad clínica	P5	P6	P7	P8	SUMA (CCO)	Efectividad clínica
Pre-post	Pre-post	Pre-post	Pre-post				Post-seg	Post-seg	Post-seg	Post-seg			Post-seg	Post-seg	Post-seg	Post-seg			
Autoeficacia en el seguimiento del plan alimenticio (ASPA)	1	0	0	0	1	25%	0	0	0	0	0%	1	1	0	0	2	50%		
Autoeficacia en la realización de actividad física (ARAF)	0	0	0	0	0	0%	0	0	0	0	0%	0	1	0	0	1	25%		
Autoeficacia en la toma de medicamentos orales (ATMO)	0	1	0	0	1	25%	1	0	0	1	25%	1	0	0	0	1	25%		

al respecto, investigaciones coinciden en que el fortalecimiento de redes de apoyo emocional mejora el afrontamiento de enfermedades crónicas y de la percepción de calidad de vida²³. Los logros obtenidos en los cambios manifestados en el funcionamiento cotidiano y capacidad sensorial refuerzan el planteamiento de Jaul y Barron²⁴, quienes sostienen que intervenir en estos dominios contribuye a preservar la autonomía y prevenir la dependencia funcional en la vejez. En contraste, las dimensiones de control sobre la vida, muerte y agonía mostraron menor sensibilidad al cambio. Tal como afirman Krikorian et al.²⁵, estas dimensiones responden a constructos existenciales, trayectorias vitales o rasgos de personalidad, menos susceptibles a modificarse a corto plazo. Alhusamiah y Zeilani²⁶ destacan la influencia del contexto sociobiográfico en la disposición al cambio en estas áreas. En este estudio, el participante P1 presentó un cambio clínico en los cinco factores evaluados en la calidad de vida, lo que sugiere un impacto integral de la intervención. Esto resalta la consideración de variables individuales como motivación, adherencia y contexto psicosocial, tal como lo señala Fergusson²⁷, quien sostiene que estos factores inciden directamente en los resultados de las intervenciones psicosociales.

Por otro lado, el análisis post-seguimiento reveló una disminución total de los efectos clínicos, particularmente en el funcionamiento cotidiano, que pasó del 75 al 0%. Este hallazgo es respaldado por lo indicado por Blervaque et al.²⁸, quienes coincide en la importancia de incluir estrategias de mantenimiento como sesiones de refuerzo o contacto continuo, para sostener los beneficios de las intervenciones a largo plazo. No obstante, la comparación pre-seguimiento mostró que los cambios en control sobre la vida, intimidad y capacidad sensorial se mantuvieron en el 50% de los participantes, lo que podría relacionarse con la internalización de cambios o la consolidación de vínculos significativos. En lo que respecta a la autoeficacia, se observó un impacto inmediato positivo en el factor de seguimiento del plan alimenticio, coincidente con los hallazgos de Aminuddin et al.²⁹ y Yaagoob et al.³⁰, que en sus reportes de revisiones sistemáticas confirman la eficacia de intervenciones apoyadas con el uso de móviles para mejorar la autoeficacia en dieta y autocuidado.

Por otro lado, el factor de autoeficacia para actividad física mostró resultados variables, atribuibles probablemente a barreras físicas propias de la edad o discapacidades como la visual, presentes en la muestra. En esta línea, Gouveia-Bezerra et al.⁹, Jang et al.³¹,

Mahmudiono et al.³² y Pahmeier et al.³³ han documentado que la autoeficacia para realizar actividad física es la más vulnerable a barreras personales, sociales o médicas. La autoeficacia para la toma de medicamentos orales mostró menores niveles de cambio, debido a que los participantes ya tenían incorporada esta conducta, lo que se ha reportado en estudios como los de Afaya et al.³⁴, Bakhshi et al.³⁵, De Aguiar Portela et al.³⁶, Gow et al.³⁷, Huang et al.³⁸, Lozano-Reyes⁸ y Mogre et al.³⁹, coincidiendo en que la adherencia farmacológica suele ser más estable que la relacionada con dieta o ejercicio.

En conjunto, estos hallazgos evidencian que la autoeficacia es un constructo multidimensional que responde de forma diferenciada según el tipo de conducta. Se sugiere, como indican Jiang et al.⁴⁰ y Mao et al.⁴¹, implementar intervenciones prolongadas, con seguimiento y refuerzo conductual para consolidar el cambio. Asimismo, Lima Rodríguez⁴² comenta que el apoyo social adecuado, el número de amigos cercanos y familiares se asociaron positivamente con la salud familiar, por lo que sería pertinente explorar variables moderadoras como apoyo familiar, social y creencias sobre la enfermedad. En la comparación pre-seguimiento, el factor de autoeficacia con respecto al plan alimenticio mostró una recuperación del 50%, en contraste con el 0% registrado en el post-seguimiento, lo que sugiere una reincorporación progresiva de hábitos saludables, como lo indican Zhao et al.⁴³. En contraste, se presentó de manera disminuida en la autoeficacia para la actividad física. Por otra parte, la autoeficacia para tomar medicamentos orales permaneció con un menor nivel de cambio en todos los momentos, lo cual podría deberse a que esta conducta se percibe como normativa o poco susceptible a control personal⁴¹. Como resultado, un hallazgo relevante fue la ausencia total de cambio clínico en los valores de HbA1c. Si bien se observaron mejoras conductuales y cognitivas, estas no se tradujeron en cambios fisiológicos medibles. Estudios previos han reportado que las mejoras en calidad de vida, autoeficacia y autogestión, variablemente impactan en los biomarcadores clínicos, a menos que la intervención sea constante o prolongada (Wichit et al.⁴⁴, Mamaghani et al.⁴⁵). Este hallazgo refuerza la importancia de diseñar intervenciones robustas, con acompañamiento médico y seguimiento constante, que integren tanto cambios percibidos como objetivos. De la misma manera, se abre la posibilidad de emplear métodos mixtos que integren lo cualitativo para comprender la disociación entre lo que la persona percibe y lo que clínicamente observa.

