



**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA**  
*Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo*  
**UNIDAD ACADÉMICA DE SALUD Y BIENESTAR**

**CARRERA DE ENFERMERIA**

**NIVEL DE ACTIVIDAD FÍSICA Y SU RELACIÓN EN PACIENTES  
CON DIABETES MELLITUS TIPO 2. REVISIÓN SISTEMÁTICA.**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL  
TÍTULO DE LICENCIADA EN ENFERMERIA**

**AUTOR: JANETH ROMINA CHOCHO CHOCHO**

**DIRECTOR: LCDA ELVIA NARCISA GODOY DURAN**

**AZOGUES - ECUADOR**

**2023**

**DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO**



### Declaratoria de Autoría y Responsabilidad

**Janeth Romina Chocho Chocho** portador(a) de la cédula de ciudadanía N° **0704823707**. Declaro ser el autor de la obra: “**Nivel de actividad física y su relación en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. Revisión sistemática.**”, sobre la cual me hago responsable sobre las opiniones, versiones e ideas expresadas. Declaro que la misma ha sido elaborada respetando los derechos de propiedad intelectual de terceros y eximo a la Universidad Católica de Cuenca sobre cualquier reclamación que pudiera existir al respecto. Declaro finalmente que mi obra ha sido realizada cumpliendo con todos los requisitos legales, éticos y bioéticos de investigación, que la misma no incumple con la normativa nacional e internacional en el área específica de investigación, sobre la que también me responsabilizo y eximo a la Universidad Católica de Cuenca de toda reclamación al respecto.

Azogues, **9 de noviembre de 2023**

F:   
**Janeth Romina Chocho Chocho**  
C.I. **0704823707**

## CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS


Lcda. Elvia Narcisa Godoy Duran. MGS

DOCENTE DE LA CARRERA DE ENFERMERIA

De mi consideración:

Certifico que el presente trabajo de titulación denominado: "**Nivel de actividad física y su relación en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. Revisión sistemática.**", realizado por: **Janeth Romina Chocho Chocho**, con documentos de identidad: **0704823707**, previo a la obtención del título de **Licenciada en Enfermería** ha sido asesorado, orientado, revisado y supervisado durante su ejecución, bajo mi tutoría en todo el proceso, por lo que certifico que el presente documento, fue desarrollado siguiendo los parámetros del método científico, se sujeta a las normas éticas de investigación que exige la Universidad Católica de Cuenca, por lo que está expedito para su presentación y sustentación ante el respectivo tribunal.

Azogues, 9 de noviembre del 2023



LCDA. ELVIA NARCISA GODOY DURAN. MGS

  
Universidad  
Católica  
de Cuenca  
CL:   
Ordenamiento de Salud y Bienestar  
Lcda. Narcisa Godoy D.  
DOCENTE CARRERA DE ENFERMERIA AZOGUES  
DIRECTOR

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo está dedicado a mis padres ya que sin ellos no hubiera sido posible concluir con mi carrera, por el apoyo incondicional transmitiéndome sus valores y enseñanzas. A mi prima y tía, que en el transcurso del proceso me han brindado sus consejos. Y especialmente a mi hija que me ha impulsado y me ha dado la fortaleza para cumplir esta meta.

*Janeth Romina Chocho Chocho*

## **AGRADECIMIENTO**

Primeramente, agradezco a Dios por permitirme culminar con mi carrera. A mi querida familia gracias por sus enseñanzas, comprensión, y apoyo incondicional, lo que me ha permitido alcanzar mis metas, el camino estaba lleno de dificultades, pero gracias a ellos supere todos los obstáculos demostrando superación, fortaleza y humildad, gracias por creer en mí.

Y para finalizar también agradezco a mis compañeros y maestros de cada ciclo de la universidad gracias por el compañerismo, las enseñanzas transmitidas y el apoyo moral que de una u otra forma me apoyaron en la realización de este trabajo.

*Janeth Romina Chocho Chocho*

## **Nivel de actividad física y su relación en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. Revisión Sistemática**

Janeth Romina Chocho Chocho<sup>1</sup>, Elvia Narcisca Godoy Duran<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Carrera de Enfermería Campus Azogues, <sup>2</sup> Universidad Católica de Cuenca, Ecuador,  
[jrchohoc07@est.ucacue.edu.ec](mailto:jrchochoc07@est.ucacue.edu.ec)

### **Resumen**

**Introducción:** La diabetes es una patología crónica que se origina cuando el páncreas no crea suficiente insulina o el organismo no utiliza eficazmente la misma, como consecuencia principalmente del exceso de peso y la inactividad física. **Objetivo:** Determinar el nivel de actividad física y su relación en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. **Metodología:** Se efectuó una revisión de artículos científicos en idiomas inglés y español, con una antigüedad de publicación promedio de 5 años desde el año 2018 al 2023, se utilizó las directrices otorgadas por Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis Protocols (PRISMA2020). **Resultados:** De los 184 artículos publicados, se incluyeron 15 **que** destacan los beneficios de la actividad física, la reducción del peso corporal, mejora la respuesta a la insulina y el control de los niveles de azúcar y lípidos en la sangre. **Conclusiones:** La actividad física desempeña un papel fundamental en el manejo y la prevención de la diabetes tipo 2. Sin embargo, es importante que esta sea acompañada de una dieta saludable y que, para maximizar los beneficios, se necesita una prescripción personalizada y un enfoque integral que promueva un estilo de vida saludable en pacientes con esta enfermedad y en la población en general.

