

# Efecto del uso de las TICS en el control glucémico de personas con diabetes tipo 2: Revisión sistemática

Alberto Nicolás Herrera-Monsalves<sup>1,a,c</sup>, María Elena Lagos Garrido<sup>1,a,d</sup>, Alide Salazar Molina<sup>1,b,d,\*</sup>, Juana Mercedes Gutiérrez Valverde<sup>2,a,d</sup>.

Effect of ICT Use on Glycemic Control in Individuals with Type 2 Diabetes: A Systematic Review

## RESUMEN

Las tecnologías de información y comunicación constituyen un recurso que puede mejorar la efectividad de los programas enfocados a personas con enfermedades crónicas, especialmente aquellas con diabetes mellitus tipo 2, fortaleciendo la gestión del cuidado que otorga el profesional de enfermería. **Objetivo:** Evaluar la evidencia disponible para conocer el efecto que tienen las tecnologías de la información y comunicación en el control glucémico en personas con diabetes tipo 2. **Material y métodos:** Se realizó una búsqueda en las bases de datos Web of Science, PubMed y Scopus; entre enero y marzo de 2023. Se utilizó lenguaje natural unidos por los operadores OR o AND. Los ensayos clínicos incluidos cumplieron los siguientes criterios de selección: estudios en adultos de 18 años o más con diabetes tipo 2 que desarrollaran intervenciones con el uso de las tecnologías de la información y comunicación y que tuvieran como resultado primario la hemoglobina glicosilada A. Estos fueron evaluados de manera independiente por los autores. **Resultados:** De un total de 1201 estudios, se incluyeron en la revisión de 12 ensayos clínicos aleatorios que desarrollaron intervenciones en salud utilizando tecnologías de la información y comunicación, y que incorporaron la hemoglobina glicosilada A como resultado primario. De ellos, la mayoría utilizó el teléfono móvil como herramienta principal. **Conclusión:** Se demostraron efectos favorables a favor del uso de las tecnologías de la información y comunicación en el control glucémico de los participantes evidenciando una disminución de la

<sup>1</sup>Facultad de Enfermería, Universidad de Concepción. Concepción, Chile.

<sup>2</sup>Facultad de Enfermería, Universidad Autónoma de Nuevo León, México.

<sup>a</sup>Enfermero/a.

<sup>b</sup>Enfermera-Matrona.

<sup>c</sup>Magíster en Enfermería.

<sup>d</sup>Doctora en Enfermería.

\*Correspondencia: Alide Salazar Molina / [alisalaz@udec.cl](mailto:alisalaz@udec.cl)

Facultad de Enfermería, Universidad de Concepción. Barrio Universitario s/n Concepción, Chile.

Financiamiento: Este trabajo no contó con apoyo financiero de ningún tipo.

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

Recibido: 03 de agosto de 2023.

Aceptado: 02 de septiembre de 2024.

hemoglobina glicosilada A. Se destaca la utilización de mensajes de texto y plataformas web como recursos eficaces para el seguimiento del control glucémico.

**Palabras clave:** Control Glucémico; Diabetes Mellitus Tipo 2; Hemoglobina Glicosilada A; Tecnologías de la información.

### ABSTRACT

Information and communication technologies constitute a resource that can improve the effectiveness of programs focused on people with chronic diseases, especially those with type 2 diabetes mellitus, strengthening the care management provided by the nursing professional.

**Aim:** To evaluate the available evidence to understand the effects of information and communication technologies on glycaemic control in people with type 2 diabetes. **Material and methods:** Databases used for research were Web of Science, PubMed, and Scopus between January and March of 2023. Natural language was used, joined by OR or AND operators. The clinical trials met the following selection criteria: Trials in adults 18 years old or above with type 2 diabetes who went through interventions with information and communication technologies and for whom glycosylated hemoglobin A was a primary outcome. Each author reviewed these trials independently. **Results:** Out of 1201 clinical trials that went through interventions with information and communication technologies and that glycosylated hemoglobin A was a primary result of it, only 12 were randomly chosen to be included in the present review article; in the majority of them, the mobile cell phone was used as the main tool. **Conclusions:** The use of information and communication technologies proved to have favorable effects on the participants' glycemic control by showing a decrease in the glycosylated hemoglobin A. Text messages and web platforms stood out as the more efficient resource for glycemia monitoring.

**Keywords:** Diabetes Mellitus Type 2; Glycemic Control; Glycated Hemoglobin; Information Technology.

Las Enfermedades Crónicas No Transmisibles (ECNT) son definidas por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como condiciones de larga duración que resultan de la combinación de factores genéticos, fisiológicos, ambientes y conductuales. Estas condiciones representan un desafío para los sistemas sanitarios a nivel mundial, afectando a todos los grupos etarios<sup>1,2</sup>. Entre estas enfermedades se destaca la diabetes tipo 2 (DT2) conocida como un trastorno metabólico crónico de carácter multisistémico caracterizado por niveles elevados

de glucosa en la sangre debido a una alteración en la secreción y/o acción de la insulina<sup>3</sup>. Es un importante factor de riesgo para el desarrollo de eventos cardiovasculares, lo que, en algunos casos, conlleva a complicaciones como la enfermedad renal crónica, retinopatía diabética y la úlcera en pie o pierna que puede generar la amputación no traumática de éstas<sup>4</sup>, trayendo consigo efectos negativos en la calidad de vida de las personas, costos en la productividad debido a la invalidez generada y en algunos casos, mortalidad prematura<sup>5</sup>.

