

Correlación entre tiempo en rango y hemoglobina glicosilada en personas con diabetes mellitus: revisión sistemática*

Rafael Aparecido Dias Lima¹

 <https://orcid.org/0000-0002-5700-1333>

Daiane Rubinato Fernandes^{1,2}

 <https://orcid.org/0000-0002-9363-0057>

Rute Aparecida Casas Garcia¹

 <https://orcid.org/0000-0002-1908-4262>

Lucas Ariel da Rocha Carvalho³

 <https://orcid.org/0000-0003-3086-3985>

Renata Cristina de Campos Pereira Silveira¹

 <https://orcid.org/0000-0002-2883-3640>

Carla Regina de Souza Teixeira¹

 <https://orcid.org/0000-0002-8887-5439>

Destacados: **(1)** Todos los estudios mostraron una correlación significativa entre el tiempo en rango y la HbA1c. **(2)** Cuanto mayor sea la proporción de tiempo en rango, más cerca del 7% estará la HbA1c. **(3)** osibilidad de usar el tiempo en rango en datos de automonitoreo de la glucemia. **(4)** Evaluación del control glucémico de los pacientes a corto, medio y largo plazo.

Objetivo: analizar la correlación entre el tiempo en rango y la hemoglobina glicosilada de personas que viven con diabetes mellitus y realizan la monitorización continua de la glucemia o el automonitoreo de la glucemia capilar. **Método:** revisión sistemática de etiología y riesgo basada en las directrices del JBI e informada según los *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*, abarcando seis bases de datos y la literatura gris. La muestra incluyó 16 estudios y la calidad metodológica fue evaluada utilizando las herramientas del JBI. Protocolo registrado en *Open Science Framework*, disponible en <https://doi.org/10.17605/OSF.IO/NKMZB>. **Resultados:** tiempo en rango (70-180 mg/dl) mostró una correlación negativa con la hemoglobina glicosilada, mientras que el tiempo por encima del rango (>180 mg/dl) mostró una correlación positiva. Los coeficientes de correlación variaron entre -0,310 y -0,869 para el tiempo en rango, y entre 0,66 y 0,934 para el tiempo por encima del rango. Un estudio se realizó en una población que hacía el automonitoreo. **Conclusión:** hay una correlación estadísticamente significativa entre el tiempo en rango y el tiempo por encima del rango con la hemoglobina glicosilada. Cuanto mayor sea la proporción en el rango glucémico adecuado, más cerca o por debajo del 7% estará la hemoglobina glicosilada. Se necesitan más estudios que evalúen esta métrica con datos del automonitoreo de la glucemia.

Descriptor: Diabetes Mellitus; Hemoglobina A Glicosilada; Automonitoreo de la Glucemia; Monitorización Continua de la Glucemia; Control Glucémico; Revisión Sistemática.

* El presente trabajo fue realizado con apoyo de la Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) - Código de Financiamento 001, Brasil.

¹ Universidade de São Paulo, Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Centro Colaborador de la OPS/OMS para el Desarrollo de la Investigación en Enfermería, Ribeirão Preto, SP, Brasil.

² Becaria de la Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Brasil.

³ Universidade Federal de Minas Gerais, UniEscola de Engenharia, Belo Horizonte, MG, Brasil.

Cómo citar este artículo

Lima RAD, Fernandes DR, Garcia RAC, Carvalho LAR, Silveira RCCP, Teixeira CRS. Correlation between time on target and glycated hemoglobin in people with diabetes mellitus: systematic review. Rev. Latino-Am. Enfermagem. 2023;31:e4089 [cited ____-____-____]. Available from: _____, <https://doi.org/10.1590/1518-8345.6655.4089>

Introducción

El monitoreo de la glucemia se señala como una estrategia fundamental en la prevención de complicaciones de la diabetes mellitus (DM) con resultado en la mejora de la calidad de vida de las personas que viven con esta enfermedad crónica⁽¹⁾. Actualmente, con el advenimiento de nuevas tecnologías, se enfatiza la monitorización continua de la glucemia (MCG) mediante sensores aplicados en el subcutáneo, los cuales permiten la medición ininterrumpida de los niveles actuales y reales de glucemia⁽²⁾.

Las revisiones sistemáticas se desarrollaron con el objetivo de comparar la efectividad de la MCG y el automonitoreo de la glucemia capilar (AMGC) en el manejo del control glucémico del DM. Estas revisiones destacan que la MCG ofrece ventajas significativas en comparación con el AMGC, como mayor cantidad de datos, evaluación continua de la glucemia y detección de patrones glucémicos imperceptibles por el AMGC⁽³⁻⁵⁾, subrayando la aparición de nuevas métricas para la evaluación del control glucémico, como el tiempo en rango⁽²⁾.

El tiempo en rango se refiere al tiempo que se pasa dentro de un rango glucémico específico de un individuo, generalmente entre 70-180 mg/dl, pero idealmente entre 70-140 mg/dl⁽⁶⁾. Sus medidas aportan información importante para analizar el nivel de control glucémico, más allá de lo que se conoce a partir de la hemoglobina glicosilada (HbA1c), ya que es posible adquirir y evaluar datos no solo relacionados con la hiperglucemia, sino también con la hipoglucemia, siendo efectivo, por lo tanto, para evitar tanto complicaciones micro como macrovasculares⁽⁶⁻⁷⁾.

De esta manera, aunque la HbA1c es ampliamente utilizada como un indicador estándar de oro para evaluar el control glucémico a lo largo del tiempo, no proporciona información detallada sobre los niveles diarios de glucemia⁽⁸⁾. Por otro lado, el tiempo en rango ofrece una perspectiva más precisa e individualizada sobre la regulación glucémica⁽⁹⁾. Estudios recientes han sugerido que el tiempo en rango podría ser un mejor predictor de resultados clínicos y riesgo de complicaciones de la diabetes, en comparación con la HbA1c por sí sola, sugiriendo incluso la sustitución de este indicador por esta nueva medida⁽¹⁰⁻¹³⁾.

Sin embargo, al tratarse de una métrica derivada de una nueva tecnología, su acceso todavía es limitado a una pequeña parte de la población con diabetes, principalmente la que reside en países de alta renta⁽¹⁴⁾.

Se destaca, de esta manera, la inequidad social del diabetes⁽¹⁵⁾, dado que la mayoría de las personas que viven con DM residen en países de renta baja y media⁽¹⁵⁾

y enfrentan obstáculos financieros para acceder a las nuevas tecnologías en la gestión del control glucémico, utilizando ampliamente aún el automonitoreo de la glucemia capilar (AMGC), que, a pesar de presentar limitaciones en comparación con los dispositivos de MCG, se confirma en la literatura como una herramienta esencial en el control glucémico al proporcionar *feedback* sobre los niveles de glucemia, lo que facilita la comprensión del impacto de elecciones alimenticias específicas y actividades físicas en la glucemia de cada paciente⁽¹⁶⁾.

En este contexto, es necesario identificar evidencias científicas sobre la correlación entre tiempo en rango y HbA1c de personas que viven con DM tipo 1 (DM1), DM tipo 2 (DM2) o gestacional y que realizan la MCG o la AMGC para poder comprender mejor la relación entre estas dos métricas en el manejo del DM y constatar la posibilidad de aplicabilidad del tiempo en rango en datos de la AMGC, justificando el desarrollo de esta revisión, ya que hasta ahora no se han encontrado revisiones en la literatura con este propósito.

Desde esta perspectiva, el objetivo de esta revisión es analizar la correlación entre el tiempo en rango y HbA1c de personas que viven con DM y que realizan la MCG o la AMGC.

Método

Tipo de estudio

La revisión sistemática es un método de investigación que respalda la salud basada en evidencias. En este sentido, esta revisión se llevó a cabo siguiendo el enfoque del JBI, con el objetivo de sintetizar evidencias sobre la correlación entre el tiempo en rango y HbA1c en personas con DM. Las cuestiones de asociación suelen abordar problemas etiológicos o pronósticos. Aunque no existe una metodología universalmente reconocida para las revisiones sistemáticas sobre etiología y riesgo, estas revisiones ofrecen información valiosa para profesionales de la salud y tomadores de decisiones, pudiendo influir en los resultados de salud. La revisión sistemática de estudios etiológicos es esencial en el ámbito de la salud pública, ya que orienta la planificación de la atención sanitaria, la asignación de recursos y las estrategias de prevención de enfermedades⁽¹⁷⁻¹⁸⁾. El método se llevó a cabo de manera rigurosa y transparente para identificar, seleccionar y evaluar críticamente los estudios primarios incluidos.

En consecuencia, esta revisión siguió una secuencia de etapas: formulación de la pregunta de investigación; definición de criterios de inclusión y exclusión; búsqueda y selección de estudios; evaluación de la calidad metodológica; extracción de datos, análisis y síntesis

de los estudios; y presentación e interpretación de los resultados⁽¹⁸⁾. Se informó de acuerdo con los ítems propuestos por *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis* (PRISMA)⁽¹⁹⁾.

El protocolo de esta revisión sistemática fue previamente publicado en la plataforma *Open Science Framework*, cuyo registro está disponible en <https://doi.org/10.17605/OSF.IO/NKMZB>.

Criterios de elegibilidad

Para definir los criterios de elegibilidad, se adoptó la estrategia PEO (*Population, Exposition and Outcome*)⁽¹⁷⁻¹⁸⁾, junto con la formulación de la pregunta de investigación. En esta revisión sistemática, el acrónimo PEO se utilizó de la siguiente manera: P (Población) se refiere a personas con DM tipo 1, tipo 2 o gestacional; E (Exposición) involucra la MCG o la AMGC; O (Resultado) aborda la correlación entre la HbA1c y el tiempo en rango.

Con base en esto, la pregunta de investigación planteada fue: "¿cuál es la correlación entre el tiempo en rango y HbA1c en personas que viven con DM tipo 1, tipo 2 o gestacional que han realizado la AMGC o la MCG?"