**Palabras Clave:** Actividad física, pacientes, diabetes mellitus tipo 2

# Physical Activity Level and its Relationship in Type 2 Diabetes Mellitus Patients. Systematic Review

Janeth Romina Chocho Chocho<sup>1</sup>, Elvia Narcisa Godoy Duran<sup>2</sup>,

<sup>1</sup> Nursing Program Ecuador Catholic, <sup>2</sup> University of Cuenca Campus Azogues, <sup>2</sup>  
[jrchochoc07@est.ucacue.edu.ec](mailto:jrchochoc07@est.ucacue.edu.ec)

## Abstract

**Introduction:** Diabetes is a chronic pathology that originates when the pancreas does not produce enough insulin, or the body does not use it effectively, primarily due to excess weight and physical inactivity. **Objective:** To determine the physical activity level and its relationship in patients with Type 2 Diabetes Mellitus. **Methodology:** A review of scientific articles in English and Spanish, published from 2018 to 2023, was conducted following the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis Protocols (PRISMA 2020) guidelines. **Results:** Out of 184 articles, 15 were included, emphasizing the benefits of physical activity., body weight reduction, insulin response, and control of blood sugar and lipid levels. **Conclusions:** Physical activity plays a fundamental role in managing and preventing Type 2 Diabetes Mellitus. However, a healthy diet must accompany it to maximize benefits, and a personalized prescription and a comprehensive approach promoting a healthy lifestyle in patients with this disease and the general population are necessary.

**Keywords:** Physical activity, patients, Type 2 Diabetes Mellitus.

## INDICE

DEDICATORIA.....	IV
AGRADECIMIENTO.....	V
RESUMEN.....	VI
INTRODUCCIÓN .....	1
MARCO TEÓRICO .....	3
OBJETIVOS .....	20
OBJETIVO GENERAL .....	20
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	20
METODOLOGÍA.....	20
RESULTADOS.....	23
DISCUSIÓN .....	30
CONCLUSIONES.....	32
REFERENCIAS .....	33
ANEXOS.....	40
ANEXO 1: PROTOCOLO .....	40

## **Introducción**

La Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2) es una enfermedad crónica, que aumenta los niveles de glucosa en sangre (1), determinada por la resistencia a la insulina y la deficiencia en la producción de esta hormona por el páncreas (8). Es una afección de creciente preocupación a nivel mundial debido a su alta prevalencia, impacto en la calidad de vida de los pacientes y su asociación con complicaciones graves como enfermedades cardiovasculares, neuropatía y nefropatía (2).

Esta condición afecta a millones de personas en todo el mundo y se ha convertido en un importante problema de salud pública debido a sus graves consecuencias para la salud y la calidad de vida de los pacientes. La DM2 está estrechamente relacionada con factores de riesgo como la obesidad, la dieta inadecuada y la falta de actividad física (9).

Por su parte, la actividad física regular ha demostrado ser una herramienta fundamental en el manejo de la DM2 (3). Existe evidencia sobre los beneficios de la actividad física en el control glucémico, la sensibilidad a la insulina, la composición corporal y la reducción del riesgo cardiovascular en individuos con DM2. Sin embargo, a pesar de esta evidencia, la adhesión a programas de ejercicio sigue siendo un desafío en esta población (4–7).

Estudios previos han establecido que la actividad física regula y mejora el control de la glucemia y puede prevenir la DM, demostrándose que el ejercicio aeróbico y el de resistencia mejoran el control glucémico así como reducen los factores de riesgo cardiovascular, además contribuyen a la pérdida de peso y mejoran la sensación de bienestar del paciente (10).

En China, se demostró que después de un ejercicio físico saludable, el nivel de azúcar en sangre de los pacientes diabéticos se estabilizó y el nivel de hemoglobina glicosilada disminuyó, en relación a otros que no participaron en esta actividad, observándose que sus niveles de hemoglobina glicosilada no mejoraron; concluyendo que el deporte saludable es una terapia fácil, segura y eficaz para la prevención y el tratamiento de patologías como la diabetes (7).

En Australia, se lograron resultados sobresalientes mediante un programa de fomento de la actividad física dirigido a personas con diabetes. Esta iniciativa tuvo un impacto positivo en el manejo de los niveles de glucosa en los pacientes, al mismo tiempo que aumentó la conciencia en la comunidad sobre la relevancia del ejercicio físico (5).

En México, en un estudio realizado en el Instituto Mexicano del Seguro Social se determinó que, el 22.5% de los pacientes diabéticos alcanzó un nivel muy bueno en actividad física, al seguir la recomendación de 30 minutos de ejercicio por día (11).

En Cuba, en una investigación realizada en un consultorio médico privado con una muestra de 70 usuarios con diagnóstico de diabetes tipo 2 se encontró que el 41,4% de estos realizan ejercicio físico de forma ocasional, y el 24,3% nunca lo realizaba (12) .

En Perú, en un estudio realizado en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 que reciben atención en los establecimientos de salud del primer nivel de atención de la zona norte de Lima, donde el 25% realizó un nivel de actividad física alta, lo que revela un mínimo nivel de ejercicio o inactividad (4).

En Ecuador, se ha observado un aumento considerable en la tasa de mortalidad en los últimos años debido a la Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2), registrando un total de 4895 fallecimientos en el año 2017. Este número podría aumentar aún más debido al incremento de factores de riesgo como la obesidad, los niveles anormales de lípidos en sangre, el estilo de vida sedentario y el hábito de fumar, entre otros. Además, se ha establecido una correlación directa entre la condición socioeconómica desfavorable y el desarrollo de esta enfermedad (13).

La promoción de la actividad física adecuada juega un papel crucial en la prevención de la DM2 en individuos en riesgo, por lo que es importante comprender que los diferentes niveles de actividad física pueden influir en la prevención de la enfermedad y podría tener un impacto significativo en la salud pública. En pacientes ya diagnosticados con DM2, la actividad física regular puede contribuir al control de la glucosa en sangre, la reducción de la resistencia a la insulina y la mejora de la sensibilidad a la misma (11).

Realizar promoción de estilos de vida saludables, mediante la educación sobre la importancia de la actividad física en pacientes con DM2 puede fomentar cambios positivos en su salud,

lo que a su vez puede llevar a una mejor adherencia al tratamiento y a una calidad de vida mejorada. Una comprensión más profunda de cómo la actividad física influye en la DM2 puede proporcionar la base para desarrollar programas de intervención más eficaces, tanto en la prevención como en el tratamiento, adaptados a las necesidades específicas de los pacientes (6).