La DT2 se considera un problema de salud pública creciente en el mundo, con una prevalencia del 10,8% en población de 20-79 años en el 2021<sup>6</sup>, cuyas estimaciones reportan la aparición de 300 millones de casos para el año 2025<sup>5</sup>, constituyéndose así en la posible séptima causa de muerte para el año 2030<sup>7</sup>. En Chile, según la última Encuesta Nacional de Salud 2016-2017, alcanzó una prevalencia del 12,3% de la población, afectando mayoritariamente a mujeres sobre los 65 años. Se le atribuye un 2,39% del total de años de vida saludable perdidos por discapacidad (AVISA) a nivel mundial con 774 años cada 100.000 habitantes, mientras que en Chile este valor fue de un 2,55% del total de años perdidos en el año 2016 con 588 años cada 100.000 habitantes<sup>8</sup>. Es así como el abordaje de la DT2 representa un reto importante para los equipos de salud, quienes deben llevar a cabo un trabajo interdisciplinar para mantener controlada a la población con esta condición, reflejado en un óptimo control metabólico.

El reciente y progresivo uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TICS) reconocidas como aquellas herramientas y técnicas digitales que contribuyen en el manejo de la información y proporcionan los recursos necesarios para la adquisición, síntesis, almacenamiento, presentación, comunicación, registro y transmisión de datos<sup>9</sup>, ligado al uso del internet y las telecomunicaciones, han facilitado el quehacer de la profesión de enfermería fortaleciendo el cuidado en cuanto a la investigación, gestión, docencia y atención directa en los centros de salud.

Estos medios constituyen un recurso que mejora la efectividad y eficacia de los programas enfocados en el manejo de personas con ECNT<sup>10</sup>, principalmente a aquellas poseen DT2, superando las limitaciones existentes en cuanto a la atención que proporcionan los sistemas sanitarios y fortaleciendo la gestión del cuidado que otorga el profesional de enfermería en el mundo<sup>9,10,11</sup>.

En definitiva, considerando lo anteriormente señalado, surge la interrogante que guio la revisión: ¿Cuál es el efecto que tienen las tecnologías de la información y comunicación en el control glucémico en personas con diabetes tipo 2?

## Material y método

Se llevó a cabo una revisión sistemática en el mes de marzo del año 2023 de los últimos 13 años, utilizando la declaración PRISMA 2020 en su diseño, además del uso de la metodología PICOS para desarrollar la pregunta de investigación.

Para dar respuesta a dicha pregunta se realizó una búsqueda en las bases de datos, Web of Science, SCOPUS y PubMed, utilizando las palabras clave information technology y blood glucose en inglés y español para llevar a cabo la siguiente estrategia de búsqueda: "Glycated Hemoglobin A" AND "Diabetes Mellitus Type 2" AND "Information Technology" OR "ICT in Health" AND "Clinical Trial" y "Hemoglobina A Glucada" AND "Diabetes Mellitus Tipo 2" AND "Tecnología de la Información" OR "TIC en Salud" AND "Ensayo Clínico" con y sin comillas.

Los criterios de selección fueron: P= Adultos (18 años o más) con DM2; I= intervenciones con el uso de las TICS; C= cuidado habitual; O= hemoglobina glicosilada A (HbA1c); S= ensayos clínicos aleatorios (ECA). La exclusión correspondió a aquellas publicaciones que reportaban el protocolo, revisiones sistemáticas, metaanálisis y estudios clínicos de tipo cualitativo, artículos de revisión y reflexión.

Seguido de ello, se revisó su título y resumen, depurando aquellos artículos repetidos, con diseño metodológico diferente y que no integraban la variable de hemoglobina glicosilada A como resultado primario. Posteriormente se procedió a dar lectura crítica utilizando Escala de Jadad<sup>12</sup> para evaluar la calidad de los ensayos clínicos aleatorios, seleccionando 12 publicaciones científicas para el análisis, según se puede apreciar en la figura 1.

Para tal efecto, la revisión fue realizada de forma independiente por AHM, MEL y ASM, mientras que, para la resolución de controversias, participó como evaluador MG.V.

Finalmente se procedió a realizar la extracción de los datos de los estudios seleccionados, para lo cual se consideraron la descripción de las características generales, objetivo del estudio, intervención y resultados.