Conclusiones

La intervención psicoeducativa asistida mediante mensajería instantánea (WhatsApp) demostró ser una alternativa efectiva, accesible y de bajo costo para mejorar la calidad de vida y la autoeficacia en adultos mayores con diabetes tipo 2. Las mejoras se observaron en las dimensiones de intimidad y capacidad sensorial, así como en el seguimiento del plan alimenticio. Si bien no se registraron cambios en los valores de HbA1c, los resultados respaldan el uso de tecnología móvil como complemento útil en el autocuidado de personas mayores con enfermedades crónicas. El presente estudio tuvo como principal limitación el tamaño reducido de la muestra, lo cual restringe la generalización de los hallazgos. Sin embargo, el diseño con medidas repetidas permitió identificar patrones de cambio clínico individualmente significativos. Además, el seguimiento se limitó a un mes posterior a la intervención, lo cual es insuficiente para evaluar la sostenibilidad de los cambios conductuales y fisiológicos a largo plazo. Enviar una mayor cantidad de mensajes además de alargar el plazo de la intervención hace que se obtengan mejores resultados. De igual modo, se recomienda realizar ensayos controlados aleatorizados con muestras amplias ($n \geq 100$) y seguimientos prolongados (6 a 24 meses) para evaluar la sostenibilidad de los efectos. Además, es conveniente utilizar WhatsApp para intervenciones psicoeducativas aunque en adultos mayores es complicado debido a la accesibilidad y alfabetización digital, sería importante considerar estas variables moderadoras además del género, la escolaridad y el apoyo familiar. También se sugiere explorar plataformas tecnológicas diversas, incluir estrategias de mantenimiento como sesiones de refuerzo o grupos virtuales, e integrar indicadores clínicos adicionales como perfil lipídico, marcadores inflamatorios o función renal. Finalmente, se requiere mayor información acerca de intervenciones con WhatsApp en adultos mayores con diabetes; además, sería de gran valor extender estas investigaciones a otros contextos (rurales, institucionalizados o multiétnicos) y comorbilidades asociadas podría aportar información valiosa para diseñar programas rentables e integrados en los sistemas de salud.

Financiamiento

Los autores declaran no haber recibido financiamiento para este estudio.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Consideraciones éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que los procedimientos seguidos se apegaron a las normas éticas del comité de experimentación humana responsable y de acuerdo con la Asociación Médica Mundial y la Declaración de Helsinki 2024. La presente investigación fue aprobada por el Comité de Ética e Investigación del Instituto de Ciencias de la Salud de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (folio 170/2023). La investigación se clasificó como de riesgo mayor al mínimo, de acuerdo con el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud en México.

Confidencialidad, consentimiento informado y aprobación ética. Los autores han seguido los protocolos de su institución para acceder a los datos de las historias clínicas. Se ha obtenido el consentimiento informado de los pacientes y se cuenta con la aprobación del Comité de Ética. Se han seguido las recomendaciones de las guías SAGER.

Declaración sobre el uso de inteligencia artificial. Los autores declaran que no se utilizó ningún tipo de inteligencia artificial generativa para la redacción ni la creación de contenido de este manuscrito.

Referencias

1. Organización Panamericana de la Salud. Diabetes [Internet]. Organización Panamericana de la Salud; 2023. Disponible en: <https://www.paho.org/es/temas/diabetes>.
2. World Health Organization. Urgent action needed as global diabetes cases increase four-fold over past decades [Internet]. World Health Organization; 2024. Disponible en: <https://www.who.int/news/item/13-11-2024-urgent-action-needed-as-global-diabetes-cases-increase-four-fold-over-past-decades>.
3. Instituto Nacional de Salud Pública. Prevalencia de prediabetes y diabetes en México: Ensanut 2022 [Internet]. México: Instituto Nacional de Salud Pública; 2023. Disponible en: <https://siid.insp.mx/documents/curriculum/articles/indicadores/8lahtV4ADFoxSIPHtSmbIxZnX9M8QIWFP-D6UL36B.pdf>.
4. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Estadísticas a propósito del Día Mundial de la Diabetes (14 de noviembre) [Internet]. México: Instituto Nacional de Salud Pública; 2021. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/aproposito/2021/EAPDiabetes2021.pdf>.
5. Instituto Nacional de las Personas Adultas Mayores. Envejecimiento y salud en la vejez [Internet]. Ciudad de México: Instituto Nacional de las Personas Adultas Mayores; 2019. Disponible en: <https://www.gob.mx/inapam/articulos/envejecimiento-y-salud-en-la-vejez>.
6. World Health Organization. WHOQOL-BREF: introduction, administration, scoring and generic version of the assessment: field trial version, December 1996 [Internet]. Ginebra: World Health Organization; 2002. Disponible en: <https://iris.who.int/handle/10665/63535>.
7. Bandura A. Self-efficacy: toward a unifying theory of behavioral change. *Psychol Rev.* 1977;84(2):191-215.
8. Lozano-Reyes M. Autoeficacia y bienestar en adultos mayores: Un estudio correlacional [tesis de maestría en internet]. [Ciudad de México]: Universidad Nacional Autónoma de México; 2021. Disponible en: <https://repositorio.unam.mx/contenidos/3581781>.