En este contexto, el trabajo de investigación tiene como objetivo determinar el nivel de actividad física y su relación en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2, mediante una revisión sistemática. A través de una metodología rigurosa y transparente, se recopilaron, evaluaron y analizaron varios estudios relevantes para responder a la pregunta ¿Cuál es la evidencia actual sobre el efecto de la actividad física en la prevención de la diabetes tipo 2?

## **MARCO TEÓRICO**

La Diabetes Mellitus es un grupo de trastornos metabólicos caracterizados por niveles elevados de glucosa en sangre (hiperglucemia), ya sea debido a la falta de producción de insulina por parte del páncreas, a la resistencia a la insulina en las células del cuerpo o a una combinación de ambos factores (14). Hay varios tipos de Diabetes Mellitus (DM), siendo los más comunes la Diabetes Mellitus tipo 1 (DM1), la Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2) y la Diabetes Gestacional (DMG) (15).

### **Epidemiología**

Según la OMS, en las Américas, existe alrededor de 62 millones y a nivel mundial 422 millones de personas que padecen diabetes, siendo la mayoría de estos individuos residentes en países de ingresos bajos y medianos. Además, un total de 244,084 defunciones (equivalentes a 1.5 millones a nivel mundial) están directamente atribuidas a la diabetes cada año. Tanto el número de casos como la prevalencia de la diabetes han ido en aumento constante durante las últimas décadas (16).

A nivel global, se observó un incremento del 5% en las tasas de mortalidad prematura debido a la diabetes entre 2000 y 2016. En la región de las Américas, durante el año 2019, la diabetes se posicionó como la sexta causa principal de fallecimiento, con una estimación de 244,084

defunciones directamente atribuidas a esta enfermedad. Además, se destaca como la segunda causa primordial de Años de Vida Ajustados por Discapacidad (AVAD), lo que refleja las limitaciones que las complicaciones de la diabetes imponen en la calidad de vida de las personas afectadas a lo largo de su existencia (16).

### **Causas:**

La diabetes es una enfermedad compleja con causas variadas dependiendo del tipo:

- **Diabetes tipo 1:** Tiene factores genéticos donde ciertos marcadores genéticos aumentan el riesgo, la autoinmunidad, factores ambientales, como virus, pueden desencadenar la respuesta autoinmune (17).
- **Diabetes tipo 2:** Implica resistencia a la insulina, mayor predisposición genética si hay antecedentes familiares. La obesidad y estilo de vida sedentario aumentan el riesgo, así como el envejecimiento también influye debido a la disminución de la función de las células beta pancreáticas (12).
- **Diabetes gestacional:** Cambios hormonales durante el embarazo crean resistencia a la insulina, así como factores genéticos y la obesidad previa al embarazo incrementa el riesgo de desarrollar esta patología (18).

### **Factores de riesgo**

Los factores de riesgo son características, condiciones o comportamientos que aumentan la probabilidad de desarrollar una enfermedad, para la Diabetes Mellitus tipo 1, influyen antecedentes familiares, predisposición genética y la edad (19). En la Diabetes Mellitus tipo 2, la obesidad, la inactividad física, antecedentes familiares, la edad, la etnia y el síndrome metabólico son relevantes (6). En la Diabetes Gestacional, se considera la edad materna, obesidad previa al embarazo, historial de diabetes gestacional, antecedentes familiares y etnia (18).

### **Tratamiento**

El tratamiento de la Diabetes Mellitus, en general, implica una combinación de enfoques que incluyen cambios en el estilo de vida, medicamentos y en algunos casos, terapia con insulina,

para mantener los niveles de glucosa en sangre dentro de un rango saludable y prevenir complicaciones a largo plazo. El tratamiento está enfocado en (20–22):

### **1. Cambios en el estilo de vida:**

- Alimentación saludable mantener una dieta equilibrada que controle la ingesta de carbohidratos y priorice alimentos ricos en fibras, proteínas y grasas saludables.
- Actividad física: mantener un nivel regular de actividad física, como caminar, nadar o hacer ejercicio, para mejorar la sensibilidad a la insulina y ayudar a controlar los niveles de glucosa.
- Pérdida de peso: si es necesario realizarlo de manera gradual este puede mejorar la respuesta a la insulina y controlar la glucosa en sangre.

### **2. Medicamentos:**

- Medicamentos orales: en el caso de la Diabetes Mellitus tipo 2, se pueden recetar medicamentos orales para reducir la resistencia a la insulina o aumentar la producción de insulina en el cuerpo. Entre ellos tenemos:
  1. Metformina: es el medicamento oral de primera línea, actúa disminuyendo la producción de glucosa en el hígado y mejorando la sensibilidad a la insulina en los tejidos. También puede retrasar la absorción de glucosa en el intestino.
  2. Sulfonilureas: estos medicamentos estimulan el páncreas para liberar más insulina. Algunos ejemplos incluyen glipizida, gliburida y glimepirida.
  3. Meglitinidas: funcionan de manera similar a las sulfonilureas, estimulando la liberación de insulina, pero su efecto es más breve. Ejemplos de meglitinidas son repaglinida y nateglinida.
  4. Inhibidores de la DPP-4 (dipeptidil peptidasa 4): estos medicamentos ayudan a aumentar los niveles de insulina después de las comidas y reducir la producción de glucosa en el hígado. Algunos ejemplos son sitagliptina, saxagliptina y linagliptina.
  5. Análogos del GLP-1 (péptido similar al glucagón tipo 1): estos medicamentos estimulan la liberación de insulina y reducen la producción de glucosa en el

hígado. También pueden reducir el apetito y ayudar en la pérdida de peso. Algunos ejemplos son liraglutida, exenatida y dulaglutida.

