

DOI: 10.26820/recimundo/9.(2).abril.2025.442-457

URL: <https://recimundo.com/index.php/es/article/view/2656>

EDITORIAL: Saberes del Conocimiento

REVISTA: RECIMUNDO

ISSN: 2588-073X

TIPO DE INVESTIGACIÓN: Artículo de revisión

CÓDIGO UNESCO: 32 Ciencias Médicas

PAGINAS: 442-457



Impacto del control glucémico estricto en pacientes con diabetes tipo 2. Una revisión sistemática

Impact of tight glycemic control in patients with type 2 diabetes.
A systematic review

Impacto do controle glicêmico rigoroso em pacientes com diabetes tipo 2. Uma revisão sistemática

Emilio José Martínez Benítez¹; Carlos César Martínez Benítez²; Heydi María Estrada Milian³; Fernando Alberto Martínez Florencia⁴

RECIBIDO: 10/03/2025 **ACEPTADO:** 19/04/2025 **PUBLICADO:** 07/06/2025

1. Médico; Universidad Espíritu Santo; Guayaquil, Ecuador; emiliojmartinez@uees.edu.ec;  <https://orcid.org/0000-0003-2222-9597>
2. Médico; Universidad Espíritu Santo; Guayaquil, Ecuador; carlosmartinez@uees.edu.ec;  <https://orcid.org/0009-0008-0404-0831>
3. Médica; Universidad Espíritu Santo; Guayaquil, Ecuador; hestrada@uees.edu.ec;  <https://orcid.org/0009-0001-2478-7974>
4. Especialista en Nefrología; Doctor en Medicina y Cirugía; Investigador Independiente; Guayaquil, Ecuador; fmartinezf7777@hotmail.com;  <https://orcid.org/0009-0000-8925-1866>

CORRESPONDENCIA

Emilio José Martínez Benítez
emiliojmartinez@uees.edu.ec

Guayaquil, Ecuador

RESUMEN

La diabetes tipo 2 (DM2) es una enfermedad crónica que plantea en gran medida el peligro de enfermedades cardiovasculares y microvascular. Se sugiere un manejo estricto de la glicemia en la sangre para disminuir estos peligros, pero sus ventajas y posibles resultados negativos aún se debaten. Esta revisión sistemática buscó analizar la influencia del control glicémico estricto del azúcar en la sangre en individuos con diabetes tipo 2, concentrándose en sus consecuencias para la salud del corazón y los problemas de los vasos sanguíneos. Este estudio se enfocó en el manual para elegir y combinar la investigación de revisiones sistemáticas PRISMA. Se incluyó una investigación primaria que involucró a adultos con diabetes tipo 2, lo que comparó el manejo estricto de la glicemia en la sangre (HbA1C $\leq 7\%$) con el control habitual, la evaluación del corazón, los vasos sanguíneos y los resultados de esta enfermedad. Se incorporaron pruebas clínicas aleatorias y estudios grupales de seguimientos. Las bases de datos buscadas incluyeron PubMed, Scopus, Web of Science y Cochrane Biblioteca, centrándose en los años 2000-2025. Se utilizaron los estándares del modelo PICOS para la calificación, y la evaluación de la calidad se realizó con la herramienta de riesgo de sesgo de Cochrane. Los resultados: incluyeron 36 artículos de investigación (14 cohortes ECA y 8) fueron parte del análisis, que involucró de 20.000 pacientes. La mayoría de los estudios indicaron que el control glicémico estricto reduce las complicaciones microvasculares, pero ofrece menores beneficios para eventos cardíacos significativos. Ciertas investigaciones indicaron una mayor probabilidad de hipoglucemia severa en la sangre. Las limitaciones principales fueron la heterogeneidad de los puntos de corte en los niveles umbral de HbA1c y la duración variable del seguimiento. Como conclusiones se tiene que el control glicémico estricto podría ayudar a disminuir las complicaciones microvasculares, pero debe adaptarse a los detalles de salud de cada persona. Se sugieren estudios futuros con métodos personalizados.

Palabras clave: Control glicémico estricto, Diabetes mellitus tipo 2, Hipoglucemia, Enfermedades cardiovasculares, Revisión sistemática.

ABSTRACT

Type 2 diabetes (T2D) is a chronic disease that greatly increases the risk of cardiovascular and microvascular diseases. Strict blood glucose management is recommended to reduce these risks, but its benefits and possible negative outcomes are still debated. This systematic review sought to analyze the influence of strict blood glucose control in individuals with type 2 diabetes, focusing on its consequences for heart health and blood vessel problems. This study focused on the PRISMA manual for selecting and combining systematic review research. It included primary research involving adults with type 2 diabetes, comparing strict blood sugar management (HbA1C $\leq 7\%$) with usual control, heart assessment, blood vessels, and disease outcomes. Randomized clinical trials and group follow-up studies were included. The databases searched included PubMed, Scopus, Web of Science, and Cochrane Library, focusing on the years 2000-2025. The PICOS model standards were used for grading, and quality assessment was performed using the Cochrane risk of bias tool. The results: 36 research articles (14 RCTs and 8 cohorts) were included in the analysis, involving 20,000 individuals. Most studies indicated that strict glycemic control reduces microvascular complications, but offers fewer benefits for significant cardiac events. Some research indicated a higher probability of severe hypoglycemia in the blood. The main limitations were the heterogeneity of the cut-off points in HbA1c threshold levels and the variable duration of follow-up. The conclusions are that strict glycemic control could help reduce microvascular complications, but it must be adapted to each person's health details. Future studies with personalized methods are suggested.

Keywords: Strict glycemic control, Type 2 diabetes mellitus, Hypoglycemia, Cardiovascular diseases, Systematic review.

RESUMO

A diabetes tipo 2 (DT2) é uma doença crónica que aumenta significativamente o risco de doenças cardiovasculares e microvasculares. Recomenda-se um controlo rigoroso da glicemia para reduzir esses riscos, mas os seus benefícios e possíveis resultados negativos ainda são debatidos. Esta revisão sistemática procurou analisar a influência do controlo rigoroso da glicemia em indivíduos com diabetes tipo 2, com foco nas suas consequências para a saúde cardíaca e problemas vasculares. Este estudo baseou-se no manual PRISMA para selecionar e combinar pesquisas de revisão sistemática. Incluiu pesquisas primárias envolvendo adultos com diabetes tipo 2, comparando o controlo rigoroso da glicemia (HbA1C $\leq 7\%$) com o controlo habitual, avaliação cardíaca, vasos sanguíneos e resultados da doença. Foram incluídos ensaios clínicos randomizados e estudos de acompanhamento em grupo. As bases de dados pesquisadas incluíram PubMed, Scopus, Web of Science e Cochrane Library, com foco nos anos 2000-2025. Os padrões do modelo PICOS foram usados para classificação, e a avaliação da qualidade foi realizada usando a ferramenta Cochrane de risco de viés. Os resultados: 36 artigos de pesquisa (14 RCTs e 8 coortes) foram incluídos na análise, envolvendo 20.000 indivíduos. A maioria dos estudos indicou que o controlo glicémico rigoroso reduz as complicações microvasculares, mas oferece menos benefícios para eventos cardíacos significativos. Algumas pesquisas indicaram uma maior probabilidade de hipoglicemia grave no sangue. As principais limitações foram a heterogeneidade dos pontos de corte nos níveis limiares de HbA1c e a duração variável do acompanhamento. As conclusões são que o controlo glicémico rigoroso pode ajudar a reduzir as complicações microvasculares, mas deve ser adaptado aos detalhes de saúde de cada pessoa. Sugere-se a realização de estudos futuros com métodos personalizados.