Los criterios de inclusión para la selección de los estudios fueron: personas con diagnóstico de DM tipo 1, tipo 2 o gestacional que usaron la AMGC o la MCG como

estrategia para el control glucémico, y que tuvieron una muestra de HbA1c recogida en laboratorio, correlacionada con el tiempo en rango. Los estudios considerados en la investigación fueron aquellos publicados en inglés, portugués y español, en cualquier período de publicación y obtenidos en su totalidad.

Por otro lado, los criterios de exclusión se aplicaron a estudios que involucraban personas con DM no especificado, que correlacionaron la albúmina glicosilada con el tiempo en rango, utilizaron HbA1c estimada en lugar de recogida en laboratorio, o consistieron en informes de casos, series de casos, estudios secundarios (otras revisiones), editoriales, cartas al editor, libros, capítulos de libros, directrices, artículos de opinión de expertos, informes de experiencia, actas y resúmenes de congresos, disertaciones y tesis.

Fuente de datos

El rastreo de los estudios se llevó a cabo utilizando las siguientes bases de datos electrónicas: *Cumulative Index to Nursing and Allied Health* (CINAHL), *Cochrane Library*, *Excerpta Medica DataBase* (Embase), *Literatura Latinoamericana y del Caribe en Ciencias de la Salud* (LILACS), PubMed y Scopus. Además, se exploró la literatura gris por medio de *Google Scholar*.

Bases de datos	Estrategia de búsqueda
PubMed	((("Diabetes Mellitus"[MeSH Terms]) OR "Diabetes Mellitus" [All Fields] OR "Diabetes Mellitus, Type 1"[MeSH Terms] OR "Diabetes Mellitus, Type 1"[All Fields] OR "Diabetes Mellitus, Type 2"[MeSH Terms] OR "Diabetes Mellitus, Type 2"[All Fields] OR "Diabetes, Gestational"[MeSH Terms] OR "Diabetes, Gestational"[All Fields])) AND (("Blood Glucose Self-Monitoring"[MeSH Terms] OR "Blood Glucose Self-Monitoring"[All Fields] OR "Home Blood Glucose Monitoring"[All Fields] OR "Continuous Glucose Monitoring"[All Fields])) AND (("Time in range"[All Fields] OR "Time Above Range"[All Fields] OR "Time Below Range"[All Fields])) AND (("Glycated Hemoglobin A"[MeSH Terms] OR "Glycated Hemoglobin A"[All Fields] OR "Hb A1c"[All Fields] OR "Glycated Hemoglobin"[All Fields]))
Scopus	(('diabetes AND mellitus' OR 'diabetes AND mellitus, AND type AND 1' OR 'diabetes AND mellitus, AND type AND 2' OR 'diabetes, AND gestational') AND ('blood AND glucose AND self-monitoring' OR 'home AND blood AND glucose AND monitoring' OR 'continuous AND glucose AND monitoring') AND ('time AND in AND range' OR 'time AND above AND range' OR 'time AND below AND range') AND ('glycated AND hemoglobin AND a' OR 'hb AND a1c' OR 'glycated AND hemoglobin'))
Embase	('diabetes mellitus' OR 'diabetes mellitus, type 1' OR 'diabetes mellitus, type 2' OR 'diabetes, gestational') AND ('blood glucose self-monitoring' OR 'home blood glucose monitoring' OR 'continuous glucose monitoring') AND ('time in range' OR 'time above range' OR 'time below range') AND ('glycated hemoglobin a' OR 'hb a1c' OR 'glycated hemoglobin')
CINAHL	"Diabetes Mellitus" OR "Diabetes Mellitus, Type 1" OR "Diabetes Mellitus, Type 2" OR "Diabetes, Gestational" AND "Blood Glucose Self-Monitoring" OR "Home Blood Glucose Monitoring" OR "Continuous Glucose Monitoring" AND "Time in range" OR "Time Above Range" OR "Time Below Range" AND "Glycated Hemoglobin A" OR "Hb A1c" OR "Glycated Hemoglobin"
Cochrane Library	0 Trials matching "Diabetes Mellitus" OR "Diabetes Mellitus, Type 1" OR "Diabetes Mellitus, Type 2" OR "Diabetes, Gestational" AND "Blood Glucose Self-Monitoring" OR "Home Blood Glucose Monitoring" OR "Continuous Glucose Monitoring" AND "Time in range" OR "Time Above Range" OR "Time Below Range" AND "Glycated Hemoglobin A" OR "Hb A1c" OR "Glycated Hemoglobin" in Title Abstract Keyword
LILACS	"Diabetes Mellitus" OR "Diabetes Mellitus, Type 1" OR "Diabetes Mellitus, Type 2" OR "Diabetes, Gestational" OR "Diabetes Mellitus, Tipo 1" OR "Diabetes Mellitus, Tipo 2" OR "Diabetes, Gestacional" AND "Blood Glucose Self-Monitoring" OR "Automonitorização da Glicemia Capilar" OR "Automonitorización de la Glucosa" OR "Continuous Glucose Monitoring" OR "Monitorização Continua da Glicose" OR "Monitorización Continua de Glucosa" AND "Time in range" OR "Tempo no intervalo" OR "Tiempo em Rango" AND "Glycated Hemoglobin A" OR "Hemoglobina A Glicada" OR "Hemoglobina A Glucada"
Google Scholar	(Diabetes Mellitus) OR (Diabetes Mellitus Type 1) OR (Diabetes Mellitus, Type 2) OR (Diabetes Gestational) AND (Blood Glucose Self-Monitoring) OR (Home Blood Glucose Monitoring) OR (Continuous Glucose Monitoring) AND (Time in range) OR (Time Above Range) OR (Time Below Range) AND (Glycated Hemoglobin A) OR (Hb A1c) OR (Glycated Hemoglobin)

Figura 1 - Estrategia de búsqueda según bases de datos electrónicas. Ribeirão Preto, SP, Brasil, 2022

Para la construcción de la estrategia de búsqueda se utilizaron descriptores controlados y sus sinónimos: "diabetes mellitus", "blood glucose self-monitoring", "continuous glucose monitoring", "time in range", "glycated hemoglobin A", asociados a operadores booleanos AND o OR, agrupados y adaptados según las especificidades de cada base de datos de esta revisión.

La estrategia de búsqueda fue evaluada técnicamente por un bibliotecario, y una vez finalizada, se realizaron pruebas para verificar si había sensibilidad a la pregunta de investigación que se deseaba responder. Las pruebas y términos detallados de la estrategia de búsqueda construida se presentan en la Figura 1.

Los resultados de la búsqueda se exportaron al gestor de referencias *EndNote Basic*⁽²⁰⁾ versión en línea para eliminar las referencias duplicadas y luego se importaron a la plataforma *Rayyan*, que puede ser accedida mediante la dirección electrónica <https://rayyan.qcri.org>⁽²¹⁾.

En la plataforma *Rayyan*⁽²¹⁾, los estudios se evaluaron, en primer lugar, por intermedio de la lectura del título y el resumen, por dos revisores de forma independiente y ciega, según los criterios de elegibilidad. Los estudios considerados elegibles se analizaron, entonces, mediante la lectura completa del texto. En caso de discrepancia entre los revisores, se consultó a un tercer revisor con experiencia en el tema.

Período

La búsqueda en las bases de datos electrónicas se realizó el 20 de septiembre de 2021 y se actualizó el 20 de junio de 2023.

Proceso utilizado para la extracción y análisis de la información de los estudios seleccionados

Los datos de los estudios fueron recopilados utilizando un formulario preestablecido, nuevamente de manera independiente por dos investigadores, que incluye: referencia, año de publicación y país donde se llevó a cabo el estudio, revista y su factor de impacto, objetivo, diseño del estudio, tamaño de la muestra, principales resultados y, de esta forma, los estudios fueron analizados de manera cualitativa, sintetizando las evidencias de forma descriptiva.

Se destaca que la síntesis de las evidencias ocurrió mediante los valores de correlación entre la HbA1c y el tiempo en rango, así como las proporciones en un tiempo determinado en rango y la HbA1c correspondiente.

Después de concluir este proceso, los dos investigadores compararon los datos obtenidos y resolvieron cualquier discrepancia por medio de discusión y consenso. En situaciones donde hubo desacuerdo,

se consultó a un tercer investigador especializado en el tema en cuestión para obtener una decisión final.

Evaluación de la calidad metodológica

Se realizó una evaluación de la calidad metodológica de los estudios primarios incluidos en la muestra mediante las herramientas proporcionadas por el JBI⁽¹⁸⁾. Estas herramientas incorporan un proceso crítico de evaluación de las evidencias de investigación, siendo su principal objetivo evaluar la calidad metodológica de un estudio y determinar hasta qué punto este estudio presentó la posibilidad de sesgos en su diseño, conducción y análisis⁽¹⁸⁾.

Antes de comenzar con la evaluación crítica de los estudios, las decisiones sobre las respuestas fueron discutidas entre los revisores. Así, cuanto mayor sea el número de respuesta "sí" a los ítems evaluados en la herramienta, mayor será la calidad metodológica del estudio. Esta etapa también se llevó a cabo de manera independiente y enmascarada por dos revisores. El tercer revisor fue consultado para resolver posibles conflictos en esta evaluación⁽²²⁾.

Aspectos éticos

Dado que se trata de un estudio secundario, la presentación al Comité de Ética en Investigación (CEI) (CEP) no es necesaria. No existen conflictos de interés que comprometan el análisis de los resultados de este trabajo.

Resultados

Al final de las búsquedas realizadas en las bases de datos electrónicas, se identificaron 377 registros, de los cuales 72 fueron eliminados por ser duplicados. Posteriormente, se analizaron 305 documentos mediante la lectura del título y del resumen. Se seleccionaron 27 estudios para lectura completa.