9. Gouveia-Bezerra M. Autoeficacia y conocimiento sobre diabetes tipo 2 en adultos mayores: implicaciones para el autocuidado. *Rev Lat Psicol Salud*. 2023;11(2):67-78.
10. Figueredo LM. Factores que afectan la calidad de vida en adultos mayores con enfermedades crónicas. *Rev Estud Gerontol*. 2020;8(1):23-35.
11. Chávez-Rodríguez. Autocuidado y calidad de vida en el adulto y adulto mayor con diabetes mellitus tipo 2 C.S. San Juan, Arequipa 2022 [Internet]. 2023. Disponible en: https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNSA_6310269d2d8977e3c1be7029abee3514/Details.
12. Figueroa-Guaranda EM. Autoeficacia y calidad de vida en pacientes con diabetes *mellitus* tipo 2 [tesis de licenciatura en Internet]. [Jipijapa]: Universidad Estatal del Sur de Manabí; 2019. Disponible en: <http://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/1655>.
13. Romero-Salazar IJ, Álvarez-Orozco ME, Madin-Juárez B, Gómez-Martínez V. Autoeficacia para actividad física en adultos mayores con diabetes *mellitus* II de San Bartolomé Tlaltelulco. *Cien Lat Rev Cien Multidiscip*. 2023;7(3):7187-202.
14. Lozano-Reyes M. Autoeficacia y bienestar en adultos mayores: Un estudio correlacional [tesis de maestría en Internet]. [Ciudad de México]: Universidad Nacional Autónoma de México; 2021. Disponible en: <https://repositorio.unam.mx/contenidos/3581781>.
15. Perales-Barrios CA. Efectos de una intervención educativa con mensajes de texto en el control glucémico de adultos mayores con diabetes tipo 2 en Hidalgo [Tesis de maestría]. Pachuca de Soto: Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo; 2017 [Internet]. Disponible en: <http://repository.uaeh.edu.mx/handle/123456789/17804>.
16. Prentice DA, Miller DT. When small effects are impressive. En: Kazdin AE, editor. *Methodological issues & strategies in clinical research*. Washington: American Psychological Association; 1998. pp. 163-173.
17. Hernández-Navarro VA, Pérez-Rodríguez Chávez-Rodríguez M, Sánchez-González L. Análisis psicométrico del WHOQOL-OLD en adultos mayores mexicanos. *Rev Mex Psicol*. 2015;32(1):1-12.
18. Del Castillo-Arreola M, González-Campos JB, Hernández-Rodríguez M. Adaptación y validación del Diabetes Self-Efficacy Questionnaire (DSEQ) en población hispanohablante con diabetes tipo 2 en Hidalgo, México. *Rev Mex Diabetes*. 2016;10(3):45-53.
19. Esferjani S, Naghizadeh E, Albokordi M, Zakerkish M, Araban M. Effectiveness of a mobile-based educational intervention on self-care activities and glycemic control among the elderly with type 2 diabetes in southwest of Iran in 2020. *Arch Public Health*. 2022;80:115.
20. Park S, Park J. Effects of digital self-care intervention for Korean older adults with type 2 diabetes: a randomized controlled trial over 12 weeks. *Geriatr Nurs*. 2024;58:155-61.
21. Markle-Reid M, Ploeg J, Fraser K, Fisher K, Bartholomew A, Griffith L, et al. Community program improves quality of life and self-management in older adults with diabetes mellitus and comorbidity. *J Am Geriatr Soc*. 2018;66:263-73.
22. De Maria M, Tagliabue S, Ausili D, Vellone E, Matarese M. Perceived social support and health-related quality of life in older adults who have multiple chronic conditions and their caregivers: a dyadic analysis. *Soc Sci Med*. 2020;262:113193.
23. Chang K. Effects of physical health status, social support, and depression on quality of life in the Korean community-dwelling elderly. *Adv Public Health*. 2023;2023:7262390. <https://doi.org/10.1155/2023/7262390>.
24. Jaul E, Barron J. Age-related diseases and clinical and public health implications for the 85 years old and over population. *Front Public Health*. 2017; 5:335.
25. Krikorian A, Maldonado C, Pastrana T. Patient's perspectives on the notion of a good death: a systematic review of the literature. *J Pain Symptom Manage*. 2020;59(1):152-64.
26. Al-Husamiah B, Zeilani R. Assessment of oncology nurses' and physicians' attitudes toward death and end-of-life care, along with contributing factors: a cross-sectional study. *Omega (Westport)*. 2025;90(3):850-66.
27. Fergusson M. The Architecture of choice: using psychosocial variables to dynamically tailor interventions. En: *WebSci '20: Companion Publication of the 12th ACM Conference on Web Science*; 2020 jul 6-10; Southampton, UK. New York: Association for Computing Machinery; 2020. p. 80-81. <https://doi.org/10.1145/3394332.3402428>.
28. Blervaque L, Prefaut C, Forthin H, Maffre F, Bourrelier M, Héraud N, et al. Efficacy of a long-term pulmonary rehabilitation maintenance program for COPD patients in a real-life setting: a 5-year cohort study. *Respir Res*. 2021;22(1):164.
29. Aminuddin H, Jiao N, Jiang Y, Wang W. Effectiveness of smartphone-based self-management interventions on self-efficacy, self-care activities, health-related quality of life and clinical outcomes in patients with type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis. *Int J Nurs Stud*. 2020;103:103286. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2019.02.003>.
30. Yaagoob E, Hunter S, Chan S. The effectiveness of social media intervention in people with diabetes: an integrative review. *J Clin Nurs*. 2023; 32(19-20):6808-25.
31. Jang S, Park H, Kim H, Chang S. Factors influencing physical activity among community-dwelling older adults with type 2 diabetes: a path analysis. *J Korean Acad Nurs*. 2015;45(3):329-36.
32. Mahmudiono T, Setyaningtyas S, Rachmah Q, Nindya T, Megatsari H, Indriani D, et al. Self-efficacy in physical activity and glycemic control among older adults with diabetes in Jagir Subdistrict, Surabaya, Indonesia. *Heliyon*. 2021;7(5):e07005.
33. Pahmeier I, Teti A, Braksiek M. Psychological determinants of physical activity: differences between adults with type 2 diabetes, prediabetes, and without diabetes. *Cogent Psychol*. 2024;11(1):2314545.
34. Afaya R, Bam V, Azongo T, Afaya A, Kusi-Amponsah A, Ajusiyyine J, et al. Medication adherence and self-care behaviours among patients with type 2 diabetes mellitus in Ghana. *PLoS One*. 2020;15(8):e0237710. doi: 10.1371/journal.pone.0237710.
35. Tharek Z, Ramli AS, Whitford DL, Ismail Z, Chinnasamy V, Khairuddin R, et al. Relationship between self-efficacy, self-care behaviour and glycaemic control among patients with type 2 diabetes mellitus in the primary care setting. *BMC Fam Pract*. 2018;19(1):39.
36. De Aguiar Portela R, Silva J, De Farias Nunes F, Lopes M, Batista R, Silva A. Diabetes mellitus type 2: factors related to adherence to self-care. *Rev Bras Enferm*. 2022;75(4):e20210260.
37. Gow K, Rashidi A, Whithead L. Factors influencing medication adherence among adults living with diabetes and comorbidities: a qualitative systematic review. *Curr Diabetes Rep*. 2023;24:1925. doi: 10.1007/s11892-023-01532-0.
38. Huang J, Ding S, Xiong S, Liu Z. Medication adherence and associated factors in patients with type 2 diabetes: a structural equation model. *Front Public Health*. 2021;9:730764.
39. Mogre V, Johnson N, Tzelepis F, Shaw J, Paul C. A systematic review of adherence to diabetes self-care behaviours: evidence from low-and middle-income countries. *J Adv Nurs*. 2019;75(12):3374-89.
40. Jiang X, Wang J, Lu Y, Jiang H, Li M. Self-efficacy-focused education in persons with diabetes: a systematic review and meta-analysis. *Psychol Res Behav Manag*. 2019;12:67-79.
41. Mao F, Jiang Y, Xia Z, He Y, Dong W, Zhang W, et al. [Analysis of changes in self-efficacy and its influencing factors in type 2 diabetic patients after community-based self-management group intervention]. *Zhonghua Yu Fang Yi Xue Za Zhi*. 2022;56(7):932-9.
42. Lima-Rodríguez JS, Domínguez-Sánchez I, Lima-Serrano M. Family and social variables associated with family health. *West J Nurs Res*. 2022; 44(10):920-31.
43. Zhao X, Huang H, Zheng S. A systematic review of the effects of self-efficacy-based interventions on self-management and health behaviour change in patients with diabetes. 2019;35:631-9.
44. Wichit N, Mnatzaganian G, Courtney M, Schulz P, Johnson M. Randomized controlled trial of a family-oriented self-management program to improve self-efficacy, glycemic control and quality of life among Thai individuals with Type 2 diabetes. *Diabetes Res Clin Pract*. 2017;123: 37-48.
45. Mamaghani H, Tabrizi F, Seyedrasooli A, Sarbakhsh P, Gargari R, Zamanzadeh V, et al. Effect of empowerment program with and without telenursing on self-efficacy and glycosylated hemoglobin index of patients with type-2 diabetes: a randomized clinical trial. *J Caring Sci*. 2021;10: 22-8.