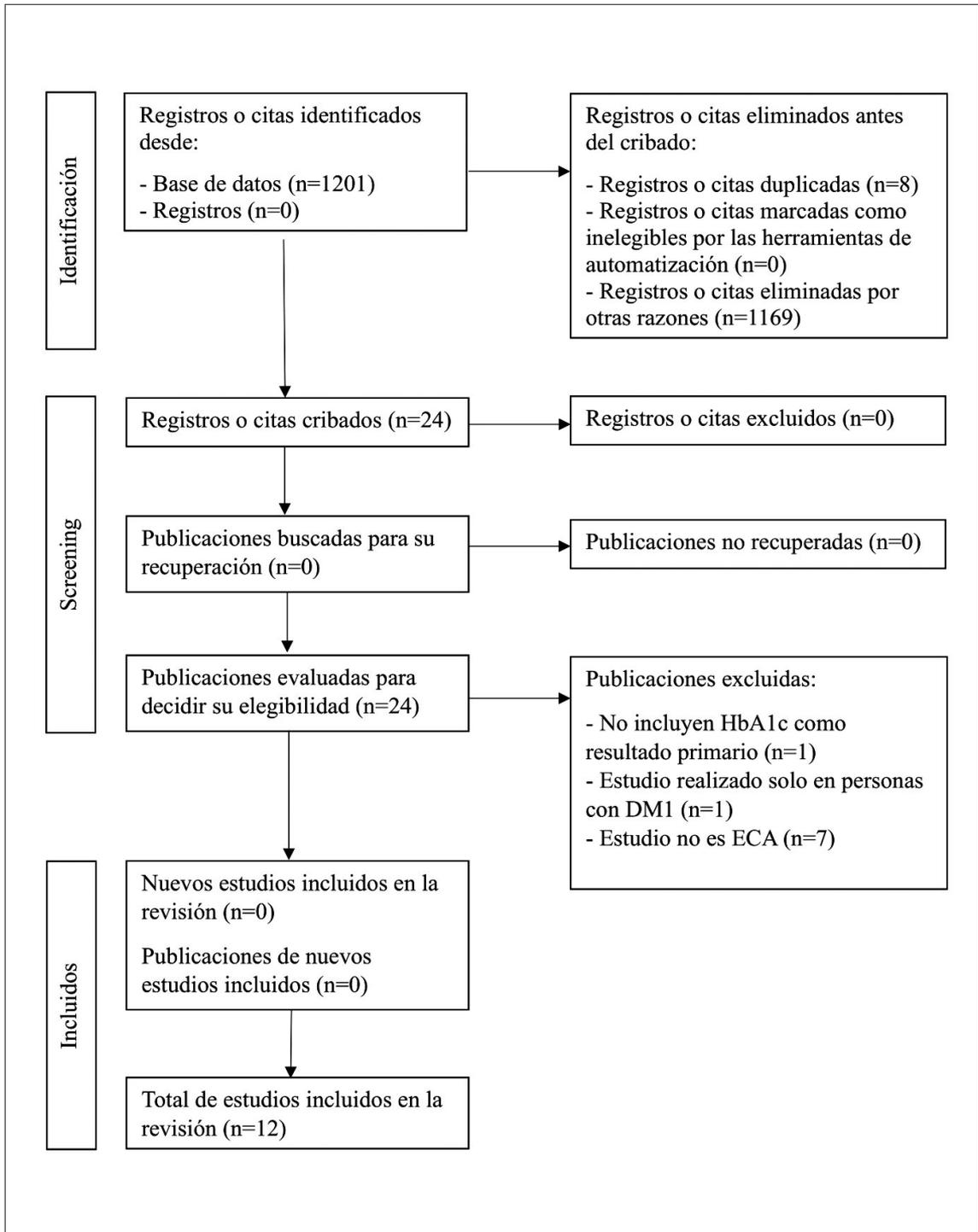


Figura 1: Diagrama de flujo de criterios de investigación y selección de literatura según PRISMA 2020.

## Resultados

En la tabla 1 se presentan las características de las publicaciones seleccionadas, según autor, país en el que se realizó el estudio, tipo de TIC utilizada en la intervención, duración del ensayo clínico, participantes y edades. Todos corresponden a ensayos controlados aleatorios.

En la tabla 2 se presenta el objetivo, intervención desarrollada y resultados de cada uno de los estudios seleccionados. Respecto de ello se observa que la totalidad de los autores consideraron como objetivo primario de su investigación evaluar los cambios en la hemoglobina A glicosilada (HbA1c).

**Tabla 1.** Características de los estudios incluidos.

Autores	País	Tipo de TIC utilizada en la intervención	Tipo de estudio	N° semanas	=n	Edad
Lim et al. <sup>13</sup>	Corea del Sur	Teléfono móvil	Ensayo controlado aleatorizado	24	100	>60
Or, Tao. <sup>14</sup>	China	Tableta digital	Ensayo clínico aleatorizado	12	66	>18
Yang et al. <sup>15</sup>	Corea del Sur	Teléfono móvil	Ensayo controlado aleatorizado	12	247	>18
Karhula et al. <sup>16</sup>	Finlandia	Teléfono móvil	Ensayo controlado aleatorio	48	517	>18
Torbjørnsen et al. <sup>17</sup>	Noruega	Teléfono móvil	Ensayo clínico aleatorizado	16	151	>18
Tutino et al. <sup>18</sup>	China	Portal web	Programa aleatorizado multicéntrico	48	3586	>18
Dobson et al. <sup>19</sup>	Nueva Zelanda	Teléfono móvil	Ensayo controlado aleatorio	36	366	>16
Kim et al. <sup>20</sup>	Corea del Sur	Teléfono móvil	Ensayo controlado aleatorizado	24	70	60-85
Lim et al. <sup>21</sup>	Corea del Sur	Teléfono móvil	Ensayo clínico aleatorizado	24	154	>60
Williams et al. <sup>22</sup>	Australia	Teléfono móvil	Ensayo controlado aleatorio	24	120	18-70
Bretschneider et al. <sup>23</sup>	Alemania	Teléfono móvil	Ensayo multicéntrico prospectivo	12	42	>18
Haghighinejad et al. <sup>24</sup>	Irán	Teléfono móvil	Ensayo experimental aleatorizado	12	168	30-70

**Tabla 2.** Objetivo, intervención y resultados de los estudios incluidos.

Autores	Objetivo	Intervención	Control	Resultados
Lim et al <sup>13</sup>	Alcanzar un valor de HbA1c menor al 7% sin hipoglucemia en 6 meses.	Uso durante 24 semanas de un glucómetro adaptado y un monitor de actividad conectados a un servidor hospitalario, desde donde se retroalimentaba de acuerdo con los resultados, con mensajería de texto a teléfono móvil y página web respecto a dieta y ejercicio.	Atención de rutina con autocontrol de glucosa en sangre.	↓ HbA1c en GI en comparación con GC (SMBG) $p < 0.01$ Mayor número de participantes con HbA1c $< 7\%$ en GI $p < 0.05$
Or, Tao <sup>14</sup>	Evaluar el uso de un sistema de autocontrol de enfermedades crónicas utilizando una tableta comparada con un método convencional en pacientes con DT2 y/o hipertensión arterial (HTA).	Uso durante 12 semanas de una tableta junto a un monitor de glucosa y presión arterial que permitió la medición, registro y control e indicaba en base a colores su rango. Además, el sistema otorgó información educativa de dieta y ejercicio físico mediante videos.	Autocontrol convencional de glucosa y presión arterial.	↓ NS HbA1c en GI (-0.5 a 0.2)* y GC (-0.6 a 0.1)* ↓ NS PA en GI y GC.
Yang et al <sup>15</sup>	Evaluar la eficacia clínica y la aplicabilidad de un sistema interactivo de monitoreo y retroalimentación basado en teléfonos móviles para el manejo de la DT2 en entornos clínicos de atención primaria mediante la evaluación de su efecto sobre el control glucémico y otros factores de riesgos metabólicos combinados.	Uso durante 12 semanas de una aplicación de teléfono móvil vinculada a un glucómetro y un manómetro, que permitió la medición y posterior registro de la presión arterial y nivel de glucosa en sangre en un servidor principal. Se enviaron mensajes breves a través de un sitio web a cada participante de carácter motivacional e informativo respecto a control glucémico, dieta y ejercicio según los resultados obtenidos.	Consulta médica mensual para control de DT2.	↓ HbA1c en GI (-0.77 a -0.50)* en comparación con GC (-0.42 a -0.13)* $p = 0.003$ ↓ PA sistólica en GI $p = 0.01$
Karhula et al <sup>16</sup>	Evaluar los beneficios de un programa estructurado de asesoramiento en salud basado en teléfonos móviles, respaldado por un sistema de monitoreo remoto entre pacientes con enfermedades crónicas.	Desarrollo durante 12 meses de coaching en salud a través de llamadas telefónicas utilizando teléfono móvil con una aplicación de registro en salud y dispositivos de medición que permitieron el autocontrol de presión arterial y el registro del peso corporal, nivel de glucosa en sangre y número de pasos, utilizando servidor único que podía ser visitado por entrenadores de salud y los participantes.	Atención estándar con entrega de folleto informativo, pruebas de laboratorio y una cita presencial o llamada telefónica por médico o enfermera.	↑ leve HbA1c en GI (-0.09, 0.17)* en GI y en GC (-0.02, 0.35)* ↓ NS CC en participantes con DM2.