Después de la lectura completa, 11 artículos fueron excluidos siguiendo los criterios de selección. Al final del proceso de selección, 16 estudios fueron seleccionados para formar parte de la revisión sistemática y sometidos a análisis descriptivo, como se describe en la Figura 2.

En cuanto a la literatura gris, de los 232 estudios seleccionados, 211 fueron excluidos después de la lectura del título y resumen. Por lo tanto, se realizó la lectura completa de 21 registros, de los cuales ninguno fue seleccionado para formar parte de esta revisión sistemática porque no respondían a la pregunta o porque eran artículos duplicados ya seleccionados en las bases de datos científicas, como se muestra en la Figura 2.

Las síntesis de los estudios incluidos en esta revisión sistemática se describen detalladamente en la Figura 3.

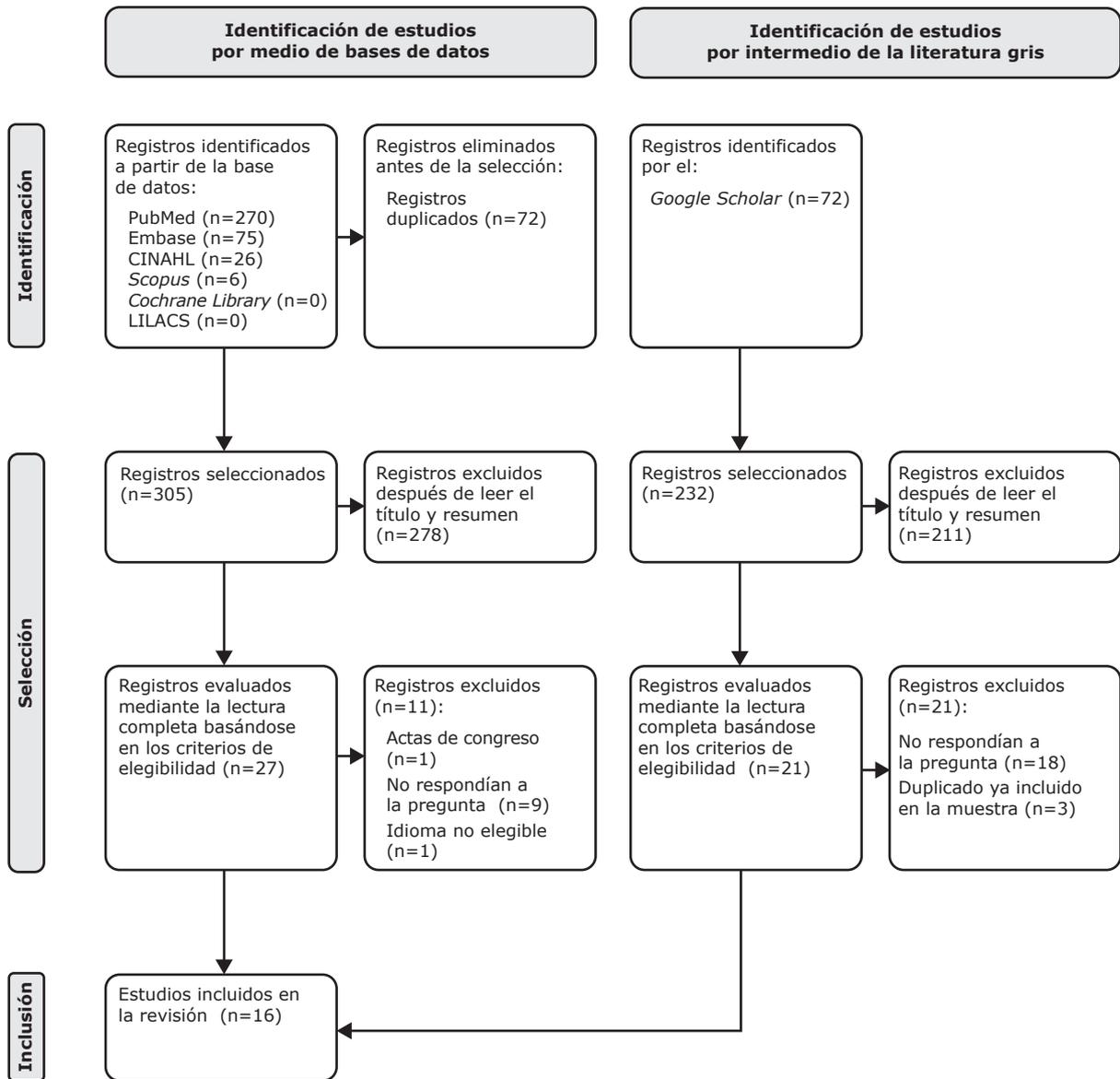


Figura 2 - Diagrama de flujo de la revisión sistemática, según PRISMA (2020)

Autor, año, revista (factor de impacto), país, diseño del estudio y muestra.	Objetivo	Intervención	Principales resultados
Beck, et al. (2019) ⁽²²⁾ <i>Journal of Diabetes Science and Technology</i> (1,306) EE.UU. Estudio transversal 545 personas ≥ 18 años viviendo con DM1*	Evaluar los aspectos de las métricas de glucemia por MCG [†] y su relación con la HbA1c [‡] con el objetivo de facilitar el uso eficaz de la MCG [†] optimizando la gestión de DM [§] .	Los participantes fueron sometidos a 6 meses de MCG [†] . Las principales métricas de MCG [†] incluidas en los análisis fueron: tiempo en rango (70-180 mg/dl); tiempo ideal en rango (70-140 mg/dl); tiempo por encima del rango (>180 mg/dl); tiempo por encima del rango (>250 mg/dl); tiempo por debajo del rango (<70 mg/dl) y tiempo por debajo del rango (<54 mg/dl). Coeficiente de correlación parcial de Spearman.	Correlación moderada entre tiempo en rango (70-180 mg/dl) y HbA1c [‡] (-0,73 en el mes 6). Tiempo en rango (70-180 mg/dl) del 50% en promedio estaba asociado a un nivel de HbA1c [‡] de alrededor del 8%. Tiempo en rango (70-180 mg/dl) del 30% en promedio estaba asociado a un HbA1c [‡] de alrededor del 8,7%. Tiempo en rango (70-180 mg/dl) del 70% en promedio estaba asociado a un HbA1c [‡] de alrededor del 7%.
Hirsch, et al. (2019) ⁽²³⁾ <i>Diabetic Medicine</i> (4,359) EE.UU. Estudio transversal 530 personas ≥ 18 años (455 con DM1 [†] y 75 con DM2 [‡] en tratamiento con insulina)	Identificar asociaciones clínicamente útiles entre los niveles de HbA1c [‡] y las métricas derivadas de la MCG [†] .	Se analizaron datos de ≥ 2 semanas de glucemia provenientes de sensores de MCG [†] . Las principales métricas incluidas en los análisis fueron: tiempo en rango (70-180 mg/dl), tiempo por encima del rango (>250 mg/dl) y tiempo por debajo del rango (<70 mg/dl), correlacionando estas variables con la HbA1c [‡] (correspondiente a los últimos 3 meses de participación en el estudio). Análisis de regresión múltiple.	Fuerte correlación inversa entre HbA1c [‡] y tiempo en rango (70-180 mg/dl) (-0,75), cada cambio del 10% en el tiempo en rango se asoció con un cambio del 0,7% en HbA1c [‡] . Fuertes correlaciones positivas entre HbA1c [‡] y tiempo por encima del rango nivel 2 (>250 mg/dl) (0,72). Correlación inversa débil entre HbA1c [‡] y tiempo por debajo del rango (<70 mg/dl) (-0,39). De los 139 individuos con tiempo en rango ≥70%, 111 tenían HbA1c [‡] ≤7%.

(continúa en la página siguiente...)