Del conteo básico al avanzado: una revisión integral del ajuste del bolo prandial en esquemas intensivos de insulina

From basic to advanced counting: a comprehensive review of prandial bolus adjustment in intensive insulin regimens

Juan J. Díaz-Rodríguez 

Dirección General, Centro de Capacitación e Investigación en Enfermedades Crónicas; Escuela de Medicina, Universidad Anáhuac Mayab. Yucatán, Mérida, México

Resumen

El conteo de hidratos de carbono ha sido considerado una herramienta útil para el control y el manejo de la diabetes mellitus. Dado que los hidratos de carbono de la dieta son el principal determinante de la glucemia posprandial, su adecuada cuantificación resulta esencial para optimizar el control glucémico. En personas con diabetes tipo 1, esta estrategia permite ajustar de una forma más precisa la dosis de insulina prandial necesaria para metabolizar la glucosa proveniente de los alimentos. En el caso de la diabetes tipo 2, el conteo de hidratos de carbono facilita la planificación de una ingesta equilibrada durante el día, contribuyendo a evitar picos glucémicos, especialmente en aquellos pacientes que requieren insulina exógena. El objetivo de este artículo es presentar una revisión narrativa sobre los fundamentos y la aplicación del conteo de hidratos de carbono, enfatizando su implementación para la dosificación precisa del bolo de insulina prandial en los esquemas intensificados de tratamiento con insulina (basal-bolo), sustentado en la evidencia científica actual y en las recomendaciones de las principales guías clínicas internacionales.

Palabras clave: Conteo de hidratos de carbono. Diabetes mellitus. Diabetes mellitus tipo 1. Dosis de insulina. Esquema basal-bolos.

Abstract

Carbohydrate counting has been considered a useful tool for the control and management of diabetes mellitus. Since dietary carbohydrates are the main determinant of postprandial glycemia, their accurate quantification is essential to optimize glycemic control. In people with type 1 diabetes, this strategy allows for more precise adjustment of the prandial insulin dose required to metabolize glucose from food. In the case of type 2 diabetes, carbohydrate counting facilitates the planning of a balanced daily intake, helping to avoid glycemic spikes, especially in patients who require exogenous insulin. The objective of this article is to present a narrative review of the fundamentals and application of carbohydrate counting, emphasizing its implementation for the accurate dosing of prandial insulin bolus in intensified insulin treatment regimens (basal-bolus), supported by current scientific evidence and the recommendations of the main international clinical guidelines.

Keywords: Carbohydrate counting. Diabetes mellitus. Type 1 diabetes mellitus. Insulin dosing. Basal-bolus scheme.

Correspondencia:

Juan J. Díaz-Rodríguez

E-mail: javier.diaz@educady.com.mx

Fecha de recepción: 16-04-2025

Fecha de aceptación: 25-08-2025

DOI: 10.24875/ALAD.25000005

Disponible en internet: 05-06-2026

Rev ALAD. 2024;14(3):104-110

www.revistaalad.com

2248-6518 / © 2025 Asociación Latinoamericana de Diabetes. Publicado por Permanyer. Publicado por Permanyer. Este es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introducción

La diabetes tipo 1 es un trastorno autoinmunitario que se caracteriza por una deficiencia absoluta o casi total de insulina endógena, lo que conduce a una hiperglucemia crónica. El control óptimo de la glucosa en estos pacientes requiere un tratamiento intensivo con insulina. Las guías actuales promueven el enfoque del esquema basal-bolo o infusión subcutánea para cubrir las necesidades basales, junto con insulina de acción rápida administrada en los momentos de ingesta o para corregir hiperglucemias¹.

Adaptar la dosis de insulina en función de la cantidad de hidratos de carbono ingeridos y del conteo de hidratos de carbono es una estrategia de planificación alimentaria que requiere identificar los alimentos fuente de hidratos de carbono y comprender su influencia en los niveles de glucosa en sangre. La cantidad de insulina prandial necesaria se calcula a partir del total de hidratos de carbono presentes en la comida, empleando para ello la relación insulina-hidratos de carbono y el factor de sensibilidad a la insulina².

Este artículo tiene por objetivo presentar una revisión narrativa sobre los fundamentos y la aplicación del conteo de hidratos de carbono, en sus modalidades básica y avanzada. Asimismo, se enfatiza su importancia en la dosificación precisa del bolo de insulina prandial en esquemas intensificados de tratamiento con insulina (basal-bolo), sustentado en la evidencia científica actual y en las recomendaciones de las principales guías clínicas internacionales.

Método

Se realizó una revisión narrativa de la literatura con el objetivo de explorar los fundamentos y la aplicación del conteo de hidratos de carbono, en sus modalidades básica y avanzada, en personas con diabetes *mellitus*. La estrategia de búsqueda se diseñó combinando términos MeSH (Medical Subject Headings) y términos libres. Se utilizaron las siguientes palabras clave y términos MeSH: «Diabetes Mellitus», «Diabetes Mellitus Type 1», «Carbohydrate Counting», «Insulin Dosage», «Basal-Bolus Regimen». Se emplearon operadores booleanos (AND, OR) para refinar los resultados.

La búsqueda bibliográfica se llevó a cabo en las bases de datos PubMed y Google Académico, y en plataformas con herramientas asistidas por inteligencia artificial como Consensus y SciSpace, para identificar publicaciones recientes y relevantes. Se incluyeron artículos publicados entre enero de 2000 y marzo de 2025, en

inglés o español, que abordaran aplicaciones clínicas, enfoques educativos o resultados en pacientes relacionados con el conteo de hidratos de carbono en el manejo de la diabetes. Asimismo, se consideraron documentos relevantes provenientes de guías clínicas internacionales (American Diabetes Association, International Society for Pediatric and Adolescent Diabetes y National Institute for Health and Care Excellence) y declaraciones de consenso de asociaciones reconocidas en diabetes. De los 50 artículos obtenidos en la búsqueda, se incluyó la información proveniente de 27. Se identificaron los artículos más relevantes, incluyendo revisiones técnicas, revisiones sistemáticas, metaanálisis y guías clínicas. Se dio prioridad a seis bibliografías entre 2013 y 2019 que fueron relevantes por la información contenida para el tema de esta revisión y de otros trabajos que se incluyeron como referencias.

Se ordenó la bibliografía y se hizo la revisión considerando los siguientes apartados: definición y evidencia de su utilidad, métodos para el conteo de hidratos de carbono y limitaciones, errores en la estimación de hidratos de carbono, implementación de la tecnología en el conteo de hidratos de carbono y conclusiones.

Definición y evidencia de su utilidad

El conteo de hidratos de carbono es una herramienta importante en el manejo de la diabetes tanto en adultos como en niños, y junto con un plan intensivo de insulina se ha asociado a un mejor control de la hemoglobina glucosilada (HbA1c)³. Resulta fundamental para pacientes con diabetes tipo 1 que reciben terapia intensiva con insulina. Consiste en medir la cantidad de hidratos de carbono (generalmente en gramos) que se consume en cada alimento o comida, con el objetivo de ajustar el tratamiento (especialmente las dosis de insulina)^{4,5}.

