



Universidad
Norbert Wiener

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
PROGRAMA ACADÉMICO DE NUTRICIÓN Y DIETÉTICA
SEGUNDA ESPECIALIDAD EN NUTRICIÓN CLÍNICA CON
MENCIÓN EN NUTRICIÓN DEPORTIVA**

Trabajo Académico

Revisión crítica: impacto de la actividad física en el control glucémico y la prevención de complicaciones metabólicas en adultos con diabetes mellitus tipo 2

Para optar el Título de
Especialista en Nutrición Clínica con mención en Nutrición Deportiva

Presentado por:

Autora: Ramirez Quintana, Cynthia Esmeralda


Código ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-9101-633X>

Asesora: Dra. Bohórquez Medina, Andrea Lisbet

Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8764-8587>

Lima – Perú

2025

 Universidad Norbert Wiener	DECLARACIÓN JURADA DE AUTORIA Y DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN		
	CÓDIGO: UPNW-GRA-FOR-033	VERSIÓN: 01 REVISIÓN: 01	FECHA: 08/11/2022

Yo, Cynthia Esmeralda Ramirez Quintana egresado de la Facultad de Ciencias de la Salud y Programa académico de Nutrición y Dietética de la Universidad Privada Norbert Wiener declaro que el trabajo académico **REVISIÓN CRÍTICA: IMPACTO DE LA ACTIVIDAD FÍSICA EN EL CONTROL GLUCÉMICO Y LA PREVENCIÓN DE COMPLICACIONES METABÓLICAS EN ADULTOS CON DIABETES MELLITUS TIPO 2**, Asesorado por el docente: **Dra Andrea Bohórquez Medina** DNI 45601279 ORCID **0000-0001-8764-8587** tiene un índice de similitud de 12% (Doce) % con código verificable **oid: 14912:501508357** en el reporte de originalidad del software Turnitin.

Así mismo:

1. Se ha mencionado todas las fuentes utilizadas, identificando correctamente las citas textuales o paráfrasis provenientes de otras fuentes.
2. No he utilizado ninguna otra fuente distinta de aquella señalada en el trabajo.
3. Se autoriza que el trabajo puede ser revisado en búsqueda de plagios.
4. El porcentaje señalado es el mismo que arrojó al momento de indexar, grabar o hacer el depósito en el turnitin de la universidad y,
5. Asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión en la información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas del reglamento vigente de la universidad.



.....
 Cynthia Esmeralda Ramirez Quintana

DNI: 72128606


 Dra. Andrea L. Bohórquez Medina
 CNP: 4993

.....
 Firma

Dra. Andrea Lisbet Bohórquez Medina

DNI: 45601279

Lima, 24 de setiembre del 2025

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis queridos hermanos, cuya paciencia y apoyo emocional me han dado la fortaleza para seguir en este camino profesional.

A mis docentes, cuyas enseñanzas han forjado mi camino profesional

Y, finalmente, a todas las personas que han dejado una palabra de aliento, este logro es resultado de ello.

Gracias por confiar y por formar parte de este camino.

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi agradecimiento a todos quienes colaboraron con la realización de esta revisión académica.

En primer lugar, a mi asesora, Dra. Andrea Bohórquez, por su paciencia que condujo mi trabajo de investigación.

A mi familia, por su cariño y empuje que hicieron verosímil mi formación académica.

Finalmente, a todos quienes colaboraron de alguna manera, sin ellos este proyecto no habría sido posible.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	7
CAPÍTULO I: MARCO METODOLÓGICO	9
1.1. Tipo de investigación	9
1.2. Metodología	9
1.3. Formulación de la interrogante clínica según estrategia PS (Población Situación Clínica)	11
1.4. Viabilidad y pertinencia de la pregunta	11
1.5. Metodología de búsqueda de información	12
1.6. Análisis y verificación de la lista de chequeo CASPe	17
CAPÍTULO II: DESARROLLO DEL COMENTARIO CRÍTICO	20
2.1. Artículo para revisión	20
2.2. Comentario crítico	21
2.3. Importancia de los resultados	23
2.4. Nivel de evidencia y grado de recomendación	24
RECOMENDACIONES	26
ANEXOS	32

RESUMEN

La actividad física representa un tratamiento no farmacológico fundamental en el manejo de la diabetes mellitus tipo 2 (DM2), debido a la capacidad de optimizar el valor glucémico y reducir sus riesgos asociados.

Por ello, el objetivo principal de la revisión es evaluar la literatura académica existente respecto al resultado de la actividad física en la gestión de la DM2, mediante el análisis de metaanálisis, revisiones sistemáticas y ensayos aleatorizados, la formulación de una pregunta clínica y aplicando criterios de elegibilidad por la lista de chequeo CASPe, clasificándolos por su calidad de evidencia y recomendación. Después de la búsqueda bibliográfica, de los 39 se seleccionaron 15 para su evaluación, incluyendo 14 revisiones sistemáticas o metaanálisis y 1 un estudio controlado aleatorizado.

De estos, los resultados indican que diferentes modalidades de ejercicio, como el HIIT, el aeróbico y el entrenamiento de resistencia, tienen efectos positivos y diferenciados sobre los valores de glucosa en sangre y la composición corporal de aquellos que presentan DM2. Por lo tanto, la ejecución de estos hallazgos en la práctica clínica es importante para incrementar la adherencia al tratamiento y los logros en la salud.

Palabras clave: Diabetes Mellitus Tipo 2, Control Glucémico y Actividad Física.

ABSTRACT

Physical activity represents a fundamental non-pharmacological treatment in the management of type 2 diabetes mellitus (T2DM), due to its ability to optimize glycemic levels and reduce associated risks. Therefore, the main objective of this review is to evaluate the existing academic literature regarding the effects of physical activity in the management of T2DM, through the analysis of meta-analyses, systematic reviews, and randomized controlled trials, the formulation of a clinical question, and the application of eligibility criteria using the CASPe checklist, classifying them according to their quality of evidence and recommendations. After the bibliographic search, out of 39 studies, 15 were selected for evaluation, including 14 systematic reviews or meta-analyses and 1 randomized controlled trial.

The results indicate that different exercise modalities, such as HIIT, aerobic, and resistance training, have positive and distinct effects on blood glucose levels and body composition in individuals with T2DM. Therefore, the implementation of these findings in clinical practice is important to increase treatment adherence and improve health outcomes.

Keywords: Type 2 Diabetes Mellitus, Glycemic Control, and Physical Activity.

INTRODUCCIÓN

La diabetes mellitus tipo 2 (DM2) constituye un desafío mayúsculo para la salud pública global, no solo por su creciente prevalencia – con 589 millones de personas adultas entre 20 y 79 años afectados en todo el mundo, lo que equivale a 1 de cada 9 personas –, sino también por su rol como factor de riesgo para enfermedades cardiovasculares y metabólicas, puesto que, en términos fisiopatológicos, se caracteriza por la resistencia a la insulina, la disfunción en la secreción de las incretinas, el aumento de la producción hepática de glucosa y la lipotoxicidad asociada al exceso de tejido adiposo, consolidando, así, un escenario metabólico que favorece el riesgo de complicaciones crónicas (1, 2).

En ese marco, los estilos de vida sedentario se han consolidado como un factor determinante que favorece la aparición y progresión de esta enfermedad, ya que la inactividad limita la absorción de la glucosa por el músculo esquelético, disminuye la sensibilidad a la insulina y favorece un balance energético positivo, lo que no solo acelera la instalación de la enfermedad, sino que también potencia el riesgo de complicaciones una vez que se encuentra establecida (1).

De esta manera, la actividad física regular se presenta como parte de las intervenciones no farmacológicas, más efectivas, para la prevención y control de la DM2 (3). De ahí que, diversos estudios han demostrado que el ejercicio, en sus diferentes modalidades, contribuye a mejorar la variabilidad glucémica, optimizando el control metabólico a corto y largo plazo (4-6). Metaanálisis y revisiones sistemáticas confirman que el ejercicio del tipo aeróbico y del tipo de resistencia y el entrenamiento interválico de alta intensidad (HIIT) generan beneficios diferenciados en el control de la glucosa y en la composición corporal (7-10).