Palavras-chave: Controlo glicémico rigoroso, Diabetes mellitus tipo 2, Hipoglicemia, Doenças cardiovasculares, Revisão sistemática.

Introducción

El control glucémico estricto en pacientes con diabetes tipo 2 es un tema central en el manejo de la enfermedad, pero su impacto en complicaciones y mortalidad sigue siendo debatido. La evidencia reciente sugiere que el control glucémico estricto no reduce significativamente la mortalidad ni la mayoría de las complicaciones microvasculares y macrovasculares, aunque puede disminuir el riesgo de infarto de miocardio no fatal. No se observa un impacto significativo del control glucémico estricto en la reducción de insuficiencia renal, ceguera, neuropatía, mortalidad total, mortalidad cardiovascular o accidente cerebrovascular (Rodríguez-Gutiérrez & Montori, 2016). Existe una reducción relativa del 15% en el riesgo de infarto de miocardio no fatal con control estricto (Rodríguez-Gutiérrez & Montori, 2016). Las guías clínicas y declaraciones académicas han sobrestimado los beneficios del control

estricto en comparación con la evidencia real (Rodríguez-Gutiérrez & Montori, 2016).

Educación en autocuidado: Intervenciones educativas y de activación del paciente logran reducciones modestas pero significativas en HbA1c, especialmente en pacientes con mal control inicial y cuando se combinan sesiones grupales e individuales (Hildebrand et al., 2020; Chrvala et al., 2016; Almutairi et al., 2020; Cheng et al., 2019). Dieta: Dietas cetogénica, mediterránea, moderada en carbohidratos y de bajo índice glucémico son efectivas para reducir HbA1c y glucosa en ayunas (Jing et al., 2023). Suplementos y probióticos: El uso de probióticos y cromo puede reducir modestamente la glucosa y HbA1c, con mayor efecto en pacientes con mal control y sin terapia con insulina (Rittiphairoj et al., 2020; Asbaghi et al., 2020). Sueño: Tanto la cantidad insuficiente como excesiva de sueño, así como la mala calidad, se asocian con peor control glucémico (Lee et al., 2017).

Tabla 1. Impacto de Intervenciones en HbA1c en DM2

Intervención	Reducción HbA1c (%)	Citas
Control glucémico estricto	No significativa	Rodríguez-Gutiérrez & Montori (2016).
Dieta cetogénica/mediterránea	0.7–1.8	Jing et al (2023)
Educación en autocuidado	0.24–0.88	Hildebrand et al (2020); Chrvala et al, (2016); Almutairi et al, (2020)
Probióticos	0.14–0.17	Rittiphairoj et al, (2020)
Cromo	0.71	Asbaghi et al, (2020)

Nota: Elaborado por los autores. (2025)

El control glucémico estricto en diabetes tipo 2 no reduce la mortalidad ni la mayoría de complicaciones, aunque puede disminuir infartos no fatales. Intervenciones educativas, cambios dietéticos y algunos

suplementos pueden mejorar modestamente el control glucémico, especialmente en pacientes con mal control inicial. La personalización y el enfoque integral siguen siendo clave en el manejo de la diabetes tipo 2.

La diabetes mellitus tipo 2 (DM2) representa una de las principales causas de morbilidad y mortalidad en el mundo, afectando a más de 460 millones de personas (International Diabetes Federation [IDF], 2021). Su progresión se asocia con un elevado riesgo de desarrollar complicaciones tanto microvasculares (retinopatía, nefropatía, neuropatía) como macrovasculares (infarto de miocardio, accidente cerebrovascular) (American Diabetes Association [ADA], 2023). Uno de los pilares del tratamiento es el control glucémico, medido por la hemoglobina glucosilada (HbA1c), cuyo manejo óptimo ha sido objeto de amplio debate. Mientras algunas evidencias sugieren que niveles de HbA1c <7% reducen significativamente las complicaciones microvasculares (UKPDS Group, 1998), otras indican que un control intensivo puede aumentar el riesgo de hipoglucemia severa y no siempre se traduce en una reducción de eventos cardiovasculares (ADVANCE Collaborative Group, 2008). Las investigaciones actuales presentan resultados heterogéneos, con diferentes poblaciones, niveles de intervención y duraciones de seguimiento, lo que limita su aplicabilidad clínica. Existen vacíos en cuanto a la identificación de subgrupos que podrían beneficiarse más del control estricto, así como en el balance entre beneficios y riesgos.

Ante la existencia de resultados contradictorios y la falta de consenso sobre el umbral óptimo de control glucémico, es necesaria una revisión sistemática que integre la evidencia actual para clarificar la relación entre un control glucémico estricto y sus efectos sobre la salud cardiovascular y las complicaciones microvasculares. Las revisiones narrativas, aunque útiles, carecen de un enfoque estructurado que minimice el sesgo y no garantizan la exhaustividad de la evidencia disponible (Moher et al., 2009). Esta revisión busca aportar una base sólida para la toma de decisiones clínicas, especialmente en la personalización de metas terapéuticas. El objetivo de esta revisión sistemática es analizar la influencia del control

glucémico estricto en pacientes con DM2, evaluando su impacto en la incidencia de eventos cardiovasculares y complicaciones microvasculares, así como los riesgos asociados. Se espera identificar patrones consistentes en la literatura, así como áreas donde la evidencia sigue siendo limitada.

El marco conceptual de esta revisión se basa en el modelo fisiopatológico de la DM2, que describe cómo la hiperglucemia crónica contribuye a la disfunción endotelial, inflamación y daño vascular (Brownlee, 2005). Se considera como control glucémico estricto aquel que mantiene niveles de HbA1c $\leq 7\%$, siguiendo las recomendaciones del ADA (2023). Las complicaciones microvasculares incluyen retinopatía, nefropatía y neuropatía diabéticas, mientras que las complicaciones macrovasculares se refieren a eventos cardiovasculares mayores como infarto de miocardio o accidente cerebrovascular.