Autor, año, revista (factor de impacto), país, diseño del estudio y muestra.	Objetivo	Intervención	Principales resultados
Peterson, et al. (2019) ⁽²⁴⁾ <i>Pediatric Diabetes</i> (4,866) Suecia Estudio transversal 105 niños y adolescentes ≤18 años con DM1*	Analizar la relación entre tiempo en rango y HbA1c [†] .	Se analizaron datos de los valores de glucemia del MCG [†] de los últimos 30, 60 y 90 días. Las métricas incluidas en los análisis fueron: tiempo en rango (70-180 mg/dl); tiempo ideal en rango (70-140 mg/dl); tiempo por encima del rango (>180 mg/dl) y tiempo por debajo del rango (<70 mg/dl). Se utilizó el análisis de regresión para estimar la asociación entre el tiempo ideal en rango, tiempo en rango y HbA1c [†] . Se calcularon ambos modelos, lineales y cuadráticos, y se comparó la varianza explicada (R ²) entre los dos modelos.	Relación lineal significativa entre tiempo ideal en rango y HbA1c [†] (R ² = 0,63, p < 0,0001). Relación lineal significativa (B = 0,51, R ² = 0,68, p < 0,0001) y no lineal (R ² = 0,70, p < 0,001) entre tiempo por encima del rango (>180 mg/dl) en los últimos 60 días y HbA1c [†] . Relación lineal débil entre el tiempo por debajo del rango (<70 mg/dl) y HbA1c [†] en los últimos 30 días (R ² = 0,08), 60 días (R ² = 0,06) y 90 días (R ² = 0,01). HbA1c [†] de 6,5% es equivalente al 50,0% del tiempo ideal en rango (70-140 mg/dl).
Tsuchiya, et al. (2020) ⁽²⁵⁾ <i>Endocrine Journal</i> (2,349) Japón Estudio transversal 156 personas ≥ 18 años con DM2 ^{II} en tratamiento con insulina o hipoglucemiante oral	Caracterizar la relación entre la Variabilidad Glucémica Diaria evaluada por MCG [†] y la Variabilidad Glucémica de Visita a Visita en pacientes japoneses con DM2 ^{II} .	Datos de los valores de MCG [†] de 5 días. La HbA1c [†] se obtuvo de los registros de los pacientes. Se evaluaron el tiempo en rango (70-180 mg/dl), tiempo por encima del rango (> 180 mg/dl) y tiempo por debajo del rango (<70 mg/dl). Coeficiente de correlación de Spearman y análisis de regresión múltiple.	El tiempo en rango (70-180 mg/dl) estuvo significativamente correlacionado con la HbA1c [†] (-0,310, p < 0,01). La asociación entre tiempo en rango (70-180 mg/dl) y HbA1c [†] permaneció significativa después del ajuste por edad, sexo e IMC en el análisis de regresión múltiple (β = -0,300, p < 0,001).
Cutruzzola, et al. (2020) ⁽²⁶⁾ <i>Nutrition, Metabolism, and Cardiovascular Diseases</i> (4,222) Italia Estudio transversal 233 personas ≥18 años con DM ^S tratadas con insulina (197 con DM1* y 36 con DM2 ^{II} en tratamiento con insulina)	Evaluar la asociación entre HbA1c [†] y el porcentaje de puntos gastados en tiempo en rango calculado a partir de valores de AMGC en pacientes con DM1* y DM2 ^{II} tratados con insulina.	Se realizó la descarga de los datos de AMGC y se seleccionaron dos períodos distintos para el cálculo de nuevas métricas: 2 meses y 2 semanas antes de la última HbA1c [†] disponible. Las métricas utilizadas fueron punto en rango (70-180 mg/dl), punto por encima del rango (>180 mg/dl) y punto por debajo del rango (<70 mg/dl). Análisis de regresión lineal univariada.	Correlación significativa y negativa (R= -0,72) entre HbA1c [†] y el porcentaje de punto en rango medido a lo largo de 2 semanas y 2 meses en individuos con DM1* y DM2 ^{II} . Correlación significativa e inversa (R= -0,18) se encontró entre HbA1c [†] y punto por debajo del rango, y una correlación significativa y positiva (R= 0,75) entre HbA1c [†] y punto por encima del rango. Punto en rango igual al 70% correspondió al valor de HbA1c [†] de aproximadamente 7%. Cada cambio en el punto en rango en 10% correspondió a un cambio en la HbA1c [†] de 0,4%.
Urakami, et al. (2020) ⁽²⁷⁾ <i>Endocrine Journal</i> (2,860) Japón Estudio transversal 85 niños y adolescentes ≤18 años con DM1*	Evaluar la significancia de las recomendaciones del consenso internacional sobre métricas derivadas del MCG [†] en niños y adolescentes japoneses con DM1*.	Datos de glucemia del MCG [†] de 28 días. Se evaluó la relación entre las métricas derivadas del MCG [†] : tiempo en rango (70-180 mg/dl), tiempo por encima del rango (> 180 mg/dl) y tiempo por debajo del rango (<70 mg/dl) con la HbA1c [†] . Análisis estadístico: coeficientes de correlación de Pearson.	Los niveles de HbA1c [†] mostraron una correlación altamente inversa con tiempo en rango (70-180 mg/dl) (-0,869, p < 0,0001), correlación altamente positiva con tiempo por encima del rango (>180 mg/dl) (0,934, p < 0,0001) y correlación ligeramente inversa con tiempo por debajo del rango (<70 mg/dl) (-0,351, p = 0,001). HbA1c [†] de 7,0% correspondió a un tiempo en rango de 55,1%.
Valenzano, et al. (2021) ⁽²⁸⁾ <i>BMJ Open Diabetes</i> (3,388) Italia Estudio transversal 59 personas entre 20 y 60 años con DM1*	Contribuir, con datos del mundo, para una comprensión sobre la relación entre Tiempo en rango y HbA1c [†] .	Los participantes utilizaron dispositivos de MCG [†] durante 1 año. Las visitas de seguimiento se realizaron después de 90, 180 y 365 días desde la línea de base y el porcentaje de tiempo en rango (70-180 mg/dl) se evaluó para el período de 90 días anterior a cada visita. Coeficiente de correlación de Pearson y regresión lineal univariada.	Fuerte correlación (-0,73) entre HbA1c [†] y tiempo en rango (70-180 mg/dl) basado en datos de MCG [†] de 90 días en condiciones de la vida real. Hubo una disminución del 0,5% en HbA1c [†] , de 7,5% a 7,0% con una mejora del porcentaje en tiempo en rango (70-180 mg/dl) de 52,9% a 58,8%.
Kuroda, et al. (2021) ⁽²⁹⁾ <i>Journal of Diabetes Investigation</i> (4,232) Japón Estudio de cohorte 281 personas entre 40 y 75 años con DM2 ^{II} en tratamiento con insulina o hipoglucemiantes orales	Investigar la relación entre Tiempo en rango, variabilidad glucémica y características de los pacientes con DM2 ^{II} .	Los datos del sensor de glucemia se recopilaron principalmente durante un período de 10 días (≥70% de los datos de MCG [†] de 14 días). El Tiempo en rango (70-180 mg/dl) y el tiempo por debajo del rango (<70 mg/dl) se utilizaron como variables objetivas, y se realizó un análisis de regresión múltiple utilizando variables, incluyendo edad, sexo, duración de la enfermedad y HbA1c [†] , como variables explicativas.	Los resultados mostraron que HbA1c [†] (coeficiente de regresión parcial estándar; β = -0,573, p < 0,001), duración de la enfermedad (β = -0,160, p = 0,003) fueron factores explicativos útiles para el tiempo en rango (70-180 mg/dl). HbA1c [†] (β = -0,431, p < 0,001) y el uso de medicamentos de alto riesgo de hipoglucemia (β = 0,147, p = 0,030) fueron factores explicativos útiles para el tiempo por debajo del rango.
Ling, et al. (2021) ⁽³⁰⁾ <i>The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism</i> (5,958) China Estudio transversal 98 gestantes > 18 años con DM1*	Investigar la relación entre las métricas de MCG [†] y HbA1c [†] en gestantes con DM1*.	Datos de MCG [†] durante el embarazo y el póstparto. Los datos de MCG [†] se recopilaron para calcular el Tiempo en rango (60-140 mg/dl), tiempo en rango (70-180 mg/dl), tiempo por encima del rango (>140 mg/dl), tiempo por encima del rango (>180 mg/dl), tiempo por debajo del rango (<60 mg/dl) y tiempo por debajo del rango (<54 mg/dl). Análisis de coeficiente de Spearman.	El análisis mostró una correlación negativa entre el tiempo en rango (70-180 mg/dl) y HbA1c [†] durante el embarazo (-0,429) y en el póstparto (-0,766). HbA1c [†] de 6,0%, 6,5% y 7,0% equivalieron a un tiempo en rango del 78%, 74% y 69%, respectivamente.

(continúa en la página siguiente...)

(continuacion...)