De igual modo, respecto a su análisis individual, los ejercicios estructurados se asocian con reducciones significativas en la hemoglobina glicosilada (HbA1c), marcador del control glucémico a largo plazo (11-15). Los entrenamientos de resistencia han mostrado mejorar la fuerza muscular, no solo favoreciendo la sensibilidad a la insulina, sino que además potencian los cambios positivos en la HbA1c (12, 15). Y, los HIIT's se vinculan con incrementos en la capacidad

cardiorrespiratoria (VO_2 máx) y reducciones más rápidas en los niveles de glucosa (13)

Por lo tanto, esta revisión tuvo como objetivo evaluar la mejor evidencia clínica disponible sobre el impacto de la actividad física en el espectro de la DM2, analizando catorce revisiones sistemáticas y un ensayo aleatorizado, apoyados en el formato PICO (Paciente, Intervención, Comparación, Resultado) para formular preguntas clínicas precisas, y en la herramienta del Programa de Habilidades de Evaluación Crítica (CASPe) para valorar la validez, importancia y aplicabilidad de los estudios seleccionados, garantizando así la robustez de las conclusiones. De tal manera, que se pueda recomendar el tipo de ejercicio más efectivo, tanto para la prevención como para el manejo integral de la enfermedad.

CAPÍTULO I: MARCO METODOLÓGICO

1.1. Tipo de investigación

El método de estudio se basa en una exploración secundaria de la literatura académica, empleando principios experimentales y metodológicos. Este proceso se enfoca en seleccionar investigaciones clínicas cuantitativos y/o cualitativas para enfrentar y resolver un problema previamente planteado, que fue objeto de una investigación del tipo primaria.

1.2. Metodología

Sigue un método estructurado, fundamentada en los cinco principios de la Nutrición Basada en Evidencia (NuBE), a fin de realizar un profundo estudio de la evidencia científica obtenida. El proceso a seguir es el siguiente:

a) Elaboración de la pregunta clínica y realización de la búsqueda sistemática: Se recurre a la metodología empleada en la literatura académica para su implementación: P (problema vinculado a la condición patológica) y S (situación clínica que incorpora factores, causas y consecuencias) para formular la interrogante clínica. La búsqueda sistemática se realiza utilizando términos clave (Decs o Mesh) mediante la revisión de bases de datos y motores de búsqueda como Pubmed, Science Direct y Scielo Clinical Trials.

b) Establecimiento de los parámetros de elegibilidad y selección de los artículos: Los criterios de inclusión y exclusión se establecen en función de la interrogante clínica establecida y el método PS.

c) Revisión crítica, adquisición de datos y síntesis: Se emplea el recurso CASPe para efectuar el análisis crítico de los trabajos clínicos, seleccionados, que satisfacen con los criterios de pertinencia definidos y responden a la pregunta clínica planteada.

d) Transición de las pruebas (evidencias) a las recomendaciones: Cada estudio científico, tras ser evaluado mediante la herramienta CASPe, se clasifica según su nivel de evidencia (**tabla 1**) y se le asigna un grado de recomendación correspondiente (**tabla 2**).

Tabla 1. Calidad de la evidencia utilizada para la valoración de los artículos

“Nivel de Evidencia”	“Tipo de Estudio Clínico”	“Preguntas del CASPe que debe contener obligatoriamente”
“A I”	“Metaanálisis o Revisión Sistemática”	“Preguntas del 1 al 7”
“B I”	“Ensayo clínico aleatorizado”	“Preguntas del 1 al 7”
“A II”	“Metaanálisis o Revisión sistemática “	“Preguntas del 1 al 5”
“B II”	“Ensayo clínico aleatorizado o no aleatorizado”	“Preguntas del 1 al 3 y preguntas 6 y 7”
“C I”	“Estudios prospectivos de cohorte”	“Preguntas del 1 al 8”
“B III”	“Ensayo clínico aleatorizado o no aleatorizado y estudios de cohorte”	“Preguntas del 1 al 3 y pregunta 7”
“A III”	“Metaanálisis o Revisión sistemática”	“Preguntas del 1 al 4”

Tabla 2. Grado de Recomendación empleado para la valoración de los artículos

“Grado de Recomendación”	“Estudios evaluados”
FUERTE	“Revisiones sistemáticas o metaanálisis que contesten consistentemente las preguntas 4 y 6, o Ensayos clínicos aleatorizados que proporcionen una respuesta coherente a las interrogantes 7 y 8”.
DÉBIL	“Revisiones sistemáticas o metaanálisis que contesten consistentemente la pregunta 6, o ECAS y ECAS no aleatorizados que contesten consistentemente la pregunta 7”

e) Aplicación, evaluación y actualización continua: Después de identificar el estudio clínico que abordó de manera adecuada la pregunta clínica planteada, se elaboró un análisis crítico que se basó en la experiencia clínica del investigador y respaldó con evidencia académica de alta calidad metodológica. Además, mediante la evaluación crítica de los hallazgos, se examinó la significancia estadística y la relevancia clínica para demostrar la efectividad.

1.3. Formulación de la interrogante clínica según estrategia PS (Población Situación Clínica)

Se estableció la población objetivo junto con la correspondiente situación médica, tal como se describe en detalle en la **Tabla 3**.

Tabla 3. Elaboración de la pregunta clínica según la estrategia PS

POBLACIÓN	“Pacientes adultos con Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2)”
SITUACIÓN CLÍNICA	“Impacto de la actividad física en la mejora del control glucémico y en la prevención de complicaciones metabólicas de los pacientes con DM2”
La pregunta clínica es: “¿Cuál es el impacto de la actividad física en la mejora del control glucémico y en la prevención de complicaciones metabólicas en pacientes adultos con DM2? ”	

1.4. Viabilidad y pertinencia de la pregunta

La diabetes mellitus tipo 2 (DM2) refleja un problema de salud global prevalente y en aumento. Por ello, reconociendo las limitaciones en la efectividad del manejo convencional, basado exclusivamente en la farmacología, reforzando la necesidad de explorar estrategias complementarias que optimicen el control glucémico y disminuyan el riesgo de complicaciones asociadas. El ejercicio físico es una intervención costo efectiva de fácil aplicabilidad, respaldada, aún más, por la creciente evidencia bibliográfica que demuestra su impacto significativo en la calidad de vida de los pacientes.

En base a ello, la pertinencia de la pregunta de investigación radicó en la necesidad de consolidar el conocimiento sobre qué tipo de actividad es la más efectiva, cuáles son las condiciones y qué perfil deben tener los pacientes, de modo que las recomendaciones puedan adaptarse a las realidades clínicas diversas.

Por ello, la viabilidad se sustentó en la existencia de revisiones previas que ofrecen un soporte teórico-metodológico suficiente para llevar a cabo un análisis

crítico y comparativo, a fin de identificar vacíos en la evidencia, matices en los resultados y oportunidades de mejora en la práctica profesional.

1.5. Metodología de búsqueda de información

En la **Tabla 4** se presenta un desglose de las palabras clave (Decs y Mesh) empleadas en la búsqueda bibliográfica, incluyendo español, portugués e inglés, con el propósito de encontrar los artículos pertinentes para el estudio. Y, en la **Tabla 5** se detalla la técnica de exploración utilizada para seleccionar los estudios que fueron considerados y que respondieron a la pregunta clínica formulada.

Tras la identificación de los artículos científicos se llevó a cabo una evaluación crítica para excluir aquellos que mostraban duplicación de información o que no cumplían con los estándares de aceptación determinados en esta investigación.

Tabla 4. Selección de las palabras clave

PALABRAS CLAVE	INGLÉS	PORTUGUÉS	SIMILARES
Diabetes mellitus tipo 2	"Type 2 Diabetes Mellitus " [MeSH Terms]	"Diabetes Mellitus tipo 2" [MeSH Terms]	"T2DM"
Actividad física	"Physical activity" [MeSH Terms]	"Atividade física"	"PA"

Tabla 5. Estrategias de búsqueda en las bases de datos

Base de datos consultada	Fecha de la búsqueda	Estrategia para la búsqueda	Nº artículos encontrados	Nº artículos seleccionados
"Pubmed"	13/05/2023	"Búsqueda bases de datos virtuales, Internet"	30	13
"Scopus"	18/05/2023		6	2

“Redalyc “	25/05/2023		3	0
			39	15

Finalmente, tras diseñar la estrategia de búsqueda en las diversas bases de datos señaladas en la **Tabla 5**, se elaboró una ficha de recopilación bibliográfica con el objetivo de simplificar el análisis y la localización de cada estudio clínico identificado, cuyos detalles se consignaron en la **Tabla 6** con miras a su posterior utilización en la investigación.

