



Universidad
Europea VALENCIA

El Efecto del de la actividad física en la Glucosa en Sangre de Pacientes Diabéticos Tipo 2

Presentado por: Don. Joaquín Vaello Galera
Tutor/a: Dña. M^a Rosario Gómez Romero.

ÍNDICE

1. Listado de símbolos y siglas.....	1
2. Resumen.....	2
3. Abstract.....	3
4. Introducción.....	4
4.1 Actividad física.....	4
4.2 Tipos de actividad física.....	5
4.3 Actividad física mínima.....	5
4.4 Sedentarismo.....	6
4.5 Salud.....	7
4.6 La diabetes.....	7
4.7 Diabetes tipo 2.....	9
4.8 Resistencia a la insulina.....	10
4.9 Barreras para la actividad física en pacientes diabéticos tipo 2.....	12
5. Hipótesis y objetivos.....	13
5.1 Hipótesis.....	13
5.2 Pregunta PICO.....	13
5.3 Objetivo general.....	13
5.4 Objetivos específicos.....	13
6. Material y métodos.....	15
6.1 Criterios de inclusión.....	15
6.2 Criterios de exclusión.....	15
6.3 Diseño de estudio.....	15

6.4 Diagrama de búsqueda.....	18
7. Resultados.....	20
8. Discusión.....	28
9.Limitaciones del estudio.....	36
10. Conclusión.....	37
11. Bibliografía.....	38

ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS:

1. Tabla

Tabla 1. Pregunta PICO.....	13
Tabla 2: Búsqueda de artículos en pubmed.....	16
Tabla 3: Búsqueda de artículos en Scielo.....	17
Tabla 4: Tabla de resultados.....	20

2. Figuras

Figura 1. Prevalencia de la diabetes a escala global.....	8
Figura 2: Diagrama circular para representar la ubicación de los artículos utilizados.....	17
Figura 3: Diagrama de búsqueda.....	18
Figura 4: Diagrama de barras para mostrar las diferencias en glucosa en sangre después de cada tipo de ejercicio.....	29
Figura 5: Imagen para mostrar la diferencia después y antes del ejercicio.....	31

1. Listado de símbolos y siglas

Sigla / Símbolo	Significado
ADA	American Diabetes Association
ECA	Ensayo Clínico Aleatorizado
FBG	Glucemia en ayunas (Fasting Blood Glucose)
HbA1c	Hemoglobina glicosilada
kg/m ²	Kilogramos por metro cuadrado (índice de masa corporal)
MET	Equivalente metabólico de tarea (Metabolic Equivalent of Task)
mg/dL	Miligramos por decilitro (unidad de medida de glucosa)
min	Minuto(s)
NANDA	North American Nursing Diagnosis Association
NIC	Nursing Interventions Classification
NOC	Nursing Outcomes Classification
OMS	Organización Mundial de la Salud
PA	Presión arterial
VO ₂ pico	Consumo máximo de oxígeno

2. Resumen

Introducción: La diabetes tipo 2 representa una de las enfermedades crónicas más prevalentes a nivel mundial, fuertemente asociada al sedentarismo. La actividad física es una herramienta terapéutica no farmacológica eficaz para su mejora. Este TFG contextualiza la importancia de la actividad física en la prevención y manejo de la diabetes.

Objetivos: El objetivo general fue analizar estos efectos mediante una revisión bibliográfica. Los objetivos específicos abordaron el impacto de diferentes tipos de ejercicio, la frecuencia y duración de las sesiones, los cambios en glucemia y HbA1c, y el rol enfermero en la adherencia al tratamiento.

Metodología: Se realizó una revisión sistemática ACADÉMICA entre octubre de 2024 y mayo de 2025 en PubMed, SciELO y Google Scholar. Se utilizaron Mesh y DeCs combinados con operadores booleanos AND Y OR. Se aplicaron criterios de selección. Se incluyeron 16 artículos.

Resultados: Se seleccionaron 16 artículos que describen y evalúan la efectividad de la actividad física en el control y la reducción de los niveles de glucosa en sangre y HbA1c tanto inmediatas como sostenidas en el tiempo.

Conclusiones: La actividad física resulta ser efectiva y segura en el manejo de la diabetes tipo 2 si se practica de forma regular, siendo la figura de la enfermera un pilar importante para la adherencia a este tratamiento no farmacológico.

Palabras clave: Diabetes mellitus tipo 2, Actividad física, Glucemia, Control glucémico, Hemoglobina glicosilada (HbA1c), Ejercicio aeróbico / Ejercicio de resistencia.

3. Abstract

Introduction: Type 2 diabetes is one of the most prevalent chronic diseases worldwide, strongly associated with sedentary lifestyles. Physical activity is an effective non-pharmacological therapeutic tool for its management. This Final Degree Project highlights the importance of physical activity in the prevention and management of diabetes.

Objectives: The general objective was to analyze these effects through a bibliographic review. The specific objectives addressed the impact of different types of exercise, the frequency and duration of the sessions, changes in blood glucose and HbA1c levels, and the nursing role in treatment adherence.

Methodology: An academic systematic review was conducted between October 2024 and May 2025 in PubMed, SciELO, and Google Scholar. MeSH and DeCS terms were used in combination with the Boolean operators AND and OR. Selection criteria were applied, and 16 articles were included.

Results: A total of 16 articles were selected, all of which described and evaluated the effectiveness of physical activity in controlling and reducing blood glucose and HbA1c levels, both in the short and long term.

Conclusions: Physical activity proves to be an effective and safe strategy in the management of type 2 diabetes when practiced regularly, with the role of the nurse being essential in promoting adherence to this non-pharmacological treatment.

Keywords: Type 2 diabetes mellitus, Physical activity, Blood glucose, Glycemic control, Glycated hemoglobin (HbA1c), Aerobic exercise, Resistance training.

4. Introducción:

La diabetes tipo 2 es una enfermedad crónica cada vez más común en nuestra sociedad, en gran parte debido al aumento del sedentarismo y los hábitos de vida poco saludables. Este Trabajo de Fin de Grado tiene como objetivo analizar la relación entre la actividad física y los niveles de glucosa en sangre en personas con diabetes tipo 2, con el fin de demostrar cómo el deporte puede ser una herramienta clave tanto en la prevención como en el tratamiento de esta patología. A través de este estudio se pretende motivar a los pacientes diabéticos tipo 2 a adoptar un estilo de vida más activo, dejando atrás el sedentarismo y mejorando así su calidad de vida.

4.1. Actividad física

La actividad física se define como cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos que resulta en un gasto energético significativo. Esta actividad puede variar en intensidad y duración, y abarca desde actividades cotidianas como caminar, subir escaleras o realizar tareas domésticas, hasta ejercicios más estructurados como correr, nadar o ir al gimnasio. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), se recomienda que los adultos realicen al menos 150 minutos de actividad física moderada o 75 minutos de actividad intensa a la semana, distribuidos a lo largo de la semana.¹

Los beneficios generales de la actividad física son múltiples y afectan a casi todos los aspectos de la salud humana. Primero, el ejercicio regular mejora la salud cardiovascular al fortalecer el corazón, reducir la presión arterial y mejorar los niveles de colesterol.² De acuerdo con un estudio de Garber et al. 2011, la actividad física regular reduce significativamente el riesgo de desarrollar enfermedades crónicas como las enfermedades cardíacas, la hipertensión y algunos tipos de cáncer además también descende de manera significativa las posibilidades de sufrir un accidente cerebrovascular.³

Además, el ejercicio tiene efectos positivos sobre la salud metabólica. Aumenta la sensibilidad a la insulina, lo que ayuda a mantener los niveles de glucosa en sangre dentro de los rangos normales. Esto es particularmente relevante en el contexto de la diabetes tipo 2, donde la resistencia a la insulina es un problema clave. La actividad física también ayuda a controlar el peso corporal y a mejorar la composición corporal, favoreciendo una mayor masa muscular y una reducción de la grasa corporal.⁴

El impacto del ejercicio en la salud mental también ha sido ampliamente documentado. Diversos estudios muestran que la actividad física puede reducir los síntomas de ansiedad y depresión, mejorar el estado de ánimo y aumentar la sensación general de bienestar, también es importante mencionar los beneficios en cuanto a la imagen corporal para la reducción de trastornos psicológicos. La liberación de endorfinas durante el ejercicio es un mecanismo biológico que contribuye a estos efectos.⁵ Además, la actividad física regular está relacionada

con una mejor calidad del sueño, lo que contribuye a una mayor recuperación física y emocional.⁶

Finalmente, la actividad física tiene un papel preventivo importante en el envejecimiento saludable. En personas mayores, el ejercicio regular ayuda a mantener la movilidad, la flexibilidad y la fuerza muscular, reduciendo el riesgo de caídas y fracturas, aumentando de manera significativa la independencia de las personas mayores. Asimismo, se asocia con una mejor función cognitiva, lo que puede retrasar el desarrollo de enfermedades neurodegenerativas como el Alzheimer.⁷

4.2 Tipos de actividad física

Hay distintos tipos de actividad física y cada una de ellas tiene distintos efectos en la regulación de la glucosa en sangre, tanto los ejercicios aeróbicos como los de resistencia tienen un efecto positivo.

- **Ejercicio aeróbico:** Este tipo de ejercicio engloba a las actividades que causan un aumento de la frecuencia cardíaca y respiratoria durante un tiempo prolongado , en este caso el cuerpo utiliza oxígeno para generar energía de manera eficiente. Los beneficios son un mejor control del peso y un incremento tanto en la salud cardiovascular como en la capacidad pulmonar. Ejemplos de este tipo de ejercicio serían: Caminar, correr, nadar, bailar o andar.⁸
- **Ejercicio Anaeróbico:** En este tipo de ejercicio se incluyen ejercicios de menor duración pero mayor intensidad como objetivo principal tienen mejorar tanto la fuerza muscular como la resistencia de los músculos, los beneficios de este tipo de ejercicio son un aumento de la masa muscular, un incremento de la densidad ósea y una mejora de la composición corporal. Algunos ejemplos serían: Levantamiento de pesas, calistenia o halterofilia.⁸

4.3 Actividad física Mínima

De acuerdo a la OMS hay un mínimo de actividad física necesario que varía según la edad para poder mantener una salud plena:

Niños y adolescentes (5-17 años)⁹:

- Se recomienda al menos 60 minutos de actividad física moderada a vigorosa cada día.
- La actividad debe incluir ejercicio aeróbico (como correr, nadar, jugar deportes) y debe ser intensa al menos 3 días a la semana.
- Además, se recomienda incluir actividades de fortalecimiento muscular y óseo (como saltar o actividades con pesas) al menos 3 días a la semana.

Adultos (18-64 años)¹:

- Al menos 150 minutos de actividad física moderada a la semana, o 75 minutos de actividad física vigorosa a la semana, distribuidos a lo largo de la semana.
- También se pueden combinar actividades moderadas y vigorosas para alcanzar la cantidad recomendada.
- Además, se recomienda realizar actividades de fortalecimiento muscular de intensidad moderada o alta, involucrando los principales grupos musculares, al menos 2 días a la semana.

Adultos mayores (65 años o más)¹:

- Las recomendaciones son similares a las de los adultos de 18-64 años, con al menos 150 minutos de actividad moderada o 75 minutos de actividad vigorosa a la semana.
- Se debe incluir también actividades de fortalecimiento muscular al menos 2 días a la semana.
- Además, para este grupo de edad, se recomiendan actividades que mejoren el equilibrio y la coordinación para prevenir caídas, especialmente en personas con movilidad limitada.

4.4 Sedentarismo

El sedentarismo se caracteriza por un estilo de vida con nula actividad física prolongada y una falta notable de movimiento, está relacionado con un incremento del 30% en el riesgo de muerte prematura en comparación a las personas físicamente activas esto significa que aproximadamente 2 millones de muertes al año son atribuidas al sedentarismo y además se coloca en uno de las 10 primeras causas en crear minusvalías.