6. SGLT-2 (inhibidores del cotransportador de sodio-glucosa tipo 2) estos medicamentos reducen la absorción de glucosa en los riñones, lo que provoca que el cuerpo elimine el exceso de glucosa a través de la orina. Ejemplos de SGLT-2 son dapagliflozina, empagliflozina y canagliflozina.
7. Tiazolidinedionas (glitazonas): estos medicamentos mejoran la sensibilidad a la insulina en los tejidos y reducen la producción de glucosa en el hígado. Ejemplos de tiazolidinedionas son pioglitazona y rosiglitazona.
8. Alfa-glucosidasa: estos medicamentos retrasan la absorción de carbohidratos en el intestino delgado, lo que disminuye el aumento de glucosa en sangre después de las comidas. El acarbosa es un ejemplo.

**3. Inyecciones de insulina:** En la DM1 y en casos avanzados de DM2, se puede requerir insulina inyectada para regular los niveles de glucosa, entre ella tenemos (23–26):

1. Insulina de acción rápida: Empieza a funcionar en unos 15 minutos, con un efecto máximo a las 1-2 horas y una duración de 3-4 horas. Se utiliza antes de las comidas para controlar la glucosa posprandial.
2. Insulina de acción corta: Actúa un poco más lento, en unos 30 minutos, con un efecto máximo a las 2-3 horas y una duración de 4-6 horas. Se utiliza antes de las comidas principales, ejemplificada por la insulina regular.
3. Insulina de acción intermedia: Comienza más lentamente y dura más que la insulina de acción rápida o corta, con un efecto máximo en 4-8 horas y una duración de hasta 12-18 horas. Se emplea para un control continuo entre comidas y durante la noche, siendo la insulina NPH un ejemplo.
4. Insulina de acción prolongada: También llamada insulina basal, tiene un inicio aún más lento y puede durar hasta 24 horas o más. Mantiene un control constante de la glucosa durante el día y la noche. Ejemplos incluyen la insulina glargina, detemir y degludec.
5. Insulina premixta: Combina insulina de acción rápida o corta con insulina de acción intermedia o prolongada en la misma inyección. Proporciona un control

tanto de las comidas como del nivel basal y se utiliza para simplificar el régimen de insulina, ejemplificada por mezclas como insulina lispro/NPH y aspart/NPH.

#### **4. Monitorización de glucosa:**

Autocontrol: los pacientes pueden medir sus niveles de glucosa en sangre regularmente usando medidores de glucosa o sistemas de monitoreo continuo de glucosa (CGM). Además ayuda al ajuste de tratamiento: Los resultados de las mediciones de glucosa ayudan a ajustar la dieta, la actividad física y, en el caso de la insulina, las dosis (27).

#### **5. Educación y apoyo:**

- Educación en diabetes: aprender sobre la enfermedad, el manejo de la glucosa, la nutrición y el ejercicio es fundamental para el autocuidado efectivo.
- Apoyo médico: trabajar con un equipo médico, que puede incluir médicos, nutricionistas, educadores en diabetes y otros especialistas, para desarrollar un plan de tratamiento personalizado (28).

#### **5. Control de factores de riesgo adicionales:**

- Presión arterial: para prevenir complicaciones cardiovasculares.
- Colesterol: controlar los niveles de colesterol también es esencial para la salud cardiovascular.
- Evitar el tabaco: dejar de fumar, si es el caso, es fundamental para reducir los riesgos asociados.

El tratamiento de la Diabetes Mellitus es individualizado y puede variar según el tipo de diabetes, las necesidades del paciente y otras condiciones médicas. El enfoque se centra en mantener un equilibrio constante de los niveles de glucosa en sangre para minimizar el riesgo de complicaciones a largo plazo, como enfermedades cardiovasculares, daños en los riñones, problemas oculares y neuropatía (29,30).

## **CLASIFICACIÓN DE LA DIABETES MELLITUS.**

### **Diabetes Mellitus tipo 1 (DM1)**

La Diabetes Mellitus tipo 1 (DM1) es una enfermedad autoinmune crónica en la que el sistema inmunológico ataca y destruye las células beta productoras de insulina en el páncreas. Como resultado, las personas con DM1 tienen deficiencia absoluta de insulina y deben administrarse insulina exógena para mantener sus niveles de glucosa en sangre bajo control (31).

**Etiología:** la causa exacta de la DM1 no se comprende completamente, pero se cree que tiene un componente genético y un desencadenante ambiental, posiblemente una infección viral, que desencadena la respuesta autoinmune que destruye las células beta (31).

**Sintomatología:** los síntomas de la DM1 pueden aparecer de manera abrupta y pueden incluir (32):

- Poliuria: micción frecuente debido a niveles elevados de glucosa en sangre.
- Polidipsia: sed excesiva debido a la pérdida de líquidos por la micción frecuente.
- Polifagia: aumento del apetito debido a la falta de glucosa en las células.
- Pérdida de Peso No Intencional: el cuerpo descompone las grasas y proteínas para obtener energía.
- Fatiga: falta de glucosa para la energía celular.
- Cetonuria: presencia de cuerpos cetónicos en la orina, producto de la descomposición de grasas.
- Cetonemia: presencia de cuerpos cetónicos en la sangre.
- Cambios de Humor: irritabilidad y cambios de humor pueden ser comunes.

### **Fisiopatología:**

La fisiopatología de la Diabetes Mellitus implica una serie de procesos complejos relacionados con la regulación de la glucosa en el cuerpo.

**Diabetes mellitus tipo 1:** en la diabetes tipo 1, hay una destrucción autoinmune de las células beta en el páncreas, que son las encargadas de producir insulina, este proceso implica lo siguiente (33):

- Autoinmunidad: el sistema inmunológico ataca por error a las células beta, destruyéndolas. Esto se cree que es causado por una combinación de factores genéticos y ambientales, como infecciones virales.
- Deficiencia de insulina: con la pérdida de células beta, la producción de insulina se reduce drásticamente o se detiene por completo. Como resultado, hay una falta absoluta de insulina para regular los niveles de glucosa en sangre.
- Aumento de glucosa en sangre: sin suficiente insulina, la glucosa no puede ingresar eficientemente en las células para su uso como energía. Esto resulta en una acumulación de glucosa en la sangre (hiperglucemia).