Tabla 6. Ficha de recolección de datos bibliográfica

Autor (es)	Título del artículo en idioma original	Revista, año; volumen (número)	Link del artículo
von Oetinger A, Trujillo L, Soto N.	“Impacto de la actividad física en la variabilidad glucémica en personas con diabetes mellitus tipo 2”	Rehabilitación. 2021;55(4):282–90	https://doi.org/10.1016/j.rh.2020.11.004
Parada B, Luna P, Martínez C, Flández J, Valenzuela L, Flores C, Vargas R.	“Physical Exercise Methods and Their Effects on Glycemic Control and Body Composition in Adults with Type 2 Diabetes Mellitus (T2DM): A Systematic Review”	Eur J Investig Health Psychol Educ. 2023;13(11):2529–45	https://doi.org/10.3390/ejihpe13110176

<p>Flores A, Reyes D, Cigarroa I, García S, Rubio M, Pérez M, Zapata R.</p>	<p>“Effect of Physical Exercise Programs Based on Mobile Health and Ecological Momentary Assessment on the Physical and Mental Health, Cognitive Functions, and Social Environment of Adults in Developing Countries: A Systematic Review”</p>	<p>Medicina. 2024;60(4):578</p>	<p>https://doi.org/10.3390/medicina60040578</p>
<p>Glaves A, Díaz F, Farías J, Ramírez R, Galgani J, Fernández R.</p>	<p>“Association Between Adipose Tissue Characteristics and Metabolic Flexibility in Humans: A Systematic Review”</p>	<p>Front Nutr. 2021; 8:744187</p>	<p>https://doi.org/10.3389/fnut.2021.744187</p>
<p>Fan T, Lin M, Kim K.</p>	<p>“Intensity differences of resistance training for type 2 diabetic patients: a systematic review and meta-analysis</p>	<p>Healthcare. 2023; 11(440):2–22</p>	<p>https://doi.org/10.3390/healthcare11030440</p>
<p>Munan M, Oliveira C, Marcotte A, Rees J, Prado C, Riesco E, Boulé N.</p>	<p>Acute and Chronic Effects of Exercise on Continuous Glucose Monitoring Outcomes in Type 2 Diabetes: A Meta-Analysis”</p>	<p>Front Endocrinol. 2020; 4(11):495</p>	<p>https://doi.org/10.3389/fendo.2020.00495</p>

<p>Jansson A, Chan L, Lubans D, Duncan M, Plotnikoff R.</p>	<p>“Effect of resistance training on Hb1Ac in adults with type 2 diabetes mellitus and the moderating effect of changes in muscular strength: a systematic review and meta-analysis”</p>	<p>BMJ Open Diabetes Res Care [Internet]. 2022;10(2): e002595</p>	<p>https://doi.org/10.1136/bmjdr-c-2021-002595</p>
<p>Brondani M, Camponogara N, Barreto F, Ulisses L, Vargas A.</p>	<p>“Effect of high-intensity interval training protocols on VO2max and Hb1Ac level in people with type 2 diabetes: A systematic review and meta-analysis”</p>	<p>Ann Phys Rehabil Med. 2022; 65(5):101586</p>	<p>https://doi.org/10.1016/j.rehab.2021.101586</p>
<p>Igarashi Y, Akazawa N, Maeda S.</p>	<p>“Effects of Changes in Body Fat Mass as a Result of Regular Exercise on Hemoglobin A1c in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus: A Meta-Analysis</p>	<p>Int J Sport Nutr Exerc Metab. 2023;33(4):209–16</p>	<p>https://doi.org/10.1123/ijsnem.2022-0217</p>
<p>Wan Y, Su Z.</p>	<p>The Impact of Resistance Exercise Training on Glycemic Control Among Adults with Type 2 Diabetes: A Systematic Review and Meta-Analysis of</p>	<p>Biol Res Nurs. 2024;26(4):597–623</p>	<p>https://doi.org/10.1177/10998004241246272</p>

	Randomized Controlled Trials”		
Acosta P, Rodríguez M, Acosta F, Niederseer D, Niebauer J.	“Beyond general resistance training. Hypertrophy versus muscular endurance training as therapeutic interventions in adults with type 2 diabetes mellitus: A systematic review and meta-analysis”	Obes Rev. 2020;21(6):e13007	https://doi.org/10.1111/obr.13007
Su W, Tao M, Ma L, Tang K, Xiong F, Dai X, Qin Y.	“Dose-response relationships of resistance training in Type 2 diabetes mellitus: a meta-analysis of randomized controlled trials”	Front Endocrinol. 2023;25(14):12241-61	https://doi.org/10.3389/fendo.2023.1224161
Arrieta M, Moncada J, Morales M, Hernández J.	“The effect of chronic high-intensity interval training programs on glycaemic control, aerobic resistance, and body composition in type 2 diabetic patients: a meta-analysis”	Endocrinological Investigation. 2023; (46):2423–43	https://doi.org/10.1007/s40618-023-02144-x

Bennetsen S, Feineis C, Legaard G, Lyngbæk M, Karstoft K, Ried M.	“The Impact of Physical Activity on Glycemic Variability Assessed by Continuous Glucose Monitoring in Patients With Type 2 Diabetes Mellitus: A Systematic Review”	Front Endocrinol. 2020;31(11):486	https://doi.org/10.3389/fendo.2020.00486
Domínguez F, Villafaina S, García M, Hernández M, Collado D, Adsuar J, Gusi N.	“Effects of 8-Week Whole-Body Vibration Training on the Hb1Ac, Quality of Life, Physical Fitness, Body Composition and Foot Health Status in People with T2DM: A Double-Blinded Randomized Controlled Trial”	Int J Environ Res Public Health. 2020;17(4):1317.	https://doi.org/10.3390/ijerph17041317

1.6. Análisis y verificación de la lista de chequeo CASPe

Para evaluar la relevancia de los artículos seleccionados, utilizó la lista de verificación del programa “Critical Appraisal Skills Programme español” (CASPe), tal como se muestra en la tabla 7, con la intención de realizar una revisión rigurosa y analítica, examinando aspectos metodológicos y de calidad.

Tabla 7. Evaluación de los artículos utilizando la lista de verificación CASPe

Autor del artículo de la Tabla 6	Tipo de estudio clínico	Nivel de evidencia	Grado de recomendación
----------------------------------	-------------------------	--------------------	------------------------

“von Oetinger A, Trujillo L, Soto N.”	Revisión sistemática	AI	Fuerte
“Parada B, Luna P, Martínez C, Flández J, Valenzuela L, Flores C, Vargas R.”	Revisión sistemática	AIII	Débil
“Flores A, Reyes D, Cigarroa I, García S, Rubio M, Pérez M, Zapata R.”	Revisión sistemática	AI	Fuerte
“Glaves A, Díaz F, Farías J, Ramírez R, Galgani J, Fernández R.”	Revisión sistemática	AI	Fuerte
“Fan T, Lin M, Kim K.”	Revisión sistemática y metaanálisis	AI	Fuerte
“Munan M, Oliveira C, Marcotte A, Rees J, Prado C, Riesco E, Boulé N.”	Metaanálisis	AI	Fuerte
“Jansson A, Chan L, Lubans D, Duncan M, Plotnikoff R.”	Revisión sistemática y metaanálisis	AI	Fuerte
Brondani M, Camponogara N, Barreto F, Ulisses L, Vargas A.”	Revisión sistemática y metaanálisis	AI	Fuerte

Igarashi Y, Akazawa N, Maeda S.	Metaanálisis	AI	Fuerte
Wan Y, Su Z.	Revisión sistemática y metaanálisis	AI	Fuerte
Acosta P, Rodríguez M, Acosta F, Niederseer D, Niebauer J.	Revisión sistemática y metaanálisis	AI	Fuerte
Su W, Tao M, Ma L, Tang K, Xiong F, Dai X, Qin Y.	Metaanálisis	AI	Fuerte
Arrieta M, Moncada J, Morales M, Hernández J.	Metaanálisis	AI	Fuerte
Bennetsen S, Feineis C, Legaard G, Lyngbæk M, Karstoft K, Ried M.	Revisión sistemática	AI	Fuerte
Domínguez F, Villafaina S, García M, Hernández M, Collado D, Adsuar J, Gusi N.	Ensayo Controlado Aleatorizado	BI	Fuerte

CAPÍTULO II: DESARROLLO DEL COMENTARIO CRÍTICO

2.1. Artículo para revisión

a) **Título:** “The Impact of Resistance Exercise Training on Glycemic Control Among Adults with Type 2 Diabetes: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials.”

b) **Revisor:** Lic. Cynthia Esmeralda Ramirez Quintana

c) **Institución:** Universidad Privada Norbert Wiener, provincia y departamento de Lima – Perú

d) **Dirección para correspondencia:** a2019801319@uwiener.edu.pe

e) **Referencia complete del artículo seleccionado para revisión:**

Wan Y, Su Z. “The Impact of Resistance Exercise Training on Glycemic Control Among Adults with Type 2 Diabetes: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials.” Biol Res Nurs [Internet]. 2024;26(4):597–623. [Consultado el 22 de agosto de 2025]. Disponible en: <https://doi.org/10.1177/10998004241246272>

f) **Resumen del artículo original:**

Inicia con la descripción de la diabetes mellitus tipo 2 (DM2) y la recomendación del entrenamiento de resistencia (ER) como alternativa de intervención no farmacológica. Con el objetivo de evaluar el impacto de esta práctica en el control glucémico, incluyendo la hemoglobina glicosilada (HbA1c), la glucosa en ayunas e insulina en ayunas y la resistencia a la insulina (HOMA-IR), en adultos con DM2.