## ARTÍCULO DE REVISIÓN / REVIEW ARTICLE

Efecto del uso de las TICS en el control glucémico de personas con diabetes tipo 2: Revisión sistemática - A. Herrera et al.

... continuación tabla 2.

Autores	Objetivo	Intervención	Control	Resultados
Torbjørnsen et al <sup>17</sup>	Evaluar si la introducción del autocontrol con apoyo tecnológico utilizando el diario de diabetes Few Touch Application (FTA) con o sin asesoramiento sanitario mejora la hemoglobina glucosilada (HbA1c) niveles, autogestión, cambio de comportamiento y calidad de vida relacionada con la salud.	Uso inicial durante 4 meses de teléfono móvil con sistema FTA (diario para diabetes tipo 2) conectado a medidor de glucosa que permitió el registro del nivel de glucosa en sangre, además de datos sobre actividad física y dieta. Adicionalmente, un grupo de la intervención recibió consejería de enfermería mediante llamados telefónicos.	Atención habitual de acuerdo a guías clínicas.	↓ NS HbA1c en GI con consejería telefónica, (-0.47 a 0.01)* y en GI sin consejería telefónica y (-0.75 a -0.03)* en comparación con GC. ↑ Autogestión y adquisición de habilidades y técnicas de alivio de síntomas en GI sin consejería telefónica <i>p</i> = 0.02
Tutino et al <sup>18</sup>	Examinar la efectividad de brindar atención integrada con o sin visitas de seguimiento coordinadas por enfermeras utilizando dos portales web sobre el control cardiometabólico y los comportamientos de salud.	Uso durante 12 meses de dos portales web con diferentes componentes que brindaron atención integrada a personas con DT2 con o sin visitas de seguimiento y apoyo continuo por parte de profesionales de enfermería, con el fin de reforzar la adherencia al tratamiento, el estilo de vida y el autocontrol del nivel de glucosa en sangre, además de enviar recordatorios de citas a los participantes. Conjuntamente se realizaron contactos adicionales presenciales o telefónicos.		↓ NS HbA1c en ambos GI; DIAMOND (-0.81, -0.57)* y JADE (0.73, -0.50)* ↑ adherencia a comportamientos de autocuidado en ambos GI <i>p</i> <0.01
Dobson et al <sup>19</sup>	Determinar la efectividad de una intervención de apoyo para el autocontrol de la diabetes (SMS4BG) basada en la teoría y adaptada individualmente, utilizando mensajes de texto en adultos con diabetes mal controlada.	Envío durante 36 semanas de un paquete de mensajes de texto motivacionales y de apoyo que instaron a llevar un cambio de comportamiento necesario para el control exitoso de la DT2. Conjuntamente, los participantes debieron autocontrolar el nivel de glucosa en sangre y enviar el resultado a través de un mensaje de texto, visualizando un resumen de estos en un sitio web especializado.	Atención habitual.	↓ HbA1c en GI en comparación con GC con una diferencia media ajustada de -4.23 (-7.30 a -1.15)* <i>p</i> = 0.007 ↑ comportamientos de cuidado de los pies, identidad de la enfermedad y estado de salud <i>p</i> <0.05

...continuación tabla 2.