Autor, año, revista (factor de impacto), país, diseño del estudio y muestra.	Objetivo	Intervención	Principales resultados
Den Braber, et al. (2021) ⁽³¹⁾ <i>Diabetes Care</i> (19,112) Holanda Estudio de cohorte 79 personas ≥18 años con DM2 ^{II} tratadas con insulina	Investigar las variaciones de glucemia asociadas a HbA1c [†] en pacientes con DM2 ^{II} tratados con insulina.	Parámetros derivados del MCG [†] durante 2 semanas. Se analizaron las siguientes métricas: tiempo en rango (70-180 mg/dl); tiempo por encima del rango (>180 mg/dl); tiempo por encima del rango (>250 mg/dl); tiempo por debajo del rango (<70 mg/dl) y tiempo por debajo del rango (<54 mg/dl). Se realizaron análisis de regresión de mejor ajuste con intervalos de predicción del 95%.	Correlación entre HbA1c [†] y tiempo en rango (70-180 mg/dl) R ² = 0,65. El tiempo por debajo del rango (<70 mg/dl) disminuyó progresivamente en las categorías crecientes de HbA1c [†] , mientras que el tiempo por encima del rango (>180 mg/dl) aumentó progresivamente.
Bosoni, et al. (2021) ⁽³²⁾ <i>Journal of Pediatric Endocrinology and Metabolism</i> (1,520) Italia Estudio transversal 23 niños y adolescentes ≤18 años con DM1*	Investigar la relación entre las métricas glucémicas derivadas del MCG [†] y la HbA1c [†] .	Datos de glucemia del MCG [†] a los 30, 60 y 90 días. Se consideraron las siguientes métricas derivadas del MCG [†] : Tiempo en rango (70-180 mg/dl); tiempo ideal en rango (70-140 mg/dl); tiempo por encima del rango (>180 mg/dl); tiempo por encima del rango (>250 mg/dl); tiempo por debajo del rango (<70 mg/dl) y tiempo por debajo del rango (<54 mg/dl). Análisis de regresión lineal.	El tiempo en rango (70-180 mg/dl) y el tiempo ideal en rango (70-140 mg/dl) mostraron una relación lineal negativa con HbA1c [†] (R ² = 0,88). El tiempo por encima del rango (>180 mg/dl) y el tiempo por encima del rango (>250 mg/dl) mostraron una relación lineal positiva con HbA1c [†] (R ² = 0,75). Para mantener una HbA1c [†] ≤ 7%, se requiere un tiempo en rango (70-180 mg/dl) del 65% y un tiempo ideal en rango (70-140 mg/dl) del 48%.
Babaya, et al. (2021) ⁽³³⁾ <i>Scientific Reports</i> (4,996) Japón Estudio transversal 19 personas ≥18 años con DM1*	Esclarecer la relación entre varias métricas del MCG [†] y HbA1c [†] .	Se utilizaron datos obtenidos por MCG [†] durante 4 meses. Se emplearon datos de MCG [†] de 120, 90, 60, 30 y 7 días para calcular el tiempo en rango (70-180 mg/dl), el tiempo ideal en rango (70-140 mg/dl), el tiempo por encima del rango (>180 mg/dl), el tiempo por encima del rango (>250 mg/dl), el tiempo por debajo del rango (<70 mg/dl) y el tiempo por debajo del rango (<54 mg/dl). Se realizó un análisis de regresión univariada.	El tiempo en rango (70-180 mg/dl) mostró una correlación fuerte con los valores de HbA1c [†] (R ² = 0,888; p < 0,0001). Hubo una correlación fuerte y positiva entre el tiempo por encima del rango (>180 mg/dl) y HbA1c [†] (R ² = 0,944; p < 0,0001). Un valor de HbA1c [†] de aproximadamente 7% correspondió a un tiempo en rango (70-180 mg/dl) del 74%.
Ohigashi, et al. (2021) ⁽³⁴⁾ <i>Journal of Diabetes Investigation</i> (3,681) Japón Estudio de cohorte 167 personas entre 20 y 80 años con DM [§] , 67 con DM1* y 100 con DM2 ^{II} en uso de hipoglucemiante vía oral y/o insulina	Investigar las relaciones entre las métricas de MCG [†] y HbA1c [†] .	Datos de MCG [†] de 14 días. La HbA1c [†] se recopiló en el laboratorio el día de la aplicación del CGM. Se calcularon los siguientes parámetros: tiempo en rango (70-180 mg/dl); tiempo por encima del rango (>180 mg/dl); tiempo por encima del rango (>250 mg/dl); tiempo por debajo del rango (<70 mg/dl); y tiempo por debajo del rango (<54 mg/dl). Análisis estadístico: coeficiente de correlación de Spearman y regresión múltiple.	En pacientes con Diabetes Mellitus tipo 1 (DM1) y Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2), la Hemoglobina A1c (HbA1c) se correlacionó negativamente (-0,62) con el tiempo en rango (70-180 mg/dl). Se observó una fuerte correlación positiva entre el tiempo por encima del rango (>180 mg/dl) y la HbA1c (0,66). En pacientes con DM1, un tiempo en rango del 70% correspondió a una HbA1c del 6,9%. En pacientes con DM2, un tiempo en rango del 70% correspondió a una HbA1c del 7,1%.
Díaz-Soto, et al. (2021) ⁽³⁵⁾ <i>Endocrinología, Diabetes y Nutrición</i> (1,833) España Estudio transversal 195 personas con DM1* (70 menores de 20 años y 125 mayores de 20 años)	Evaluar la relación entre la HbA1c [†] , el tiempo en rango y la variabilidad glucémica en una cohorte de pacientes pediátricos y adultos con DM1* y MCG [†] .	Datos de glucemia del MCG [†] de 90 días. Se calcularon el tiempo en rango (70-180 mg/dl), el tiempo por encima del rango (>180 mg/dl) y el tiempo por debajo del rango (<70 mg/dl) y el tiempo por debajo del rango (<70 mg/dl). Estos diferentes tiempos se correlacionaron con la HbA1c [†] . Análisis estadístico: coeficiente de correlación lineal de Pearson y regresión múltiple.	Se evidenció una fuerte correlación lineal negativa (-0,746; p < 0,001) entre el tiempo en rango y la HbA1c [†] .
Kurozumi, et al. (2022) ⁽³⁶⁾ <i>Diabetes Research and Clinical Practice</i> (8,180) Japón Estudio transversal 999 personas con Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2 ^{II}) con edades ≥ 30 y < 80 años, tratadas con insulina o hipoglucemiantes vía oral	Establecer la relación entre el Tiempo en y los niveles de HbA1c [†] en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2 ^{II}).	Datos de glucemia del MCG [†] de 14 días. Se realizó una correlación entre el tiempo en rango (70-180 mg/dl), el tiempo por encima del rango (>180 mg/dl), el tiempo por encima del rango (>250 mg/dl), el tiempo por debajo del rango (<70 mg/dl) y el tiempo por debajo del rango (<54 mg/dl) con la última HbA1c [†] recopilada en el laboratorio. Análisis estadístico: coeficiente de correlación de Pearson y regresión lineal.	La HbA1c [†] se correlacionó significativamente con el tiempo en rango (70-180 mg/dl) (-0,71). Una HbA1c [†] del 7% se asoció con un tiempo en rango (70-180 mg/dl) del 80,64%. La HbA1c [†] disminuyó en un 0,3% por cada aumento del 10% en el tiempo en rango.
Alarcon, et al. (2022) ⁽³⁷⁾ <i>Endocrinología, Diabetes y Nutrición</i> (1,833) España Estudio transversal 252 personas con Diabetes Mellitus tipo 1 (DM1*) con edades entre 15 y 79 años	Evaluar la correlación entre los parámetros del MCG [†] y la HbA1c [†] .	Datos de glucosa del MCG [†] de 14 días. Se correlacionó el tiempo en rango (70-180 mg/dl), el tiempo por encima del rango (>180 mg/dl) y el tiempo por debajo del rango (<70 mg/dl) con la última HbA1c [†] recopilada en el laboratorio. Análisis estadístico: Correlación utilizando la prueba de Pearson y regresión lineal.	Correlación estadísticamente significativa entre el tiempo en rango (70-180 mg/dl) y la HbA1c [†] (-0,623; p < 0,01).

*Diabetes Mellitus tipo 1; †Monitorización Continua de la Glucemia; ‡Hemoglobina A Glicada; §Diabetes Mellitus; ||Diabetes Mellitus tipo 2

Figura 3 - Síntesis de los estudios incluidos en la revisión sistemática. Ribeirão Preto, SP, Brasil, 2022

La mayoría de los estudios se llevó a cabo en países desarrollados, con un 43,7% de los estudios provenientes de países europeos, incluyendo Italia (n=3), España (n=2), Holanda (n=1) y Suecia (n=1). Del mismo modo, un 43,7% de los estudios provienen de países asiáticos, incluyendo Japón (n=6) y China (n=1). Finalmente, un 12,6% de los estudios provienen de América del Norte, específicamente de los Estados Unidos (n=2).

La presente revisión sistemática muestra que el tema en cuestión tiene una base científica en constante crecimiento, con los primeros artículos publicados en 2019 y los más recientes en 2022.

Los artículos que cumplieron los criterios de inclusión fueron sometidos a una evaluación crítica de su calidad

metodológica, de acuerdo con las herramientas apropiadas para el diseño de estudio adoptado. La mayoría de los estudios (75%, n=13) utilizaron un diseño de investigación transversal analítico. Es importante señalar que solo uno de los estudios evaluados proporcionó información relacionada con la identificación de factores de confusión y ninguno de estos estudios abordó posibles estrategias para abordar estos factores, como se muestra en la Figura 4.

Por otro lado, los demás estudios (n=3) siguieron un diseño de cohorte. Es relevante destacar que ninguno de estos estudios abordó las cuestiones de identificación y resolución de potenciales factores de confusión ni proporcionó estrategias para abordar casos de seguimiento incompleto, como se detalla en la Figura 5.

Estudios	Q1*	Q2†	Q3‡	Q4§	Q5	Q6¶	Q7**	Q8††
Beck, et al. (2019)	S	S	S	S	IN	IN	S	S
Hirsch, et al. (2019)	S	S	IN	S	N	N	S	IN
Peterson, et al. (2019)	S	S	S	S	IN	IN	S	S
Tsuchiya, et al. (2020)	S	S	N	S	S	N	S	S
Cutruzzola, et al. (2020)	S	S	S	S	N	N	S	S
Urakami, et al. (2020)	S	S	N	S	IN	IN	S	S
Valenzano, et al. (2021)	S	S	S	S	IN	IN	S	S
Ling, et al. (2021)	S	S	IN	S	IN	IN	S	S
Bosoni, et al. (2021)	N	S	S	S	N	N	S	S
Babaya, et al. (2021)	S	N	S	S	N	N	S	S
Díaz-Soto, et al. (2022)	S	S	S	S	IN	IN	S	S
Kurozumi, et al. (2022)	S	S	S	S	IN	IN	S	S
Alarcon, et al. (2022)	S	S	S	N	N	N	S	S
%	92	92	61	92	8	0	100	92

*Q1: ¿Los criterios de inclusión en la muestra fueron claramente definidos?; †Q2: ¿Los sujetos del estudio y el entorno fueron descritos en detalle?; ‡Q3: ¿Se midió la exposición de manera válida y confiable?; §Q4: ¿Se utilizaron criterios objetivos y estandarizados para medir la condición?; ||Q5: ¿Se identificaron factores de confusión?; ¶Q6: ¿Se establecieron estrategias para abordar los factores de confusión?; **Q7: ¿Los resultados se midieron de manera válida y confiable?; ††Q8: ¿Se utilizó un análisis estadístico apropiado?; S: Sí; N: No; IN: Incierto

Figura 4 – Calidad metodológica según la herramienta JBI *Critical Appraisal Tool* de acuerdo con el tipo de estudio (estudios transversales). Ribeirão Preto, SP, Brasil, 2022

Estudios	Q1*	Q2†	Q3‡	Q4§	Q5	Q6¶	Q7**	Q8††	Q9‡‡	Q10§§	Q11
Kuroda, et al. (2021)	IN	IN	S	N	N	S	S	S	S	N	S
Ohigashi, et al. (2021)	IN	IN	S	N	N	S	S	S	IN	N	S
Den Braber, et al. (2021)	S	S	S	IN	IN	S	S	S	IN	N	S
%	33	33	100	0	0	100	100	100	33	0	100

*Q1: ¿Los dos grupos eran similares y reclutados de la misma población?; †Q2: ¿Las exposiciones se midieron de manera similar para asignar a las personas a grupos expuestos y no expuestos?; ‡Q3: ¿Se midió la exposición de manera válida y confiable?; §Q4: ¿Se identificaron factores de confusión?; ||Q5: ¿Se declararon estrategias para abordar los factores de confusión?; ¶Q6: ¿Los grupos/participantes estaban libres del resultado al inicio del estudio (o en el momento de la exposición)?; **Q7: ¿Los resultados se midieron de manera válida y confiable?; ††Q8: ¿El tiempo de seguimiento se informó y fue suficiente para que ocurrieran los resultados?; ‡‡Q9: ¿El seguimiento fue completo y, en caso contrario, se describieron y exploraron las razones de la pérdida de seguimiento?; §§Q10: ¿Se utilizaron estrategias para abordar el seguimiento incompleto?; |||Q11: ¿Se utilizó un análisis estadístico apropiado?; S: Sí; N: No; IN: Incierto

Figura 5 - Calidad metodológica según la herramienta JBI *Critical Appraisal Tool* de acuerdo con el tipo de estudio (estudios de cohorte). Ribeirão Preto, SP, Brasil, 2022

En cuanto a la caracterización de la población de los estudios incluidos en esta revisión, la mayoría (68,8%; n=11) estaba compuesta por adultos mayores de 18 años. En el 18,7% de los estudios (n=3), la investigación se realizó con niños y/o adolescentes de hasta 18 años, mientras que en el 12,5% de los estudios (n=2), la población participante era mixta, incluyendo tanto niños y/o adolescentes como adultos.