Los estilos de vida sedentarios aumentan todas las causas de mortalidad, duplican el riesgo de enfermedades cardiovasculares, diabetes y obesidad, y aumentan los riesgos de cáncer de colon, hipertensión, osteoporosis, trastornos lipídicos, depresión y ansiedad. Según la OMS, entre el 60 y el 85% de las personas en el mundo, tanto en países desarrollados como en desarrollo, llevan un estilo de vida sedentario, lo que lo convierte en uno de los problemas de salud pública más graves y, a la vez, insuficientemente abordados en nuestra época. Se estima que casi dos tercios de los niños también son insuficientemente activos, con serias implicaciones para su salud futura.¹⁰

Con la edad en los adultos sedentarios la musculatura y la fuerza descienden progresivamente sobre todo a partir de los 45 años con una reducción más acusada a partir de los 60. El músculo esquelético que juega un papel fundamental a la hora de desear glucosa se va perdiendo a un alarmante ritmo de 3-8% cada década después de cumplir los 30 años incrementando el riesgo de la diabetes tipo 2 de manera considerable, este proceso se

ralentiza de una manera más que significativa con la introducción de ejercicios de resistencia unos días a la semana, de hecho con dos días a la semana ya se pueden gozar de una gran cantidad de efectos positivos significativos.¹¹

4.5 Salud.

Al contrario de la creencia popular un estado de salud pleno no es solo la ausencia de enfermedades. Para poder hablar de un buen estado de salud tiene que existir un equilibrio entre el bienestar físico mental y social. De acuerdo a la OMS "la salud es un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades" (OMS 1946). Esto quiere decir que para que una persona se pueda considerar saludable tiene que estar libre de enfermedades y además disponer de un estado de bienestar emocional y social que le permita participar activamente en su entorno y mantener relaciones satisfactorias. Además, un estado de salud adecuado requiere de la adopción de hábitos de vida saludables, como una alimentación equilibrada, ejercicio físico regular y la gestión del estrés, que en conjunto contribuyen al mantenimiento de la salud en todas sus dimensiones.¹²

- **Bienestar físico:** Implica el funcionamiento adecuado del cuerpo y la ausencia de enfermedades.¹⁰
- **Bienestar mental:** La salud mental juega un papel fundamental en el bienestar general. La actividad física no solo beneficia el cuerpo, sino que también mejora el estado de ánimo, reduce el estrés y previene trastornos como la depresión y la ansiedad.¹⁰
- **Bienestar social:** Involucra la capacidad de interactuar y formar relaciones saludables con los demás. El ejercicio físico, especialmente en grupo, puede ser un medio para mejorar la interacción social y el apoyo emocional, lo cual es crucial para las personas que padecen enfermedades crónicas como la diabetes.¹⁰

4.6 La diabetes

Para comprender lo que es la diabetes primero hay que entender lo que es una enfermedad crónica. Una enfermedad crónica es aquella que se desarrolla de forma lenta pero es muy persistente en el tiempo de manera general con una duración mínima de 3 meses. A diferencia de las enfermedades agudas las enfermedades crónicas no suelen poder curarse de manera completa por ello se intentan controlar con cambios en el estilo de vida y con tratamientos.¹¹

La diabetes es una enfermedad crónica que afecta a un 10.5% de la población, se caracteriza por niveles elevados de azúcar en sangre, es causada por un fallo en la producción de insulina en el páncreas o por un error del cuerpo a la hora de utilizarla.

De acuerdo a la federación internacional de la diabetes en 2045 1 de cada 8 adultos padece diabetes esto significa que aproximadamente 783 millones de personas vivirán con diabetes.¹³

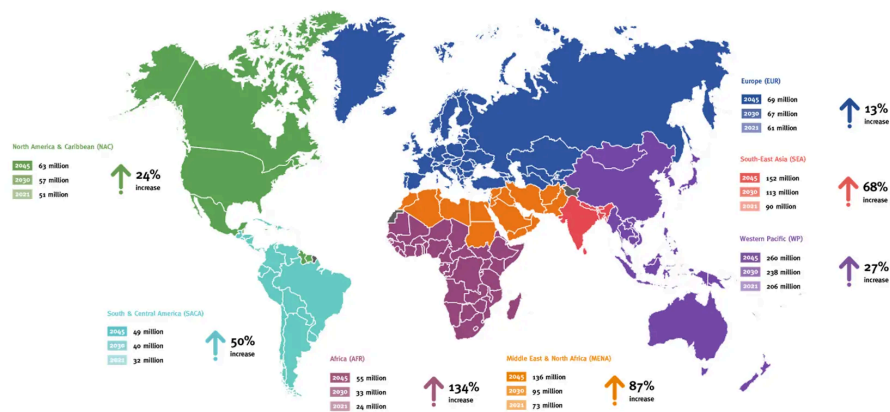


Figura 1: Prevalencia de la diabetes a escala global. Fuente: OMS.¹

La **prevalencia de la diabetes** se refiere al porcentaje de personas que padecen diabetes en una población específica en un periodo determinado. Es una medida importante porque nos permite conocer la magnitud de la enfermedad dentro de una población, identificar factores de riesgo y dirigir políticas de salud pública para su prevención y tratamiento.

Los factores que influyen en la prevalencia son:

Edad: La prevalencia de la diabetes va incrementando con la edad, especialmente para la diabetes tipo 2. Esto se debe a que la resistencia a la insulina y la capacidad de producción de insulina disminuyen con el envejecimiento.¹⁴

Factores genéticos: La historia familiar de diabetes puede aumentar el riesgo de padecer la enfermedad. En el caso de la diabetes tipo 1, hay una predisposición genética, y en la tipo 2, factores genéticos combinados con el estilo de vida juegan un papel importante.¹⁴

Obesidad y sobrepeso: La obesidad es el factor que juega el papel mas importante a la hora de desarrollar diabetes sobre todo cuando hablamos de la diabetes tipo 2. Se ha visto que hay una relacion muy estrecha entre el aumento de la obesidad y la diabetes.¹⁴

Inactividad física: La falta de actividad física también es un factor de riesgo importante para la diabetes tipo 2¹⁴.

Dieta: Dietas poco saludables es decir con fritos, grasas saturadas, azúcares,... contribuyen al desarrollo de diabetes tipo 2, mientras que dietas saludables ricas en frutas, verduras y fibra ayudan a prevenir la enfermedad.¹⁴

Factores sociales y económicos: La calidad del servicio sanitario y los recursos para poder tener habitos de vida saludable influyen en el desarrollo de diabetes. Las personas con

menos acceso a servicios de salud y educación suelen tener una mayor prevalencia de diabetes debido al desconocimiento o porque muchas veces las opciones más baratas también son las menos saludables.¹⁴

Etnia y raza: Algunas poblaciones tienen un riesgo más alto de desarrollar diabetes, como las personas de origen latino, afroamericano, asiático y nativo americano, en comparación con las personas de origen europeo 10.

El aumento en la prevalencia de la diabetes tiene importantes implicaciones para la salud y la economía. Entre sus efectos destacan:

- **Impacto en la salud:** La diabetes, de forma descontrolada, puede llevar a graves complicaciones como enfermedades cardiovasculares, insuficiencia renal, problemas de visión, amputaciones y otras complicaciones serias.¹⁴
- **Impacto económico:** Los costos del tratamiento de la diabetes, que incluyen medicamentos, hospitalizaciones y atención médica a largo plazo, representan una carga significativa para los sistemas de salud.¹⁴
- **Impacto social:** Las personas con diabetes pueden experimentar limitaciones físicas, una menor calidad de vida y un mayor riesgo de discapacidad.¹⁴

Los síntomas y complicaciones de la diabetes son numerosas y variadas, estas reducen la calidad de vida, aumentan el riesgo de muerte prematura y son la parte más cara de la enfermedad, estas complicaciones son causadas por la hiperglucemia y su efecto va aumentando conforme pasa el tiempo de manera proporcional al desarrollo de la enfermedad.

Es importante saber que la hemoglobina glucosilada (HbA1c) es un parámetro utilizado para evaluar el control glucémico a largo plazo en personas con diabetes. Representa el porcentaje de hemoglobina que ha sido modificada por la glucosa en la sangre y proporciona una estimación del nivel promedio de glucosa en los últimos dos a tres meses

4.7 Diabetes tipo 2

La diabetes tipo 2 es una enfermedad crónica que se caracteriza por la incapacidad del cuerpo para utilizar eficazmente la insulina, una hormona clave para el control de los niveles de glucosa en sangre. A diferencia de la diabetes tipo 1, en la que el páncreas no produce insulina, en la diabetes tipo 2, las células del cuerpo se vuelven resistentes a la acción de la insulina. Esto significa que, aunque el páncreas siga produciendo insulina, el cuerpo no la utiliza de manera eficiente, lo que da lugar a un aumento de los niveles de glucosa en sangre (hiperglucemia)¹⁵

A nivel fisiológico, la resistencia a la insulina provoca una serie de alteraciones:

1. **Alteración en la captación de glucosa:** Las células musculares y adiposas no responden adecuadamente a la insulina, lo que dificulta la captación de glucosa desde la sangre hacia el interior de las células. Esto provoca que la glucosa se acumule en el torrente sanguíneo en lugar de ser utilizada como fuente de energía.¹⁵
2. **Aumento de la producción hepática de glucosa:** En condiciones normales, la insulina ayuda a inhibir la producción de glucosa por el hígado. En la diabetes tipo 2, debido a la resistencia a la insulina, el hígado sigue produciendo glucosa, incluso cuando los niveles de glucosa en sangre ya están elevados, lo que agrava la hiperglucemia.¹⁵
3. **Disfunción de la célula beta pancreática:** Con el tiempo, las células beta del páncreas (responsables de producir insulina) pueden volverse menos eficientes, lo que reduce aún más la capacidad del cuerpo para regular los niveles de glucosa.¹⁵

Como resultado de estos mecanismos, los pacientes con diabetes tipo 2 experimentan niveles de glucosa en sangre elevados de forma constante, lo que puede causar diversos efectos adversos en su salud, tales como daño a los vasos sanguíneos (lo que aumenta el riesgo de enfermedades cardiovasculares), daño en los nervios (neuropatía), problemas renales (nefropatía), y otros trastornos como la retinopatía diabética (daño ocular).¹⁵

4.8 Resistencia a la insulina

La resistencia a la insulina es una condición en la cual las células del cuerpo no responden adecuadamente a la acción de la insulina, una hormona clave en la regulación de la glucosa en sangre. Como resultado, el páncreas debe producir más insulina para mantener los niveles de glucosa dentro de rangos normales.¹⁶

Es importante destacar que muchas veces la diabetes tipo 2 se desarrolla de manera gradual, y los pacientes pueden no experimentar síntomas evidentes hasta que la enfermedad ya ha avanzado. Por ello, la detección temprana, la educación sobre el autocontrol de la glucosa, y la implementación de estrategias de tratamiento adecuadas son fundamentales para prevenir complicaciones a largo plazo.