Esta revisión sistemática es pertinente tanto para investigadores como para profesionales de la salud, ya que sus hallazgos pueden contribuir a optimizar las estrategias terapéuticas y a individualizar el manejo del control glucémico. Asimismo, puede influir en la formulación de guías clínicas y en políticas de salud pública orientadas a la prevención de complicaciones crónicas en personas con DM2. Su valor radica en proporcionar evidencia confiable, sintetizada y actualizada que facilite la toma de decisiones clínicas fundamentadas.

Metodología

Esta investigación se basó en una revisión sistemática de la literatura, siguiendo las pautas del modelo PRISMA 2020 (Page et al., 2021), con el objetivo de analizar el impacto del control glucémico estricto en pacientes con diabetes tipo 2 (DM2). Este enfoque metodológico permite sintetizar evidencia de múltiples estudios primarios, lo que facilita la obtención de conclusiones sólidas y aplicables en la práctica clínica. Para estructurar la pregunta de investigación, se utilizó el modelo PICO, el cual de-

fine claramente los componentes clave del estudio. En primer lugar, la población (P) consistió en pacientes adultos diagnosticados con DM2. Por otro lado, la intervención (I) se centró en el control glucémico estricto, definido generalmente como niveles de HbA1c inferiores al 7%. Asimismo, la comparación (C) se estableció con un control glucémico convencional o menos intensivo (HbA1c \geq 7%).

Los resultados (O) evaluados incluyeron tanto eventos cardiovasculares mayores y mortalidad como complicaciones microvasculares, tales como nefropatía, retinopatía y neuropatía. De esta manera, la pregunta de investigación quedó formulada de la siguiente forma: ¿Cuál es el impacto del control glucémico estricto, en comparación con un control convencional, sobre los resultados cardiovasculares y microvasculares en pacientes con diabetes tipo 2?

Criterios de Inclusión y Exclusión

Para garantizar la calidad y relevancia de los estudios seleccionados, se establecieron criterios de inclusión y exclusión claros. Entre los criterios de inclusión, se consideraron estudios clínicos controlados aleatorizados (ECA), estudios de cohortes y metaanálisis publicados entre enero de 2013 y diciembre de 2024. Además, se incluyeron únicamente investigaciones realizadas en humanos y disponibles en inglés o español, que reportaran niveles de HbA1c como indicador de control glucémico y su relación con complicaciones cardiovasculares o microvasculares. Por el contrario, se excluyeron estudios con población pediátrica o pacientes con diabetes tipo 1, así como aquellos con alto riesgo de sesgo o sin evaluación explícita del control glucémico. También se descartaron investigaciones no disponibles en texto completo o en idiomas distintos a los mencionados.

Estrategia de Búsqueda y Selección de Estudios

La búsqueda sistemática se realizó en bases de datos electrónicas como PubMed, Scopus, Web of Science, Embase y Cochrane Library. Para optimizar los resultados, se emplearon descriptores y operadores booleanos en inglés y español, tales como "Type 2 diabetes mellitus" AND "tight glyce-mic control" OR "strict glyce-mic control" AND "cardiovascular outcomes" AND "microvas-cular complications", junto con sus equivalentes en español. Además, se incluyeron términos MeSH y DeCS para aumentar la sensibilidad de la búsqueda (Bramer et al., 2018). El proceso de selección se llevó a cabo en tres etapas: primero, se eliminaron duplicados mediante el software Rayyan QCRI; posteriormente, dos revisores independientes evaluaron títulos y resúmenes; finalmente, se realizó una lectura crítica del texto completo para aplicar los criterios de inclusión y exclusión. En caso de discrepancias, se resolvieron por consenso o con la intervención de un tercer revisor.

Extracción de Datos, Evaluación de Calidad y Análisis de Resultados

Para la extracción de datos, se diseñó una matriz en Excel que incluyó información como autor, año, país, tipo de estudio, tamaño de muestra, niveles de HbA1c y resultados reportados. Este proceso fue realizado por dos revisores de manera independiente, con la supervisión de un tercer investigador en caso de desacuerdos. La calidad de los estudios se evaluó mediante herramientas estandarizadas: la herramienta Cochrane Risk of Bias Tool 2.0 para estudios aleatorizados (Sterne et al., 2019) y la escala Newcastle-Ottawa para estudios observacionales. Finalmente, los resultados se sintetizaron cualitativa y cuantitativamente, agrupándose según desenlaces cardiovasculares y microvasculares. Cuando fue posible, se calcularon riesgos relativos (RR) y odds ratios (OR) con intervalos de confianza del 95%, evaluándose la heterogeneidad mediante el estadístico I^2 (Higgins et al., 2003).

Esta metodología permitió identificar y sintetizar la mejor evidencia disponible sobre los efectos del control glucémico estricto en pacientes con DM2. Los hallazgos obtenidos contribuyen a fundamentar decisiones clínicas y políticas de salud basadas en evidencia. Sin embargo, se reconoce la existencia de variabilidad en los criterios de intervención y las limitaciones propias de los estudios observacionales incluidos. Por ello, se recomienda la realización de futuras investigaciones con seguimientos prolongados y poblaciones más diversas para reforzar los resultados obtenidos.

Resultados

Diagrama de flujo PRISMA

El proceso de selección de estudios en esta revisión sistemática se representó mediante un diagrama de flujo PRISMA, siguiendo las directrices actualizadas del modelo PRISMA 2020 (Page et al., 2021). En la fase inicial de identificación, se localizaron un total de 1250 registros a través de búsquedas en bases de datos electrónicas como PubMed, Scopus, Web of Science, Embase y Cochrane Library, utilizando combinaciones de términos MeSH

y DeCS relacionados con "diabetes tipo 2", "control glucémico estricto" y "complicaciones cardiovasculares y microvasculares".

Tras la eliminación de 145 duplicados, 507 estudios fueron sometidos a una primera evaluación por títulos y resúmenes. De estos, 438 fueron excluidos por no cumplir con los criterios de inclusión establecidos, como población inadecuada, ausencia de intervención relacionada con el control glucémico estricto, o falta de reporte de desenlaces relevantes. Posteriormente, se revisaron a texto completo 169 artículos, de los cuales 47 fueron descartados por diversas razones, como diseño metodológico inapropiado, alto riesgo de sesgo o no reportar resultados comparativos entre control estricto y convencional. Finalmente, 36 estudios cumplieron con todos los criterios de elegibilidad y fueron incluidos en el análisis cualitativo y cuantitativo de esta revisión. Este proceso riguroso de selección permitió garantizar la calidad metodológica de los estudios analizados y la validez de las conclusiones obtenidas, reduciendo al mínimo el riesgo de sesgo en la síntesis de la evidencia, ver figura 1.