La utilidad clínica del conteo de hidratos de carbono está respaldada por evidencia que ha demostrado que ayuda a los pacientes a determinar las dosis correctas de comida y conseguir un impacto positivo en el control de la glucosa⁶. Diversos metaanálisis han concluido que el conteo de hidratos de carbono es una estrategia eficaz para mejorar el control glucémico en la diabetes tipo 1, logrando reducciones significativas de la HbA1c en comparación con otros enfoques dietéticos más generales^{7,8}.

Más allá de los ensayos controlados, la experiencia clínica también avala su utilidad. Los estudios observacionales y las revisiones narrativas reportan que el conteo de hidratos de carbono ofrece un mejor control glucémico y una mayor flexibilidad dietética frente a

métodos tradicionales de planificación alimentaria (como las dietas con porciones fijas o el sistema de intercambios)⁵.

En la diabetes tipo 2, si bien el conteo de hidratos de carbono ha sido menos estudiado en ensayos clínicos (debido a que muchos pacientes no utilizan insulina intensiva), la evidencia sugiere que también «tiene potencial beneficioso» en pacientes con tratamiento insulínico intensivo⁹. Además, la adherencia a patrones alimentarios de bajo índice glucémico (un concepto relacionado con la calidad de los hidratos de carbono) mejora el control de la HbA1c y la glucemia en ayunas en los pacientes con diabetes tipo 2 en mayor medida que las dietas de índice glucémico alto o la dieta estándar⁵.

Todo lo comentado anteriormente indica que la gestión cuidadosa de los hidratos de carbono –ya sea en cantidad (g) o en calidad (tipo)– es relevante para optimizar la glucemia en ambos tipos de diabetes. En suma, el conteo de hidratos de carbono proporciona una base objetiva para alinear la terapia nutricional con el tratamiento farmacológico, y su efectividad para mejorar el control glucémico ha llevado a que las guías lo recomienden como estrategia clave en el tratamiento y la educación diabetológica¹.

Sin embargo, cabe mencionar que, a pesar de sus beneficios, el conteo de hidratos de carbono no está exento de desafíos. Se reconoce que para muchos pacientes es una tarea laboriosa y a veces engorrosa, que puede resultar en errores de estimación si no se realiza con cuidado⁴. De hecho, se ha documentado que es percibido como una de las tareas más tediosas y difíciles en el autocuidado de la diabetes tipo 1, lo cual lleva a que muchos individuos lo lleven a cabo de manera inconsistente o con precisión subóptima, lo cual puede impactar de manera negativa el control glucémico². Por ello, la utilidad máxima del conteo de hidratos de carbono se alcanza cuando los pacientes reciben educación y apoyo adecuados para desarrollar esta habilidad de forma precisa^{5,6}.

En los siguientes apartados se describen los métodos para implementar correctamente el conteo, las recomendaciones vigentes para su uso y cómo la tecnología moderna está ayudando a aliviar la carga que supone.

Métodos para el conteo de hidratos de carbono

De manera general, el conteo de hidratos de hidratos de carbono se divide en dos tipos, cada uno con objetivos de aprendizaje distintos: conteo básico y conteo

avanzado. Estos pueden abordarse en distintos niveles de complejidad, lo que permite adaptar su enseñanza según las necesidades y competencias del paciente⁵. En un enfoque progresivo por niveles, se distinguen tres etapas fundamentales⁶:

- En el nivel 1 (básico), el objetivo es familiarizar al paciente con los principales conceptos del conteo y fomentar la consistencia en la ingesta de hidratos de carbono en cada comida. Se instruye sobre el reconocimiento de alimentos que los contienen y el uso de herramientas básicas, como etiquetas nutricionales o guías visuales de porciones.
- En el nivel 2 (intermedio) se profundiza en la comprensión de cómo los hidratos de carbono interactúan con otros determinantes metabólicos, como el tratamiento farmacológico, la actividad física y los niveles de glucosa en sangre. Los pacientes aprenden a identificar patrones glucémicos y a ajustar su conducta alimentaria o terapéutica en función de dichos patrones, desarrollando así habilidades de autorregulación.
- En el nivel 3 (avanzado) se introduce el ajuste dinámico de la insulina prandial de acuerdo con la ingesta precisa de hidratos de carbono, aplicando relaciones personalizadas insulina/hidratos de carbonos y factores de corrección según la glucemia preprandial. Esta etapa requiere mayor dominio técnico y suele reservarse para personas con regímenes de insulina intensiva.

Aunque para diversos autores los niveles 2 y 3 se incluyen en el conteo avanzado⁴, todos coinciden en la importancia del control de las porciones de alimento para lograr una estimación adecuada de la cantidad de hidratos de carbono con el fin de mantener la estabilidad glucémica^{5,6}.

Ambos métodos son de mucha utilidad para fomentar la autonomía de las personas con diabetes, permitiéndoles incorporar sus alimentos favoritos, culturalmente significativos y preferidos, sin dejar de alcanzar sus objetivos de control¹⁰.

Conteo básico de hidratos de carbono

Implica sumar los gramos de hidratos de carbono de cada alimento ingerido⁵. Es adecuado para pacientes con diabetes tipo 2 que no usan insulina^{11,12} y constituye la base de aprendizaje de los pacientes con diabetes tipo 1, que usan regímenes más intensivos de insulina^{5,10}.

Para utilizar correctamente el conteo básico, los pacientes deben identificar los alimentos que contienen hidratos de carbono, leer las etiquetas nutricionales,

comprender el concepto de intercambios de hidratos de carbono y controlar el tamaño de las porciones mediante el uso de tazas medidoras, básculas de cocina, guías visuales o herramientas digitales, con el fin de sumar los gramos totales de hidratos de carbono en su plato^{4,11}. El método se basa en el principio de que 15 g de hidratos de carbono equivalen a una porción, lo que se considera una unidad de intercambio⁶. Por ejemplo, si un paciente consume tres porciones de hidratos de carbono estará consumiendo 45 g en esa porción, y dependiendo del contexto del paciente se pueden usar los «intercambios» para variar el tipo de comida de acuerdo con los grupos de alimentos¹³.

Conteo avanzado de hidratos de carbono

El conteo avanzado permite individualizar la dosificación de insulina prandial a través de dos parámetros fundamentales: la relación insulina/hidratos de carbono y el factor de sensibilidad a la insulina. Esta metodología posibilita ajustar la cantidad de insulina de acción rápida en función de la carga precisa de hidratos de carbono a ingerir y del nivel de glucosa preprandial^{4-6,14-16}.