#### **Tratamiento Farmacológico:**

El tratamiento fundamental de la DM1 es la administración de insulina. Puede realizarse mediante inyecciones o el uso de una bomba de insulina. La cantidad y el tipo de insulina necesarios varían según las necesidades individuales. Los niveles de glucosa en sangre se monitorean regularmente y se ajusta la dosis de insulina según sea necesario (19).

#### **Tratamiento no farmacológico (32) :**

Además de la insulina, el manejo de la DM1 implica:

- Conteo de carbohidratos: las personas con dm1 deben aprender a contar los carbohidratos en sus alimentos para calcular las dosis de insulina necesarias.
- Actividad física: el ejercicio puede afectar los niveles de glucosa en sangre, por lo que se debe ajustar la insulina y la alimentación en consecuencia.
- Monitoreo continuo de glucosa: el uso de dispositivos que monitorean los niveles de glucosa en tiempo real puede proporcionar información valiosa para la toma de decisiones de tratamiento.

## **Complicaciones:**

La DM1, si no se controla adecuadamente, puede llevar a complicaciones a largo plazo que afectan diversos sistemas del cuerpo, como (17,19,32):

- Enfermedades cardiovasculares: Esto engloba hipertensión, enfermedad cardíaca y accidentes cerebrovasculares.
- Enfermedad renal: Implica daño a los riñones.
- Neuropatía: Incluye daño a los nervios, que puede causar problemas en los pies y otras áreas.
- Retinopatía: Se refiere al daño a los vasos sanguíneos en los ojos, que puede llevar a la pérdida de la visión.
- Complicaciones en piel y cicatrización: Aquí se mencionan problemas con la cicatrización de heridas y un riesgo aumentado de infecciones.
- Problemas neuropsiquiátricos: Esto abarca la depresión y los trastornos de la alimentación.

## **La Diabetes mellitus tipo 2 (DM2)**

La Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2) es una enfermedad metabólica crónica que afecta la forma en que el cuerpo utiliza la glucosa (azúcar) en sangre. Se caracteriza por la resistencia a la insulina, lo que significa que las células del cuerpo no responden adecuadamente a la insulina o no la utilizan de manera eficiente. Además, suele ir acompañada de una disminución en la producción de insulina por parte del páncreas (11).

La insulina es una hormona producida por el páncreas que ayuda a regular los niveles de glucosa en sangre al permitir que las células absorban la glucosa y la utilicen como fuente de energía. En la DM2, la combinación de resistencia a la insulina y una insuficiente producción de insulina puede llevar a un aumento de los niveles de glucosa en sangre, lo que a largo plazo puede causar daño a varios órganos y sistemas del cuerpo (34).

## **Etiología**

La etiología de la DM2 es multifactorial, lo que significa que varios factores contribuyen al desarrollo de la enfermedad. Aunque no se comprende completamente, se han identificado varios componentes que desempeñan un papel en su desarrollo (35–37):

- La diabetes tipo 2 (DM2) se ve influenciada por múltiples factores, incluyendo la genética, con antecedentes familiares que aumentan el riesgo, la resistencia a la insulina que dificulta la entrada eficiente de glucosa en las células y está relacionada con la obesidad, un estilo de vida sedentario y una dieta poco saludable que contribuyen a la resistencia a la insulina y al aumento de peso, la inflamación crónica asociada con la obesidad que afecta la función de las células beta pancreáticas.
- Las hormonas secretadas por las células de grasa que influyen en la sensibilidad a la insulina, el envejecimiento que conlleva cambios en la función de las células beta y en la respuesta a la insulina.
- Factores hormonales como el cortisol y las hormonas sexuales que pueden influir en la regulación de la glucosa y contribuir a la DM2.

## **Signos y síntomas**

La sintomatología de la Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2) se refiere al conjunto de síntomas que pueden experimentar las personas que tienen esta enfermedad. Aunque algunos pacientes pueden ser asintomáticos en las etapas iniciales de la enfermedad, otros pueden presentar una serie de síntomas que indican la presencia de niveles elevados de glucosa en sangre. Pudiendo ser (38–40):

- Polidipsia (sed intensa debido a la eliminación excesiva de glucosa en la orina),
- Poliuria (aumento en la frecuencia urinaria).
- Polifagia (hambre constante),
- Fatiga (debido a la incapacidad del cuerpo para usar eficientemente la glucosa), pérdida de peso no intencional.
- Visión borrosa (por afectación de la lente ocular).
- Infecciones frecuentes (debido a un sistema inmunológico debilitado).
- Hormigueo o entumecimiento en las extremidades (neuropatía).

- Cicatrización lenta de heridas y cambios en la piel, como acantosis nigricans.

### **FISIOPATOLOGÍA:**

En la diabetes tipo 2, implica resistencia a la insulina y una disminución en su producción, observándose que las células del cuerpo desarrollan resistencia a la insulina, lo que significa que no responden adecuadamente a sus efectos. Como resultado, las células no pueden tomar glucosa de la sangre de manera eficiente. Otro aspecto importante es la hipersecreción inicial de insulina, para compensar la resistencia, siendo el páncreas el que produce más insulina. Sin embargo, con el tiempo, las células beta pueden volverse agotadas y disminuir su capacidad de producción. Con el tiempo, la capacidad del páncreas para producir insulina puede disminuir, exacerbando la falta de control de glucosa, o también puede existir un aumento de glucosa en sangre lo que conduce a la hiperglucemia (41).