La epidemiología de la diabetes tipo 2 varía entre 25 y 150 nuevos casos por cada 100 000 habitantes al año, la prevalencia aumenta significativamente con la edad siendo más del 20% de los casos en pacientes mayores de 80 años.¹⁵

Los síntomas y complicaciones de la diabetes tipo 2 son los siguientes:

Aumento de la sed (polidipsia) y micción frecuente (poliuria) debido a que el exceso de glucosa en la sangre obliga a los riñones a trabajar más para eliminarla a través de la orina.¹⁶

Fatiga y cansancio extremo, ya que las células del cuerpo no reciben suficiente glucosa para producir energía.¹⁶

Visión borrosa como consecuencia de los cambios en los niveles de glucosa que afectan a los vasos sanguíneos de los ojos.¹⁶

Infecciones frecuentes, especialmente en la piel, encías y vías urinarias, debido a la disminución de la capacidad del cuerpo para combatir infecciones cuando los niveles de glucosa están elevados.¹⁶

Lentitud en la curación de heridas y aumento de la frecuencia de **úlceras en los pies**, que son comunes en los pacientes con diabetes debido a la mala circulación y el daño nervioso.¹⁶

Conocer el nivel de glucosa en sangre es algo esencial para poder controlar la enfermedad y evitar complicaciones, no solo hay que evitar que la glucosa en sangre sea demasiado alta (hiperglucemia) sino que también hay que evitar que sea demasiado baja (hipoglucemia) ya que ambas van a tener efectos nocivos para la salud.¹⁶

Existen varios métodos para controlar la glucosa en sangre pero los más utilizados son:

Glucómetro capilar: Es el método más habitual para el autocontrol de la glucosa. Consiste en realizar una punción en el dedo utilizando una lanceta para obtener una pequeña cantidad de sangre, la cual se deposita en una tira reactiva conectada a un glucómetro. Este dispositivo ofrece una medición rápida en pocos segundos, facilitando un control inmediato y accesible.¹⁶

Sistemas de monitoreo continuo de glucosa (MCG): Estos dispositivos están diseñados para registrar de manera constante los niveles de glucosa en el líquido intersticial mediante un sensor colocado bajo la piel. Algunos modelos incorporan alarmas para advertir sobre posibles episodios de hipoglucemia o hiperglucemia, lo que resulta especialmente útil para prevenir posibles complicaciones.¹⁶

El manejo integral de la diabetes es fundamental para lograr mantener la enfermedad bajo control y evitar la aparición de complicaciones a largo plazo o al menos retrasarlas en lo máximo posible, para ello el tratamiento ha de ser multifacético es decir, no solo centrado en la medicación sino también incluir una gestión adecuada de los hábitos de vida resaltan la alimentación y la actividad física.¹⁷

La actividad física tiene un rol fundamental en el manejo de la diabetes tipo 2 y esto es debido al efecto directo que tiene en los niveles de glucosa en sangre, la actividad física regular mejora la sensibilidad a la insulina hasta 48 horas después del ejercicio esto permite que las

células del cuerpo utilicen la insulina de manera más eficiente reduciendo así los niveles de glucosa en sangre y garantizando un mejor control de la enfermedad.¹⁷

Además el ejercicio aporta otros beneficios para la salud del paciente como la reducción de peso, mejora de la salud cardiaca y reducción de factores de riesgo asociados a la diabetes tipo 2 como la hipertensión y la hipercolesterolemia.¹⁸

4.9 Barreras para la actividad física en pacientes diabéticos tipo 2

- **Miedos y preocupaciones sobre la hipoglucemia:** Muchos pacientes tienen miedo que el ejercicio les cause una hipoglucemia. Por lo tanto es importante enseñar a los pacientes como monitorizar correctamente sus niveles de glucosa.¹⁶
- **Limitaciones físicas:** Algunos pacientes con diabetes tipo 2 sufren comorbilidades como artritis o problemas cardiovasculares que limitan su capacidad para hacer ejercicio. Ofrecer opciones de ejercicio adaptadas, como caminar, nadar o hacer yoga, puede ser útil.¹⁶
- **Falta de motivación y apoyo social:** La falta de motivación o el apoyo social insuficiente pueden ser barreras importantes. Los programas grupales o el acompañamiento por profesionales de la salud pueden ser efectivos para motivar a los pacientes.¹⁶

5. Hipótesis y Objetivos

5.1 Hipótesis

H1: El ejercicio físico tendrá un efecto muy positivo a la hora de reducir los niveles de glucosa en sangre en pacientes diabéticos tipo 2.

H0: La actividad física no tiene ningún efecto significativo sobre los niveles de glucosa en sangre de los pacientes con diabetes tipo 2.

5.2 Pregunta PICO:

¿En **personas con diabetes** (P), la **práctica regular de ejercicio físico** (I), en comparación con la **ausencia de actividad física** (C), mejora el **control glucémico (HbA1c)** (O)?

P (paciente)	Personas con diabetes tipo 2
I (Intervención)	Ejercicio regular
C (Comparación)	Pacientes diabéticos tipo 2 con estilo de vida sedentarios frente a pacientes con estilo de vida activos
O (outcomes)	Establecer una relación entre el ejercicio y mejora del control glucémico

Tabla 1: Pregunta PICO. Fuente: Elaboración propia

5.3 Objetivo General:

- Analizar los efectos del ejercicio físico en los niveles de glucosa en sangre en pacientes con diabetes mellitus tipo 2, mediante una revisión bibliográfica de estudios recientes.

5.4 Objetivos específicos: cambiar los verbos:

Comparar el impacto de distintos tipos de ejercicio (aeróbico, de resistencia y combinado) sobre el control glucémico en personas con diabetes tipo 2.

Interpretar la relación entre la frecuencia, duración y regularidad del ejercicio y la reducción de los niveles de glucosa en sangre.

Identificar los cambios pre y post intervención física en los valores de glucemia y hemoglobina glicosilada (HbA1c)..

Examinar estrategias de intervención enfermera para fomentar la actividad física como parte del tratamiento no farmacológico en pacientes diabéticos.

6. Material y métodos

Para la búsqueda de información de este tfg se realizó una revisión sistemática académica desde Octubre de 2024 hasta finales de mayo de 2025, eligiendo artículos de menos de 10 años de antigüedad mediante una búsqueda exhaustiva en las siguientes bases de datos, Pubmed, Scielo y google scholars.

6.1 Criterios de Inclusión:

Se establecieron los siguientes criterios de inclusión para seleccionar los estudios que formarían parte de la revisión:

- Estudios clínicos y ensayos controlados aleatorizados (ECA) y revisiones sistemáticas que investigaron el impacto del ejercicio físico sobre los niveles de glucosa en sangre en pacientes con diabetes tipo 2.
- Artículos que abordan diferentes tipos de ejercicio (aeróbico, de resistencia, combinados) y su influencia en la glucosa en sangre, sensibilidad a la insulina, y control metabólico en pacientes diabéticos.
- Estudios en inglés o español que estuvieran disponibles en texto completo.
- Estudios con información contrastada científicamente provenientes de fuentes científicas oficiales

6.2 Criterios de exclusión:

Se establecieron los siguientes criterios de exclusión para desechar los estudios que no eran útiles para la revisión.

- Estudios que tratasen sobre la diabetes tipo 1 o cualquier otra enfermedad que afecta la glucosa en sangre que no fuera la diabetes tipo 2.
- Estudios que no estuvieran completos
- Estudios que no cumplieren los estándares científicos
- Estudios con intervenciones no relacionadas de manera directa con la actividad física
- Estudios con más de 10 años de antigüedad

6.3 Diseño de estudio

Selección de estudios:

Se realizaron búsquedas utilizando palabras clave como "ejercicio físico", "glucosa en sangre", "diabetes tipo 2", "actividad física", "control glucémico", y combinaciones de estas.

Pubmed:

Los descriptores MESH utilizadas para la búsqueda en pubmed fueron las siguientes: "physical activity, exercise, blood glucose, type 2 diabetes, insulin resistance, glycemic control, aerobic exercise, resistance exercise"

Se desecharon los artículos con más de 10 años, los que no estaban completos y los que no estaban en inglés o castellano.

El diagrama de búsqueda de pubmed fue el siguiente:

Cadena de búsqueda	Registros obtenidos	Registros seleccionados
("physical activity" AND "type 2 diabetes" AND "blood glucose")	1,103	3
("exercise" AND "glycemic control" AND "type 2 diabetes")	891	2
("physical activity" AND "type 2 diabetes" AND "blood glucose") ("exercise" AND "glycemic control" AND "type 2 diabetes") ("insulin resistance" OR "aerobic exercise" AND "blood glucose")	40	4

Tabla 2: Búsqueda de artículos en pubmed. Fuente: Elaboración propia

Scielo:

Las palabras clave utilizadas para Scielo fueron: "Ejercicio físico, diabetes tipo 2, glucosa en sangre".

El diagrama de búsqueda de Scielo fue el siguiente:

"Glycemic control" AND "exercise" AND "Type 2 diabetes"

Con esto se obtuvieron un total de 24 artículos que tras poner los filtros de idioma (inglés o español), ciencias de la salud y que fueran artículos completos se quedó en 11 estudios de los cuales se seleccionaron un total de 4.

Cadena de búsqueda	Registros obtenidos	Artículos seleccionados
"Glycemic control" AND "exercise" AND "Type 2 diabetes"	24	4

Tabla 3: Búsqueda de artículos en Scielo. Fuente: Elaboración propia

Google scholars:

Las palabras claves utilizadas para google scholars fueron: "Type 2 diabetes, exercise, resistance training, aerobic exercise, Blood glucose and glycemic control".

Se obtuvieron 90 mil artículos de los cuales se eligieron 3."

Se seleccionaron 3 artículos de google scholars.

Representación de los artículos buscados:

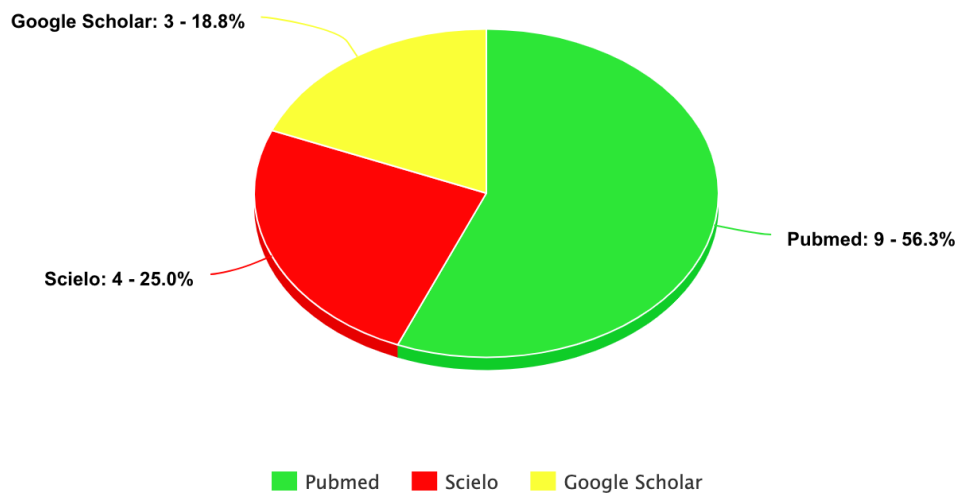


Figura 2: Diagrama circular para representar la ubicación de los artículos utilizados. Fuente: Elaboración propia