El enfoque avanzado añade que se pueden aplicar cálculos a partir de dos parámetros individualizados desarrollados mediante modelos matemáticos basados en estudios clínicos y en el contexto y la experiencia endocrinológica^{17,18}: la relación insulina/hidratos de carbono y el factor de sensibilidad a la insulina, ambos esenciales para ajustar con precisión la dosis de insulina prandial¹⁴.

RELACIÓN INSULINA/HIDRATOS DE CARBONO

Al inicio del tratamiento con insulina se indica a los pacientes considerar una unidad de insulina por cada 15 g de hidratos de carbono ingeridos¹⁹. Sin embargo, la relación insulina/hidratos de carbono (también llamada índice relación insulina/hidratos de carbono) permite individualizar la cantidad de gramos de hidratos de carbono que cubre 1 unidad de insulina rápida, y esta depende de la sensibilidad de cada persona a la insulina⁵. Para estimar la relación insulina/hidratos de carbono en la práctica clínica se recurre con frecuencia a la regla del 500^{6,19} o a variantes adaptadas, como las reglas del 300 o del 450, estas últimas aplicables en niños pequeños con requerimientos insulínicos diarios menores de 10 unidades^{16,20}. Estos métodos consisten en dividir 500, 450 o 300 entre la dosis diaria total (DDT) de insulina para estimar cuántos gramos de

hidratos de carbono son cubiertos por una unidad de insulina rápida^{16,19,20}.

La regla del 500 es un método sencillo para estimar el número de gramos de hidratos de carbono que son cubiertos por 1 unidad de insulina rápida. Se calcula dividiendo 500 entre la dosis total de insulina (DTI)¹⁵:

$$I:C \text{ (gramos hidratos de carbono / U)} = \frac{500}{DTI \text{ (U / día)}}$$

Por ejemplo, un paciente que utiliza 50 U de insulina al día (sumando insulina basal y prandial):

$$\frac{500}{50} = 10 \Rightarrow 1U \text{ cubre } 10 \text{ g de hidratos de carbono}$$

En los niños pequeños con requerimientos insulínicos bajos (por ejemplo, < 10 U/día) se recomienda emplear versiones modificadas, como la regla del 300 o la del 450, que ofrecen una estimación más ajustada para esta población¹⁶.

Por ejemplo, un niño con 6 U de insulina total al día:

$$\frac{300}{6} = 50 \Rightarrow 1U \text{ cubre } 50 \text{ g de hidratos de carbono}$$

Es importante destacar que la relación insulina/hidratos de carbono no es uniforme a lo largo del día. En general, se observa una mayor relación por la mañana (menor sensibilidad), una reducción al mediodía (mayor sensibilidad) y un aumento de nuevo hacia la noche¹⁶. Además, deben considerarse las variaciones relacionadas con factores como la actividad física, los patrones alimentarios y las necesidades metabólicas, tanto en los adultos como en los niños²¹.

FACTOR DE SENSIBILIDAD A LA INSULINA

El factor de sensibilidad a la insulina (también llamado factor de corrección) representa un componente fundamental en el cálculo del bolo corrector preprandial, ya que permite estimar cuántos mg/dl (o mmol/l) se reducirá la glucosa en sangre por cada unidad de insulina administrada⁵. Aunque generalmente se considera que 1 U de insulina reduce 50 mg/dl de glucosa sérica^{19,22}, este valor varía en cada persona y se calcula de forma empírica utilizando fórmulas como la regla del 1800 para insulinas análogas de acción rápida o la regla del 1500 para la insulina regular, dividiendo dichos valores entre la DTI de insulina¹⁶:

$$FSI \left(\frac{\text{mg}}{DTI \text{ (U/día)}} \right) = \frac{1800 \text{ o } 1500}{DTI}$$

Por ejemplo, un paciente con 36 U/día de insulina total (basal + bolo):

$$\frac{1800}{36} = 50 \Rightarrow 1\text{U reduce } 50 \text{ mg/dl de glucosa}$$

Dado que la respuesta a la insulina puede variar significativamente entre individuos, el factor de sensibilidad a la insulina debe ser personalizado para cada paciente, ajustándose a su perfil glucémico y a factores como la edad, el peso, la actividad física y el estado clínico^{16,23}. En lactantes y niños pequeños, el factor de sensibilidad a la insulina suele ser notablemente mayor, reflejando una mayor sensibilidad a la insulina; en estos casos, 1 U puede reducir la glucemia en rangos de 100-150 mg/dl, requiriendo especial cuidado en los cálculos y en la administración de dosis pequeñas y precisas²⁰.

Cálculo final del bolo de insulina

Una vez establecidas la dosis basal de insulina, la relación insulina/hidratos de carbono y el factor de corrección, el siguiente paso es el cálculo del bolo de insulina. Para ello, es necesario conocer el contenido de hidratos de carbono de los diferentes alimentos y, de forma paralela, debe realizarse una medición de la glucemia capilar y definir un objetivo glucémico individualizado, el cual puede variar en función del momento del día, la edad, el riesgo de hipoglucemia y las metas terapéuticas acordadas⁶.

Con estos datos, el paciente estará en condiciones de calcular su bolo total de insulina prandial, el cual se compone de dos elementos clave:

- Insulina para cubrir los hidratos de carbono de la comida, calculada según la relación insulina/hidratos de carbono (I: C).
- Insulina de corrección, ajustada en función de la glucemia preprandial y del factor de sensibilidad a la insulina (FSI).

Esta estrategia permite adaptar la dosis de insulina a las necesidades metabólicas reales en cada comida, optimizando el control glucémico posprandial y ofreciendo mayor flexibilidad alimentaria²⁴.

La integración de la relación insulina/hidratos de carbono y el factor de sensibilidad a la insulina permite al paciente calcular con precisión su bolo prandial total:

$$\begin{aligned} &\text{Insulina prandial total} \\ &= \left(\frac{\text{Hidratos de carbono a ingerir (g)}}{\text{I:C}} \right) \\ &+ \left(\frac{\text{Glucosa actual} - \text{Objetivo}}{\text{FSI}} \right) \end{aligned}$$

Por ejemplo, un paciente con diabetes tipo 1 utiliza una DTI de insulina de 50 U, que incluye tanto basal como prandial. En el desayuno, planea ingerir tres porciones de hidratos de carbono, lo que equivale aproximadamente a 45 g (asumiendo que cada porción contiene 15 g). Su glucemia preprandial actual es de 200 mg/dl y su objetivo glucémico para ese momento del día es de 100 mg/dl.

- Paso 1: calcular la insulina para cubrir los hidratos de carbono ingeridos.

Se aplica la regla del 500 para estimar la relación insulina/hidratos de carbono:

$$\text{I:C} = \frac{500}{\text{DTI}} = \frac{500}{50} = 10$$

Esto indica que 1 U de insulina cubre 10 g de hidratos de carbono.

$$45 \text{ g de hidratos de carbono} \div 10 = 4.5 \text{ U de insulina}$$

- Paso 2: calcular la dosis correctiva de insulina.