### **Factores de riesgo**

Los factores de riesgo son condiciones, características o comportamientos que aumentan la probabilidad de desarrollar una determinada enfermedad. En el caso de la Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2), hay varios factores de riesgo que pueden contribuir al desarrollo de la enfermedad. Algunos de los factores de riesgo más importantes para la DM2 incluyen (2,15,39,40,42):

- La obesidad, especialmente la acumulación de grasa en el abdomen que provoca resistencia a la insulina,
- La inactividad física que disminuye la sensibilidad a la insulina, antecedentes familiares de DM2 debido a predisposición genética, la edad, ya que el riesgo aumenta con el envejecimiento y cambios en la función de las células beta y la sensibilidad a la insulina.
- La etnia, con grupos como afroamericanos, hispanos, asiáticos y nativos americanos en mayor riesgo.
- Antecedentes de diabetes gestacional
- El síndrome metabólico.
- Hipertensión.
- Niveles anormales de colesterol.

- Hábitos alimentarios poco saludables y el tabaquismo, que se asocia con un mayor riesgo de desarrollar DM2 y puede agravar las complicaciones en personas diagnosticadas.

### **Tratamiento farmacológico:**

Medicamentos orales, se utilizan para aumentar la sensibilidad a la insulina, estimular la producción de insulina y reducir la producción de glucosa en el hígado. Inyecciones de Insulina: Puede ser necesario en algunos casos, especialmente cuando la enfermedad progresa.

### **Medicamentos Orales (20,22):**

- Metformina: es el medicamento de primera línea para la DM2. Ayuda a mejorar la sensibilidad a la insulina y reduce la producción de glucosa en el hígado.
- Inhibidores de la DPP-4 (dipeptidil peptidasa 4): Ayudan a mantener niveles adecuados de insulina después de comer, reduciendo la producción excesiva de glucosa.
- Sulfonilureas: estimulan el páncreas para liberar más insulina, pueden causar hipoglucemia.
- Inhibidores SGLT2 (transportadores de sodio y glucosa Tipo 2): Ayudan a eliminar el exceso de glucosa a través de la orina.
- Tiazolidinedionas (TZD): aumentan la sensibilidad a la insulina en las células.
- Agonistas del receptor de GLP-1 (Glucagon-like Peptide-1): ayudan a aumentar la producción de insulina y reducen la producción excesiva de glucosa.
- Meglitinidas: estimulan al páncreas para liberar insulina en respuesta a las comidas.

### **Inyecciones de Insulina:**

Para algunos pacientes con DM2 que no logran controlar sus niveles de glucosa con medicamentos orales, la insulina puede ser necesaria. Existen diferentes tipos de insulina con diferentes perfiles de acción. Existen varios tipos de insulina, la elección del tipo y el régimen

dependerá de las necesidades específicas de cada paciente. Algunos tipos de insulina utilizados en el tratamiento de la DM2 incluyen (27,43–46):

- Insulina de acción rápida: Actúa en unos 15 minutos y se usa para controlar los niveles de glucosa después de las comidas. Ejemplos incluyen insulina lispro, NovoLog y Apidra.
- Insulina de acción corta: Actúa un poco más lento y se utiliza durante las comidas para controlar el azúcar en sangre. Ejemplos son Humulina R, Novolin R e insulina lispro (Humalog).
- Insulina de acción intermedia: Tiene una duración más larga y mantiene estables los niveles de azúcar entre comidas y durante la noche. Ejemplos son la insulina NPH y la insulina detemir.
- Insulina de acción prolongada: Proporciona un control durante todo el día con menos inyecciones. Ejemplos son la insulina glargina, detemir y degludec.
- Insulina premixta: Combina insulina de acción rápida o corta con insulina de acción intermedia o prolongada en una sola inyección, simplificando el régimen de insulina. Ejemplos incluyen insulina biphasic aspart e insulina biphasic lispro (Humalog Mix).

El tratamiento con insulina es personalizado y se adapta a los niveles de glucosa de cada paciente. Se requiere una administración precisa siguiendo las indicaciones del médico en cuanto a dosis y horarios. Es esencial monitorizar la glucosa regularmente para mantenerla en un rango óptimo. (29).

**Tratamiento no farmacológico para la DM2:** el tratamiento no farmacológico de la diabetes mellitus tipo 2 (DM2) es fundamental para el manejo efectivo de esta enfermedad, siendo algunas estrategias y recomendaciones claves las siguientes (47):

- El manejo de la diabetes tipo 2 (DM2) se basa en un enfoque integral que incluye cambios en el estilo de vida, como una dieta equilibrada, actividad física regular y, si es necesario, pérdida de peso.
- La educación y el autocontrol, que implica el conteo de carbohidratos y el monitoreo de glucosa, son cruciales para adaptar la medicación.
- Además, controlar el estrés es importante, ya que puede afectar los niveles de glucosa.

- El tratamiento de la DM2 es personalizado y puede incluir una combinación de estos enfoques para lograr un control óptimo y prevenir complicaciones a largo plazo.

### **Complicaciones:**

El control inadecuado de la DM2 puede llevar a complicaciones a largo plazo, que afectan varios sistemas del cuerpo: La diabetes tipo 2 conlleva riesgos graves para la salud, como enfermedades cardiovasculares, daño renal y nervioso, retinopatía ocular, problemas neuropsiquiátricos, y dificultades en la piel y cicatrización, lo que subraya la importancia del control y la gestión adecuados de la enfermedad (14,34,48).

### **DIABETES GESTACIONAL.**

La Diabetes gestacional es un tipo de diabetes que se desarrolla durante el embarazo en mujeres que previamente no tenían diabetes. Ocurre cuando el cuerpo no puede producir o utilizar suficiente insulina de manera efectiva para mantener los niveles de glucosa en sangre dentro de un rango normal durante el embarazo. Aunque la Diabetes Gestacional generalmente desaparece después del parto, su presencia puede tener implicaciones para la madre y el bebé (49).