6.4 Diagrama de búsqueda:

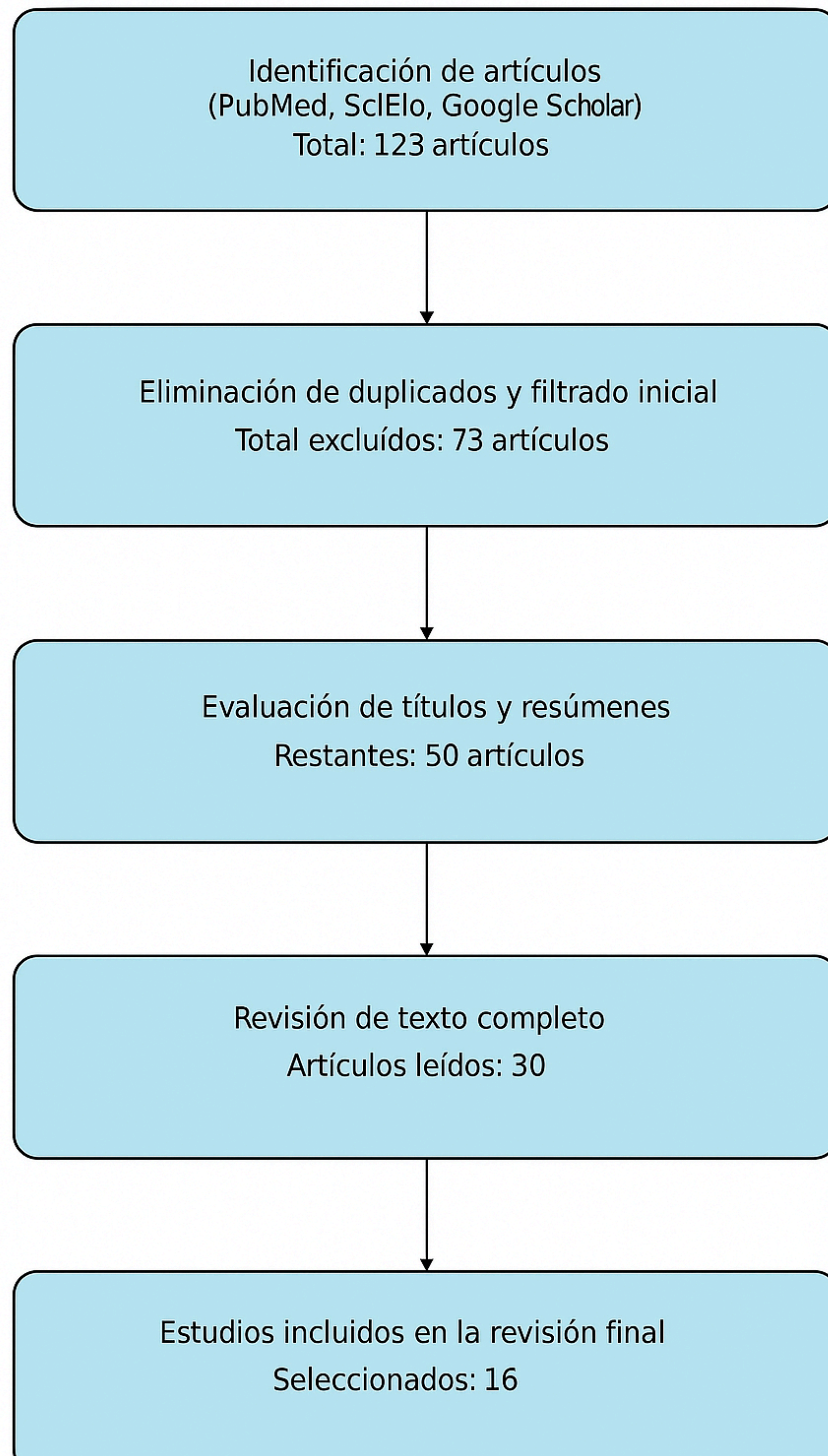


Figura 3: Diagrama de búsqueda. Fuente: Elaboración propia.

Se realizó una búsqueda bibliográfica entre los meses de octubre y mayo de 2025 en las bases de datos PubMed, Scielo y Google Scholar. Se identificaron un total de 123 artículos. Tras eliminar duplicados y realizar un primer cribado por título y resumen, se descartaron 73 estudios por no ajustarse a los criterios de inclusión. Se revisaron 50 artículos a texto completo, de los cuales 30 cumplían los criterios metodológicos y temáticos establecidos. Finalmente, se incluyeron 14 artículos en la revisión final, los cuales proporcionaron evidencia relevante para responder a la pregunta de investigación planteada.

7. Resultados

Autor	Objetivo respondido	Tipo de estudio	Muestra	Resultados	Conclusión
Sameer Badri Al-mhanna et al. (2024)	Comparar el impacto de distintos tipos de ejercicio (aeróbico, de resistencia y combinado) sobre el control glucémico en personas con diabetes tipo 2.	metaanálisis	1180	El entrenamiento combinado aeróbico y de resistencia mostró mejoras significativas en el índice de masa corporal, la hemoglobina glucosilada, la presión arterial sistólica y diastólica, la proteína C reactiva, el factor de necrosis tumoral alfa, la interleucina-6, la capacidad cardiorrespiratoria (CRF) y la calidad de vida (QoL)	Hay una evidencia clara sobre el papel positivo del entrenamiento combinado aeróbico y de resistencia (CART) en la inducción de cambios beneficiosos en diversos indicadores cardiometabólicos y de salud mental en pacientes con diabetes tipo 2 (T2DM) y sobrepeso/obesidad concurrente.
Syeda, U. S. A., Battillo, D., Visaria, A., & Malin, S. K. (2023).	Evaluar la relación entre la frecuencia, duración y regularidad del ejercicio y la reducción de los niveles de glucosa en sangre.	Revisión narrativa	Se revisaron 150 artículos	Seis meses de entrenamiento aeróbico en personas con sobrepeso y diabetes tipo 2 (T2D), con un programa de 4 sesiones por semana de 45 a 60 minutos por sesión al 50-75% del VO ₂ pico, redujeron la glucosa plasmática en ayunas (-18.58 mg/dl) y los niveles de insulina (-2.91 mU/l) en comparación con un grupo de control sin ejercicio. Además, el ejercicio aeróbico consistente en sesiones de 60 minutos al ~75% del VO ₂ pico, realizado de 4 a 5 días por semana durante 12-16 semanas, redujo la glucosa en sangre en ayunas (-6.3 mg/dl) y aumentó la sensibilidad a la insulina en personas con tolerancia a la glucosa alterada o diabetes tipo 2.	La actividad física y/o el ejercicio son esenciales para mejorar los niveles de glucosa, así como otros factores de riesgo cardiometabólicos. Las actividades que favorecen la reducción de la glucosa incluyen tomar descansos durante períodos prolongados de estar sentado, programar los entrenamientos después de las comidas para evitar la hiperglucemia e incorporar alguna forma de ejercicio aeróbico y de resistencia de alta intensidad durante la semana.
Amanat, S., Ghahri, S., Dianatinasab, A., Fararouei, M., & Dianatinasab, M. (2020).	Evaluar la relación entre la frecuencia, duración y regularidad del ejercicio y la reducción de los niveles de glucosa en sangre.	Ensayo clínico	74 pacientes	Pasar de ser sedentario (<5,000 pasos por día) a activo (≥5,000 pasos por día) resultó en una reducción media semanal de la glucosa en ayunas de 13 mg/dL (IC del 95%: -22,6 a -3,14). Un día adicional con ≥8,000 pasos redujo la glucosa en ayunas media semanal en 0,47 mg/dL (IC del 95%: -0,77 a -0,16). Los miembros que realizaron 30 minutos de actividad física de moderada a vigorosa por encima del promedio poblacional redujeron la glucosa en ayunas media semanal en 7,7 mg/dL (IC del 95%: -13,4 a -2,0).	La actividad física se asocia con una reducción media semanal de la glucosa en ayunas de 13 mg/dL al pasar de un estilo de vida sedentario a uno activo, mientras se participa en un programa de monitoreo remoto de la diabetes.

Autor	Objetivo respondido	Tipo de estudio	Muestra	Resultados	Conclusión
Sukla, P., Shrivastava, S. R., & Shrivastava, P. S. (2015)	Identificar los cambios pre y post intervención física en los valores de glucemia y hemoglobina glicosilada (HbA1c)..	Estudio longitudinal	60 pacientes	La mayoría (86, 57%) de los pacientes diabéticos pertenecían al grupo de edad de 40 a 60 años, con una clara preponderancia femenina (82/151) en contraste con los hombres (69/151). Se observó una reducción significativa en los niveles de glucosa en ayunas y posprandial antes y después del ejercicio. Sin embargo, desde la perspectiva del peso y la circunferencia de la cintura, aunque se observó una reducción, la asociación no fue estadísticamente significativa	Los hallazgos del presente estudio longitudinal sugieren que la adherencia a una actividad física moderada puede mejorar significativamente la glucosa en ayunas y posprandial, además de contribuir a la reducción de peso en pacientes con diabetes tipo 2.
Simpson, K. A., Mavros, Y., Kay, S., Meiklejohn, J., de Vos, N., Wang, Y., Guo, Q., Zhao, R., Climstein, M., Baune, B. T., Blair, S., O'Sullivan, A. J., Simar, D., Singh, N., & Singh, M. A. (2015)	Comparar el impacto de distintos tipos de ejercicio (aeróbico, de resistencia y combinado) sobre el control glucémico en personas con diabetes tipo 2.	Estudio de cohorte	103 adultos mayores	Reclutamos a 103 participantes (48.5 % mujeres, 71.6 ± 5.6 años). Los participantes tenían 5.1 ± 1.8 enfermedades crónicas, habían sido diagnosticados con diabetes tipo 2 (T2D) desde hacía 8 ± 6 años y tenían un índice de masa corporal (IMC) de 31.6 ± 4.0 kg/m ² . La glucosa en ayunas y la insulina fueron de 7.3 ± 2.4 mmol/L y 10.6 ± 6.3 mU/L, respectivamente. La HbA1c fue de 54 ± 12 mmol/mol. Ochenta y seis participantes completaron la evaluación de 12 meses y el seguimiento está en curso. Esta cohorte tuvo una tasa de abandono más baja de lo esperado (n = 14, 14 %) durante el período de intervención de 12 meses.	El entrenamiento de fuerza podría ser una terapia adjunta factible para mejorar el control glucémico frente a la creciente epidemia de diabetes tipo 2 en adultos mayores.
Almutairi, A. H., Almutairi, N. S., Mousa, N., Elsayed, A., El-Sehrawy, A., & Elmetwalli, A. (2024)	Comparar el impacto de distintos tipos de ejercicio (aeróbico, de resistencia y combinado) sobre el control glucémico en personas con diabetes tipo 2.	Ensayo clínico	60 pacientes	El grupo aeróbico exhibió una reducción significativa en FBG, reduciendo de 141 a 132mg/dl y el HBA1C se redujo de 7.93% a 7.15%.	Este estudio aporta evidencia robusta acerca de los beneficios del ejercicio aeróbico en individuos con diabetes tipo 2, los resultados enfatizan la importancia de una rutina de ejercicio para controlar los niveles de glucosa en sangre y evitar complicaciones.

Autor	Objetivo respondido	Tipo de estudio	Muestra	Resultados	Conclusión
Pan, B., Ge, L., Xun, Y. Q., Chen, Y. J., Gao, C. Y., Han, X., Zuo, L. Q., Shan, H. Q., Yang, K. H., Ding, G. W., & Tian, J. H. (2018)	Comparar el impacto de distintos tipos de ejercicio (aeróbico, de resistencia y combinado) sobre el control glucémico en personas con diabetes tipo 2.	metaanálisis	2208 pacientes	El ejercicio aeróbico supervisado y el ejercicio de resistencia supervisado mostraron una reducción significativa de la HbA1c en comparación con la ausencia de ejercicio (0,30% menos en ambos casos). Sin embargo, la reducción fue menor en comparación con el ejercicio combinado (0,17% más alto y 0,23% más alto, respectivamente). Además, el ejercicio aeróbico supervisado también presentó una mejora más significativa que la ausencia de ejercicio en la glucosa plasmática en ayunas (9,38 mg/dl menos).	En comparación con el ejercicio aeróbico supervisado o el ejercicio de resistencia supervisado por separado, el ejercicio combinado mostró una mejora más pronunciada en los niveles de HbA1c.
Codella, R., Ialacqua, M., Terruzzi, I., & Luzi, L. (2018).	Comparar el impacto de distintos tipos de ejercicio (aeróbico, de resistencia y combinado) sobre el control glucémico en personas con diabetes tipo 2.	Revisión narrativa		El entrenamiento de resistencia (RT) puede mejorar la acción de la insulina y el control glucémico en personas con diabetes tipo 2 (T2D). Una reducción del 0.67% en los niveles de HbA1c en sujetos con T2D que realizaron RT durante 12 semanas en comparación con los controles sedentarios. En otro meta-análisis que incluyó diez estudios supervisados, la HbA1c disminuyó en un 0.48% con el RT.	El entrenamiento de resistencia (RT) puede mejorar la tolerancia a la glucosa y la sensibilidad a la insulina mediante modificaciones cualitativas, independientemente del aumento de la masa muscular. Sin embargo, es bien sabido que la sensibilidad a la insulina es directamente proporcional a la masa corporal magra. El aumento de la masa magra sigue siendo, por lo tanto, un objetivo razonable para los sujetos con diabetes tipo 2 (T2D) que realizan RT: este aumento va acompañado de una mejora en el metabolismo basal, lo que desencadena un ciclo virtuoso (de salud metabólica).
García León, D., Trujillo Gittermann, L. M., Soto Isla, N., Villanueva Boratovic, S. R., & von Oetinger Giacomani, A. (2022)	Evaluar la relación entre la frecuencia, duración y regularidad del ejercicio y la reducción de los niveles de glucosa en sangre.	Ensayo clínico	138 participantes	Se identificaron y analizaron 24 estudios utilizando la plataforma COVidence. Se seleccionaron siete artículos para el análisis final, que incluyeron a 138 pacientes. Los resultados muestran que los descansos en el comportamiento sedentario con actividad física ligera en personas con diabetes tipo 2 son efectivos para reducir la resistencia a la insulina, el área bajo la curva de glucosa, la glucosa en ayunas y postprandial, y la variabilidad de la glucosa en sangre.	La interrupción aguda del comportamiento sedentario, mediante ejercicio de baja intensidad y corta duración, puede mejorar los indicadores de glucosa en sangre en pacientes con diabetes tipo 2, incluyendo la variabilidad de la glucosa en sangre a corto plazo.