Para el factor de sensibilidad a la insulina se utiliza la regla del 1500, aplicable en el uso de insulina análoga:

$$\text{FSI} = \frac{1800}{50} = 36$$

Esto significa que 1 U de insulina reduce 36 mg/dl de glucosa en sangre.

Se calcula la diferencia entre la glucemia actual y el objetivo glucémico:

$$200 - 100 = 100 \text{ mg/dl de exceso}$$

$$100 \div 30 = 3.3 \text{ U de corrección}$$

- Paso 3: calcular el bolo total.

Se suman ambas fracciones del bolo:

$$4.5 \text{ (comida)} + 3.3 \text{ (corrección)} = 7.8 \text{ U}$$

Finalmente, este valor puede ser redondeado a criterio clínico y según el dispositivo de administración, recordando que pequeñas variaciones en los cálculos pueden modificar los resultados de control²⁵ (por ejemplo, a 8 U si se usan plumas dosificadoras en incrementos de 0.5 o 1 U, o mantenerse sin cambios en caso de dispositivos de infusión).

- Resultado final:

El paciente debe administrarse 8 U de insulina rápida antes del desayuno, considerando tanto la carga de hidratos de carbono como la hiperglucemia preprandial.

Si no se consume ningún alimento, se elimina la parte de insulina de la comida y, correspondientemente, se elimina la parte de insulina de corrección si la glucemia ya está dentro del objetivo²⁴.

Limitaciones y errores en la estimación de los hidratos de carbono

El cálculo del bolo de insulina en distintos momentos del día representa un proceso complejo y demandante, en términos tanto de tiempo como de recursos. Este procedimiento requiere conocimientos en nutrición, habilidades matemáticas y experiencia práctica para estimar con precisión la cantidad de hidratos de carbono consumidos⁴. Sin embargo, es común que los pacientes cometan errores en estas estimaciones, los cuales suelen estar influenciados por el temor a episodios de hipoglucemia, la dificultad para comprender el procedimiento, la amplia variedad de alimentos disponibles y las múltiples formas de preparación culinaria². Entre los principales predictores de error en el conteo de hidratos de carbono se encuentran el tipo de alimento y el tipo de comida²⁵. Además, existen múltiples barreras que limitan la precisión en este proceso, tales como una educación diabetológica deficiente, habilidades aritméticas inadecuadas, ausencia de entornos de aprendizaje que faciliten el cambio conductual y falta de personal de salud capacitado para brindar una educación efectiva y continua².

Los errores en la estimación de los hidratos de carbono tienen un impacto significativo en las fluctuaciones de la glucosa posprandial. Subestimar la cantidad de hidratos de carbono ingeridos puede provocar hiperglucemia después de las comidas, mientras que una sobreestimación puede resultar en hipoglucemia²⁵. Diversos estudios coinciden en que la subestimación es el error más común entre los pacientes⁴. En un estudio realizado por Brazeau et al.²⁶ se encontró que los adultos con diabetes tipo 1, al enfrentarse a situaciones cotidianas, presentaban errores de estimación cercanos al 20% del total de hidratos de carbono por comida, lo que equivale aproximadamente a 15.4 ± 7.8 g. Además, se observó que el 63% de las comidas (448 en total) fueron subestimadas²⁶.

Una práctica habitual consiste en aceptar un margen de error de ± 10 g de hidratos de carbono por comida o refrigerio. Esta tolerancia se basa en los hallazgos que demostraron que un error de ± 10 g al estimar una ingesta de 60 g de hidratos de carbono (equivalente a un error relativo del 17%) no afecta de manera significativa el control glucémico posprandial²⁵. No obstante, diversas investigaciones han evidenciado que, en la práctica, los errores cometidos por los pacientes suelen ser muy frecuentes y considerablemente mayores que este umbral⁴.

Por ello, se destaca la importancia de realizar programas de educación personalizados y mantenidos en

el tiempo para asegurar tanto la adherencia como la exactitud en la estimación de los hidratos de carbono, lo cual se puede lograr con programas educativos específicos que fortalezcan las competencias necesarias para el conteo de hidratos de carbono, un mayor conocimiento dietético, una mayor autoeficacia y el empoderamiento de las personas.

Implementación de la tecnología en el conteo de hidratos de carbono

En los últimos años hay una tendencia creciente en el uso de la tecnología²⁷. Sin embargo, los datos poblacionales revelan una brecha en su uso, en particular entre los jóvenes de familias de nivel socioeconómico más bajo²⁸.

Se han desarrollado innovaciones tecnológicas, como aplicaciones móviles, con el objetivo de simplificar el conteo de hidratos de carbono y compensar posibles deficiencias en habilidades numéricas²⁷. Aunque los ensayos clínicos aleatorizados han demostrado que el conteo apoyado por calculadoras de bolo automatizadas mejora significativamente los niveles de HbA1c y la satisfacción con el tratamiento en personas con diabetes^{12,29}, especialmente al facilitar la toma de decisiones sobre la dosis de insulina, estas tecnologías aún presentan limitaciones y ningún dispositivo ha logrado sustituir con precisión la estimación individual que realiza el paciente del contenido de hidratos de carbono, en particular cuando se trata de comidas mixtas¹².

Finalmente, la elección y el tipo de dispositivos para el manejo de la diabetes deben adaptarse de forma individualizada, considerando las necesidades específicas, el contexto personal, las preferencias y el nivel de habilidad de cada paciente. Es recomendable ofrecer estos dispositivos a las personas con diabetes tipo 1 desde las etapas iniciales de la enfermedad, incluso desde el momento del diagnóstico, garantizando que tanto los pacientes como sus cuidadores reciban una formación adecuada y continua, ya sea de manera presencial o a distancia²⁷.

Conclusiones

El conteo de hidratos de carbono constituye una estrategia esencial en el manejo integral de la diabetes *mellitus*, en especial en personas con esquemas intensificados de insulina. Su implementación permite una mayor precisión en la dosificación del bolo prandial, optimiza el control glucémico y promueve la autonomía

del paciente a través del desarrollo de habilidades de autogestión que favorecen su empoderamiento y autocuidado. No obstante, su correcta aplicación requiere educación estructurada, entrenamiento continuo y el acompañamiento de profesionales capacitados.

Financiamiento

Los autores declaran no haber recibido financiamiento para este estudio.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Consideraciones éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad, consentimiento informado y aprobación ética. El estudio no involucra datos personales de pacientes ni requiere aprobación ética. No se aplican las guías SAGER.

Declaración sobre el uso de inteligencia artificial. Los autores declaran que utilizaron inteligencia artificial para la corrección gramatical de este manuscrito. En la búsqueda de información bibliográfica usaron plataformas con herramientas asistidas por inteligencia artificial como Consensus y SciSpace, y en la traducción de algunas partes del texto usaron ChatGPT.