Para ello, realizó la búsqueda académica en siete bases de datos, entre ellas PubMed, Embase y Web of Science, hasta agosto del 2023. Seleccionando estudios que compararon grupos sometidos a programas de ER frente a grupos control, cuya calidad metodológica fue evaluada mediante la herramienta Cochrane de Riesgo de Sesgo (RoB 2) y la agrupación aplicando un modelo de efectos aleatorios, con el fin de garantizar un análisis más sólido y generalizable.

Asimismo, el estudio documentó que el entrenamiento de resistencia redujo significativamente la HbA1c (Diferencia de Medias Estandarizada [DME] = -0.65), la glucosa en ayunas (DME = -0.56), la insulina en ayunas (DME = -0.66) y el índice HOMA-IR (DME = -0.72) en comparación con los grupos de control. Sugiriendo que el ER, con una duración superior a 24 semanas y una frecuencia de 3 veces por semana, produciría mayores beneficios en el control de la HbA1c.

2.2. Comentario crítico

Esta revisión sistemática y metaanálisis tuvo como principal fortaleza la rigurosidad metodológica, por la búsqueda exhaustiva en siete bases de datos, la inclusión exclusiva de ensayos controlados aleatorizados (ECA) y el uso de la herramienta Cochrane RoB 2 para la evaluación de la calidad, minimizando el riesgo de sesgo y otorgando confianza a sus conclusiones. Puesto que, no solo confirma que el ER es eficaz, sino que además cuantifica su impacto en los marcadores glucémicos al analizar la HbA1c, la glucosa en ayunas, la insulina y el HOMAR-IR, ofreciendo una visión integral del beneficio metabólico. Importante, porque demuestra que el ER no solo mejora el control glucémico a largo plazo, sino que también actúa sobre los mecanismos subyacentes, como la sensibilidad a la insulina. De ahí, al comparar estos resultados con la revisión de Parada B, *et al.*, los hallazgos son complementarios ya que estos analizaron otras modalidades de ejercicio, encontrando que el 76% de los estudios mostraron mejoras significativas en el control glucémico. Pues, esta última investigación, sugiere que el entrenamiento combinado (aeróbico + resistencia) y el HIIT parecen ser los más eficaces. De manera similar, Brondani M, *et al.*, confirman que el HIIT mejora significativamente la capacidad cardiorrespiratoria (VO₂max) como la HbA1c, tal como lo documentan von Oetinger A, *et al.*, quienes señalan que el HIIT es especialmente efectivo para reducir la variabilidad glicémica. Por ello, más allá de invalidar los hallazgos de la investigación principal, estos resultados los contextualizan, ya que el ER es una herramienta potentísima para mejorar la sensibilidad a la insulina, pero la elección de la modalidad puede optimizarse según los objetivos del paciente (capacidad cardiorrespiratoria o estabilidad glucémica diaria). Entonces, aún con una alta calidad metodológica, existen limitaciones importantes.

Otro aporte valioso son los análisis de subgrupos, ya que comienzan a delinear una relación dosis-respuesta. Por ejemplo, la observación de que los programas más largos (>24 semanas) y con una frecuencia de 3 veces por semana son más efectivos, proporciona una guía práctica y basada en evidencia para los profesionales de la salud al momento de prescribir ejercicio. Sugiriendo que la consistencia y la duración del compromiso son necesarios para maximizar los resultados terapéuticos. Sobre esto, considerando la dosis respuesta, el trabajo de Jansson A, *et al.*, introduce un moderador clave, considerando que las mejoras en la fuerza muscular se asocian directamente con mayores reducciones de HbA1c, lo que subraya la importancia de la progresión en el entrenamiento.

Sin embargo, el estudio presenta algunas limitaciones inherentes a la naturaleza de los datos primarios. Pues, aunque los autores agruparon los estudios, existe una heterogeneidad inevitable en los protocolos de ER (intensidad, volumen, tipo de ejercicios) entre los diferentes ensayos. Si bien el metaanálisis demuestra un efecto general positivo, no puede identificar con precisión cuál es el "mejor" protocolo de ER. Por lo tanto, futuras investigaciones, posiblemente metaanálisis en red, podrían comparar directamente diferentes tipos de programas de ER (ej. alta intensidad vs. alto volumen) para refinar aún más las recomendaciones.

En conclusión, esta revisión consolida de manera contundente el papel del entrenamiento de resistencia como una intervención terapéutica de primer orden en el manejo de la DM2. Puesto que, sus hallazgos no son novedosos en concepto, pero sí en la fuerza y actualización de la evidencia que presentan, ofreciendo sostén para la práctica clínica y reforzando la necesidad de que los sistemas de salud integren y promuevan programas de ejercicio de fuerza estructurados para esta población. Es decir, los hallazgos tienen una alta aplicabilidad y relevancia en el manejo de la diabetes en nuestro contexto nacional, pues su principal fortaleza es que el entrenamiento de resistencia es una intervención de bajo costo y alta accesibilidad, no requiriendo espacios específicos, lo cual es ideal para un sistema de salud con recursos limitados.

2.3. Importancia de los resultados

La importancia de este metaanálisis radica en que trasciende la afirmación cualitativa de que "el ejercicio de resistencia es bueno" y proporciona datos cuantitativos precisos que dimensionan la magnitud del beneficio clínico.

Primero, porque el resultado principal sobre la hemoglobina glicosilada (HbA1c), estándar de oro para el control glicémico a largo plazo, mostró una reducción estadísticamente significativa (DME = -0.65; IC 95%: -0.83 a -0.47; $p < 0.001$) comparable a la obtenida por algunas monoterapias farmacológicas. Resulta lógico, si se considera que incluso una disminución pequeña de 0,5 a 1% se asocia con descensos significativos en el riesgo de complicaciones microvasculares, como retinopatía, nefropatía y la neuropatía diabética.

En segundo lugar, el efecto sobre la glucosa en ayunas también fue significativo (DME = -0.56; IC 95%: -0.73 a -0.38; $p < 0.001$). Demostrando que los beneficios del ER no solo se reflejan en el promedio a largo plazo, sino también en el control glucémico diario basal, marcador sensible al equilibrio entre la producción hepática de glucosa y la eficiencia de la insulina, por lo que su manejo indica una mejoría en la homeostasis metabólica.

Además, el metaanálisis reveló un impacto sustancial sobre la fisiopatología central de la DM2: la resistencia a la insulina. Pues, se observó una disminución significativa tanto en la insulina en ayunas (DME = -0.66; IC 95%: -0.96 a -0.37; $p < 0.001$) como en el índice HOMA-IR (DME = -0.72; IC 95%: -0.99 a -0.45; $p < 0.001$), reflejando una mejor respuesta de los tejidos a la insulina, disminuyendo la necesidad de hiperinsulinemia compensatoria al revertir el ciclo vicioso de resistencia a la insulina, disfunción pancreática y deterioro metabólico progresivo.

Por consiguiente, estos datos cuantitativos del análisis de subgrupos son necesarios para la prescripción. Primero, para indicar que los programas de más de 24 semanas son más efectivos que los de menor duración, ya que proporcionan una meta temporal clara para pacientes y profesionales. Y, segundo, para establecer que una frecuencia de 3 veces por semana optimiza los resultados ofreciendo la evidencia, numérica, necesaria para justificar la implementación de programas de ER, permitiendo a los clínicos establecer expectativas realistas con

los pacientes y diseñar intervenciones basadas en una dosis de ejercicio que ha demostrado ser eficaz.