Autores	Objetivo	Intervención	Control	Resultados
Min et al <sup>20</sup>	Evaluar un nuevo sistema u-healthcare utilizando una técnica de inicio de voz para monitorear información sobre el control de la glucosa, la actividad física y la dieta.	Uso durante 6 meses de un sistema de voz conectado a teléfono móvil o fijo al cual los participantes enviaron datos de salud (nivel de glucosa en la sangre, peso corporal, ejercicio, dieta y adherencia a los medicamentos) recibiendo mensajes de texto a modo de retroalimentación. Conjuntamente los participantes debieron autocontrolar el nivel de glucosa en sangre, y seguir pautas de dieta y ejercicio personalizadas.	Atención estándar con autocontrol de glucosa en sangre.	↓ HbA1c en 8.5±0.8 en comparación con GC con DE 8.2±1.1 <i>p</i> = 0.014 ↓ Peso, IMC, GA en GI <i>p</i> <0.05
Lim et al <sup>21</sup>	Evaluar estrategias utilizando un sistema de apoyo a las decisiones clínicas para mejorar la calidad y eficiencia de la atención de la DT2 en personas mayores	Uso durante 6 meses de un glucómetro conectado a teléfono móvil que permitió el autocontrol de glucosa en dos grupos. Solo uno de ellos recibió retroalimentación posterior al registro de a través de un paquete de mensajes de texto generados automáticamente. Adicionalmente, todos los participantes recibieron educación sobre DT2.	Educación inicial sobre la DT2 y posterior atención de rutina.	↓ HbA1c en GI en comparación con GC SMBG y GC con atención de rutina. <i>p</i> = 0.001 ↓ IMC en GI <i>p</i> = 0.009
Williams et al <sup>22</sup>	Evaluar el programa australiano "TLC Diabetes" diseñado para mejorar el control de la DT2.	Uso durante 6 meses de un sistema de atención de la diabetes con conexión telefónica, en donde los participantes debieron realizar llamadas telefónicas semanalmente para abordar temas relacionados con el control de glucosa en sangre, medicación, actividad física y dieta. Antes de cada llamado, debieron controlar y registrar el nivel de la glucosa en sangre al sistema.	Envío de boletín trimestral con información general de salud y atención de rutina habitual.	↓ HbA1c en GI en comparación con GC con una razón ajustada de medias geométricas 0,91 (0,86 - 0,93)* <i>p</i> = 0.002 ↑ CVRS en CSM en GI <i>p</i> = 0.007
Bretschneider et al <sup>23</sup>	Proporcionar evidencia preliminar sobre el impacto de la aplicación de salud digital Vitadio en la mejora del control glucémico en pacientes con DT2.	Uso durante 12 semanas de aplicación móvil "Vitadio" en donde los participantes desarrollaron cursos educativos, establecieron objetivos personales semanalmente, completaron tareas y monitorizaron parámetros metabólicos y de estilo de vida.	Atención diabética estándar proporcionada por médicos y/o especialistas en DT2.	↓ HbA1c en GI en comparación con GC intraindividual <i>p</i> = 0,001 ↓ GA, IMC, CC <i>p</i> <0.05

...continuación tabla 2.

Autores	Objetivo	Intervención	Control	Resultados
Haghighinejad et al <sup>24</sup>	Comparar el efecto de la educación basada en SMS y grupal en el manejo de la DT2 y compararlos con un grupo de control.	Desarrollo durante 12 semanas de educación basada en grupos y basada en mensajes de texto a dos GI por separado. En ambas instancias se abordaron temas como generalidades la DT2 nutrición, actividad física, medicación, control de glucosa, prevención de complicaciones, entre otros, con una medición de la HbA1c al inicio y al final.	Atención de rutina con educación sobre dieta y actividad física con seguimiento.	↓ HbA1c en ambos GI en comparación con GC $p=0.001$ ↓ GA, glucosa post prandial $p<0.05$ ↑ DSQM $p < 0.05$

\*IC (Intervalo de confianza) del 95%, NS: No significativa, PC: Peso corporal, DSQM: Diabetes Self-management Questionnaire, GI: Grupo Intervención, CVRS: Calidad de vida relacionada a salud, GC: Grupo Control, IMC: Índice de masa corporal, GA: Glucosa en ayunas, SMBG: Self-monitoring of blood glucosa, PA: Presión arterial, CC: Circunferencia de cintura.

En cuanto al desarrollo de las intervenciones, la totalidad de los estudios llevaron a cabo la medición de glucosa en sangre mediante el uso de un glucómetro, nueve de ellos asociaron este dispositivo a un teléfono móvil y solo uno utilizó una tableta electrónica. Cinco de ellos enviaron mensajes de texto y solo cuatro realizaron llamadas telefónicas. Adicionalmente, solo siete estudios incorporaron el uso de páginas web y servidores que contenían información sobre las mediciones obtenidas y solo tres de ellos consideraron la medición de la presión arterial. Respecto a los contenidos abordados en los mensajes de texto y llamadas telefónicas, seis abordaron temas relacionados a la dieta y el ejercicio, dos estudios sobre la adherencia terapéutica y solo uno incorporó aspectos generales de la DT2. Solo dos estudios consideraron la motivación como un elemento a incluir en los mensajes de textos enviados.

Finalmente, respecto de disminución de los niveles de HbA1c, ocho estudios reportaron una disminución significativa en el grupo de intervención al comparar las mediciones pre y post test.

## Discusión

Los resultados de ensayos clínicos que han incorporado las TICS muestran beneficios a corto plazo en el control glucémico de personas con

DT2, pudiendo ser consideradas como herramientas recomendables en el automanejo de esta condición crónica<sup>25,26,27,28</sup>. En esta revisión se incluyeron doce ensayos clínicos aleatorizados que obtuvieron como resultado primario la disminución de los niveles de HbA1c, de los cuales ocho reportaron una disminución significativa<sup>13,15,19,20,21,22,23,24</sup>.

En la mayoría de las intervenciones revisadas se utilizó el teléfono móvil conectado a un dispositivo de medición de glucosa<sup>15,16,17,21</sup> o bien, como un medio para su registro mediante el uso de servidores o aplicaciones incorporadas en el dispositivo móvil<sup>19,20,22</sup>. Esto daría cuenta que el uso del teléfono móvil inteligente, a través de las diferentes funciones que posee, como realizar llamadas telefónicas, envío y recepción de mensajes de texto y uso de aplicaciones móviles, contribuyen a mejorar el control glucémico<sup>13,15,19,20,21,22</sup>, fortalecer las conductas de autocuidado<sup>13,14,15,17,18,19</sup>, y aumentar la interacción con los equipos de salud de manera remota<sup>15,16,17,18,22</sup>.

Los resultados de los ensayos clínicos confirman el efecto positivo que tienen los mensajes de texto en la atención de las personas con DT2, mostrando ser una herramienta disponible y factible de utilizar para apoyar su cuidado<sup>25,26,29</sup>. En cuanto al tipo de mensajes enviados, se destacan aquellos que cumplieron funciones motivacionales

y de apoyo al cambio de comportamiento<sup>19</sup> y los que favorecieron la retroalimentación inmediata en cuanto a los niveles de glucosa en sangre reportados por los participantes<sup>19,20,21</sup>. Esta última función adquiere relevancia en el control glucémico de la DT2, debido a que fortalece el automanejo de esta condición crónica por parte de los participantes y previene, a su vez, el riesgo de sufrir episodios de hipoglicemia o hiperglicemia, lo que es imprescindible para lograr su compensación, no solo considerando el control de la HbA1c, si no también, la función cardíaca, renal y el estado nutricional, entre otros<sup>3</sup>.