En cuanto a la recopilación de datos de glucosa en sangre, la gran mayoría de los estudios (93,8%; n=15) utilizó sensores de MCG para obtener los valores de glucosa. Solo un estudio (6,2%) utilizó datos de la AMGC.

En cuanto al tipo de diabetes, el 56,4% de los participantes en los estudios (n=9) tenían DM1. En el 18,7% de los estudios (n=3), los participantes tenían DM2 y estaban usando insulina o hipoglicemiantes vía oral. En el 12,5% de los estudios (n=2), la investigación involucró a personas con DM1 o DM2 que estaban usando insulina. Un estudio (6,2%) incluyó participantes con DM2 que estaban usando insulina, y otro estudio (6,2%) involucró a participantes con DM1 o DM2 que estaban usando insulina o hipoglicemiantes vía oral. Es importante destacar que ninguno de los estudios se realizó en población con diabetes gestacional.

En cuanto al tamaño de la muestra en cada estudio, se observó variabilidad, con el número de participantes variando de 19 a 999 en cada investigación incluida en esta revisión.

Los estudios en esta revisión variaron en cuanto a los períodos de análisis de los datos de glucosa en sangre. Un estudio utilizó datos de 5 días, seguido por otro de 7 días y un tercero de 28 días. Seis investigaciones adoptaron un período de análisis de 14 días. Tres estudios evaluaron datos de 30 días, mientras que otros tres utilizaron datos de 60 días. Además, cinco estudios analizaron datos de 90 días, dos estudios tuvieron un período de 120 días, y un estudio utilizó datos de 180 días.

Los 16 estudios incluidos en su totalidad abordaron la correlación entre el tiempo en rango (70-180 mg/dl) y la HbA1c. Tres estudios (18,7%) también investigaron el tiempo en rango ideal (70-140 mg/dl). Doce estudios (75,0%) examinaron el tiempo por debajo del rango (<70 mg/dl), mientras que 7 estudios (43,7%) investigaron el tiempo por debajo del rango (<54 mg/dl). En cuanto al tiempo por encima del rango (>180 mg/dl), 14 estudios (87,5%) analizaron la correlación con la HbA1c, y 7 estudios (43,7%) examinaron el tiempo por encima del rango (>250 mg/dl). Solo un estudio (6,3%) investigó el tiempo en rango de 60-140 mg/dl, el tiempo por debajo del rango (<60 mg/dl) y el tiempo por encima del rango (>140 mg/dl).

En cuanto al análisis estadístico, el 31,2% (n=5) de los estudios utilizaron el coeficiente de Pearson, mientras que el otro 25% (n=4) utilizaron el coeficiente de correlación de Spearman, ya sea solo o en conjunto con algún modelo de regresión. En el restante 43,7% (n=7) de los estudios se aplicaron exclusivamente modelos de regresión, ya sea múltiple o univariada.

Todos los estudios mostraron una correlación entre el tiempo en rango (70-180 mg/dl) y la HbA1c. Los que utilizaron el coeficiente de Spearman presentaron una correlación que varió entre -0,310 y -0,766, mientras que los estudios que utilizaron el coeficiente de Pearson mostraron una correlación que varió entre -0,623 y -0,869.

Entre los estudios que emplearon modelos de regresión, se encontraron los siguientes resultados: un estudio reveló una relación lineal significativa entre el tiempo en rango y la HbA1c ($R^2 = 0,63$); otro estudio mostró una correlación negativa significativa ($R = -0,72$); un tercer estudio evidenció una relación lineal negativa con la HbA1c ($R^2 > 0,88$); una investigación encontró una fuerte correlación entre estas dos métricas y los valores de la HbA1c ($R^2 = 0,888$); otro estudio verificó una correlación de $R^2 = 0,65$ entre la HbA1c y el tiempo en rango (70-180 mg/dl); por último, un estudio concluyó que la HbA1c ($\beta = -0,573$, $p < 0,001$) fue un factor significativamente correlacionado con el tiempo en rango (70-180 mg/dl).

También se observó una correlación significativa entre el tiempo por encima del rango (>180 mg/dl) y la HbA1c, con coeficientes de correlación que oscilaron entre 0,66 y 0,934.

Discusión

En esta revisión sistemática, se destacó que todos los estudios analizados mostraron una correlación entre el tiempo en rango (70-180 mg/dl) y la HbA1c. Utilizando los coeficientes de Spearman^(22,25,30,34) y Pearson^(27-28,35-37), la correlación varió de -0,310 a -0,766 y de -0,623 a -0,869, respectivamente. Los modelos de regresión también indicaron una relación lineal significativa entre el tiempo en rango y la HbA1c^(23-24,26,29,31-33). Además, se encontró una correlación significativa entre el tiempo por encima del rango (>180 mg/dl) y la HbA1c, con coeficientes de correlación entre 0,66 y 0,934^(23,27). Estos resultados refuerzan la asociación entre el control glucémico y la HbA1c, proporcionando evidencia importante para el monitoreo de la Diabetes Mellitus. Sin embargo, es necesario discutir las divergencias encontradas entre estos estudios y la literatura existente.

El Consenso Internacional sobre el Uso de la MCG⁽³⁾ establece la necesidad de al menos 14 días ininterrumpidos

de datos con aproximadamente el 70% de las lecturas de la MCG durante ese período para fines de análisis utilizando el tiempo en rango. En este contexto, dos estudios de esta revisión presentaron un intervalo de datos inferior a 14 días^(25,33), lo que posiblemente puede tener un impacto en la calidad de sus resultados.

Es importante destacar que aún no existe un consenso en la literatura sobre el uso del tiempo en rango con valores de glucosa en sangre provenientes del AMGC, y por lo tanto, no hay un consenso sobre el período de datos necesario para investigaciones que utilizan estas métricas del automonitoreo.

Esta revisión encontró solo un estudio que utilizó datos del AMGC para calcular el tiempo en rango, el tiempo por encima del rango y el tiempo por debajo del rango correlacionando con la HbA1c. De hecho, este estudio adoptó una nueva terminología, el punto en rango, ya que los valores del AMGC reflejan mediciones determinadas por la persona que vive con diabetes en un momento específico en el tiempo⁽²⁶⁾.

También se observó discrepancia entre los diferentes tiempos en rango examinados en los estudios seleccionados. A pesar de que todos presentaron el tiempo en rango (70-180 mg/dl), la literatura destaca la necesidad de investigar los diferentes tiempos adicionales, ya que esta métrica por sí sola (tiempo en rango 70-180 mg/dl) no proporciona una descripción adecuada del control glucémico general. También es relevante cuantificar los tiempos por debajo y por encima del rango, utilizando ciertos límites de gravedad para cada nivel⁽³⁾.

Por lo tanto, es necesario calcular incluso el porcentaje de tiempo dedicado a los niveles por debajo del rango de nivel 2 (<54 mg/dl) con urgencia para la acción; tiempo por debajo del rango de nivel 1 (<70 mg/dl); tiempo en rango ideal (70-140 mg/dl); tiempo por encima del rango de nivel 1 (>180 mg/dl) y tiempo por encima del rango de nivel 2 (>250 mg/dl) con urgencia para la acción⁽³⁾. En este contexto, seis estudios^(22,31-34,36) respaldaron lo que se establece en la literatura.

La mayoría de los estudios incluidos en esta revisión sistemática^(22-24,26-28,31-34,36) investigaron, además, mediante de la correlación entre el tiempo en rango y la HbA1c, el impacto de una proporción específica del tiempo dedicado al rango en la HbA1c.

Un estudio encontró que un tiempo en rango del 70% corresponde en promedio a una HbA1c del 7%, y cuanto menor sea la proporción en el tiempo en rango, mayor será el valor de la HbA1c, de manera que un tiempo en rango del 50% equivale a una HbA1c del 8%, y un tiempo en rango del 30% equivale a una HbA1c del 8,7%⁽²²⁾.

Un estudio realizado en población pediátrica⁽²⁴⁾ encontró que un tiempo ideal en rango (70-140 mg/dl)

del 50% corresponde a una HbA1c del 6,5%; otro estudio, realizado en niños y adolescentes ≤ 18 años, encontró un resultado similar, un tiempo en rango de 70-180 mg/dl del 55,1% para una HbA1c del 7%⁽²⁷⁾. Por otro lado, otra investigación encontró una proporción en el tiempo en rango de 70-180 mg/dl más alta, del 65% para una HbA1c del 7%⁽³²⁾.

Es importante destacar que un estudio realizado en una población de 20 a 69 años encontró una disminución del 0,5% en la HbA1c, pasando de 7,5% a 7%, cuando hubo una mejora en la proporción de tiempo en rango (70-180 mg/dl) del 52,9% al 58,8%⁽²⁸⁾.