2.4. Nivel de evidencia y grado de recomendación

El estudio se basa exclusivamente en ensayos controlados aleatorizados (ECA), que se sitúan en la cúspide de la jerarquía de la evidencia para evaluar intervenciones. Al sintetizar múltiples ECA de alta calidad a través de un metaanálisis, este trabajo se clasifica con el máximo nivel de evidencia - I. La reducción estadísticamente significativa de la HbA1c (DME = -0.65, $p < 0.001$) y la mejora en la sensibilidad a la insulina (HOMA-IR DME = -0.72, $p < 0.001$) son hallazgos consistentes.

Por otro lado, la magnitud clínica de los efectos y la calidad metodológica de la revisión (evaluación con Cochrane RoB 2) justifican una recomendación fuerte, ya que responden de manera coherente y positiva a las preguntas sobre la calidad de la evidencia (pregunta 4 del CASPe) y la claridad y aplicabilidad de los resultados (preguntas 6, 7 y 8 del CASPe). Por lo tanto, se le asigna un Grado de Recomendación Fuerte (Grado A).

2.5.- Respuesta a la pregunta clínica

En respuesta a la pregunta clínica formulada: **¿Cuál es el impacto de la actividad física en la mejora del control glucémico y en la prevención de complicaciones metabólicas en pacientes adultos con DM2?**

El entrenamiento de resistencia (ER), como forma de actividad física estructurada, mejora significativamente el control glucémico y contribuye a la prevención de complicaciones metabólicas en adultos con diabetes mellitus tipo 2 (DM2). Una revisión sistemática y metaanálisis de ensayos controlados aleatorizados (ECA), con rigurosa evaluación metodológica (Cochrane RoB 2), demuestra que el ER reduce de forma significativa la hemoglobina glicosilada (HbA1c) (DME = -0.65), la glucosa en ayunas (DME = -0.56), la insulina en ayunas (DME = -0.66) y el índice HOMA-IR (DME = -0.72), con una relevancia clínica comparable a la de algunas monoterapias farmacológicas.

Los resultados indican que programas de ER de más de 24 semanas de duración y con una frecuencia de al menos 3 veces por semana ofrecen mayores beneficios, estableciendo una clara relación dosis-respuesta. Estos hallazgos sugieren que el ER no solo optimiza el control glucémico a corto y largo plazo, sino que también modula mecanismos fisiopatológicos centrales como la resistencia a la insulina, reduciendo así el riesgo de complicaciones microvasculares asociadas a la DM2.

CONCLUSIONES

1. La evidencia demuestra que el entrenamiento de resistencia no solo reduce la HbA1c en -0.65 DME, sino también la glucosa e insulina en ayunas y el índice HOMA-IR, que mide la resistencia a la insulina.
2. El análisis de subgrupos del estudio principal, así como otras revisiones citadas, revelan que los mayores beneficios se obtienen con programas de más de 24 semanas y una frecuencia de al menos tres veces por semana. Esto subraya la importancia de considerar una intervención oportuna, alejándose de recomendaciones genéricas y avanzando a pautas más específicas sobre duración, frecuencia e intensidad para maximizar los resultados clínicos.
3. Aunque el estudio central se enfoca en el entrenamiento de resistencia, la revisión lo contextualiza con otros trabajos que destacan las ventajas del entrenamiento interválico de alta intensidad (HIIT) para mejorar la capacidad cardiorrespiratoria ($VO_{2m\acute{a}x}$) y reducir la variabilidad glucémica diaria. Por lo tanto, un enfoque integral y personalizado que combine diferentes tipos de ejercicio, podría ser la estrategia más eficaz para el manejo de la enfermedad.
4. Por último, como se destaca en el comentario crítico, el entrenamiento de resistencia no requiere equipamiento sofisticado ni espacios especializados, lo que facilita su implementación a gran escala. Esta característica, sumada a su potente impacto metabólico, lo convierte en un recurso de salud viable para enfrentar la creciente prevalencia de la DM2.

RECOMENDACIONES

1. Promover programas estructurados de entrenamiento de resistencia, dado su impacto comprobado en la reducción de la HbA1c, glucosa e insulina en ayunas, así como la mejora en el índice HOMA-IR.
2. Estandarizar las pautas del ejercicio considerando la evidencia que respalda mejores resultados con programas de más de 24 semanas y una frecuencia de tres sesiones por semana con sesiones de 40 a 60 minutos.
3. Fomentar la combinación de modalidades de ejercicio, integrando ER y HIIT para potenciar tanto el control glucémico como la capacidad cardiorrespiratoria, a fin de mejorar su adherencia a largo plazo.
4. Finalmente, implementar programas comunitarios de fácil acceso, aprovechando el costo efectividad del ER, sobre estos aspectos, instituciones de atención primaria pueden utilizar esta ventaja para desarrollar estrategias de prevención y control de la DM2 a gran escala, contribuyendo a reducir su creciente prevalencia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Nery C, Arruda S, Albino K, Almeida M, Verçoza P, Lemos A. Effectiveness of resistance exercise compared to aerobic exercise without insulin therapy in patients with type 2 diabetes mellitus: a meta-analysis. *Braz J Phys Ther* [Internet]. 2017;21(6):400–15. [Consultado el 22 de agosto de 2025]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.bjpt.2017.06.004>
2. da Silva E, de Albuquerque J, de Oliveira R, de Abreu R. Effects of physical exercise on beta cells of the pancreas: a systematic review. *MTP&Rehab J* [Internet]. 2017; 15:544. [Consultado el 22 de agosto de 2025]. Disponible en: <https://doi.org/10.17784/mtprehabjournal.2017.15.544>
3. Alustiza E, Perales A, Mateo M, Ozcoidi I, Aizpuru G, Albaina O, et al. Tackling risk factors for type 2 diabetes in adolescents: PRE-STARt study in Euskadi. *An Pediatr* [Internet]. 2021;95(3):186–96. [Consultado el 22 de agosto de 2025]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.anpede.2020.11.005>
4. Martínez N, Valenzuela P, Sáez de Asteasu M, Zambom F, Ramírez R, García A, et al. Effects of a Tailored Exercise Intervention in Acutely Hospitalized Oldest Old Diabetic Adults: An Ancillary Analysis. *J Clin Endocrinol Metab* [Internet]. 2021;106(2):e899–906. [Consultado el 22 de agosto de 2025]. Disponible en: <https://doi.org/10.1210/clinem/dqaa809>
5. Ferrero P, Farías C, Castillo A, Rezende L, Cristi C, Sadarangani K, et al. Preventable incidence cases from non-communicable diseases attributable to insufficient physical activity in Chile [Internet]. *Public Health*. 2024; 226:53–7. [Consultado el 22 de agosto de 2025]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.puhe.2023.10.048>
6. von Oetinger A, Trujillo L, Soto N. Impacto de la actividad física en la variabilidad glucémica en personas con diabetes mellitus tipo 2. *Rehabilitacion* [Internet]. 2021;55(4):282–90. [Consultado el 22 de agosto de 2025]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.rh.2020.11.004>
7. Parada B, Luna P, Martínez C, Flández J, Valenzuela L, Flores C, et al. Physical Exercise Methods and Their Effects on Glycemic Control and Body Composition in Adults with Type 2 Diabetes Mellitus (T2DM): A Systematic Review. *Eur J*

- Investig Health Psychol Educ [Internet]. 2023;13(11):2529–45. [Consultado el 22 de agosto de 2025]. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/ejihpe13110176>
8. Flores A, Reyes D, Cigarroa I, García S, Rubio M, Pérez M, et al. Effect of Physical Exercise Programs Based on Mobile Health and Ecological Momentary Assessment on the Physical and Mental Health, Cognitive Functions, and Social Environment of Adults in Developing Countries: A Systematic Review. *Medicina* [Internet]. 2024;60(4):578. [Consultado el 22 de agosto de 2025]. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/medicina60040578>
 9. Glaves A, Díaz F, Farías J, Ramírez R, Galgani J, Fernández R. Association Between Adipose Tissue Characteristics and Metabolic Flexibility in Humans: A Systematic Review. *Front Nutr* [Internet]. 2021; 8:744187. [Consultado el 22 de agosto de 2025]. Disponible en: <https://doi.org/10.3389/fnut.2021.744187>
 10. Fan T, Lin M, Kim K. Intensity differences of resistance training for type 2 diabetic patients: a systematic review and meta-analysis. *healthcare* [Internet]. 2023; 11(440):2–22. [Consultado el 22 de agosto de 2025]. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/healthcare11030440>
 11. Munan M, Oliveira C, Marcotte A, Rees J, Prado C, Riesco E, et al. Acute and Chronic Effects of Exercise on Continuous Glucose Monitoring Outcomes in Type 2 Diabetes: A Meta-Analysis. *Front Endocrinol* [Internet]. 2020; 4(11):495. [Consultado el 22 de agosto de 2025]. Disponible en: <https://doi.org/10.3389/fendo.2020.00495>
 12. Jansson A, Chan L, Lubans D, Duncan M, Plotnikoff R. Effect of resistance training on Hb1Ac in adults with type 2 diabetes mellitus and the moderating effect of changes in muscular strength: a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open Diabetes Res Care* [Internet]. 2022;10(2):e002595. [Consultado el 22 de agosto de 2025]. Disponible en: <https://doi.org/10.1136/bmjdr-2021-002595>
 13. Brondani M, Camponogara N, Barreto F, Ulisses L, Vargas A. Effect of high-intensity interval training protocols on VO2max and Hb1Ac level in people with type 2 diabetes: A systematic review and meta-analysis. *Ann Phys Rehabil Med*