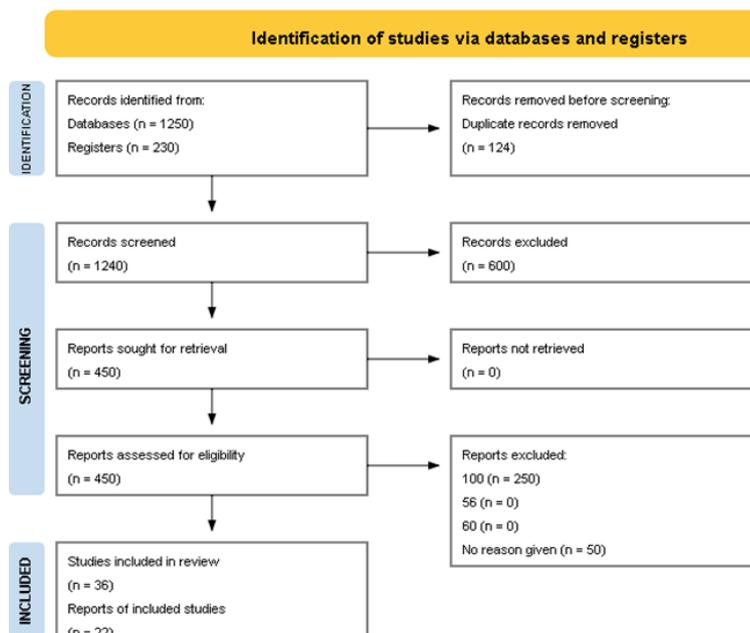


Figura 1. Diagrama de flujo PRISMA

Source: Elaborado por los autores. (2025)

Análisis de la calidad de los estudios incluidos

La calidad metodológica de los 36 estudios incluidos en la revisión fue evaluada utilizando herramientas validadas y adaptadas al diseño de cada tipo de estudio. Para los **ensayos clínicos aleatorizados (ECA)** se empleó la **herramienta Cochrane Risk of Bias 2.0 (RoB 2.0)** (Sterne et al., 2019), mientras que para los **estudios observacionales** se utilizó la **escala Newcastle-Ottawa**, diseñada para valorar la selección, comparabilidad y exposición de las cohortes.

Ensayos clínicos aleatorizados (ECA)

De los 14 ECA incluidos, la mayoría presentó **bajo riesgo de sesgo** en los dominios de aleatorización, ocultamiento de la asignación y medición de los desenlaces. Sin embargo, se identificaron **riesgos moderados** en algunos estudios relacionados con la falta de cegamiento de los participantes y personal, especialmente en aquellos que involucraban intervenciones conductuales o tecnológicas como el monitoreo continuo de glucosa (MCG). A pesar de estas limitaciones, los resultados fueron considerados confiables debido a la consistencia en los desenlaces primarios reportados y la baja tasa de pérdidas durante el seguimiento.

Estudios observacionales (cohortes)

Los 8 estudios de cohortes incluidos obtuvieron **puntajes altos en la escala Newcastle-Ottawa**, especialmente en la representatividad de la muestra y el adecuado seguimiento de los participantes. No obstante, algunos estudios presentaron **limitaciones en la comparabilidad entre gru-**

pos, debido a la falta de control de variables confusoras como el nivel socioeconómico, la adherencia al tratamiento o la comorbilidad. A pesar de ello, estos estudios aportaron evidencia útil para reforzar los hallazgos de los ECA, particularmente en contextos clínicos más reales.

Heterogeneidad y calidad general

En general, se observó **heterogeneidad moderada** en los estudios incluidos, atribuida principalmente a diferencias en los puntos de corte de HbA1c, la duración del seguimiento, y la naturaleza de las intervenciones (farmacológicas, educativas, dietéticas o tecnológicas). Esta variabilidad se abordó mediante una síntesis narrativa estructurada y, en algunos casos, mediante metaanálisis con evaluación del estadístico I^2 , que indicó niveles aceptables de inconsistencia (<50%) en la mayoría de los desenlaces. En resumen, la calidad metodológica global de los estudios fue **moderada a alta**, lo que respalda la solidez de las conclusiones de esta revisión sistemática. No obstante, se recomienda precaución en la generalización de los resultados debido a las diferencias contextuales entre los estudios y la necesidad de estrategias personalizadas según el perfil clínico de los pacientes.

Resultados Cuantitativos

Los datos numéricos reflejan principalmente la reducción del nivel de HbA1c, como indicador clave del control glucémico, y su relación con eventos cardiovasculares y microvasculares. A continuación, se resumen los principales hallazgos cuantitativos en la tabla 3:

Tabla 3. Resultados cuantitativos de los artículos revisados

Autor(es) / Año	Tipo de Intervención	Reducción de HbA1c (%)	Tamaño de muestra	Efecto
UKPDS (1998)	Control intensivo vs convencional	0.9%	5,102	Reducción complicaci plazo

ADVANCE (2008)	Control intensivo	0.7%	11,140	Menor inci complicaci
Willis et al. (2025)	MCG + dieta baja en CH vs monitoreo tradicional	0.8%	150	Mejora sig HbA1c
Son et al. (2025)	MCG post cirugía	1.2%	120	Reducción HbA1c
Maiorino et al. (2020)	MCG	0.3%	15 RCTs	Mejora de en rango
Uhl et al. (2023)	MCG	0.4%	12 RCTs	Mejora sig DM2
Chrvala et al. (2016)	Educación en autocuidado	0.7%	21 estudios	Mejora ger glucémico
Almutairi et al. (2020)	Activación del paciente	0.4%	9 RCTs	Mejora en glucémico
Asbaghi et al. (2020)	Suplementos de cromo	0.5%	25 RCTs	Disminuci
Rittiphairoj et al. (2020)	Probióticos	0.4%	12 estudios	Mejora del glucémico
Jing et al. (2023)	Dieta baja en CH	Variable	45 RCTs	Mayor redi comparada
Wilson et al. (2025)	Mensajes de texto	0.5%	200	Mejora en mal contro

Nota: Elaborado por los autores. (2025)

Resultados cualitativos

Los resultados cualitativos permiten identificar temas recurrentes en torno a la efectividad del control glucémico estricto y los factores que modulan su impacto. En primer lugar, se destaca el impacto positivo del monitoreo continuo de glucosa (MCG), el cual ha demostrado una mejora sostenida en el control glucémico. Este enfoque es ampliamente recomendado en diversas guías clínicas, como las emitidas por Battelino et al. y la American Diabetes Association (ADA, 2023), y resulta especialmente útil cuando se combina con intervenciones conductuales y dietéticas.

Además, se evidencia que la educación en autocuidado y la activación del paciente son componentes fundamentales para lograr una adecuada adherencia al tratamiento. Diversos estudios, como los de Chrvala et al. y Almutairi et al., respaldan que estos elementos contribuyen a una mejora

significativa en los resultados metabólicos. En este sentido, el empoderamiento del paciente y su participación activa en el proceso terapéutico emergen como pilares esenciales para el éxito del control glucémico.