El único estudio realizado en mujeres embarazadas con DM1 mostró que para alcanzar una HbA1c del 6%, 6,5% y 7%, se necesita en promedio un tiempo en rango (60-140 mg/dl) del 78%, 74% y 69%, respectivamente⁽³⁰⁾. Y otro estudio realizado en pacientes con DM1 y DM2 en tratamiento con insulina encontró que de los 530 participantes, el 26% (n=139) tenía un tiempo en rango (70-180 mg/dl) del 70%, y de estos 139 participantes, el 79,8% (n=111) tenía una HbA1c del 7%⁽²³⁾.

Solo un estudio diferenció el impacto del tiempo en rango en la HbA1c de pacientes con DM1 de la población con DM2, y encontró que un tiempo en rango del 70% se traduce en un promedio de HbA1c del 6,9% en personas con DM1, mientras que en la misma proporción (70%) se traduce en un promedio de HbA1c del 7,1% en personas con DM2 en tratamiento con hipoglicemiantes vía oral o insulina⁽³⁴⁾.

Las discrepancias evidenciadas entre estos estudios^(22-24,26-28,31-34,36) en relación con las diferentes proporciones para un determinado tiempo en rango que corresponda a una HbA1c $\leq 7\%$ posiblemente sean el resultado de diferencias étnicas y fisiopatológicas entre los participantes, ya que la HbA1c presenta limitaciones relacionadas con la edad, el tiempo de vida de los glóbulos rojos y puede verse afectada por otros factores además de la hiperglucemia, como en algunas enfermedades como la anemia y la enfermedad renal crónica⁽³⁸⁾.

Por lo tanto, el estudio que encontró una proporción más alta de tiempo en rango (80%) para una HbA1c promedio del 7% se realizó en una población más anciana, entre 30 y 80 años, que probablemente tenía un mayor riesgo fisiopatológico entre los participantes⁽³⁶⁾.

Se evidencia la necesidad de futuros estudios que evalúen los objetivos de HbA1c de acuerdo con la edad de los participantes y sus comorbilidades, como ya se establece en algunas pautas para el cuidado y tratamiento de la DM⁽³⁹⁾.

Se destaca que el objetivo de esta revisión sistemática no fue buscar evidencia de la posibilidad de reemplazar la HbA1c por el tiempo en rango, sino más

bien rastrear en la literatura si existe correlación entre esta métrica y la HbA1c, buscando comprender mejor cómo se relacionan estas dos herramientas en el control glucémico de las personas que viven con DM.

En este contexto, se destaca que los resultados de esta revisión muestran que la correlación entre el tiempo en rango y la HbA1c indica la importancia de seguir utilizando la HbA1c como medida para evaluar el riesgo de complicaciones relacionadas con la diabetes, pero en conjunto con el tiempo en rango, con el fin de mejorar la identificación de los riesgos de complicaciones micro y macrovasculares de la DM.

Se enfatiza como una limitación el hecho de que solo se identificó un estudio con datos de glucemia procedentes de la AMGC⁽²⁶⁾, y a pesar de que este estudio encontró una correlación entre los puntos en rango y la HbA1c, aún es demasiado temprano para confirmar esta métrica como una forma de evaluar el control glucémico en pacientes que utilizan dispositivos de AMGC, a diferencia de aquellos que utilizan el MCG.

Por lo tanto, surge la necesidad de realizar más estudios que analicen el tiempo en rango y otras métricas utilizando datos de glucemia procedentes de la AMGC y su correlación con la HbA1c. Esto es esencial porque la MCG es una tecnología a la que solo tiene acceso una pequeña parte de las personas que viven con diabetes, mientras que la AMGC sigue siendo ampliamente utilizada.

Otra limitación fue la imposibilidad de realizar una síntesis cuantitativa (estadística) de los resultados debido a la significativa heterogeneidad en las configuraciones metodológicas entre los estudios seleccionados, especialmente en lo que respecta al análisis estadístico para evaluar la correlación entre el tiempo en rango y la HbA1c.

Como factor de impacto en la práctica clínica, el tiempo en rango y sus otras métricas pueden ser utilizados por los profesionales de la salud como herramienta para evaluar el control glucémico de los pacientes a corto, medio y largo plazo, de manera diferente y además de la HbA1c. Además, es una herramienta que puede ser utilizada para educar y empoderar a los pacientes en la identificación de estados de hipoglucemia e hiperglucemia, especialmente cuando los niveles están por debajo de 54 mg/dl o por encima de 250 mg/dl, y también para gestionar de manera más efectiva su propio control glucémico, ya que cuanto mayor sea la proporción de tiempo en rango (70-180 mg/dl) o (70-140 mg/dl), más cerca estarán los valores de HbA1c de $\leq 7\%$ ^(22-24,26-28,31-34,36).

En este contexto, la identificación de la correlación entre el tiempo en rango y la HbA1c en la presente revisión puede tener implicaciones para el avance del conocimiento científico en el campo de la salud, como el uso de esta

nueva métrica como una medida complementaria a la HbA1c en la evaluación del control glucémico, lo que permite el desarrollo de estrategias terapéuticas más efectivas. Además, esta investigación puede estimular la realización de estudios adicionales con el fin de profundizar en la comprensión de esta correlación.

Conclusión

Se concluye que existe una correlación estadísticamente significativa entre el tiempo en rango y el tiempo por encima del rango con la HbA1c. Cuanto mayor sea la proporción de tiempo en el rango glucémico adecuado, más cercana o inferior a 7% estará la HbA1c. Además, su correlación con la HbA1c sugiere un impacto potencial en la práctica clínica, permitiendo el desarrollo de estrategias terapéuticas más efectivas por parte de los profesionales y gestores de salud. Este hallazgo también estimula la realización de futuras investigaciones con el objetivo de obtener una comprensión más completa de esta correlación y sus implicaciones clínicas.

Referencias

1. American Diabetes Association. Glycemic targets: Standards of Medical Care in Diabetes–2021. *Diabetes Care*. 2021;42(Suppl. 1):S61–S70. <https://doi.org/10.2337/dc21-S006>
2. Maiorino MI, Signoriello S, Maio A, Chiodini P, Bellastella G, Scappaticcio L, et al. Effects of Continuous Glucose Monitoring on Metrics of Glycemic Control in Diabetes: A Systematic Review With Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. *Diabetes Care*. 2020;43(5):1146-1156. <https://doi.org/10.2337/dc19-1459>
3. Elbalshy M, Haszard J, Smith H, Kuroko S, Galland B, Oliver N, et al. Effect of divergent continuous glucose monitoring technologies on glycaemic control in type 1 diabetes mellitus: A systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *Diabet Med*. 2022;39(8):e14854. <https://doi.org/10.1111/dme.14854>
4. Janapala RN, Jayaraj JS, Fathima N, Kashif T, Usman N, Dasari A, et al. Continuous Glucose Monitoring Versus Self-monitoring of Blood Glucose in Type 2 Diabetes Mellitus: A Systematic Review with Meta-analysis. *Cureus*. 2019;11(9):e5634. <https://doi.org/10.7759/cureus.5634>
5. Park C, Le QA. The Effectiveness of Continuous Glucose Monitoring in Patients with Type 2 Diabetes: A Systematic Review of Literature and Meta-analysis. *Diabetes Technol Ther*. 2018;20(9):613-21. <https://doi.org/10.1089/dia.2018.0177>
6. Danne T, Nimri R, Battelino T, Bergenstal RM, Close KL, DeVries JH, et al. International Consensus on Use of Continuous Glucose Monitoring. *Diabetes Care*.