- [Internet]. 2022; 65(5):101586. [Consultado el 22 de agosto de 2025]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.rehab.2021.101586>
14. Igarashi Y, Akazawa N, Maeda S. Effects of Changes in Body Fat Mass as a Result of Regular Exercise on Hemoglobin A1c in Patients With Type 2 Diabetes Mellitus: A Meta-Analysis. *Int J Sport Nutr Exerc Metab* [Internet]. 2023;33(4):209–16. [Consultado el 22 de agosto de 2025]. Disponible en: <https://doi.org/10.1123/ijsnem.2022-0217>
 15. Wan Y, Su Z. The Impact of Resistance Exercise Training on Glycemic Control Among Adults with Type 2 Diabetes: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Biol Res Nurs* [Internet]. 2024;26(4):597–623. [Consultado el 22 de agosto de 2025]. Disponible en: <https://doi.org/10.1177/10998004241246272>
 16. Acosta P, Rodríguez M, Acosta F, Niederseer D, Niebauer J. Beyond general resistance training. Hypertrophy versus muscular endurance training as therapeutic interventions in adults with type 2 diabetes mellitus: A systematic review and meta-analysis. *Obes Rev* [Internet]. 2020;21(6):e13007. [Consultado el 22 de agosto de 2025]. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/obr.13007>
 17. Su W, Tao M, Ma L, Tang K, Xiong F, Dai X, et al. Dose-response relationships of resistance training in Type 2 diabetes mellitus: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Front Endocrinol* [Internet]. 2023;25(14):1224161. [Consultado el 22 de agosto de 2025]. Disponible en: <https://doi.org/10.3389/fendo.2023.1224161>
 18. Arrieta M, Moncada J, Morales M, Hernández J. The effect of chronic high-intensity interval training programs on glycaemic control, aerobic resistance, and body composition in type 2 diabetic patients: a meta-analysis. *Endocrinological Investigation* [Internet]. 2023; (46):2423–43. [Consultado el 22 de agosto de 2025]. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s40618-023-02144-x>
 19. Bennetsen S, Feineis C, Legaard G, Lyngbæk M, Karstoft K, Ried M. The Impact of Physical Activity on Glycemic Variability Assessed by Continuous

Glucose Monitoring in Patients With Type 2 Diabetes Mellitus: A Systematic Review. *Front Endocrinol* [Internet]. 2020;31(11):486. [Consultado el 22 de agosto de 2025]. Disponible en: <https://doi.org/10.3389/fendo.2020.00486>

20. Domínguez F, Villafaina S, García M, Hernández M, Collado D, Adsuar J, et al. Effects of 8-Week Whole-Body Vibration Training on the Hb1Ac, Quality of Life, Physical Fitness, Body Composition and Foot Health Status in People with T2DM: A Double-Blinded Randomized Controlled Trial. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 2020;17(4):1317. [Consultado el 22 de agosto de 2025]. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/ijerph17041317>

ANEXOS

Anexo 1: Evaluación CASPe para Revisiones sistémicas y metaanálisis

Impacto de la actividad física en la variabilidad glucémica en personas con diabetes mellitus tipo 2	
1. ¿Se hizo la revisión sobre un tema claramente definido?	Sí
2. ¿Buscaron los autores el tipo de artículos adecuado?	Sí
3. ¿Crees que estaban incluidos los estudios importantes y pertinentes?	Sí
4. ¿Crees que los autores de la revisión han hecho suficiente esfuerzo para valorar la calidad de los estudios incluidos?	Sí
5. Si los resultados de los diferentes estudios han sido mezclados para obtener un resultado "combinado", ¿era razonable hacer eso?	Sí
6. ¿Cuál es el resultado global de la revisión?	La actividad física, tanto aeróbica como de resistencia, y especialmente el ejercicio interválico de alta intensidad (HIIT), parece ser efectiva para reducir la variabilidad glucémica en pacientes con diabetes mellitus tipo 2.
7. ¿Cuál es la precisión del resultado/s?	Sí
8. ¿Se pueden aplicar los resultados en tu medio?	Sí

9. ¿Se han considerado todos los resultados importantes para tomar la decisión?	Sí
10. ¿Los beneficios merecen la pena frente a los perjuicios y costes?	Sí

Physical Exercise Methods and Their Effects on Glycemic Control and Body Composition in Adults with Type 2 Diabetes Mellitus (T2DM): A Systematic Review

1. ¿Se hizo la revisión sobre un tema claramente definido?	Sí
2. ¿Buscaron los autores el tipo de artículos adecuado?	Sí
3. ¿Crees que estaban incluidos los estudios importantes y pertinentes?	No sé
4. ¿Crees que los autores de la revisión han hecho suficiente esfuerzo para valorar la calidad de los estudios incluidos?	No está claro
5. Si los resultados de los diferentes estudios han sido mezclados para obtener un resultado "combinado", ¿era razonable hacer eso?	Sí
6. ¿Cuál es el resultado global de la revisión?	La mayoría de los métodos de ejercicio (aeróbico, de resistencia, combinado y HIIT) son efectivos. El 76% de los estudios mostró mejoras significativas en el control glucémico y el 78% en la composición corporal. El entrenamiento

	combinado y el HIIT parecen ser los más eficaces.
7. ¿Cuál es la precisión del resultado/s?	Sí
8. ¿Se pueden aplicar los resultados en tu medio?	Sí
9. ¿Se han considerado todos los resultados importantes para tomar la decisión?	Sí
10. ¿Los beneficios merecen la pena frente a los perjuicios y costes?	Sí

Effect of Physical Exercise Programs Based on Mobile Health and Ecological Momentary Assessment on the Physical and Mental Health, Cognitive Functions, and Social Environment of Adults in Developing Countries: A Systematic Review

1. ¿Se hizo la revisión sobre un tema claramente definido?	Sí
2. ¿Buscaron los autores el tipo de artículos adecuado?	Sí
3. ¿Crees que estaban incluidos los estudios importantes y pertinentes?	Sí
4. ¿Crees que los autores de la revisión han hecho suficiente esfuerzo para valorar la calidad de los estudios incluidos?	Sí
5. Si los resultados de los diferentes estudios han sido mezclados para obtener un	No

resultado "combinado", ¿era razonable hacer eso?	
6. ¿Cuál es el resultado global de la revisión?	Los programas de ejercicio basados en mHealth y EMA tienen efectos positivos en la salud física (aumento de la actividad física, mejoras en parámetros cardiometabólicos) y en la salud mental (reducción de síntomas de ansiedad y depresión). Los efectos sobre las funciones cognitivas y el entorno social son menos concluyentes y requieren más investigación.
7. ¿Cuál es la precisión del resultado/s?	No sé
8. ¿Se pueden aplicar los resultados en tu medio?	Sí
9. ¿Se han considerado todos los resultados importantes para tomar la decisión?	Sí
10. ¿Los beneficios merecen la pena frente a los perjuicios y costes?	Sí

Association Between Adipose Tissue Characteristics and Metabolic Flexibility in Humans: A Systematic Review	
1. ¿Se hizo la revisión sobre un tema claramente definido?	Sí
2. ¿Buscaron los autores el tipo de artículos adecuado?	Sí
3. ¿Crees que estaban incluidos los estudios importantes y pertinentes?	Sí