Autor	Objetivo respondido	Tipo de estudio	Muestra	Resultados	Conclusión
Bassi, D., Dibai-Filho, A. V., Durans, L. H., Mendes, R. G., Caruso, F. C. R., Arakelian, V. M., & Borghi-Silva, A. (2018).	Comparar el impacto de distintos tipos de ejercicio (aeróbico, de resistencia y combinado) sobre el control glucémico en personas con diabetes tipo 2.	Ensayo clínico	20 participantes	Se observó una reducción significativa ($p < 0.05$) en la glucemia después de la aplicación del programa de entrenamiento combinado en 27 (75%) de las 36 sesiones. En cuanto al mantenimiento de esta reducción después de aproximadamente 48 horas, no se identificaron diferencias significativas ($p > 0.05$). Al investigar el efecto acumulativo de las 36 sesiones del programa de entrenamiento combinado sobre la glucemia capilar, no se observaron diferencias significativas ($p > 0.05$).	La glucemia tiende a reducirse inmediatamente después de los programas de entrenamiento combinado de fuerza y aeróbico en pacientes con diabetes tipo 2 (T2DM). Sin embargo, la reducción inmediata de la glucemia no se mantiene hasta las 48 horas, ni existe un efecto acumulativo de las 36 sesiones de entrenamiento sobre la glucemia basal.
Carolina, C. S. D., Alonso, D. C. C., Andrea, G. A. K., Lucia, G. S. E., Liliana, G. C. R., María, I. R. D., & Andrea, I. o. V. (s. f.)	Evaluar la relación entre la frecuencia, duración y regularidad del ejercicio y la reducción de los niveles de glucosa en sangre.	Revisión bibliográfica	21 estudios	Los factores asociados con el control glicémico fueron la edad, sexo, raza, hemoglobina glicosilada base, idioma, duración de la enfermedad, dieta (ingesta de carbohidratos, lípidos y proteínas, así como costumbres de tabaquismo y alcoholismo), lípidos, peso, índice de masa corporal, perímetro abdominal, presión arterial sistólica, ejercicio (tipo aeróbico, de resistencia o combinado; consumo de oxígeno en ml/kg/min; umbral ventilatorio frente a hemoglobina glicosilada), programas de educación (número y tipo grupal o personal), conocimiento de la enfermedad, visita al nutricionista, autocuidado, seguridad social, empleo, estados de ánimo depresivos, nivel socioeconómico y educativo y funcionalidad familiar, los cuales fueron estadísticamente significativos ($p < 0,05$); sin embargo, los que fueron mayormente asociados en varios de los artículos fueron la hemoglobina glicosilada de base, los programas de educación al paciente diabético y la edad	las anteriores variables establecidas a nivel estadístico como factores de riesgo permiten clasificarlas como modificables y no modificables, lo cual es fundamental para plantear y definir estrategias que permitan alcanzar el máximo control de la enfermedad, así como para amortiguar los efectos deletéreos de los procesos celulares de envejecimiento celular; evitando así las complicaciones microangiopáticas y neuromusculares típicas de esta endocrinopatía

Autor	Objetivo respondido	Tipo de estudio	Muestra	Resultados	Conclusión
Márquez Arabia JJ, Ramón Suárez G, Márquez Tróchez J	Identificar los cambios pre y post intervención física en los valores de glucemia y hemoglobina glicosilada (HbA1c)..	Revisión sistemática		El ejercicio físico regular es una intervención efectiva para mejorar el control glucémico en pacientes con diabetes tipo 2, independientemente de la pérdida de peso. Múltiples estudios y metaanálisis han demostrado que tanto el ejercicio aeróbico como el de fuerza, especialmente combinados, reducen significativamente la HbA1c y mejoran la sensibilidad a la insulina. La intensidad del ejercicio es un factor determinante, siendo más relevante que el volumen total. Además, el ejercicio contribuye a disminuir la mortalidad cardiovascular, mejorar la composición corporal y reducir la inflamación sistémica. El entrenamiento de fuerza aporta beneficios adicionales como el aumento de la masa muscular, fuerza ósea y control de la sarcopenia. Las recomendaciones actuales sugieren realizar un mínimo de 150 minutos semanales de actividad aeróbica moderada y 2-3 sesiones semanales de entrenamiento de fuerza. Las intervenciones deben adaptarse a las condiciones del paciente, supervisarse en casos complejos y coordinarse con profesionales de salud para maximizar la seguridad y la adherencia.	Está claro el papel del ejercicio regular bien prescrito en el manejo de la Diabetes Tipo 2. El ejercicio aeróbico y el de fuerza mejoran el control glucémico, reducen los factores de riesgo cardiovascular, mejoran la condición física, contribuyen con la pérdida y mantenimiento del peso, mejoran la calidad de vida, reducen la mortalidad y tienen beneficios en casi todos los sistemas. Intervenciones estructuradas de ejercicio de mínimo 8 semanas muestran disminuciones estadística y clínicamente significativas de la HbA1C independientemente de los cambios en el índice de masa corporal aparte de los beneficios mencionados. Mayores niveles de intensidad del ejercicio se asocian con más mejoría en la HbA1c y el "fitness". Se debe recordar que desde hace mucho tiempo el ejercicio es uno de los puntos fundamentales del manejo del diabético, pero en parte, debido al desconocimiento de su prescripción y beneficios, no se ofrece o se recomienda de una manera adecuada a los pacientes.

Autor	Objetivo respondido	Tipo de estudio	Muestra	Resultados	Conclusión
Llopiz, P. Q., & García-Galbis, M. R. (2015)	Comparar el impacto de distintos tipos de ejercicio (aeróbico, de resistencia y combinado) sobre el control glucémico en personas con diabetes tipo 2.	Revisión sistemática	14 estudios	De los 386 artículos encontrados, 14 cumplieron con los criterios de inclusión. Estos artículos fueron clasificados según la modalidad de intervención con ejercicio (EA, RT, Combo, HIIT) y si el control glucémico se midió como resultado del entrenamiento continuo o entre 24-48 horas después del entrenamiento.	El ejercicio aeróbico (EA), el entrenamiento de resistencia (RT), el entrenamiento combinado (Combo) y el entrenamiento interválico de alta intensidad (HIIT) muestran eficacia en el control glucémico tanto en el entrenamiento continuo como en las 24-48 horas posteriores al entrenamiento. Para lograr ciertos beneficios en el control glucémico, es necesario prescribir un entrenamiento estructurado en cuanto a frecuencia, volumen e intensidad. El entrenamiento combinado (Combo) es la modalidad que obtiene mejores resultado.
Aggarwala, J., Sharma, S., Saroochi, J. A., & Sarkar, A. (2016)	Comparar el impacto de distintos tipos de ejercicio (aeróbico, de resistencia y combinado) sobre el control glucémico en personas con diabetes tipo 2..	Ensayo clínico	20 pacientes	Los niveles de glucosa en sangre no mostraron cambios significativos al comparar los valores pretest y posttest.	Los cambios en el control glucémico y la HbA1c también fueron insignificantes ($p>0.05$). Concluimos que una duración de 4 semanas de ejercicio aeróbico en pacientes con diabetes tipo II no fue suficiente para mejorar su control glucémico y perfil lipídico, ya que solo mostró cambios significativos en los parámetros de VLDL y triglicéridos del perfil lipídico.

Autor	Objetivo respondido	Tipo de estudio	Muestra	Resultados	Conclusión
Ambelu, T., & Teferi, G. (2023).	Comparar el impacto de distintos tipos de ejercicio (aeróbico, de resistencia y combinado) sobre el control glucémico en personas con diabetes tipo 2.	Ensayo clínico	40 pacientes	Todos los grupos de intervención mostraron una mejoría con una diferencia media en la glucosa en ayunas (FBG) de -13,03 ($t = -5,55$, $gl = 39$, $p < 0,001$), presión arterial sistólica (SBP) entre -21,63 mmHg y -17,6 mmHg ($t = -6,51$, $gl = 39$, $p < 0,001$). Se observó una diferencia significativa en la reducción media del índice de masa corporal (IMC) al controlar dieta, sexo y edad mediante un ANCOVA de un factor: IMC ($F(3, 33) = 11,79$, $p < 0,001$), SBP ($F(3, 33) = 13,383$, $p < 0,001$), DBP ($F(3, 33) = 7,830$, $p < 0,001$), FBG ($F(3, 33) = 6,337$, $p < 0,001$) y BFP ($F(3, 33) = 24,29$, $p < 0,001$) entre los grupos de intervención con ejercicio y el grupo control. Además, los valores marginales estimados indican que el grupo que realizó ejercicio combinado de fuerza y aeróbico experimentó las mayores mejoras.	La composición corporal, la presión arterial y la glucosa en ayunas fueron significativamente más bajas en el tratamiento combinado (aeróbico más fuerza) que en el tratamiento individual, lo que indica que la intervención con ejercicio combinado fue más efectiva en la modificación de estos parámetros.
Sriyono, G. H., Ro'isah, R., & Mariani, M. (2023).	Relación entre los hábitos deportivos y la glucosa en sangre en pacientes diabéticos tipo 2	Ensayo clínico	80 participantes	Existe una relación entre la cantidad de ejercicio y los niveles de glucosa en sangre ($P=0.001$; $r=-0.384$), el tipo de ejercicio y los niveles de glucosa en sangre ($P=0.002$; $r=-0.335$), y la duración del ejercicio y los niveles de glucosa en sangre ($P=0.015$; $r=-0.271$; $r=-0.193$).	Ejercicio frecuente y la duración de este se asocia a los niveles en sangre de de glucosa de pacientes diabéticos tipo 2.

Tabla 4: Tabla de resultados. Fuente: Elaboración propia.

En general, los estudios revisados coinciden en señalar una mejora significativa del control glucémico asociada a la práctica regular de ejercicio físico en pacientes con diabetes tipo 2. De los 16 artículos seleccionados, 14 reportaron una disminución notable en los niveles de glucosa en sangre, tanto en ayunas como en valores postprandiales, y 10 de ellos observaron además una reducción clínica relevante de la hemoglobina glicosilada (HbA1c). El tipo de ejercicio que mostró mayor eficacia fue el combinado (aeróbico y de resistencia), seguido por el ejercicio aeróbico en solitario, mientras que el entrenamiento exclusivamente de fuerza tuvo un impacto más modesto. También se evidenció que incluso pequeños incrementos en la actividad diaria –como caminar más o reducir el tiempo de sedentarismo– pueden generar beneficios metabólicos medibles. Estos hallazgos apoyan la idea de que cualquier forma de actividad física, si se realiza con regularidad y bajo supervisión adecuada, puede contribuir de manera significativa al manejo de la diabetes tipo 2.

8. DISCUSIÓN

En esta revisión bibliográfica se ha recopilado y analizado la evidencia más reciente sobre el impacto del ejercicio físico en los niveles de glucosa en sangre de pacientes con diabetes mellitus tipo 2. Los resultados de los estudios seleccionados son consistentes y refuerzan la hipótesis principal: la práctica regular de ejercicio, tanto aeróbico como de resistencia o combinado, contribuye significativamente a mejorar el control glucémico y otros parámetros metabólicos.