Conjuntamente, la navegación por plataformas web diseñadas para el cuidado de la DM2 a través de tabletas o computadores personales también mostraron ser una herramienta de apoyo<sup>15,18,19</sup>, dado que permitieron llevar a cabo la revisión de contenidos como la alimentación saludable y actividad física a través de recursos multimedia, además de permitir registrar los niveles de glucosa en sangre de los participantes de las intervenciones, otorgando una simultánea monitorización y seguimiento del control glucémico.

Por otra parte, hubo intervenciones que no reportaron una disminución significativa en los niveles de HbA1c<sup>14,16,17</sup> al comparar las mediciones pre y post test, pudiendo estar relacionado con la interacción con los profesionales de salud, que en algunos casos se vio limitado a un contacto telefónico por mes. Ello podría sugerir que se requiere de un seguimiento permanente y continuo, con asistencia activa mediante retroalimentación por mensajes de texto o algún recurso similar para favorecer el control glucémico. Es así como se ha reportado de forma consistente que las intervenciones que utilizan TICS tienden a tener un efecto positivo cuando brindan un circuito de retroalimentación completo que incluye: monitoreo del estado actual de los participantes; interpretación de estos datos de acuerdo con los objetivos del plan de tratamiento establecido; ajuste del plan de manejo según sea necesario y comunicación a los participantes con recomendaciones o consejos personalizados, repitiendo este ciclo a intervalos apropiados. Por otra parte, los sistemas que proporcionaron solo una o un

subconjunto de estas funciones fueron consistentemente menos efectivos<sup>30</sup>.

Conjuntamente, la rigurosidad en la elección de los criterios de inclusión y exclusión de la muestra podría determinar el efecto que tienen las intervenciones desarrolladas, como la gravedad de la DT2 determinada por los años de duración de enfermedad y el tratamiento utilizado<sup>14,17</sup> o la presencia de comorbilidades de los participantes que no son consideradas y que podrían actuar como variables intervinientes<sup>16,17</sup>. Por último, los problemas técnicos relacionados con la conexión entre los dispositivos de monitorización de glucosa en sangre y las aplicaciones en teléfonos móviles o tabletas, también podrían dificultar el monitoreo oportuno e inmediato, pudiendo ser un factor de deserción de los participantes de las intervenciones<sup>14</sup>.

Finalmente, de acuerdo con el análisis de los resultados de los estudios seleccionados, se constata que el uso universal de las TICS en las intervenciones en salud trae consigo resultados positivos, ya sea por la facilidad en su utilización que permite adquirir mejores conocimientos sobre la DT2 y por el desarrollo de habilidades para el automanejo como el control glucémico constante, el cuidado de los pies, la incorporación de alimentos saludables en la dieta diaria y la realización de actividad física, generando así un cambio en el comportamiento y en el estilo de vida de los participantes, y por consiguiente, la prevención de complicaciones asociadas y la disminución de los costos asociados a su atención<sup>31</sup>, pudiendo inclusive aumentar la satisfacción y la adherencia al tratamiento farmacológico establecido<sup>32</sup>.

## Conclusiones

Existen hallazgos en la literatura que muestran la eficacia que tiene el uso de las TICS en el cuidado de la DT2, convirtiéndose en un complemento altamente compatible con la atención habitual que proporcionan los profesionales de enfermería desde los centros de salud.

Adicionalmente, se destaca el resultado que tienen los mensajes de texto en la retroalimentación de parámetros clínicos como la glucosa en sangre y en el seguimiento por parte de los

equipos de salud hacia las personas, por ser un recurso accesible, económico, cómodo, menos intrusivo y que favorece la conectividad en la población, cuyo uso podría extenderse al manejo de otras condiciones crónicas cardiovasculares, metabólicas o respiratorias.

Es preciso continuar con el desarrollo de intervenciones de similares características en periodos más extensos y con criterios de inclusión más rigurosos, con el fin de aumentar el conocimiento actual del efecto positivo en el manejo de la DT2 y el control glucémico.

### Fortalezas y limitaciones de la investigación

Respecto a las fortalezas, la revisión sistemática fue realizada por profesionales de enfermería y recopila información actualizada, aportando nuevos conocimientos y oportunidades para el desarrollo de investigaciones que estimen el uso de las TICS. Además, considera un estudio llevado a cabo durante los años de la pandemia del SARS-CoV-2. En cuanto a las limitaciones, el estudio solo se enfocó en la DT2, sin embargo, existe evidencia que afirma que las TICS también pueden ser utilizadas en el manejo de la diabetes tipo 1 (DT1)<sup>33,34</sup>. Por otra parte, no fue inscrito desde su inicio en una base de datos, además no se revisó la totalidad de bases de datos existentes y las barreras idiomáticas no permitieron extender la revisión de investigaciones en otros idiomas.