Referencias

1. Children and adolescents: standards of care in diabetes - 2025. *Diabetes Care*. 2025;48(Suppl 1):S283-305.
2. Ewers B, Blond MB, Bruun JM, Vilsbøll T. Comparing the effectiveness of different dietary educational approaches for carbohydrate counting on glycemic control in adults with type 1 diabetes: findings from the DIET-CARB study, a randomized controlled trial. *Nutrients*. 2024;16:3745.
3. Petrovski G, Campbell J, Pasha M, Day E, Hussain K, Khalifa A, et al. Simplified meal announcement versus precise carbohydrate counting in adolescents with type 1 diabetes using the minimized 780 g advanced hybrid closed loop system: a randomized controlled trial comparing glucose control. *Diabetes Care*. 2023;46:544-50.
4. Amorim D, Miranda F, Santos A, Graça L, Rodrigues J, Rocha M, et al. Assessing carbohydrate counting accuracy: current limitations and future directions. *Nutrients*. 2024;16: 2183.
5. Ibrahim SMH, Shahat EA, Amer LA, Aljohani AK. The impact of using carbohydrate counting on managing diabetic patients: a review. *Cureus*. 2023;15:e48998.
6. AlBabtain SA, AlAfif NO, AlDisi D, AlZahrani SH. Manual and application-based carbohydrate counting and glycemic control in type 1 diabetes subjects: a narrative review. *Healthcare (Basel)*. 2023;11:934.

7. Builes-Montañó CE, Ortiz-Cano NA, Ramírez-Rincón A, Rojas-Henao NA. Efficacy and safety of carbohydrate counting versus other forms of dietary advice in patients with type 1 diabetes mellitus: a systematic review and meta-analysis of randomised clinical trials. *J Hum Nutr Diet*. 2022;35:1030-42.
8. Wiyono L, Ghitha N, Clarisa D, Larasati A. Carbohydrate counting implementation on pediatric type 1 diabetes mellitus: systematic review and meta-analysis. *Ann Pediatr Endocrinol Metab*. 2023;28:206-14.
9. Christensen MB, Serifovski N, Herz AMH, Schmidt S, Hommel E, Raimond L, et al. Efficacy of bolus calculation and advanced carbohydrate counting in type 2 diabetes: a randomized clinical trial. *Diabetes Technol Ther*. 2021;23:95-103.
10. Mongiello LL. Insulin-to-carbohydrate ratios: an overview for nurses. *Nursing*. 2023;53:19-27.
11. Ewers B, Blond MB, Bruun JM, Vilsbøll T. Effects of basic carbohydrate counting versus standard dietary care for glycaemic control in type 2 diabetes (The BCC Study): a randomised, controlled trial. *Nutr Diabetes*. 2024;14:47.
12. Ewers B, Bruun JM, Vilsbøll T. Effects of basic carbohydrate counting versus standard outpatient nutritional education (The BCC Study): study protocol for a randomised, parallel open-label, intervention study focusing on HbA1c and glucose variability in patients with type 2 diabetes. *BMJ Open*. 2019;9:e032893.
13. Marin-Lizarazo C, Mora-Plazas M, Vargas-Zárate M. Tabla de intercambios de alimentos para uso en pediatría. *Rev Fac Med*. 2020;68:251-60.
14. Previato HDR. Carbohydrate counting in diabetes. *Nutr Food Technol*. 2016;2:124.
15. Khoiriani IN, Dhiyanti AY, Firmansyah RF, Handayani D. The benefits of carbohydrate counting in type 1 diabetes mellitus: a scoping review. *AMNT*. 2021;5:395.
16. Tascini G, Beroli MG, Cerquiglini L, Santi E, Mancini G, Rogari F, et al. Carbohydrate counting in children and adolescents with type 1 diabetes. *Nutrients*. 2018;10:109.
17. King AB, Kuroda A, Matsuhisa M, Hobbs T. A review of insulin-dosing formulas for Continuous Subcutaneous Insulin Infusion (CSII) for adults with type 1 diabetes. *Curr Diab Rep*. 2016;16:83.
18. Davidson PC, Hebblewhite HR, Steed RD, Bode BW. Analysis of guidelines for basal-bolus insulin dosing: basal insulin, correction factor, and carbohydrate-to-insulin ratio. *Endocr Pract*. 2008;14:1095-101.
19. Silver B, Ramaiya K, Andrew SB, Fredrick O, Bajaj S, Kalra S, et al. EADSG Guidelines: insulin therapy in diabetes. *Diabetes Ther*. 2018;9:449-92.
20. Hanas R, Adolfsson P. Bolus calculator settings in well-controlled prepubertal children using insulin pumps are characterized by low insulin to carbohydrate ratios and short duration of insulin action time. *J Diabetes Sci Technol*. 2017;11:247-52.
21. Reinauer C, Welters A, Niemeyer M, Galler A, Boettcher C, Zehnder L-S, et al. Age-dependent bolus settings: insulin-to-carbohydrate ratios and insulin sensitivity factors in pediatric patients with type 1 diabetes on conventional CSII in the DPV registry. *Diabetes Technol Ther*. 2025;27:51-9.
22. McDermott MT, Thomas TJ. *Diabetes secrets*. Philadelphia: Elsevier; 2024.
23. Hegab AM. Diurnal variation of real-life insulin sensitivity factor among children and adolescents with type 1 diabetes using ultra-long-acting basal insulin analogs. *Front Pediatr*. 2022;10:854972.
24. Schmidt S, Nørgaard K. Bolus calculators. *J Diabetes Sci Technol*. 2014;8:1035-41.
25. Roversi C, Vettoretti M, Del Favero S, Facchinetti A, Sparacino G. Modeling carbohydrate counting error in type 1 diabetes management. *Diabetes Technol Ther*. 2020;22:749-59.
26. Brazeau AS, Mircescu H, Desjardins K, Leroux C, Strychar I, Ekoé JM, et al. Carbohydrate counting accuracy and blood glucose variability in adults with type 1 diabetes. *Diabetes Res Clin Pract*. 2013;99:19-23.
27. American Diabetes Association Professional Practice Committee. Diabetes technology: standards of care in diabetes - 2025. *Diabetes Care*. 2025;48(Suppl 1):S146-66.
28. Addala A, Suttirattana SC, Wong JJ, Lanning MS, Barnard KD, Weissberg-Benchell J, et al. Cost considerations for adoption of diabetes technology are pervasive: a qualitative study of persons living with type 1 diabetes and their families. *Diabet Med*. 2021;38:e14575.
29. Pasquel FJ, Davis GM, Huffman DM, Peters AL, Parker JC, Laffel LM, et al. Automated insulin delivery in adults with type 2 diabetes: a nonrandomized clinical trial. *JAMA Netw Open*. 2025;8:e2459348.