- 2017;40(12):1631-40. <https://doi.org/10.2337/dc17-1600>
7. Battelino T, Danne T, Bergenstal RM, Amiel SA, Beck R, Biester T, et al. Clinical Targets for Continuous Glucose Monitoring Data Interpretation: Recommendations From the International Consensus on Time in Range. *Diabetes Care*. 2019;42(8):1593-603. <https://doi.org/10.2337/dci19-0028>
8. Hirsch IB. Professional flash continuous glucose monitoring as a supplement to A1C in primary care. *Postgrad Med*. 2017;129(8):781-90. <https://doi.org/10.1080/00325481.2017.1383137>
9. Lin R, Brown F, James S, Jones J, Ekinici E. Continuous glucose monitoring: a review of the evidence in type 1 and 2 diabetes mellitus *Diabet Med*. 2021;38:e14528. <https://doi.org/10.1111/dme.14528>
10. Bellido V, Pinés-Corrales PJ, Villar-Taibo R, Ampudia-Blasco FJ. Time-in-range for monitoring glucose control: Is it time for a change? *Diabetes Res Clin Pract*. 2021;177:108917. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2021.108917>
11. Yoo JH, Kim JH. Time in Range from Continuous Glucose Monitoring: A Novel Metric for Glycemic Control. *Diabetes Metab J*. 2020;44(6):828-39. <https://doi.org/10.4093/dmj.2020.0257>
12. Lu J, Wang C, Shen Y, Chen L, Zhang L, Cai J, et al. Time in Range in Relation to All-Cause and Cardiovascular Mortality in Patients With Type 2 Diabetes: A Prospective Cohort Study. *Diabetes Care*. 2021;44(2):549-555. <https://doi.org/10.2337/dc20-1862>
13. Shen Y, Wang C, Wang Y, Lu J, Chen L, Zhang L, et al. Association between time in range and cancer mortality among patients with type 2 diabetes: a prospective cohort study. *Chin Med J*. 2021;15;135(3):288-94. <https://doi.org/10.1097/CM9.0000000000001740>
14. Gabbay MAL, Rodacki M, Calliari LE, Vianna AGD, Krakauer M, Pinto MS, et al. Time in range: a new parameter to evaluate blood glucose control in patients with diabetes. *Diabetol Metab Syndr*. 2020;16(12):22. <https://doi.org/10.1186/s13098-020-00529-z>
15. Mendenhall E, Kohrt BA, Norris SA, Ndetei D, Prabhakaran D. Non-communicable disease syndemics: poverty, depression, and diabetes among low-income populations. *Lancet*. 2017;389(10072):951-63. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(17\)30402-6](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(17)30402-6)
16. Chowdhury S, Ji L, Suwanwalaikorn S, Yu NC, Tan EK. Practical approaches for self-monitoring of blood glucose: an Asia-Pacific perspective. *Curr Med Res Opin*. 2015;31(3):461-76. <https://doi.org/10.1185/03007995.2015.1005832>
17. Moola S, Munn Z, Sears K, Sfetcu R, Currie M, Lisy K, et al. Conducting systematic reviews of association (etiology): The Joanna Briggs Institute's approach. *Int J Evid Based Healthc*. 2015;13(3):163-9. <https://doi.org/10.1097/XEB.0000000000000064>
18. Moola S, Munn Z, Tufanaru C, Aromataris E, Sears K, Sfetcu R, et al. Chapter 7: Systematic reviews of etiology and risk. In: Aromataris E, Munn Z, editors. *JBIM Manual for Evidence Synthesis* [Internet]. Adelaide: JBI; 2020 [cited 2023 Jan 6]. Available from: <https://doi.org/10.46658/JBIMES-20-08>
19. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*. 2021;372(71):1-9. <https://www.bmj.com/content/372/bmj.n160>
20. Oliveira MA, Santos CA, Brandi AC, Botelho PH, Sciarra AM, Braile DM. Endnote Web tutorial for BJCVS/RBCCV. *Rev Bras Cir Cardiovasc*. 2015;30(2):246-53. <https://doi.org/10.5935/1678-9741.20150023>
21. Ouzzani M, Hammady H, Fedorowicz Z, Elmagarmid A. Rayyan-a web and mobile app for systematic reviews. *Syst Rev*. 2016;5(1):210 <https://doi.org/10.1186/s13643-016-0384-4>
22. Beck RW, Bergenstal RM, Cheng P, Kollman C, Carlson AL, Johnson ML, et al. The Relationships Between Time in Range, Hyperglycemia Metrics, and HbA1c. *J Diabetes Sci Technol*. 2019;13(4):614-26. <https://doi.org/10.1177/1932296818822496>
23. Hirsch IB, Welsh JB, Calhoun P, Puh R, Walker TC, Price DA. Associations between HbA1c and continuous glucose monitoring-derived glycaemic variables. *Diabet Med*. 2019;36(12):1637-42. <https://doi.org/10.1111/dme.14065>
24. Petersson J, Åkesson K, Sundberg F, Särnblad S. Translating glycated hemoglobin A1c into time spent in glucose target range: A multicenter study. *Pediatr Diabetes*. 2019;20(3):339-44. <https://doi.org/10.1111/pedi.12817>
25. Tsuchiya T, Saisho Y, Murakami R, Watanabe Y, Inaishi J, Itoh H. Relationship between daily and visit-to-visit glycemic variability in patients with type 2 diabetes. *Endocr J*. 2020;67(8):877-81. <https://doi.org/10.1507/endocrj.ej20-0012>
26. Cutruzzolà A, Irace C, Parise M, Fiorentino R, Tripodi PFP, Ungaro S, et al. Time spent in target range assessed by self-monitoring blood glucose associates with glycated hemoglobin in insulin treated patients with diabetes. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. 2020;30(10):1800-5. <https://doi.org/10.1016/j.numecd.2020.06.009>
27. Urakami T, Yoshida K, Kuwabara R, Mine Y, Aoki M, Suzuki J, et al. Individualization of recommendations from the international consensus on continuous glucose monitoring-derived metrics in Japanese children and adolescents with type 1 diabetes. *Endocr J*. 2020;67(10):1055-62. <https://doi.org/10.1507/endocrj.ej20-0193>
28. Valenzano M, Bertolotti IC, Valenzano A, Grassi G. Time in range-A1c hemoglobin relationship in continuous glucose monitoring of type 1 diabetes: a real-world study. *BMJ Open Diabetes Res Care*. 2021;9(1):e001045. <https://doi.org/10.1136/bmjdr-2019-001045>
29. Kuroda N, Kusunoki Y, Osugi K, Ohigashi M, Azuma D, Ikeda H, et al. Diabetes Hypoglycemia Cognition

Complications (HDHCC) study group. Relationships between time in range, glycemic variability including hypoglycemia and types of diabetes therapy in Japanese patients with type 2 diabetes mellitus: Hyogo Diabetes Hypoglycemia Cognition Complications study. *J Diabetes Investig.* 2021;12(2):244-53. <https://doi.org/10.1111/jdi.13336>

30. Ling P, Yang D, Gu N, Xiao X, Lu J, Liu F, et al. Achieving the HbA1c Target Requires Longer Time in Range in Pregnant Women With Type 1 Diabetes. *J Clin Endocrinol Metab.* 2021;106(11):e4309-e4317. <https://doi.org/10.1210/clinem/dgab502>

31. den Braber N, Vollenbroek-Hutten MMR, Westerik KM, Bakker SJL, Navis G, van Beijnum BF, et al. Glucose Regulation Beyond HbA1c in Type 2 Diabetes Treated With Insulin: Real-World Evidence From the DIALECT-2 Cohort. *Diabetes Care.* 2021;44(10):2238-44. <https://doi.org/10.2337/dc20-2241>

32. Bosoni P, Calcaterra V, Tibollo V, Malovini A, Zuccotti G, Mameli C, et al. Exploring the inter-subject variability in the relationship between glucose monitoring metrics and glycated hemoglobin for pediatric patients with type 1 diabetes. *J Pediatr Endocrinol Metab.* 2021;34(5):619-25. <https://doi.org/10.1515/jpem-2020-0725>

33. Babaya N, Noso S, Hiromine Y, Taketomo Y, Niwano F, Yoshida S, et al. Relationship of continuous glucose monitoring-related metrics with HbA1c and residual β -cell function in Japanese patients with type 1 diabetes. *Sci Rep.* 2021;11(1):4006. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-83599-x>

34. Ohigashi M, Osugi K, Kusunoki Y, Washio K, Matsutani S, Tsunoda T, et al. Association of time in range with hemoglobin A1c, glycated albumin and 1,5-anhydro-d-glucitol. *J Diabetes Investig.* 2021;12(6):940-9. <https://doi.org/10.1111/jdi.13437>

35. Díaz-Soto G, Bahillo-Curieses MP, Jimenez R, Nieto MO, Gomez E, Torres B, et al. The relationship between glycosylated hemoglobin, time-in-range and glycemic variability in type 1 diabetes patients under flash glucose monitoring. *Endocrinol Diabetes Nutr.* 2021;68(7):465-71. <https://doi.org/10.1016/j.endien.2021.11.006>

36. Kurozumi A, Okada Y, Mita T, Wakasugi S, Katakami N, Yoshii H, et al. Associations between continuous glucose monitoring-derived metrics and HbA1c in patients with type 2 diabetes mellitus. *Diabetes Res Clin Pract.* 2022;186:109836. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2022.109836>

37. Alarcón PP, Felgueroso CA, Blanco JA, Sánchez PM, Goitia CL, Escobedo RR, et al. Correlation between glucose measurement parameters of continuous flash monitoring and HbA1c. Real life experience in Asturias. *Endocrinol Diabetes Nutr.* 2022;69(7):493-9. <https://doi.org/10.1016/j.endien.2022.08.001>

38. Sacks DB. Hemoglobin A1c in diabetes: panacea or pointless? *Diabetes.* 2013;62(1):41-3. <https://doi.org/10.2337/db12-1485>

39. Sociedade Brasileira de Diabetes. Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes: 2022 [Internet]. São Paulo: SBD; 2022 [cited 2023 Jan 06]. Available from: <https://diretriz.diabetes.org.br/>

Contribución de los autores

Concepción y dibujo de la pesquisa: Rafael Aparecido Dias Lima, Daiane Rubinato Fernandes, Rute Aparecida Casas Garcia, Lucas Ariel da Rocha Carvalho, Renata Cristina de Campos Pereira Silveira, Carla Regina de Souza Teixeira. **Obtención de datos:** Rafael Aparecido Dias Lima. **Análisis e interpretación de los datos:** Rafael Aparecido Dias Lima, Daiane Rubinato Fernandes, Rute Aparecida Casas Garcia, Lucas Ariel da Rocha Carvalho, Renata Cristina de Campos Pereira Silveira, Carla Regina de Souza Teixeira. **Análisis estadístico:** Rafael Aparecido Dias Lima, Daiane Rubinato Fernandes. **Obtención de financiación:** Rafael Aparecido Dias Lima, Daiane Rubinato Fernandes. **Redacción del manuscrito:** Rafael Aparecido Dias Lima, Daiane Rubinato Fernandes, Rute Aparecida Casas Garcia, Lucas Ariel da Rocha Carvalho, Renata Cristina de Campos Pereira Silveira, Carla Regina de Souza Teixeira. **Revisión crítica del manuscrito en cuanto al contenido intelectual importante:** Rafael Aparecido Dias Lima, Daiane Rubinato Fernandes, Rute Aparecida Casas Garcia, Lucas Ariel da Rocha Carvalho, Renata Cristina de Campos Pereira Silveira, Carla Regina de Souza Teixeira.

Todos los autores aprobaron la versión final del texto.

Conflicto de intereses: los autores han declarado que no existe ningún conflicto de intereses.

Recibido: 06.01.2023
Aceptado: 19.09.2023

Editora Asociada:
Rosalina Aparecida Partezani Rodrigues

Copyright © 2023 Revista Latino-Americana de Enfermagem
Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons CC BY.

Esta licencia permite a otros distribuir, mezclar, ajustar y construir a partir de su obra, incluso con fines comerciales, siempre que le sea reconocida la autoría de la creación original. Esta es la licencia más servicial de las ofrecidas. Recomendada para una máxima difusión y utilización de los materiales sujetos a la licencia.

Autor de correspondencia:

Rafael Aparecido Dias Lima

E-mail: rafael.aparecido.lima@usp.br

 <https://orcid.org/0000-0002-5700-1333>