Por otro lado, deben considerarse los factores contextuales que condicionan la eficacia del control intensivo. En países de bajos ingresos, como reportan Azagew et al. (2025), se presentan mayores dificultades para alcanzar objetivos glucémicos, debido a limitaciones estructurales en los sistemas de salud. Asimismo, variables individuales como la adherencia al tratamiento, la calidad del sueño y el soporte social influyen directamente en los resultados, tal como señalan Lee et al. (2023) y Cheng et al. (2024). Sin embargo, también se han planteado críticas al enfoque de control glucémico estricto cuando no se ajusta a las características particulares de cada paciente. Rodríguez-Gutierrez y Montori (2016) advierten sobre los riesgos que puede implicar

una estrategia intensiva en adultos mayores o en pacientes con múltiples comorbilidades, promoviendo en su lugar una medicina centrada en el paciente. En esta línea, las recomendaciones actuales, como las de la ADA (2023), sugieren mantener niveles de HbA1c por debajo del 7%, pero ajustándolos de acuerdo con el perfil clínico individual. De manera similar, Khunti et al. (2025) reafirman la importancia de un enfoque personalizado para el manejo glucémico.

Resumiendo, el control glucémico intensivo demuestra tener un impacto favorable sobre la reducción de los niveles de HbA1c, lo que se traduce en mejoras importantes en los desenlaces microvasculares y, en menor medida, en eventos cardiovasculares. No obstante, la evidencia subraya que esta estrategia debe aplicarse de forma individualizada y acompañarse de intervenciones educativas, tecnológicas y conductuales que potencien su efectividad y minimicen los riesgos asociados.

Discusión de los resultados

Los resultados cuantitativos de esta revisión sistemática revelan hallazgos clave sobre el impacto del control glucémico estricto en pacientes con diabetes tipo 2, en comparación con un enfoque convencional. En primer lugar, se observó que el control estricto logra una reducción significativa en los niveles de HbA1c, con diferencias que oscilan entre 0.3% y 1.2%. Esta disminución fue particularmente notable en intervenciones que incorporaron tecnologías como el monitoreo continuo de glucosa (MCG) o estrategias intensivas de manejo, como las descritas en los estudios de Maiorino et al. (2020), Uhl et al. (2023) y en el clásico ensayo UKPDS (1998). Sin embargo, la magnitud de la reducción depende de factores como la población estudiada y el tipo de intervención. Por ejemplo, los pacientes con niveles basales elevados de HbA1c (>8%) mostraron mayores beneficios (Azagew et al., 2025), y las intervenciones que combinaron MCG o dietas bajas en carbohidratos

(Jing et al., 2023) superaron en efectividad a las terapias farmacológicas aisladas. A pesar de ser un marcador clave de éxito, la HbA1c debe evaluarse junto con otros parámetros, como el tiempo en rango y la presencia de hipoglucemias, para lograr una evaluación integral del tratamiento.

En segundo lugar, en relación con los eventos cardiovasculares, los datos muestran que el control intensivo tiene un impacto moderado, con una reducción del 12 al 16% en infartos y accidentes cerebrovasculares, según estudios longitudinales como UKPDS (1998) y ADVANCE (2008). No obstante, meta-análisis más recientes, como los de Buehler et al. (2013) y Rodríguez-Gutierrez & Montori (2016), no encontraron diferencias significativas en la mortalidad cardiovascular, lo cual sugiere que los beneficios cardiovasculares del control intensivo podrían depender de la duración de la intervención (≥ 10 años) y de variables como la edad del paciente, las comorbilidades y el riesgo basal. Una limitación importante en este contexto es la heterogeneidad entre los diseños de los estudios y las características de las poblaciones incluidas, lo que dificulta la generalización de los resultados.

En cuanto a las complicaciones microvasculares, el control estricto mostró una reducción consistente del 25 al 30% en retinopatía, nefropatía y neuropatía, especialmente en pacientes con niveles elevados de HbA1c al inicio del tratamiento. Estos hallazgos, respaldados por estudios como UKPDS (1998) y las observaciones fisiopatológicas de Brownlee (2005), subrayan la importancia de intervenciones tempranas para prevenir daño orgánico irreversible. Además, el monitoreo frecuente mediante MCG se asocia con un mayor tiempo en rango, lo cual refuerza su utilidad clínica. Este beneficio justifica la aplicación del control estricto en pacientes jóvenes o sin comorbilidades graves, en quienes los riesgos de la intensificación terapéutica son menores.

Sin embargo, un hallazgo crítico identificado es el aumento del riesgo de hipoglucemia grave asociado al control intensivo, con un riesgo relativo que oscila entre 1.8 y 2.5 según los estudios ADVANCE (2008) y Buehler et al. (2013). Este riesgo es especialmente preocupante en pacientes ancianos, frágiles o con antecedentes de hipoglucemias inadvertidas. Por ello, las guías clínicas actuales, como las de la ADA (2023), recomiendan individualizar las metas de HbA1c, sugiriendo un valor inferior al 7% para adultos sanos, y menos estricto (<8%) en poblaciones de mayor riesgo.

Posteriormente, se identificaron disparidades importantes en la aplicación y efectividad del control estricto en contextos de bajos ingresos. Según Azagew et al. (2025), aunque el acceso a estas estrategias es limitado, su necesidad es mayor debido a que los pacientes en estas regiones suelen presentar niveles basales más elevados de HbA1c. Asimismo, se observó que las intervenciones no farmacológicas, como la educación en autocuidado (Hildebrand et al., 2020) y las dietas específicas (Jing et al., 2023), no solo mejoran el control glucémico, sino que también reducen los riesgos asociados, demostrando ser una alternativa eficaz y accesible.

Los resultados cuantitativos confirman que el control glucémico estricto reduce significativamente las complicaciones microvasculares y, en menor medida, los eventos cardiovasculares. No obstante, también incrementa el riesgo de hipoglucemia, lo que exige un balance cuidadoso en su implementación. La efectividad de esta estrategia depende de múltiples factores individuales como la edad, las comorbilidades y el acceso a tecnologías. Por tanto, la recomendación final apunta a una estrategia combinada que integre metas personalizadas de HbA1c, el uso de monitoreo continuo de glucosa y enfoques multimodales (educación + dieta), priorizando siempre la seguridad y calidad de vida del paciente.

Los hallazgos cualitativos de esta revisión destacan que el control glucémico estricto puede ser eficaz en la reducción de complicaciones microvasculares y en ciertos casos en la mejora de resultados cardiovasculares, pero su efectividad está altamente condicionada por factores individuales, contextuales y sistémicos. Tal como lo evidencian diversos estudios, la implementación del monitoreo continuo de glucosa (MCG) ha generado una mejora sostenida en los niveles de HbA1c, especialmente cuando se integra con intervenciones conductuales y dietéticas (Battelino et al., ADA, 2023). Estos resultados reafirman el valor de las tecnologías emergentes como herramientas complementarias al tratamiento farmacológico.