Los resultados obtenidos en esta revisión bibliográfica permiten afirmar que existe una relación clara y positiva entre la práctica regular de ejercicio físico y el control glucémico en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. Los estudios incluidos, en su mayoría ensayos clínicos y revisiones sistemáticas, coinciden en que tanto el ejercicio aeróbico como el de resistencia, e incluso su combinación, influyen favorablemente en la reducción de los niveles de glucosa en sangre, así como en otros parámetros metabólicos y cardiovasculares.

Uno de los hallazgos más sólidos proviene del meta análisis de Al-Mhanna et al,¹⁹ donde se demuestra que el entrenamiento combinado aeróbico y de resistencia (CART) no solo reduce la hemoglobina glucosilada (HbA1c), sino que también mejora otros indicadores como la presión arterial, la inflamación y la calidad de vida de los pacientes con diabetes tipo 2 y sobrepeso u obesidad. Esta evidencia respalda la recomendación de aplicar intervenciones físicas multidimensionales en el tratamiento no farmacológico de la enfermedad. Al ser un metanálisis este estudio presenta ciertos problemas, por ejemplo, hay 20 estudios analizados y entre estos se presentan diferencias en cuanto a la duración de las intervenciones, frecuencia, tipo de ejercicios y características de los participantes, si que es verdad que el estudio utiliza la herramienta Cochrane para evaluar el riesgo de sesgo. También tiene un tamaño de muestra limitado porque aun teniendo en total 1192 participantes puede no ser suficiente para detectar variaciones sutiles entre subgrupos.

Otras investigaciones, como las de Pan et al²⁰ y Codella et al,²¹ comparan distintas modalidades de ejercicio y concluyen que el entrenamiento combinado presenta mayores beneficios sobre la HbA1c que el ejercicio aeróbico o de fuerza por separado. Estos resultados son importantes, ya que muestran que la combinación entre tipos de ejercicios permite obtener mejores resultados para las personas diabéticas, lo cual es relevante para poder crear planes a medida del paciente, un factor clave en la atención primaria. Las limitaciones de estos estudios son que mientras que el estudio de Pan et al,²⁰ proporciona una evaluación cuantitativa de diversas modalidades de ejercicio en pacientes con diabetes tipo 2, su utilidad se ve limitada por la heterogeneidad de los estudios incluidos y las diferencias en las características de los participantes. Por otro lado, la revisión de Codella et al.²¹ ofrece una perspectiva cualitativa sobre los beneficios del entrenamiento de resistencia, pero carece de un análisis sistemático y cuantitativo, lo que limita la generalización de sus conclusiones. Al integrar ambos enfoques, se

puede obtener una comprensión más completa de las intervenciones de ejercicio en esta población, reconociendo las fortalezas y limitaciones de cada tipo de estudio.

Tabla para mostrar las diferencias en glucosa en sangre después de cada tipo de ejercicio

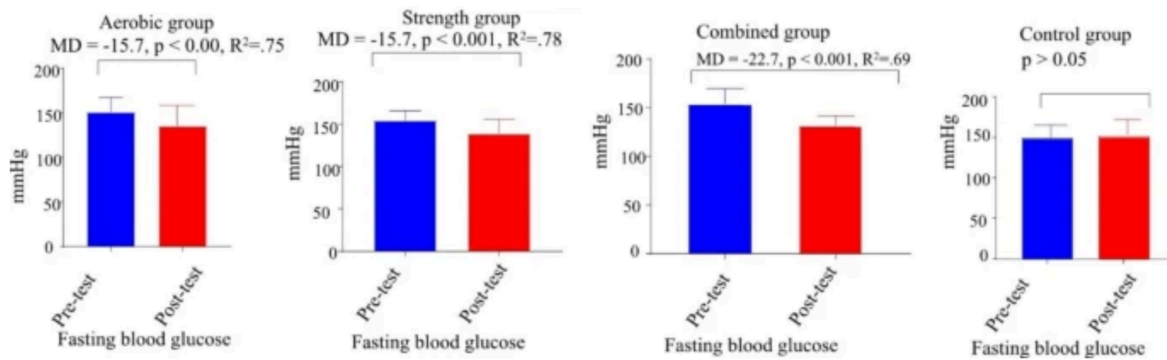


Figura 4: Diagrama de barras para mostrar las diferencias en glucosa en sangre después de cada tipo de ejercicio.

Fuente : Ambelu T et al ²²

Se puede ver como de acuerdo a la tabla el ejercicio combinado de resistencia y fuerza es el que otorga mayores resultados mientras que haciéndolos por separado aun habiendo beneficio este no es tan grande. De forma complementaria, Llopiz et al,²³ evaluaron diferentes modalidades de ejercicio (aeróbico, de fuerza, combinado y entrenamiento interválico de alta intensidad) y concluyeron que todas ellas tienen efecto positivo en el control glucémico, tanto de forma inmediata como en las 24-48 horas posteriores. Sin embargo, el entrenamiento combinado (Combo) fue el que ofreció mejores resultados de forma continua, destacando la importancia de estructurar adecuadamente la frecuencia, volumen e intensidad del ejercicio para obtener beneficios clínicos óptimos. Este hallazgo coincide con lo observado en otros estudios de esta revisión y refuerza la necesidad de adaptar las recomendaciones de ejercicio a cada paciente para maximizar su eficacia. En la revisión sistemática de Quílez Llopiz et al,²³ que analiza los efectos del ejercicio físico sobre el control glucémico en personas con diabetes mellitus tipo 2, se identifican algunas limitaciones relevantes que conviene tener en cuenta al interpretar los resultados. Uno de los principales aspectos a destacar es el número reducido de estudios incluidos (sólo 14 de los 386 inicialmente localizados), lo que puede condicionar la validez y generalización de las conclusiones. Además, los estudios presentan considerables diferencias en cuanto a la duración, la intensidad y el tipo de ejercicio prescrito, dificultando así la comparación directa de los efectos observados. También se observa una variabilidad en los métodos utilizados para medir el control glucémico (HbA1c, glucemia capilar, CGMS), lo que podría afectar la coherencia de los resultados entre estudios. Finalmente, la revisión no incluye análisis de subgrupos por edad, sexo o situación clínica basal, lo cual habría sido útil para identificar qué perfiles de pacientes podrían beneficiarse más de determinadas modalidades de ejercicio.

En relación con el sedentarismo, se evidenció que romper los periodos prolongados de inactividad con actividades físicas ligeras (como caminar o estirarse) también produce beneficios significativos. Syeda et al²⁴ y Amanat et al²⁵ mostraron que incluso aumentos moderados de actividad física diaria, como alcanzar los 5.000 pasos al día, pueden reducir la glucosa en ayunas en aproximadamente 13 mg/dL. Además, aumentos progresivos en la cantidad de pasos diarios o días activos se relacionan con mejoras proporcionales en la glucemia basal. Esto demuestra que incluso cambios pequeños en el estilo de vida tienen un impacto clínico relevante, especialmente en pacientes que no pueden realizar ejercicio estructurado. Hay que añadir que ambos estudios destacan la importancia del ejercicio físico en el manejo de la diabetes tipo 2, pero presentan limitaciones en cuanto a la metodología y la aplicabilidad de sus hallazgos. La revisión narrativa de Syeda et al,²⁴ ofrece una visión general del tema, pero la falta de un análisis cuantitativo y criterios de inclusión claros puede afectar la solidez de sus conclusiones. Por otro lado, el capítulo del libro de Amanat et al,²⁵ proporciona una revisión de la evidencia disponible hasta su publicación, pero su enfoque general y la posible falta de actualización pueden limitar su relevancia en el contexto actual. Estas limitaciones resaltan la necesidad de estudios más rigurosos y actualizados que permitan establecer recomendaciones claras y aplicables en la práctica clínica para el uso del ejercicio físico en el control de la diabetes tipo 2.

El ejercicio aeróbico, según los estudios de Almutairi et al,²⁶ ha mostrado ser eficaz en la reducción de glucosa en sangre y HbA1c en programas de corta duración (8 semanas), lo que lo convierte en una herramienta sencilla, accesible y de bajo coste para pacientes y sistemas de salud. No obstante, también se ha observado que estos beneficios tienden a disminuir si el paciente no mantiene la actividad física en el tiempo, como lo evidenció Bassi et al,²⁷ quienes no hallaron efecto acumulativo tras 36 sesiones de entrenamiento si no había continuidad. Gracias al estudio longitudinal de Sukla et al,²⁸ podemos ver que el mantenimiento de los hábitos deportivos durante el tiempo es muy importante obteniendo grandes resultados haciendo que los pacientes caminasen tan solo 30 minutos al día. En el estudio de Almutairi et al,²⁶ aunque se evidencian mejoras significativas en parámetros como la glucosa en ayunas, la HbA1c y la frecuencia cardíaca tras un programa de ejercicio aeróbico, es importante tener en cuenta varias limitaciones que pueden condicionar la interpretación de sus resultados. En primer lugar, la duración de la intervención fue de tan solo 8 semanas, un periodo posiblemente insuficiente para valorar con precisión los efectos sostenidos del ejercicio sobre el control glucémico a largo plazo. Además, se podría decir que, aunque la muestra incluyó a 100 participantes, no necesariamente refleja la diversidad real de la población con diabetes tipo 2, ya que no se detallan aspectos como el origen étnico, el nivel socioeconómico o la presencia de otras enfermedades asociadas. A esto se suma la falta de seguimiento tras la finalización del programa, lo que impide conocer si los beneficios obtenidos se mantienen una vez finalizada la supervisión directa. Por último, no se especifica si se controlaron adecuadamente variables externas como la dieta, la medicación o los hábitos de vida de los participantes,

factores que podrían haber influido significativamente en los resultados obtenidos y representar un posible sesgo.

Parameters	Mean±SD		P value*
	Before exercise	After exercise	
Fasting blood sugar	170.42±73.34	147.82±59.24	0.003
Postprandial blood sugar	284.38±112.26	255.48±103.42	0.001
Weight	68.28±14.16	64.84±13.72	0.22
Waist circumference	97.21±8.79	92.08±11.25	0.16
*P value has been calculated using paired t-test. SD: Standard deviation			

Figura 5: Imagen para mostrar la diferencia después y antes del ejercicio. Fuente: Artículo de Sukla et al. ²⁸

Tras la intervención realizada por Sukla et al,²⁸ basada en actividad física moderada, se observó una reducción significativa en los niveles de glucosa en ayunas y postprandial, lo que respalda la hipótesis de que el ejercicio contribuye positivamente al control glucémico. En cuanto al peso corporal y la circunferencia de cintura, aunque se registró una ligera disminución, esta no alcanzó significancia estadística.

El estudio concluye que la adherencia regular al ejercicio físico, incluso en intensidades moderadas, puede generar mejoras sustanciales en los parámetros glucémicos en pacientes con diabetes tipo 2, siendo una estrategia eficaz dentro del enfoque no farmacológico del tratamiento de esta enfermedad. No obstante, es importante señalar algunas limitaciones metodológicas que condicionan la interpretación de sus resultados. En primer lugar, la ausencia de un grupo control impide atribuir con certeza los efectos observados exclusivamente al ejercicio. Además, no se detalló el grado de adherencia individual al programa, lo que podría haber influido en la efectividad real de la intervención. Tampoco se encontraron cambios significativos en parámetros antropométricos como el peso o la circunferencia de cintura, posiblemente debido a la intensidad o duración del programa. Por último, el estudio carece también de un seguimiento posterior que permita conocer si los beneficios se mantienen en el tiempo, limitando así su aplicabilidad clínica a largo plazo.