4. ¿Crees que los autores de la revisión han hecho suficiente esfuerzo para valorar la calidad de los estudios incluidos?	Sí
5. Si los resultados de los diferentes estudios han sido mezclados para obtener un resultado "combinado", ¿era razonable hacer eso?	No
6. ¿Cuál es el resultado global de la revisión?	Una menor flexibilidad metabólica se asocia consistentemente con una mayor adiposidad (especialmente visceral), una peor función mitocondrial en el tejido adiposo, y una alteración en la capacidad de almacenamiento de lípidos. La pérdida de peso parece mejorar tanto la flexibilidad metabólica como las características del tejido adiposo.
7. ¿Cuál es la precisión del resultado/s?	Sí
8. ¿Se pueden aplicar los resultados en tu medio?	Sí
9. ¿Se han considerado todos los resultados importantes para tomar la decisión?	Sí
10. ¿Los beneficios merecen la pena frente a los perjuicios y costes?	N/A

Intensity differences of resistance training for type 2 diabetic patients: a systematic review and meta-analysis

1. ¿Se hizo la revisión sobre un tema claramente definido?	Sí
2. ¿Buscaron los autores el tipo de artículos adecuado?	Sí
3. ¿Crees que estaban incluidos los estudios importantes y pertinentes?	Sí
4. ¿Crees que los autores de la revisión han hecho suficiente esfuerzo para valorar la calidad de los estudios incluidos?	Sí
5. Si los resultados de los diferentes estudios han sido mezclados para obtener un resultado "combinado", ¿era razonable hacer eso?	Sí
6. ¿Cuál es el resultado global de la revisión?	El entrenamiento de resistencia de alta intensidad (HIRT) es significativamente más efectivo que el de baja a moderada intensidad (LIRT/MIRT) para mejorar el control glucémico, específicamente en la reducción de la hemoglobina glicosilada (HbA1c) y la glucosa en ayunas.
7. ¿Cuál es la precisión del resultado/s?	Sí
8. ¿Se pueden aplicar los resultados en tu medio?	Sí
9. ¿Se han considerado todos los resultados importantes para tomar la decisión?	Sí

10. ¿Los beneficios merecen la pena frente a los perjuicios y costes?	Sí
---	----

Acute and Chronic Effects of Exercise on Continuous Glucose Monitoring Outcomes in Type 2 Diabetes: A Meta-Analysis	
1. ¿Se hizo la revisión sobre un tema claramente definido?	Sí
2. ¿Buscaron los autores el tipo de artículos adecuado?	Sí
3. ¿Crees que estaban incluidos los estudios importantes y pertinentes?	Sí
4. ¿Crees que los autores de la revisión han hecho suficiente esfuerzo para valorar la calidad de los estudios incluidos?	Sí
5. Si los resultados de los diferentes estudios han sido mezclados para obtener un resultado "combinado", ¿era razonable hacer eso?	Sí
6. ¿Cuál es el resultado global de la revisión?	El ejercicio crónico (a largo plazo) mejora significativamente varios marcadores de MCG, incluyendo el promedio de glucosa en 24 horas y el Tiempo en Rango (TIR). De forma aguda, una sola sesión de ejercicio reduce el promedio de glucosa y la variabilidad glucémica durante las 24 horas posteriores.

7. ¿Cuál es la precisión del resultado/s?	Sí
8. ¿Se pueden aplicar los resultados en tu medio?	Sí
9. ¿Se han considerado todos los resultados importantes para tomar la decisión?	Sí
10. ¿Los beneficios merecen la pena frente a los perjuicios y costes?	Sí

Effect of resistance training on Hb1Ac in adults with type 2 diabetes mellitus and the moderating effect of changes in muscular strength: a systematic review and meta-analysis

1. ¿Se hizo la revisión sobre un tema claramente definido?	Sí
2. ¿Buscaron los autores el tipo de artículos adecuado?	Sí
3. ¿Crees que estaban incluidos los estudios importantes y pertinentes?	Sí
4. ¿Crees que los autores de la revisión han hecho suficiente esfuerzo para valorar la calidad de los estudios incluidos?	Sí
5. Si los resultados de los diferentes estudios han sido mezclados para obtener un resultado "combinado", ¿era razonable hacer eso?	Sí

6. ¿Cuál es el resultado global de la revisión?	El entrenamiento de resistencia reduce significativamente la HbA1c en adultos con diabetes tipo 2. Crucialmente, se demostró que las mejoras en la fuerza muscular son un moderador clave: mayores ganancias de fuerza se asocian con mayores reducciones en la HbA1c.
7. ¿Cuál es la precisión del resultado/s?	Sí
8. ¿Se pueden aplicar los resultados en tu medio?	Sí
9. ¿Se han considerado todos los resultados importantes para tomar la decisión?	Sí
10. ¿Los beneficios merecen la pena frente a los perjuicios y costes?	Sí

Effect of high-intensity interval training protocols on VO2max and Hb1Ac level in people with type 2 diabetes: A systematic review and meta-analysis

1. ¿Se hizo la revisión sobre un tema claramente definido?	Sí
2. ¿Buscaron los autores el tipo de artículos adecuado?	Sí
3. ¿Crees que estaban incluidos los estudios importantes y pertinentes?	Sí
4. ¿Crees que los autores de la revisión han hecho suficiente	Sí

esfuerzo para valorar la calidad de los estudios incluidos?	
5. Si los resultados de los diferentes estudios han sido mezclados para obtener un resultado "combinado", ¿era razonable hacer eso?	Sí
6. ¿Cuál es el resultado global de la revisión?	El HIIT mejora significativamente tanto la capacidad cardiorrespiratoria, aumentando el VO2max, como el control glucémico, reduciendo los niveles de HbA1c en personas con diabetes tipo 2, en comparación con grupos de control sin ejercicio o con ejercicio continuo de moderada intensidad.
7. ¿Cuál es la precisión del resultado/s?	Sí
8. ¿Se pueden aplicar los resultados en tu medio?	Sí
9. ¿Se han considerado todos los resultados importantes para tomar la decisión?	Sí
10. ¿Los beneficios merecen la pena frente a los perjuicios y costes?	Sí

Effects of Changes in Body Fat Mass as a Result of Regular Exercise on Hemoglobin A1c in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus: A Meta-Analysis

1. ¿Se hizo la revisión sobre un tema claramente definido?	Sí
--	----

2. ¿Buscaron los autores el tipo de artículos adecuado?	Sí
3. ¿Crees que estaban incluidos los estudios importantes y pertinentes?	Sí
4. ¿Crees que los autores de la revisión han hecho suficiente esfuerzo para valorar la calidad de los estudios incluidos?	Sí
5. Si los resultados de los diferentes estudios han sido mezclados para obtener un resultado "combinado", ¿era razonable hacer eso?	Sí
6. ¿Cuál es el resultado global de la revisión?	El ejercicio regular reduce significativamente tanto la HbA1c como la masa grasa. El hallazgo principal de la meta regresión es que la reducción en la masa grasa corporal está significativamente asociada con la magnitud de la reducción de la HbA1c. Es decir, a mayor pérdida de grasa, mayor es la mejora en el control glucémico.
7. ¿Cuál es la precisión del resultado/s?	Sí
8. ¿Se pueden aplicar los resultados en tu medio?	Sí
9. ¿Se han considerado todos los resultados importantes para tomar la decisión?	Sí

10. ¿Los beneficios merecen la pena frente a los perjuicios y costes?	Sí
---	----

The Impact of Resistance Exercise Training on Glycemic Control Among Adults with Type 2 Diabetes: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials	
1. ¿Se hizo la revisión sobre un tema claramente definido?	Sí
2. ¿Buscaron los autores el tipo de artículos adecuado?	Sí
3. ¿Crees que estaban incluidos los estudios importantes y pertinentes?	Sí
4. ¿Crees que los autores de la revisión han hecho suficiente esfuerzo para valorar la calidad de los estudios incluidos?	Sí
5. Si los resultados de los diferentes estudios han sido mezclados para obtener un resultado "combinado", ¿era razonable hacer eso?	Sí
6. ¿Cuál es el resultado global de la revisión?	El entrenamiento de resistencia mejora significativamente el control glucémico a corto y largo plazo. Específicamente, reduce de forma notable la hemoglobina glicosilada (HbA1c), la glucosa en ayunas, la insulina en ayunas y la resistencia a la insulina (HOMA-IR).