### Referencias

1. Organización Mundial de la Salud. *Enfermedades no transmisibles. Nota Descriptiva*. [Internet]. Ginebra: OMS; 2017 [Consultado 19 de febrero de 2023] Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases>
2. Serra Valdés MA. *Las enfermedades crónicas no transmisibles: una mirada actual ante el reto*. Rev. Finlay. 2016; 6(2): 167-169. Disponible en: <https://revfinlay.sld.cu/index.php/finlay/article/view/418/0> [Consultado el 20 de febrero de 2023]
3. Ministerio de Salud, Gobierno de Chile. *Guía Clínica Diabetes Mellitus tipo 2*. Santiago de Chile: MINSAL; 2010 [Consultado el 20 de febrero de 2023] Disponible en: <https://www.minsal.cl/portal/url/item/72213ed52c3e23d1e04001011f011398.pdf>
4. Ministerio de Salud, Gobierno de Chile. *Informe Encuesta Nacional de Salud 2016-2017: Diabetes Mellitus*. Santiago de Chile: MINSAL; 2017 [Consultado el 20 de febrero de 2023] Disponible en: [http://epi.minsal.cl/wp-content/uploads/2021/03/Informe\\_Diabetes\\_Mellitus\\_ENS\\_2016\\_17.pdf](http://epi.minsal.cl/wp-content/uploads/2021/03/Informe_Diabetes_Mellitus_ENS_2016_17.pdf)
5. Hernández-Ávila M, Gutiérrez JP, Reynoso-Noverón N. *La Diabetes Mellitus y sus implicaciones sociales y clínicas en México y Latinoamérica*. Salud Publica Mex. 2013; 55(2): 129-136. Disponible en: [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0036-36342013000800009](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-36342013000800009) [Consultado el 20 de febrero de 2023]
6. International Diabetes Federation. *Diabetes Atlas 10th Edition*. Bruselas, Bélgica: IDF; 2021 [Consultado el 20 de febrero de 2023] Disponible en: <https://diabetesatlas.org/atlas/tenth-edition/>
7. Naranjo-Hernández Y. *La diabetes mellitus: Un reto para la Salud Pública*. Rev. Finlay. 2016; 6(1): 1-2. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2221-24342016000100001](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2221-24342016000100001) [Consultado el 20 de febrero de 2023]
8. Ministerio de Salud, Gobierno de Chile. *Encuesta Nacional de Salud 2016-2017 Primeros resultados*. Santiago de Chile: MINSAL; 2017. [Consultado el 20 de febrero de 2023] Disponible en: <https://www.minsal.cl/wp-content/uploads/2017/11/ENS-2016-17-PRIMEROS-RESULTADOS.pdf>
9. Arandojo Morales MI. *Nuevas Tecnologías y nuevos retos para el profesional de enfermería*. Index Enferm. 2016; 25(1-2): 38-41. Disponible en: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1132-12962016000100009](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1132-12962016000100009) [Consultado el 23 de febrero de 2022]
10. Molina-de Salazar DI, Botero-Baena SM, Esparza-Albornoz AS, Barrera C, Morales N, Holguin MC, et al. *Tecnologías de la información y la comunicación como herramienta educativa en pacientes con enfermedades crónicas no transmisibles en una ips de la ciudad de manizales*. MÉD.UIS. 2016; 29(2): 59-70. Disponible en: <https://revistas.uis.edu.co/index.php/revistamedicasuis/article/view/5754> [Consultado el 23 de febrero de 2023]
11. Fernández Cacho LM, Gordo Vega MA, Laso Cavadas S. *Enfermería y salud 2.0: Recursos tics en el ámbito sanitario*. Index Enferm. 2016; 25(1-2): 51-55. Disponible en: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1132-12962016000100012](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1132-12962016000100012) [Consultado el 23 de febrero de 2023]
12. Jadad AR, Moore RA, Carroll D, Jenkinson C, Reynolds DJ, Gavaghan DJ, et al. *Assessing the quality of reports of randomized clinical trials: Is blinding necessary?*. Control Clin Trials. 1996; 17(1): 1-12. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8721797/> [Consultado el 23 de febrero de 2023]
13. Soo L, Mee Kang S, Min Kim K, Hoon Moon J, Hee Choi S, H Wang H et al. *Multifactorial intervention in diabetes care using real-time monitoring and tailored feedback in type 2 diabetes*. Acta Diabetol. 2016; 53: 189-198. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25936739/> [Consultado el 01 de marzo de 2023]
14. Or C, Tao D. *A 3-Month Randomized Controlled Pilot Trial of a Patient-Centered, Computer-Based Self-Monitoring System for the Care of Type 2 Diabetes Mellitus and Hypertension*. J Med Syst. 2016; 40(4): 81. Disponible