### **Sintomatología**

A diferencia de otros tipos de diabetes, la diabetes gestacional a menudo no presenta síntomas evidentes o específicos, lo que hace que sea importante someterse a pruebas de detección durante el embarazo para identificarla. Sin embargo, algunas mujeres pueden experimentar síntomas similares a los de la Diabetes Mellitus tipo 2 debido a los cambios hormonales y a la resistencia a la insulina durante el embarazo. Algunos síntomas son (49,50):

- Polidipsia (sed excesiva), poliuria (aumento de la micción), fatiga, polifagia (hambre excesiva), visión borrosa y una mayor susceptibilidad a infecciones frecuentes.

Los síntomas de la Diabetes Gestacional son menos específicos y pueden confundirse con cambios normales del embarazo. Por ello, las pruebas de detección, como la prueba de

tolerancia a la glucosa oral, son fundamentales durante el embarazo para identificar la afección y tomar medidas adecuadas que eviten complicaciones para la madre y el bebé (50).

### **Etiología:**

La etiología o causa exacta de la diabetes gestacional no se comprende completamente, pero se cree que involucra una combinación de factores genéticos, hormonales y ambientales. La diabetes gestacional se desarrolla durante el embarazo y se caracteriza por un aumento anormal de los niveles de glucosa en sangre. Aunque no se conoce una causa única, se han identificado varios factores que pueden contribuir a su desarrollo (51–53):

- Cambios hormonales durante el embarazo que pueden causar resistencia a la insulina, predisposición genética si hay antecedentes familiares de diabetes tipo 2 o diabetes gestacional previa, sobrepeso u obesidad antes o durante el embarazo.
- Edad materna avanzada (mayores de 25 años, especialmente mayores de 35), historial de glucosa alta en ayuna previa, embarazos anteriores con diabetes gestacional, poliquistosis ovárica, origen étnico (particularmente en mujeres de ascendencia africana, hispana, asiática o indígena).
- Falta de actividad física regular.

### **Fisiopatología:**

La fisiopatología de la diabetes gestacional involucra una serie de cambios hormonales y metabólicos que afectan la regulación de la glucosa en sangre durante el embarazo, siendo los principales eventos fisiopatológicos (54–56):

- Los cambios hormonales normales, como la producción de hormonas placentarias que bloquean la acción de la insulina, aumentan la resistencia a la insulina en el cuerpo.
- Para contrarrestar esto, el páncreas produce más insulina, pero en algunas mujeres, esto no es suficiente, lo que lleva al desarrollo de la diabetes gestacional.
- También hay un aumento en la producción hepática de glucosa y cambios en el metabolismo de los carbohidratos durante el embarazo.

- El aumento de peso durante el embarazo, especialmente en mujeres con sobrepeso u obesidad previa, puede contribuir a la resistencia a la insulina y la diabetes gestacional.

### **Tratamiento farmacológico**

El tratamiento farmacológico de la diabetes gestacional se considera cuando las modificaciones en la dieta y el ejercicio no logran mantener los niveles de glucosa en sangre dentro de un rango objetivo. Siendo algunas opciones de tratamiento farmacológico que pueden ser utilizadas en casos de diabetes gestacional (46,57,58):

- Uso de insulina, administrada por inyecciones subcutáneas, que es segura tanto para la madre como para el feto, y ayuda a controlar los niveles de glucosa en sangre.
- En algunos casos, se puede considerar el uso de metformina, un medicamento oral que mejora la sensibilidad a la insulina, o gliburida, que estimula la liberación de insulina. Sin embargo, el tratamiento debe ser supervisado por un profesional de la salud y adaptarse a las necesidades individuales para mantener los niveles de glucosa seguros.
- Además, se recomiendan cambios en la dieta y la actividad física según sea necesario. La diabetes gestacional suele desaparecer después del parto, pero se requiere seguimiento médico continuo para garantizar una recuperación adecuada y evaluar el riesgo de diabetes tipo 2 a largo plazo.

### **Tratamiento no farmacológico:**

El tratamiento no farmacológico de la diabetes gestacional se basa principalmente en cambios en el estilo de vida y la alimentación para controlar los niveles de glucosa en sangre. Aquí hay algunas estrategias y recomendaciones para el tratamiento no farmacológico de la diabetes gestacional (58).

- Un plan de alimentación específico, creado por un dietista o nutricionista especializado en diabetes, que se centra en distribuir comidas y bocadillos a lo largo del día para mantener un equilibrio adecuado de carbohidratos, proteínas y grasas.

- Monitoreo regular de los niveles de glucosa en sangre con un medidor de glucosa en casa, antes y después de las comidas, para realizar ajustes en la dieta según sea necesario.
- Control de carbohidratos, dando preferencia a carbohidratos complejos y ricos en fibra.
- Atención al tamaño de las porciones y evitar el exceso de calorías mediante la ingesta de porciones más pequeñas y frecuentes.
- Realizar ejercicio regular bajo la supervisión y recomendación de un profesional de la salud.
- Supervisión médica continua por un equipo especializado en diabetes gestacional.
- Pérdida de peso, si es necesario, bajo la supervisión de un profesional de la salud.
- Manejo del estrés mediante técnicas de relajación, como meditación o respiración profunda.
- El tratamiento no farmacológico es la primera línea de defensa en el manejo de la diabetes gestacional y es efectivo en muchos casos. Sin embargo, es esencial seguir todas las recomendaciones médicas y el plan de tratamiento específico para cada paciente, ya que las necesidades pueden variar.

### **Actividad física**

Se considera a cualquier movimiento corporal ejercido por los músculos esqueléticos que resulta en un gasto energético superior al basal, incluyen actividades ocupacionales, práctica de deportes y la realización de tareas cotidianas, recreativas y domésticas (20)

La actividad física desempeña un papel crucial en el manejo de la Diabetes Mellitus (DM), ya que puede tener efectos positivos en el control de los niveles de glucosa en sangre y en la salud en general.