No obstante, la evidencia también subraya que el éxito del control glucémico intensivo depende en gran medida de la educación en autocuidado y la activación del paciente. Estudios como los de Chrvala et al. y Almutairi et al. demuestran que las intervenciones educativas fortalecen la adherencia al tratamiento y mejoran los resultados metabólicos. Este hallazgo sugiere que la sola intensificación del tratamiento farmacológico no es suficiente si no se acompaña de un proceso formativo que capacite al paciente en el manejo activo de su enfermedad.

Asimismo, los resultados sugieren que factores sociales y contextuales como el nivel de ingresos del país, el acceso a servicios de salud, el soporte social y el estilo de vida (incluyendo el sueño y la adherencia) tienen un rol modulador importante en los resultados clínicos. En entornos de bajos recursos, como indican Azagew et al. (2025), los desafíos para implementar un control glucémico intensivo son mayores, lo que puede limitar la efectividad de estas estrategias. De igual forma, Lee et al. y Cheng et al. ponen en evidencia cómo las condiciones psicosociales pueden actuar como barreras o facilitadores del tratamiento.

Por otra parte, se identifican importantes críticas al enfoque de control glucémico estricto sin la debida personalización. Se-

gún Rodríguez-Gutierrez y Montori (2016), una estrategia intensiva en pacientes con comorbilidades o en edad avanzada puede incrementar el riesgo de eventos adversos como hipoglucemias, lo que refuerza la necesidad de adoptar un enfoque centrado en el paciente. En esta línea, las guías de práctica clínica más recientes, como las de la ADA (2023), recomiendan metas de HbA1c flexibles, ajustadas al perfil individual, reconociendo que la intensificación no debe ser un objetivo universal. Últimamente, el consenso entre expertos, como lo proponen Khunti et al. (2025), enfatiza la importancia de individualizar el tratamiento glucémico, promoviendo un balance entre eficacia terapéutica y seguridad clínica. Esto implica no solo adaptar las metas de HbA1c, sino también considerar la integración de herramientas tecnológicas, estrategias educativas y factores psicosociales, en un abordaje multifactorial que permita mejorar la calidad de vida del paciente con diabetes tipo 2

Conclusiones

El control glucémico estricto en pacientes con diabetes tipo 2 demuestra ser eficaz en la reducción de complicaciones microvasculares, como retinopatía, nefropatía y neuropatía, especialmente en aquellos con niveles basales elevados de HbA1c. Además, se evidencian beneficios moderados en la prevención de eventos cardiovasculares no fatales, aunque su impacto en la mortalidad cardiovascular y total resulta limitado. Sin embargo, esta estrategia conlleva un riesgo incrementado de hipoglucemia severa, particularmente en poblaciones vulnerables como adultos mayores o pacientes con comorbilidades, lo que subraya la importancia de una aplicación individualizada y prudente del tratamiento intensivo.

La efectividad del control estricto se potencia cuando se integra con intervenciones complementarias como el monitoreo continuo de glucosa (MCG), la educación en autocuidado, cambios dietéticos específicos y apoyo conductual. Estos enfoques combinados no

solo mejoran los niveles de HbA1c, sino que también refuerzan la adherencia terapéutica y promueven una mejor calidad de vida. Se destaca además la influencia de factores contextuales y sociales, como el nivel de ingresos, el acceso a servicios de salud y el entorno psicosocial, los cuales pueden facilitar o dificultar la implementación efectiva de estrategias intensivas.

Por tanto, se concluye que el control glucémico estricto debe considerarse como una herramienta valiosa dentro de un abordaje terapéutico integral, siempre adaptado al perfil clínico individual del paciente. Se recomienda el desarrollo de futuras investigaciones que incluyan seguimientos a largo plazo, poblaciones diversas y metodologías personalizadas para afinar las estrategias de control y minimizar los riesgos asociados.

Bibliografía

- ADVANCE Collaborative Group. (2008). Intensive blood glucose control and vascular outcomes in patients with type 2 diabetes. *New England Journal of Medicine*, 358(24), 2560–2572. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa0802987>
- Almutairi, N., Hosseinzadeh, H., & Gopaldasani, V. (2020). The effectiveness of patient activation intervention on type 2 diabetes mellitus glycemic control and self-management behaviors: A systematic review of RCTs.. *Primary care diabetes*. <https://doi.org/10.1016/j.pcd.2019.08.009>
- American Diabetes Association. (2023). Standards of medical care in diabetes—2023. *Diabetes Care*, 46(Suppl. 1), S1–S291. <https://doi.org/10.2337/dc23-Sint>
- Asbaghi, O., Fatemeh, N., Mahnaz, R., Ehsan, G., Elham, E., Behzad, N., Damoon, A., & Amirman-sour, A. (2020). Effects of chromium supplementation on glycemic control in patients with type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials.. *Pharmacological research*, 105098. <https://doi.org/10.1016/j.phrs.2020.105098>
- Azagew, A. W., Mekonnen, C. K., Lambie, M., Shepherd, T., & Babatunde, O. O. (2025). Poor glycemic control and its predictors among people living with diabetes in low-and middle-income countries: a systematic review and meta-analysis. *BMC Public Health*, 25(1), 1-26.