- en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26802011/> [Consultado el 01 de marzo de 2023]
15. Yang Y, Lee EY, Kim HS, Lee SH, Yoon KH, Cho JH. Effect of a Mobile Phone–Based Glucose-Monitoring and Feedback System for Type 2 Diabetes Management in Multiple Primary Care Clinic Settings: Cluster Randomized Controlled Trial. *JMIR mHealth uHealth*. 2020; 8(2): 1-15. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32130172/> [Consultado el 01 de marzo de 2023]
  16. Karhula T, Vuorinen AL, Rääpysjärvi K, Pakanen M, Itkonen P, Tepponen M, et al. Telemonitoring and Mobile Phone-Based Health Coaching Among Finnish Diabetic and Heart Disease Patients: Randomized Controlled Trial. *J Med Internet Res*. 2015; 17(6): 1-16. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26084979/> [Consultado el 01 de marzo de 2023]
  17. Torbjørnsen A, Jenum AK, Cvancarova Småstuen M, Årsand E, Holmen H, Klopstad Wahl A, et al. A Low-Intensity Mobile Health Intervention With and Without Health Counseling for Persons With Type 2 Diabetes, Part 1: Baseline and Short-Term Results From a Randomized Controlled Trial in the Norwegian Part of RENEWING HEALTH. *JMIR mHealth uHealth*. 2014; 2(4): 1-17. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25499592/> [Consultado el 01 de marzo de 2023]
  18. Tutino GE, Yang WY, Li X, Li WH, Zhang YY, Guo XH, et al. A multicentre demonstration project to evaluate the effectiveness and acceptability of the web-based Joint Asia Diabetes Evaluation (JADE) programme with or without nurse support in Chinese patients with Type 2 diabetes. *Diabet Med*. 2017; 34(3): 440-450. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27278933/> [Consultado el 01 de marzo de 2023]
  19. Dobson R, Whittaker R, Jiang Y, Maddison R, Shepherd M, McNamara C, et al. Effectiveness of text message based, diabetes self management support programme (SMS4BC): Two arm, parallel randomised controlled trial. *BMJ*. 2018; 361: 1-10. Disponible en: <https://www.bmj.com/content/361/bmj.k1959> [Consultado el 02 de marzo de 2023]
  20. Min Kim K, Seon Park K, Ju Lee H, Hee Lee Y, Seon Bae J, Joon Lee Y, et al. Efficacy of a New Medical Information system, Ubiquitous Healthcare Service with Voice Inception Technique in Elderly Diabetic Patients. *Sci Rep*. 2015; 5: 18214. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26658492/> [Consultado el 02 de marzo de 2023]
  21. Lim S, Mee Kang S, Shin H, Lee HJ, Yoon JW, Yu SH, et al. Improved Glycemic Control Without Hypoglycemia in Elderly Diabetic Patients Using the Ubiquitous Healthcare Service, a New Medical Information System. *Diabetes Care*. 2011; 34(2): 308-313. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21270188/> [Consultado el 02 de marzo de 2023]
  22. Williams ED, Bird D, Forbes AW, Russell A, Ash S, Friedman R, et al. Randomised controlled trial of an automated, interactive telephone intervention (TLC Diabetes) to improve type 2 diabetes management: Baseline findings and six-month outcomes. *BMC Public Health*. 2012; 12: 602. Disponible en: <https://bmcpublichealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2458-12-602> [Consultado el 03 de marzo de 2023]
  23. Bretschneider MP, Klásek J, Karbanová M, Timpel P, Herrmann S, Schwarz PEH. Impact of a Digital Lifestyle Intervention on Diabetes Self-Management: A Pilot Study. *Nutrients*. 2022; 14(9): 1810. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2072-6643/14/9/1810> [Consultado el 03 de marzo de 2023]
  24. Haghghinejad H, Liaghat L, Malekpour F, Jafari P, Rezaie M, Jooya P, Ghazipur H, Ramzi M. Comparing the effects of SMS-based education with group-based education and control group on diabetes management: A randomized educational program. *BMC Primary Care*. 2022; 23(1): 209. Disponible en: <https://bmcprimcare.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12875-022-01820-w> [Consultado el 03 de marzo de 2023]
  25. Abaza H, Marschollek M. SMS education for the promotion of diabetes self-management in low & middle income countries: A pilot randomized controlled trial in Egypt. *BMC Public Health*. 2017 Dec 19; 17(1): 962. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29258499/> [Consultado el 05 de abril de 2023]
  26. Azami G, Soh K, Ghazali Sazlina S, Salmiah S, Aazami S, Mozafari M. Effect of a Nurse-Led Diabetes Self-Management Education Program on Glycosylated Hemoglobin among Adults with Type 2 Diabetes. *J Diabetes Res*. 2018; 2018: 4930157. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30225268/> [Consultado el 05 de abril de 2023]
  27. Fortmann AD, Gallo LC, García MI, Taleb M, Euyoque JA, Clark T, et al. Dulce Digital: An mHealth SMSBased Intervention Improves Glycemic Control in Hispanics With Type 2 Diabetes. *Diabetes Care*. 2017; 40(10): 1349-1355. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28600309/> [Consultado el 06 de abril de 2023]
  28. Waller K, Furber S, Bauman A, Allman-Farinelli M, van den Dolder P, Hayer A, et al. Effectiveness and acceptability of a text message intervention (DTEXT) on HbA1c and self-management for people with type 2 diabetes. A randomized controlled trial. *Patient Educ Couns*. 2021; 104(7): 1736-1744. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33334634/> [Consultado el 08 de abril de 2023]
  29. Haddad N, Istepanian R, Philip N, Khazaal F, Hamdan T, Pickles T, et al. A Feasibility Study of Mobile Phone Text Messaging to Support Education and Management of Type 2 Diabetes in Iraq. *Diabetes Technol Ther*. 2014; 16(7): 454-459. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24502284/> [Consultado el 08 de abril de 2023]
  30. Jimison H, Gorman P, Woods S, Nygren P, Walker M, Norris S, et al. Barriers and drivers of health information technology use for the elderly, chronically ill, and underserved. *Evid Rep Technol Assess*. 2008; 175: 1-1422. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14222222/>

- gov/19408968/ [Consultado el 09 de abril de 2023]
31. Pineda del Aguila I, Velásquez-López L, Goycochea-Robles MV, Angulo-Angulo F, Escobedo de la Peña J. La educación multimedia como apoyo en el manejo de pacientes con diabetes tipo 2. Estudio cuasi experimental. *Cir cir.* 2018; 86(5): 404-411. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30226499/> [Consultado el 10 de abril de 2023]
  32. Bellido V, Morales C, Muñoz Garach A, García Almeida JM, Fernández Morera JL, González Aguilera B et al. Descriptive study of a clinical and educational telemedicine intervention in patients with diabetes receiving glargine 300 U/ml (Toujeo) in Spain: Results of the T-Coach programme. *Drugs Context.* 2023; 12: 1-11. Disponible en: <https://europepmc.org/backend/ptpmcrender.fcgi?accid=PMC10228333&blobtype=pdf> [Consultado el 10 de agosto de 2024]
  33. Reddy M, Oliver N. Self-Monitoring of Blood Glucose Requirements with the Use of Intermittently Scanned Continuous Glucose Monitoring. *Diabetes Technol Ther.* 2020; 22(3): 235-238. Disponible en: <https://europepmc.org/backend/ptpmcrender.fcgi?accid=PMC7047107&blobtype=pdf> [Consultado el 10 de agosto de 2024]
  34. Moreno-Fernandez J, Sastre J, Pinés P, Calderón-Vicente D, Gargallo J, Muñoz-Rodríguez JR. To evaluate the use and clinical effect of intermittently scanned continuous glucose monitoring in adults with type 1 diabetes: Results of a multicentre study. *Endocrinol Diabetes Nutr.* 2023; 70(4): 270-276. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37116972/> [Consultado el 10 de agosto de 2024]