El ejercicio de resistencia ha mostrado ser especialmente útil para pacientes con resistencia a la insulina, como lo destacan los trabajos de Codella et al²¹ y Simpson et al.²⁹ El aumento de masa muscular mejora la captación de glucosa por el músculo esquelético y optimiza el metabolismo basal. Asimismo, el ejercicio de fuerza ha demostrado ser una estrategia viable y segura incluso en adultos mayores, con apenas ninguna contraindicación y en cambio muchas mejoras lo cual amplía las posibilidades de intervención para diferentes grupos de edad y con distintas comorbilidades. Además a día de hoy los gimnasios y parques con herramientas para hacer ejercicio de resistencia son muy accesibles para todos los

públicos y edades. El estudio de Simpson et al,²⁹ presenta un diseño metodológico sólido, pero también algunas limitaciones relevantes. La muestra se componía exclusivamente de personas mayores con una edad media de 71 años y un IMC elevado, lo que podría limitar la generalización de los resultados a otras poblaciones con diabetes tipo 2. Aunque la intervención duró 12 meses, los resultados publicados se centraron principalmente en ese periodo, sin explorar en profundidad los efectos a largo plazo del programa. Además, no se observaron mejoras en los niveles de actividad física habitual fuera del entorno supervisado, lo que sugiere que los beneficios podrían no trasladarse plenamente al día a día del paciente. Por último, el grupo control realizó ejercicios de baja intensidad, lo cual, aunque diseñado como intervención simulada, podría haber inducido beneficios propios, dificultando así la atribución exclusiva de los efectos positivos al entrenamiento de resistencia de alta intensidad.

Es importante destacar que los beneficios del ejercicio no dependen únicamente del tipo o la intensidad, sino de la constancia. Varios estudios coinciden en que la regularidad es el factor más determinante para observar mejoras sostenidas en los niveles de glucosa. Esta afirmación también fue respaldada por Márquez Arabia et al,³⁰ quienes resaltaron que intervenciones con una duración mínima de ocho semanas ya logran cambios significativos en la HbA1c. Cabe mencionar también el estudio de Aggarwala J et al³¹, que ofrece una visión complementaria sobre los efectos del ejercicio aeróbico en un plazo más corto. En este ensayo clínico, se observó que tras cuatro semanas de ejercicio aeróbico no se produjeron cambios significativos en los niveles de glucosa ni en la HbA1c, aunque sí en ciertos parámetros lipídicos como los triglicéridos y el VLDL. Este resultado sugiere que, si bien el ejercicio físico es beneficioso, su impacto en el control glucémico puede depender de la duración del programa de entrenamiento, siendo necesarias intervenciones de mayor duración para lograr efectos significativos en los niveles de glucosa. Este hallazgo subraya la importancia de la constancia y duración en la práctica de actividad física para obtener beneficios metabólicos completos. Esta limitada respuesta también podría atribuirse, en parte, a la corta duración de la intervención, que fue de solo cuatro semanas, un periodo posiblemente insuficiente para inducir modificaciones sostenidas en variables como la HbA1c o el colesterol total. Además, el estudio no incluyó un grupo control, lo que dificulta la atribución directa de los efectos al ejercicio. También se desconoce el nivel de adherencia de los participantes y no se especifican detalles sobre otros factores que podrían haber influido en los resultados, como la dieta, el tratamiento farmacológico o el nivel previo de actividad física. Estas limitaciones reflejan la necesidad de estudios más prolongados y controlados que permitan evaluar con mayor precisión el impacto del ejercicio aeróbico en la salud metabólica de personas con diabetes tipo 2.

Asimismo, el estudio de Wang et al,³² refuerza la relación entre actividad física y control de la glucosa en la vida cotidiana. En esta investigación, se evidenció que los niveles de glucosa en sangre eran significativamente más bajos en los días con mayor actividad física. Los autores observaron una relación inversamente proporcional entre el número de minutos

activos al día y la glucosa basal, lo que demuestra que incluso sin un programa estructurado de ejercicio, el simple hecho de mantenerse activo a lo largo del día puede tener un impacto clínicamente relevante en el control glucémico. Estos hallazgos son especialmente importantes para pacientes que tienen limitaciones para realizar ejercicio planificado, y destacan el papel de las recomendaciones personalizadas por parte del personal sanitario. En esta línea, el estudio de Carolina et al,³³ ofrece una visión amplia de los múltiples factores no farmacológicos que influyen en el control glucémico de los pacientes con diabetes tipo 2, entre los que destaca el ejercicio físico como uno de los más importantes. Además del tipo e intensidad del ejercicio, los autores identifican variables como la educación del paciente, el nivel socioeconómico, el conocimiento de la enfermedad, la funcionalidad familiar y el acceso a programas de autocuidado como elementos clave para alcanzar un adecuado manejo de la glucemia. Esta perspectiva multidimensional pone de relieve la necesidad de enfoques personalizados e integrales en la atención al paciente diabético, en los que la actividad física se combine con intervenciones educativas, apoyo social y seguimiento continuo. Este estudio presenta ciertas limitaciones en primer lugar, el diseño retrospectivo del estudio limita la capacidad para establecer relaciones causales entre la actividad física y el control glucémico. Además, la medición de la actividad física se basó en datos de dispositivos portátiles y autoinformes, lo que podría introducir sesgos de medición. El estudio tampoco proporcionó información detallada sobre la intensidad y el tipo de actividad física realizada, lo que dificulta la identificación de las modalidades de ejercicio más efectivas. Asimismo, no se consideraron factores ambientales como la exposición a contaminantes, que podrían influir en la relación entre la actividad física y la glucemia. Por último, la falta de un grupo control y de seguimiento a largo plazo limita la generalización de los hallazgos y la comprensión de los efectos sostenidos de la actividad física en el control glucémico.

En cuanto a las barreras identificadas para la actividad física en pacientes con diabetes tipo 2, se destaca el miedo a sufrir hipoglucemias, la presencia de comorbilidades físicas y la falta de motivación o apoyo profesional. Sin embargo, es importante recalcar que ningún estudio incluido en esta revisión reportó eventos adversos graves como hipoglucemias asociadas exclusivamente al ejercicio, lo que sugiere que, con una buena planificación y supervisión, la actividad física es segura para esta población. Por ello el estudio de Garcia Leon et al³³, es tan útil puesto que nos indica que realizar pausas activas de corta duración y baja intensidad, como caminar o realizar ejercicios de resistencia simples durante 2-3 minutos cada 20-30 minutos de sedentarismo, mejora significativamente varios indicadores de control glucémico. Además, no se reportaron episodios de hipoglucemia asociados a estas intervenciones, se podrían incorporar estas pausas activas en la rutina diaria, especialmente para quienes tienen dificultades para cumplir con programas de ejercicio estructurado. Hay que mencionar que el estudio de Garcia Leon,³³ tiene ciertas limitaciones como por ejemplo que no se controlan ciertas variables como la medicación, la alimentación o el ejercicio que hicieran los pacientes fuera del estudio las cuales podrían haber tenido un impacto enorme en los resultados.

Gran parte de los estudios han presentado una falta de seguimiento a largo plazo como limitación, esto destaca la necesidad de promover investigaciones más longitudinales de cara al futuro para así poder estudiar de manera más concreta el efecto que tiene mantener los hábitos de la actividad física durante más tiempo. Muchos tampoco han incluido un grupo de control lo cual aportaría una perspectiva muy interesante a los resultados, ya que permitiría ver de manera más clara el efecto de la actividad física en los pacientes con diabetes tipo 2 puesto que se podrían comparar las diferencias en los parámetros en los diferentes grupos. Por último, controlar ciertas variables como la medicación que se aplican los pacientes o la dieta también habría sido algo importante puesto que está demostrado que tienen un gran impacto en la glucosa en sangre y al no haber estado controlado es más difícil establecer una relación clara entre la actividad física y la glucosa en sangre. En definitiva, estas limitaciones metodológicas reflejan la necesidad de diseñar estudios más rigurosos y completos, que incorporen seguimientos prolongados, grupos de control y el control de variables externas como la dieta o la medicación. Solo mediante investigaciones de mayor calidad y solidez se podrá establecer con mayor precisión el verdadero impacto de la actividad física sobre los niveles de glucosa en sangre en pacientes con diabetes tipo 2.

Desde la perspectiva enfermera, el profesional sanitario desempeña un papel clave en la promoción de la educación terapéutica, la adherencia al ejercicio físico y el autocuidado, siendo el acompañamiento continuo uno de los factores que más impacto tiene en el mantenimiento de hábitos saludables. Por ello, los programas estructurados con seguimiento y apoyo constante desde Atención Primaria generan mejores resultados, ya que incrementan la motivación, mejoran la adherencia y reducen el riesgo de abandono. Una estrategia efectiva sería la organización de caminatas grupales semanales, en las que los pacientes se sientan motivados al compartir la actividad con otros y con profesionales de salud. Asimismo, se propone el desarrollo de un programa educativo personalizado sobre ejercicio físico, enfocado a personas con diabetes tipo 2, que puede implementarse desde la consulta de enfermería. Esta intervención comenzaría con una valoración individual donde se analizarán factores como el nivel de sedentarismo, barreras personales o sociales, estado de salud general y motivación del paciente. A partir de esa información, se establecerán objetivos realistas adaptados al perfil del paciente, considerando el tipo, la frecuencia y la intensidad del ejercicio. Además, se proporciona información clara y práctica sobre los beneficios del ejercicio en la sensibilidad a la insulina y el control de la glucosa, así como recomendaciones para prevenir hipoglucemias durante la actividad física. Todo el proceso se apoyaría en el seguimiento periódico, presencial o telefónico, para mantener la motivación, resolver dudas y adaptar el plan, enmarcando la intervención dentro del diagnóstico NANDA "Disposición para mejorar el manejo de la salud" (00162), que permite planificar cuidados orientados a aumentar la implicación del paciente en su autocuidado.

Los objetivos de enfermería (NOC) serían:

- **1622 - Conducta de cumplimiento del régimen de ejercicio**
- **1803 - Conocimiento sobre actividad física**

Para alcanzarlos, pueden aplicarse intervenciones como:

- **NIC 0200 - Fomento del ejercicio:** ayudar al paciente a identificar barreras, proponer ejercicios adaptados y fijar metas alcanzables.
- **NIC 5510 - Educación para la salud:** explicar los beneficios del ejercicio en el control de la glucosa y resolver dudas relacionadas con la hipoglucemia.
- **NIC 5602 - Enseñanza sobre el proceso de enfermedad:** informar sobre la relación entre el ejercicio y la mejora de la sensibilidad a la insulina.

La evidencia científica posiciona la actividad física como una intervención de bajo coste, eficaz y universal para reducir la glucosa en sangre en pacientes diabéticos tipo 2. En este contexto, el rol de la enfermería en Atención Primaria resulta clave para:

1. Caminata grupal supervisada: Actividad física sencilla y de fácil mantenimiento por el efecto grupo para iniciar a los pacientes en el ejercicio.
2. Enseñar a los pacientes a hacer ejercicio en casa: Brindar a los pacientes de clases en las que se les muestre frutillas sencillas que no requieran material que pueden llevar a cabo en casa.
3. Sesión educativa: “Ejercicio seguro en diabetes”: Una sesión informativa para educar a los pacientes sobre cuándo es seguro realizar el ejercicio, como deben actuar ante una hipoglucemia y cómo controlar la glucemia.

Es importante destacar que el enfermero en todo momento tiene que adoptar un papel de “guía”, nunca imponiendo el cambio de hábitos. Acompañar no es dirigir, sino estar presente y ofrecer información verificada y actualizada. La enfermería debe ejercer un rol facilitador y en todo momento reconocer que las decisiones sobre la actividad física que puedan tomar los pacientes nunca juzgándolos puesto que el objetivo principal del enfermero siempre tiene que ser crear un ambiente de confianza y seguridad en donde el paciente se sienta cómodo y motivado por mejorar.

9.Limitaciones del estudio:

Este trabajo al ser una revisión bibliográfica presenta algunas limitaciones, puesto que los resultados dependen de la calidad metodológica y heterogeneidad de los estudios que han sido utilizados. Muchas de las limitaciones de los estudios como por ejemplo que tenían muestras pequeñas también se verán reflejadas en los resultados de este tfg. Además los estudios no son iguales entre ellos puesto que hay diferencias de lugar o duración de la intervención. Además algún artículo que hubiese ofrecido información clave podría haber sido excluido debido a limitaciones de idioma o disponibilidad. A pesar de esto los hallazgos obtenidos ofrecen una fuerte base para apoyar que el deporte si tiene un efecto positivo en la glucemia en sangre de pacientes diabéticos tipo 2.