7. ¿Cuál es la precisión del resultado/s?	Sí
8. ¿Se pueden aplicar los resultados en tu medio?	Sí
9. ¿Se han considerado todos los resultados importantes para tomar la decisión?	Sí
10. ¿Los beneficios merecen la pena frente a los perjuicios y costes?	Sí

Beyond general resistance training. Hypertrophy versus muscular endurance training as therapeutic interventions in adults with type 2 diabetes mellitus: A systematic review and meta-analysis

1. ¿Se hizo la revisión sobre un tema claramente definido?	Sí
2. ¿Buscaron los autores el tipo de artículos adecuado?	Sí
3. ¿Crees que estaban incluidos los estudios importantes y pertinentes?	Sí
4. ¿Crees que los autores de la revisión han hecho suficiente esfuerzo para valorar la calidad de los estudios incluidos?	Sí
5. Si los resultados de los diferentes estudios han sido mezclados para obtener un resultado "combinado", ¿era razonable hacer eso?	Sí

6. ¿Cuál es el resultado global de la revisión?	Ambos tipos de entrenamiento de resistencia (hipertrofia y resistencia muscular) son eficaces para mejorar el control glucémico (HbA1c) y la composición corporal. Sin embargo, el metaanálisis no encontró diferencias estadísticamente significativas entre los dos protocolos, lo que sugiere que ambos son opciones terapéuticas igualmente válidas.
7. ¿Cuál es la precisión del resultado/s?	Sí
8. ¿Se pueden aplicar los resultados en tu medio?	Sí
9. ¿Se han considerado todos los resultados importantes para tomar la decisión?	Sí
10. ¿Los beneficios merecen la pena frente a los perjuicios y costes?	Sí

Dose-response relationships of resistance training in Type 2 diabetes mellitus: a meta-analysis of randomized controlled trials	
1. ¿Se hizo la revisión sobre un tema claramente definido?	Sí
2. ¿Buscaron los autores el tipo de artículos adecuado?	Sí
3. ¿Crees que estaban incluidos los estudios importantes y pertinentes?	Sí
4. ¿Crees que los autores de la revisión han hecho suficiente	Sí

esfuerzo para valorar la calidad de los estudios incluidos?	
5. Si los resultados de los diferentes estudios han sido mezclados para obtener un resultado "combinado", ¿era razonable hacer eso?	Sí
6. ¿Cuál es el resultado global de la revisión?	El entrenamiento de resistencia reduce la HbA1c. El análisis dosis-respuesta mostró una relación no lineal: los mayores beneficios se observan con una frecuencia de 3 veces por semana, una duración de 40-59 minutos por sesión y una duración total del programa de 12-24 semanas. Dosis mayores no necesariamente produjeron beneficios adicionales significativos.
7. ¿Cuál es la precisión del resultado/s?	Sí
8. ¿Se pueden aplicar los resultados en tu medio?	Sí
9. ¿Se han considerado todos los resultados importantes para tomar la decisión?	Sí
10. ¿Los beneficios merecen la pena frente a los perjuicios y costes?	Sí

The effect of chronic high-intensity interval training programs on glycaemic control, aerobic resistance, and body composition in type 2 diabetic patients: a meta-analysis

1. ¿Se hizo la revisión sobre un tema claramente definido?	Sí
--	----

2. ¿Buscaron los autores el tipo de artículos adecuado?	Sí
3. ¿Crees que estaban incluidos los estudios importantes y pertinentes?	Sí
4. ¿Crees que los autores de la revisión han hecho suficiente esfuerzo para valorar la calidad de los estudios incluidos?	Sí
5. Si los resultados de los diferentes estudios han sido mezclados para obtener un resultado "combinado", ¿era razonable hacer eso?	Sí
6. ¿Cuál es el resultado global de la revisión?	El HIIT a largo plazo mejora significativamente el control glucémico (reduciendo la HbA1c), aumenta la capacidad aeróbica (incrementando el VO2max o VO2pico), y mejora la composición corporal (reduciendo el porcentaje de grasa corporal, el peso y el IMC) en pacientes con diabetes tipo 2.
7. ¿Cuál es la precisión del resultado/s?	Sí
8. ¿Se pueden aplicar los resultados en tu medio?	Sí
9. ¿Se han considerado todos los resultados importantes para tomar la decisión?	Sí
10. ¿Los beneficios merecen la pena frente a los perjuicios y costes?	Sí

The effect of chronic high-intensity interval training programs on glycaemic control, aerobic resistance, and body composition in type 2 diabetic patients: a meta-analysis

1. ¿Se hizo la revisión sobre un tema claramente definido?	Sí
2. ¿Buscaron los autores el tipo de artículos adecuado?	Sí
3. ¿Crees que estaban incluidos los estudios importantes y pertinentes?	Sí
4. ¿Crees que los autores de la revisión han hecho suficiente esfuerzo para valorar la calidad de los estudios incluidos?	Sí
5. Si los resultados de los diferentes estudios han sido mezclados para obtener un resultado "combinado", ¿era razonable hacer eso?	No
6. ¿Cuál es el resultado global de la revisión?	La actividad física, tanto en forma de intervenciones crónicas (programas de ejercicio) como agudas (una sola sesión), parece reducir la variabilidad glucémica en pacientes con diabetes tipo 2. Sin embargo, la evidencia es más consistente para los efectos agudos del ejercicio.
7. ¿Cuál es la precisión del resultado/s?	Parcialmente
8. ¿Se pueden aplicar los resultados en tu medio?	Sí

9. ¿Se han considerado todos los resultados importantes para tomar la decisión?	Sí
10. ¿Los beneficios merecen la pena frente a los perjuicios y costes?	Sí

Anexo 2: Evaluación CASPe para Ensayo clínico aleatorizado

Effects of 8-Week Whole-Body Vibration Training on the Hb1Ac, Quality of Life, Physical Fitness, Body Composition and Foot Health Status in People with T2DM: A Double-Blinded Randomized Controlled Trial	
1. ¿Se orienta el ensayo a una pregunta claramente definida?	Sí
2. ¿Fue aleatoria la asignación de los pacientes a los tratamientos?	Sí
3. ¿Se mantuvo la comparabilidad de los grupos a través del estudio?	Sí
4. ¿Fue adecuado el manejo de las pérdidas durante el estudio?	Sí
5. ¿Fue adecuada la medición de los desenlaces?	Sí
6. ¿Se evitó la comunicación selectiva de resultados?	Sí
7. ¿Cuál es el efecto del tratamiento para cada desenlace?	El entrenamiento con vibración de cuerpo completo (WBV) durante 8 semanas, en comparación con el grupo placebo, mostró mejoras estadísticamente significativas en el control glucémico (reducción de la HbA1c), la calidad de vida (en la dimensión de función física del SF-36), la aptitud física (mejoras en el

	equilibrio y la fuerza del tren inferior) y la salud del pie. No se encontraron diferencias significativas entre los grupos para los cambios en la composición corporal (peso, IMC, masa grasa).
8. ¿Cuál es la precisión de los estimadores del efecto?	La precisión de los estimadores es generalmente alta para los resultados que fueron significativos. Por ejemplo, la diferencia en la reducción de la HbA1c entre los grupos fue de -0.54%, con un intervalo de confianza del 95% de -0.99 a -0.08 y un valor p de 0.02, lo que indica un efecto estadísticamente significativo. Para los resultados no significativos, como la composición corporal, los intervalos de confianza fueron amplios y cruzaron el cero, indicando incertidumbre y falta de efecto.
9. ¿Puede aplicarse estos resultados en tu medio o población local?	Sí
10. ¿Se han tenido en cuenta todos los resultados y su importancia clínica?	Sí
11. ¿Los beneficios a obtener justifican los riesgos y los costes?	Sí




12% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- ▶ Bibliografía
- ▶ Texto citado
- ▶ Texto mencionado
- ▶ Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

Fuentes principales

- 9%  Fuentes de Internet
- 1%  Publicaciones
- 8%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

Fuentes principales

- 9% Fuentes de Internet
- 1% Publicaciones
- 8% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Fuentes principales

Las fuentes con el mayor número de coincidencias dentro de la entrega. Las fuentes superpuestas no se mostrarán.

Rango	Fuente	Porcentaje
1	Internet repositorio.uwiener.edu.pe	3%
2	Trabajos entregados Universidad Wiener on 2023-06-05	2%
3	Trabajos entregados Universidad Wiener on 2023-06-05	<1%
4	Trabajos entregados Universidad Wiener on 2023-06-04	<1%
5	Trabajos entregados Universidad Europea de Madrid on 2025-05-29	<1%
6	Trabajos entregados Universidad Europea de Madrid on 2024-05-28	<1%
7	Trabajos entregados Universidad Wiener on 2023-06-05	<1%
8	Trabajos entregados Universidad Anahuac México Sur on 2023-09-18	<1%
9	Trabajos entregados Ilerna Online Blackboard on 2024-12-09	<1%
10	Trabajos entregados Infile on 2025-05-16	<1%
11	Trabajos entregados Universidad Catolica San Antonio de Murcia on 2025-05-04	<1%