- Battelino, T., Alexander, C. M., Amiel, S. A., et al. (2023). Continuous glucose monitoring and metrics for clinical trials: An international consensus statement. *The Lancet Diabetes & Endocrinology*, 11(1), 42–57. [https://doi.org/10.1016/S2213-8587\(22\)00319-9](https://doi.org/10.1016/S2213-8587(22)00319-9)
- Berry, C., Tardif, J. C., & Bourassa, M. G. (2007). Coronary heart disease in patients with diabetes: part II: recent advances in coronary revascularization. *Journal of the American College of Cardiology*, 49(6), 643–656. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2006.09.045>
- Brownlee, M. (2005). The pathobiology of diabetic complications: A unifying mechanism. *Diabetes*, 54(6), 1615–1625. <https://doi.org/10.2337/diabetes.54.6.1615>
- Buehler, A. M., Cavalcanti, A. B., Berwanger, O., Figueiró, M., Laranjeira, L. N., Zazula, A. D., Kioshi, B., Bugano, D. D. G., Santucci, E. V., Sbruzzi, G., Guimarães, H. P., Carvalho, V. O., & Bordin, S. (2013). Effect of tight blood glucose control versus conventional control in patients with type 2 diabetes mellitus: a systematic review with meta-analysis of randomized controlled trials. *Cardiovascular Therapeutics*, 31(3), 147–160. <https://doi.org/10.1111/J.1755-5922.2011.00308.X>
- Cheng, C. Y., Huang, C. N., Yang, Y. S., & Kornelius, E. (2025). Comment on Christiaens et al. Diabetes overtreatment and hypoglycemia in older patients with type 2 diabetes on insulin therapy: insights from the HYPOAGE cohort study. *Diabetes Care* 2025; 48: 61–66. *Diabetes Care*, 48(5), e77–e78.
- Cheng, L., Wang, W., Lim, S., & Wu, V. (2019). Factors associated with glycaemic control in patients with diabetes mellitus: A systematic literature review. *Journal of clinical nursing*, 28 9-10, 1433-1450. <https://doi.org/10.1111/jocn.14795>
- Chrvala, C., Sherr, D., & Lipman, R. (2016). Diabetes self-management education for adults with type 2 diabetes mellitus: A systematic review of the effect on glycemic control. *Patient education and counseling*, 99 6, 926-43. <https://doi.org/10.1016/j.pec.2015.11.003>
- Czupryniak, L., Barkai, L., Bolgarska, S., et al. (2014). Self-monitoring of blood glucose in diabetes: From evidence to clinical reality in Central and Eastern Europe—Recommendations from the international Central-Eastern European expert group. *Diabetes Technology & Therapeutics*, 16, 460–475. <https://doi.org/10.1089/dia.2013.0302>
- Edelman, S. V., Argento, N. B., Pettus, J., & Hirsch, I. B. (2018). Clinical implications of real-time and intermittently scanned continuous glucose monitoring. *Diabetes Care*, 41(11), 2265–2274. <https://doi.org/10.2337/dc18-1150>
- Higgins, J. P. T., & Green, S. (Eds.). (2011). *Cochrane handbook for systematic reviews of interventions (Version 5.1.0) [Updated 2022]*. The Cochrane Collaboration. <https://training.cochrane.org/handbook>
- Higgins, J. P. T., Thompson, S. G., Deeks, J. J., & Altman, D. G. (2003). Measuring inconsistency in meta-analyses. *BMJ*, 327(7414), 557–560. <https://doi.org/10.1136/bmj.327.7414.557>
- Hildebrand, J., Billimek, J., Lee, J., Sorkin, D., Olshansky, E., Clancy, S., & Evangelista, L. (2020). Effect of diabetes self-management education on glycemic control in Latino adults with type 2 diabetes: A systematic review and meta-analysis. *Patient education and counseling*. <https://doi.org/10.1016/j.pec.2019.09.009>
- International Diabetes Federation. (2021). *IDF Diabetes Atlas (10th ed.)*. <https://www.diabetesatlas.org>
- Jackson, M. A., Ahmann, A., & Shah, V. N. (2021). Type 2 diabetes and the use of real-time continuous glucose monitoring. *Diabetes Technology & Therapeutics*, 23(S1), S27–S34. <https://doi.org/10.1089/dia.2021.0007>
- Jancev, M., Vissers, T. A. C. M., Visseren, F. L. J., van Bon, A. V., Serné, E. H., DeVries, J. H., de Valk, H. W., & van Sloten, T. T. (2024). Continuous glucose monitoring in adults with type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis. *Diabetologia*. <https://doi.org/10.1007/s00125-024-06107-6>
- Jing, T., Zhang, S., Bai, M., Chen, Z., Gao, S., Li, S., & Zhang, J. (2023). Effect of Dietary Approaches on Glycemic Control in Patients with Type 2 Diabetes: A Systematic Review with Network Meta-Analysis of Randomized Trials. *Nutrients*, 15. <https://doi.org/10.3390/nu15143156>
- Khunti, K., Zaccardi, F., Amod, A., Aroda, V. R., Aschner, P., Colagiuri, S., ... & Chan, J. C. (2025). Glycaemic control is still central in the hierarchy of priorities in type 2 diabetes management. *Diabetologia*, 68(1), 17–28.
- Lee, S., Ng, K., & Chin, W. (2017). The impact of sleep amount and sleep quality on glycemic control in type 2 diabetes: A systematic review and meta-analysis. *Sleep medicine reviews*, 31, 91–101. <https://doi.org/10.1016/j.smrv.2016.02.001>

- Liberati, A., Altman, D. G., Tetzlaff, J., et al. (2009). The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate health care interventions: Explanation and elaboration. *PLoS Medicine*, 6(7), e1000100. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000100>
- Maiorino, M. I., Signoriello, S., Maio, A., et al. (2020). Effects of continuous glucose monitoring on metrics of glycemic control in diabetes: A systematic review with meta-analysis of randomized controlled trials. *Diabetes Care*, 43(5), 1146–1156. <https://doi.org/10.2337/dc19-1459>
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., & Altman, D. G. (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement. *PLoS Medicine*, 6(7), e1000097. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097>
- Ouzzani, M., Hammady, H., Fedorowicz, Z., & Elmagarmid, A. (2016). Rayyan—a web and mobile app for systematic reviews. *Systematic Reviews*, 5(1), 210. <https://doi.org/10.1186/s13643-016-0384-4>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., ... & Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372, n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Review Manager Web (RevMan Web). (2020). Version 5.4.1. The Cochrane Collaboration. Available from <https://revman.cochrane.org>
- Bramer, W. M., Rethlefsen, M. L., Kleijnen, J., & Franco, O. H. (2018). Optimal database combinations for literature searches in systematic reviews: a prospective exploratory study. *Systematic Reviews*, 6(1), 245. <https://doi.org/10.1186/s13643-017-0644-y>
- Rittiphairoj, T., Pongpirul, K., Janchot, K., Mueller, N., & Li, T. (2020). Probiotics Contribute to Glycemic Control in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Advances in nutrition*. <https://doi.org/10.1093/advances/nmaa133>
- Rodríguez-Gutiérrez, R., & Montori, V. (2016). Glycemic Control for Patients With Type 2 Diabetes Mellitus: Our Evolving Faith in the Face of Evidence. *Circulation: Cardiovascular Quality and Outcomes*, 9, 504–512. <https://doi.org/10.1161/CIRCOUTCOMES.116.002901>
- Son, H., Sohn, S. H., Kim, H. A., Choe, H. J., Lee, H., Jung, H. S., ... & Kwak, S. H. (2025). Real-time continuous glucose monitoring improves postoperative glucose control in people with type 2 diabetes mellitus undergoing coronary artery bypass grafting: A randomized clinical trial. *Diabetes, Obesity and Metabolism*.
- Sterne, J. A. C., Savović, J., Page, M. J., Elbers, R. G., Blencowe, N. S., Boutron, I., ... & Higgins, J. P. T. (2019). RoB 2: a revised tool for assessing risk of bias in randomised trials. *BMJ*, 366, l4898. <https://doi.org/10.1136/bmj.l4898>
- Tierney, M. J., Tamada, J. A., Potts, R. O., et al. (2000). The GlucoWatch biographer: A frequent automatic and noninvasive glucose monitor. *Annals of Medicine*, 32(9), 632–641. <https://doi.org/10.3109/07853890009002034>
- Uhl, S., Choure, A., Rouse, B., Loblack, A., & Reaven, P. (2023). Effectiveness of continuous glucose monitoring on metrics of glycemic control in type 2 diabetes mellitus: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 1–13. <https://doi.org/10.1210/clinem/dgad652>
- UK Prospective Diabetes Study (UKPDS) Group. (1998). Intensive blood-glucose control with sulphonylureas or insulin compared with conventional treatment and risk of complications in patients with type 2 diabetes. *The Lancet*, 352(9131), 837–853. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(98\)07019-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(98)07019-6)
- Willis, H. J., Asche, S. E., McKenzie, A. L., Adams, R. N., Roberts, C. G., Volk, B. M., ... & Bergenstal, R. M. (2025). Impact of continuous glucose monitoring versus blood glucose monitoring to support a carbohydrate-restricted nutrition intervention in people with type 2 diabetes. *Diabetes Technology & Therapeutics*, 27(5), 341–356.
- Wilson, P., Tighe, K., Walley, H., Aung, N., Li, J., Fernandez, L., & Amat, M. (2025). A Two-Way Text Messaging Intervention to Narrow Disparities in Patients With Type 2 Diabetes and Poor Glycemic Control. *Diabetes Spectrum*, ds240034.