Teniendo en cuenta las limitaciones de este estudio de los artículos que han formado parte de él, se considera necesaria la realización de investigaciones longitudinales y controladas que evalúen el impacto del ejercicio físico a largo plazo en pacientes con diabetes tipo 2. Sería muy relevante comparar la eficacia de las distintas modalidades de ejercicio en un contexto real de atención primaria y así el enfermero podría pasar a tener un papel activo en el desarrollo de estas investigaciones como parte fundamental en las etapas de planificación, seguimiento y desarrollo.

10. CONCLUSIÓN:

En esta revisión bibliográfica se ha podido demostrar que el ejercicio físico desempeña un papel fundamental en el control glucémico

de los pacientes con diabetes mellitus tipo 2. La mayoría de los estudios analizados coinciden en que tanto el ejercicio aeróbico como el de resistencia, realizados de forma regular y adaptados a las capacidades del paciente, contribuyen significativamente a la reducción de los niveles de glucemia capilar, mejorando así el control metabólico y reduciendo el riesgo de complicaciones asociadas a la enfermedad. Siendo la combinación de estos dos lo que mejores resultados otorga.

En relación con el primer objetivo específico, se identificó que el entrenamiento combinado de ejercicio aeróbico y de fuerza es el que mejores resultados ofrece, tanto de forma inmediata como mantenida en el tiempo. En cuanto al segundo objetivo, diversos estudios muestran mejoras consistentes en los niveles de glucosa antes y después del ejercicio, reflejando su efectividad incluso tras sesiones aisladas.

Respecto al tercer objetivo, se evidenció que las estrategias lideradas por enfermería, como la educación terapéutica, el acompañamiento activo y la planificación personalizada del ejercicio, son fundamentales para fomentar la adherencia y reducir barreras como el miedo a la hipoglucemia o la falta de motivación. Por último, el cuarto objetivo se cumplió mediante el análisis comparativo de diferentes tipos de actividad física, confirmando que la modalidad combinada supera a los ejercicios realizados por separado en términos de control glucémico.

En conclusión, el ejercicio físico debe considerarse una herramienta terapéutica esencial en el manejo de la diabetes tipo 2, y su promoción desde la atención primaria es clave para mejorar la calidad de vida de estos pacientes. Futuros estudios podrían centrarse en protocolos más específicos sobre la frecuencia, intensidad y tipo de ejercicio más adecuados, así como en el papel activo del profesional de enfermería en la educación y acompañamiento del paciente diabético. Como futuro enfermero considero imprescindible implementar los hábitos deportivos en la atención primaria, no solo a modo de terapia para retrasar las complicaciones de la diabetes tipo 2 sino a modo de prevención.

11. BIBLIOGRAFÍA:

1. World Health Organization. Physical activity and adults. Geneva: WHO; 2020 [citado 2025 May 9]. Disponible en: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>
2. Pescatello LS, Arena R, Riebe D, Thompson PD. Physical activity and exercise in the prevention and treatment of atherosclerotic cardiovascular disease. American College of Sports Medicine; 2019.
3. Garber CE, Blissmer B, Deschenes MR, Franklin BA, Lamonte MJ, Lee IM, et al. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Med Sci Sports Exerc.* 2011;43(7):1334–59. doi:10.1249/MSS.0b013e318213fefb
4. Warburton DE, Nicol CW, Bredin SS. Health benefits of physical activity: the evidence. *CMAJ.* 2006 Mar 14;174(6):801–9. doi:10.1503/cmaj.051351. PMID: 16534088; PMCID: PMC1402378.
5. Craft LL, Perna FM. The benefits of exercise for the clinically depressed. *Prim Care Companion J Clin Psychiatry.* 2004;6(3):104–111. doi:10.4088/pcc.v06n0301. PMID: 15361924; PMCID: PMC474733
6. Chtourou H, Souissi N. The effect of training at a specific time of day: a review. *J Strength Cond Res.* 2012 Jul;26(7):1984–2005. doi:10.1519/JSC.0b013e31825770a7. PMID: 22531613.
7. Colcombe S, Kramer AF. Fitness effects on the cognitive function of older adults: a meta-analytic study. *Psychol Sci.* 2003 Mar;14(2):125–30. doi:10.1111/1467-9280.t01-1-01430. PMID: 12661673.
8. Pescatello LS, Arena R, Riebe D, Thompson PD. *Physical activity and exercise for the prevention and treatment of cardiovascular disease*. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2014.
9. Health Organization. *Physical activity for children and adolescents* [Internet]. Geneva: WHO; 2019 [citado 2025 May 9]. Disponible en: https://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_young_people/en/
10. Organización Mundial de la Salud. *La inactividad física: una de las principales causas de enfermedad y discapacidad, advierte la OMS* [Internet]. 2002 [citado 2025 May 9]. Disponible en: <https://www.who.int/news/item/04-04-2002-physical-inactivity-a-leading-cause-of-disease-and-disability-warns-who>

- 11..Organización Mundial de la Salud. *Enfermedades no transmisibles* [Internet]. Geneva: WHO; 2023 [citado 2025 May 9]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases>
- 12..Organización Mundial de la Salud. *Constitución de la Organización Mundial de la Salud* [Internet]. 1946 [citado 2025 May 9]. Disponible en: <https://www.who.int/about/governance/constitution>
- 13.International Diabetes Federation. *Diabetes facts and figures* [Internet]. Brussels: IDF; [s. f.] [citado 2025 May 9]. Disponible en: <https://idf.org/es/about-diabetes/diabetes-facts-figures/>
- 14.Russo MP, Grande-Ratti MF, Burgos MA, Molaro AA, Bonella MB. Prevalence of diabetes, epidemiological characteristics and vascular complications. *Arch Cardiol Mex*. 2023;93(1):30–6. doi:10.24875/ACM.21000410.
- 15..Rodríguez-Morales AJ, González-Robledo ML. La diabetes mellitus tipo 2: un reto para la salud pública. *Med Integral* [Internet]. 2004;6(4):167–74 [citado 2025 May 9]. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-medicina-integral-63-articulo-la-diabetes-mellitus-tipo-2-13025480>
- 16.American Diabetes Association. Standards of medical care in diabetes—2015. *Diabetes Care*. 2015;38(Suppl 1):S1–93. doi:10.2337/dc15-S001
- 17..Garrido García LS, Suárez Jácome JC, Chávez Estrella AF, Pérez Villafuerte JR. Beneficios del ejercicio físico en la diabetes: una revisión bibliográfica de la evidencia científica actual. *Polo Conocim* [Internet]. 2024;9(1):1431–45 [citado 2025 May 9]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9282025>
- 18.Revista Sanitaria de Investigación. Impacto del ejercicio físico en el manejo de la diabetes mellitus tipo 2: revisión integral de la evidencia y recomendaciones para la práctica clínica [Internet]. [citado 2025 May 9]. Disponible en: <https://revistasanitariadeinvestigacion.com/impacto-del-ejercicio-fisico-en-el-manejo-de-la-diabetes-mellitus-tipo-2-revision-integral-de-la-evidencia-y-recomendaciones-para-la-practica-clinica/>
19. Al-Mhanna SB, Batrakoulis A, Wan Ghazali WS, Mohamed M, Aldayel A, Alhussain MH, et al. Effects of combined aerobic and resistance training on glycemic control, blood pressure, inflammation, cardiorespiratory fitness and quality of life in patients with type 2 diabetes and overweight/obesity: a systematic review and meta-analysis. *PeerJ*. 2024;12:e17525. doi:10.7717/peerj.17525.
- 20.Pan B, Ge L, Xun YQ, Chen YJ, Gao CY, Han X, et al. Exercise training modalities in patients with type 2 diabetes mellitus: a systematic review and network meta-analysis. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2018;15(1):72. doi:10.1186/s12966-018-0703-3.

- 21.Codella R, Ialacqua M, Terruzzi I, Luzi L. May the force be with you: why resistance training is essential for subjects with type 2 diabetes mellitus without complications. *Endocrine*. 2018;62(1):14–25. doi:10.1007/s12020-018-1603-7.
- 22.Ambelu T, Teferi G. The impact of exercise modalities on blood glucose, blood pressure and body composition in patients with type 2 diabetes mellitus. *BMC Sports Sci Med Rehabil*. 2023;15(1):21. doi:10.1186/s13102-023-00762-9.
- 23.Quílez Llopis P, Reig García-Galbis M. Control glucémico a través del ejercicio físico en pacientes con diabetes mellitus tipo 2: revisión sistemática. *Nutr Hosp*. 2015;31(4):1465–72. doi:10.3305/nh.2015.31.4.7907.
- 24..Syeda USA, Battillo D, Visaria A, Malin SK. The importance of exercise for glycemic control in type 2 diabetes. *Am J Med Open*. 2023;9:100031. <https://doi.org/10.1016/j.ajmo.2023.100031>
- 25..Amanat S, Ghahri S, Dianatinasab A, Fararouei M, Dianatinasab M. Exercise and Type 2 Diabetes. *Adv Exp Med Biol*. 2020;1228:91–105. https://doi.org/10.1007/978-981-15-1792-1_6
- 26.. Almutairi AH, Almutairi NS, Mousa N, Elsayed A, El-Sehrawy A, Elmetwalli A. Aerobic exercise as a non-pharmacological intervention for improving metabolic and hemodynamic profiles in type 2 diabetes. *Ir J Med Sci*. 2024;193(6):2781–90. <https://doi.org/10.1007/s11845-024-03783-6>
- 27..Bassi D, Dibai-Filho AV, Durans LH, Mendes RG, Caruso FCR, Arakelian VM, et al. Glycemic behavior in patients with type 2 diabetes during a short period of a combined training program. *Motriz Rev Educ Fis*. 2018;24(3). <https://doi.org/10.1590/s1980-657420180003e0086-18>
- 28..Sukla P, Shrivastava SR, Shrivastava PS. A longitudinal study to assess the impact of exercise on clinical, biochemical, and anthropometric parameters among the type 2 diabetes patients of South India. *Avicenna J Med*. 2015;5(1):16–20. <https://doi.org/10.4103/2231-0770.148504>
- 29.,Simpson KA, Mavros Y, Kay S, Meiklejohn J, de Vos N, Wang Y, et al. Graded resistance exercise and type 2 diabetes in older adults (The GREAT2DO study): methods and baseline cohort characteristics of a randomized controlled trial. *Trials*. 2015;16:512. doi:10.1186/s13063-015-1037-y.
- 30.Márquez Arabia JJ, Ramón Suárez G, Márquez Tróchez J. El ejercicio en el tratamiento de la diabetes mellitus tipo 2. *Rev Argent Endocrinol Metab* [Internet]. 2012 [citado 28 de mayo de 2025];49(4):133–42. Disponible en: https://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1851-30342012000400006

31. Aggarwala J, Sharma S, Saroochi JA, Sarkar A. Effects of aerobic exercise on blood glucose levels and lipid profile in Diabetes Mellitus type 2 subjects. *Al Ameen J Med Sci* [Internet]. 2016 [citado 28 de mayo de 2025];9(1):65–69. Disponible en: <https://www.ajms.alameenmedical.org/article-details.php?aid=148>
32. Wang Y, Dzibur E, James R, Fakhouri T, Brunning S, Painter S, et al. Association of physical activity on blood glucose in individuals with type 2 diabetes. *Transl Behav Med*. 2022;12(3):448–53. doi:10.1093/tbm/ibab015.
33. García León D, Trujillo Gittermann LM, Soto Isla N, Villanueva Boratovic SR, von Oetinger Giacomani A. Effects of break in sedentary behaviour on blood glucose control in diabetic patients. *Endocrinol Diabetes Nutr*. 2022;69(10):888–96. doi:10.1016/j.endien.2022.11.027.
34. Carolina SCD, Castaño DCA, Guerrero AKA, Escobar LGS, Rodríguez GCL, Restrepo DIM, et al. Factores no farmacológicos asociados al control de la diabetes mellitus tipo 2. *Rev Colomb Endocrinol Diabetes Metab*. 2011;18(3):91–100 [citado 28 de mayo de 2025]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4054383>