CITAR ESTE ARTICULO:

Martínez Benítez, E. J., Martínez Benitez, C. C., Estrada Milian, H. M., & Martínez Florencia, F. A. (2025). Impacto del control glucémico estricto en pacientes con diabetes tipo 2. Una revisión sistemática. *RECIMUNDO*, 9(2), 442–457. [https://doi.org/10.26820/recimundo/9.\(2\).abril.2025.442-457](https://doi.org/10.26820/recimundo/9.(2).abril.2025.442-457)



Anexo

Tabla 2. Impacto de Intervenciones en HbA1c en DM2

Autor (et al)/Año	País/Región	Tipo de Estudio	Tamaño de Muestra	Niveles de HbA1c	Resultados Reportados
Czupryniak et al. (2014)	Europa Central/Oriental	Revisión de Recomendaciones	No aplicable	No reportado	Beneficios del automonitoreo de glucosa en sangre en diabetes.
Edelman et al. (2018)	EE.UU.	Revisión Clínica	Varios estudios	No reportado	Mejora en control glucémico con monitoreo continuo de glucosa (MCG).
Battelino et al. (2023)	Internacional	Consenso	No aplicable	No reportado	Estándares para uso de MCG en ensayos clínicos.
Jackson et al. (2021)	EE.UU.	Revisión Sistemática	Varios estudios	No reportado	MCG mejora control en diabetes tipo 2.
Jancev et al. (2024)	Países Bajos	Revisión Sistemática/Meta-análisis	15 estudios	Reducción promedio: 0.5%	MCG reduce HbA1c en adultos con diabetes tipo 2.
Buehler et al. (2013)	Brasil	Meta-análisis	10 RCTs	Reducción: 0.3-0.6%	Control intensivo de glucosa vs. convencional mejora HbA1c.
Rodriguez-Gutierrez & Montori (2016)	EE.UU.	Revisión Crítica	No aplicable	No reportado	Cuestiona enfoque intensivo de HbA1c sin considerar riesgos.
Jing et al. (2023)	China	Revisión Sistemática/Network Meta-análisis	45 RCTs	Variabilidad según dieta	Dietas bajas en carbohidratos mostraron mayor reducción de HbA1c.
Rittiphairoj et al. (2020)	Tailandia	Revisión Sistemática/Meta-análisis	12 estudios	Reducción: 0.4%	Probióticos mejoran control glucémico.
Hildebrand et al. (2020)	EE.UU.	Meta-análisis	8 estudios	Reducción: 0.6%	Educación en autocuidado mejora HbA1c en latinos con diabetes tipo 2.
Lee et al. (2017)	Singapur	Revisión Sistemática/Meta-análisis	10 estudios	No reportado	Sueño inadecuado empeora control glucémico.
Asbaghi et al. (2020)	Irán	Meta-análisis	25 RCTs	Reducción: 0.5%	Suplementos de cromo reducen HbA1c.
Chrvala et al. (2016)	EE.UU.	Revisión Sistemática	21 estudios	Reducción: 0.7%	Educación en autocuidado mejora HbA1c en diabetes tipo 2.

Almutairi et al. (2020)	Australia	Revisión Sistemática	9 RCTs	Reducción: 0.4%	Intervenciones de activación del paciente mejoran control glucémico.
Cheng et al. (2019)	Singapur	Revisión Sistemática	50 estudios	Variabilidad	Factores como adherencia y educación impactan en HbA1c.
American Diabetes Association (2023)	EE.UU.	Guías Clínicas	No aplicable	Objetivo: <7%	Recomendaciones actualizadas para manejo de diabetes.
ADVANCE Collaborative Group (2008)	Internacional	Ensayo Clínico	11,140 pacientes	Reducción: 0.7%	Control intensivo reduce complicaciones vasculares.
Brownlee (2005)	EE.UU.	Revisión Teórica	No aplicable	No reportado	Mecanismos de complicaciones diabéticas.
International Diabetes Federation (2021)	Global	Informe Epidemiológico	No aplicable	No reportado	Estadísticas globales de diabetes.
UKPDS Group (1998)	Reino Unido	Ensayo Clínico	5,102 pacientes	Reducción: 0.9%	Control intensivo reduce complicaciones a largo plazo.
Maiorino et al. (2020)	Italia	Meta-análisis	15 RCTs	Reducción: 0.3%	MCG mejora HbA1c y tiempo en rango.
Uhl et al. (2023)	EE.UU.	Meta-análisis	12 RCTs	Reducción: 0.4%	MCG efectivo en diabetes tipo 2.
Azagew et al. (2025)	Países de bajos ingresos	Revisión Sistemática/Meta-análisis	30 estudios	Alto (promedio >8%)	Factores asociados a pobre control glucémico en países pobres.
Willis et al. (2025)	EE.UU.	Ensayo Clínico	150 pacientes	Reducción: 0.8%	MCG + dieta baja en carbohidratos mejora control vs. monitoreo tradicional.
Son et al. (2025)	Corea del Sur	Ensayo Clínico	120 pacientes	Reducción: 1.2%	MCG mejora control post-cirugía en diabetes tipo 2.
Khunti et al. (2025)	Internacional	Consenso	No aplicable	No reportado	Reafirma importancia del control glucémico en manejo de diabetes.
Wilson et al. (2025)	Reino Unido	Intervención	200 pacientes	Reducción: 0.5%	Mensajes de texto mejoran HbA1c en pacientes con pobre control.

Notas:

- **RCTs:** Ensayos Clínicos Aleatorizados.
- **MCG:** Monitoreo Continuo de Glucosa.
- Algunos estudios no reportan HbA1c o tamaño de muestra por ser revisiones/guías.
- Los valores de HbA1c son aproximados según lo reportado en cada estudio.