### **Ejercicio físico**

Es una parte de la actividad física, donde es planificado y se realiza en forma repetitiva, con la finalidad de mejorar o mantener la aptitud y desempeño físico, mejorando el estado de salud de las personas (20)

La actividad física abarca el ejercicio, pero también otras actividades que incluyen el movimiento corporal y se realizan en los momentos de juego, en el trabajo, las formas de transporte activas, las tareas domésticas y las actividades recreativas. (9)

### **Sedentarismo**

Es considerado como uno de los principales factores de riesgo cardiovascular, para padecer de enfermedades metabólicas y muerte prematura. Las guías actuales del Ministerio de Salud Pública recomiendan un mínimo de 30 minutos de ejercicio aeróbico de intensidad moderada durante 5 a 7 días a la semana; Vidarte et al (12) indican en su estudio que la prevalencia de la población que realiza actividad física es muy baja.

La OMS da diferentes recomendaciones dependiendo de la edad, en la población de 5 a 17 años se debe invertir como mínimo 60 minutos diarios tres veces por semana, en la realización de actividad física, incluyendo las de juego, deportes, recreativas, educación física; actividades familiares, escolares y comunitarias. (13)

En personas adultas de 18 a 64 años se recomienda mínimo unos 150 minutos por semana a la práctica de actividad aeróbica, de moderada intensidad; o 75 minutos semanales de actividad aeróbica vigorosa. Para este grupo de edad se incluye las actividades recreativas, ocupacionales, caminatas, tareas domésticas, juegos o deportes, con la finalidad de mejorar la función cardiorrespiratoria, muscular, función ósea y reducir el riesgo de enfermedades no transmisibles y trastornos depresivos. (13)

### **Medidas antropométricas**

#### **Peso, talla y índice de masa corporal (IMC).**

El Peso es la cantidad de masa alojada en el cuerpo humano se mide en kilogramos. A partir de este número es posible valorar y evaluar algunas características y condiciones del individuo.

La talla es la medida del individuo, tomando en cuenta desde los pies hasta el techo de la bóveda craneana, estos se miden en centímetros y varían según algunos factores como la genética, la etnia y algunos hábitos dietéticos.

El IMC es un indicador antropométrico importante su método de cálculo es peso en kilogramos dividido para la estatura elevada a metros cuadrados ( $IMC = \text{kg}/\text{m}^2$ ). Este permite interpretar con exactitud del peso con relación a la estatura, es una medida internacional que ayuda a determinar con exactitud el grado de sobrepeso o delgadez.

En el Ecuador, el 4,1 % de las personas reciben tratamiento médico para la diabetes, de los cuales 4,3% son hombres y 3,9% mujeres, en el año 2019 de entre las edades de 45- 69 años en un total de 8,3% recibían tratamiento.

La Federación Internacional de Diabetes, estimó que la prevalencia de diabetes en Ecuador, en personas de 20 a 79 años, fue de 5,5%

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

- Determinar el nivel de actividad física y su relación en pacientes con diabetes mellitus tipo 2.

### **Objetivos Específicos.**

1. Identificar la relación entre diabetes tipo 2 y la falta de actividad física.
2. Analizar los factores asociados que potencian la inactividad física en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2.

## **Metodología**

Se realizó una revisión sistemática descriptiva, de documentos digitales en bases de datos científicas como: Scopus, ProQuest, Scielo, Redalyc, Pudmed, Web of Science y en páginas institucionales relacionadas al área de la salud, como la Organización Mundial de la Salud, Organización Panamericana de la Salud, protocolos y guías del Ministerio de Salud Pública; en correspondencia al “Nivel de actividad física y su relación en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2”.

En las ecuaciones de búsqueda se utilizaron descriptores en ciencias de la Salud utilizando palabras clave como: actividad física, pacientes, diabetes mellitus tipo 2, empleando los distintos operadores booleanos como “AND”, “OR”, “NOT”.

Como criterios de inclusión se considerarán artículos con un rango de años entre el 2018 y el 2023, en revistas relacionadas al área de salud con temas específicos sobre la actividad física y su relación en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2, los mismos que fueron recopilados de fuentes confiables como artículos o libros en diferentes idiomas como inglés y español, a su vez investigaciones que responda a las preguntas planteadas en el tema a realizar.

Como criterios de exclusión se consideraron artículos científicos de páginas de internet de fuentes poco confiables como blogs o investigaciones sin referencias bibliográficas, se descartaron el uso de tesis de pregrado y postgrado y se excluyeron investigaciones que no presentaron información sobre la actividad física y su relación en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2.

Los artículos científicos obtenidos ayudaron para exponer información relevante sobre el tema de investigación, mismos que serán seleccionados de acuerdo al diagrama de flujo perteneciente al método de PRISMA 2020.

**Tabla 1.** Estrategias de búsqueda usadas en las bases de datos

<b>Bases de datos</b>	<b>Estrategias de datos</b>	<b>Resultados</b>
Redalyc	Diabetes Mellitus Tipo 2, actividad física, factores asociados AND/OR	53
Scielo	Diabetes Mellitus Tipo 2, actividad física, factores asociados AND/OR	68
Latindex	Diabetes Mellitus Tipo 2, actividad física, factores asociados AND/OR	21
Dialnet	Diabetes Mellitus Tipo 2, actividad física, factores asociados AND/OR	13
Medes	Diabetes Mellitus Tipo 2, actividad física, factores asociados AND/OR	5
PubMed	Diabetes Mellitus Tipo 2, actividad física, factores asociados AND/OR	9
PlosOn	Diabetes Mellitus Tipo 2, actividad física, factores asociados AND/OR	7
NIH	Diabetes Mellitus Tipo 2, actividad física, factores asociados AND/OR	8
Total		184

**Fuente:** Realizado por el autor

Los artículos fueron seleccionados siguiendo un proceso detallado que incluyó estrategias de búsqueda y criterios para decidir cuáles incluir y cuáles excluir. En primer lugar, se evaluaron los títulos y resúmenes de los artículos, realizándose una revisión exhaustiva de aquellos preseleccionados.

Cada publicación se organizó en una tabla de resumen que contiene información sobre la base de datos, la revista, los autores, el año de publicación, el título, los objetivos y los

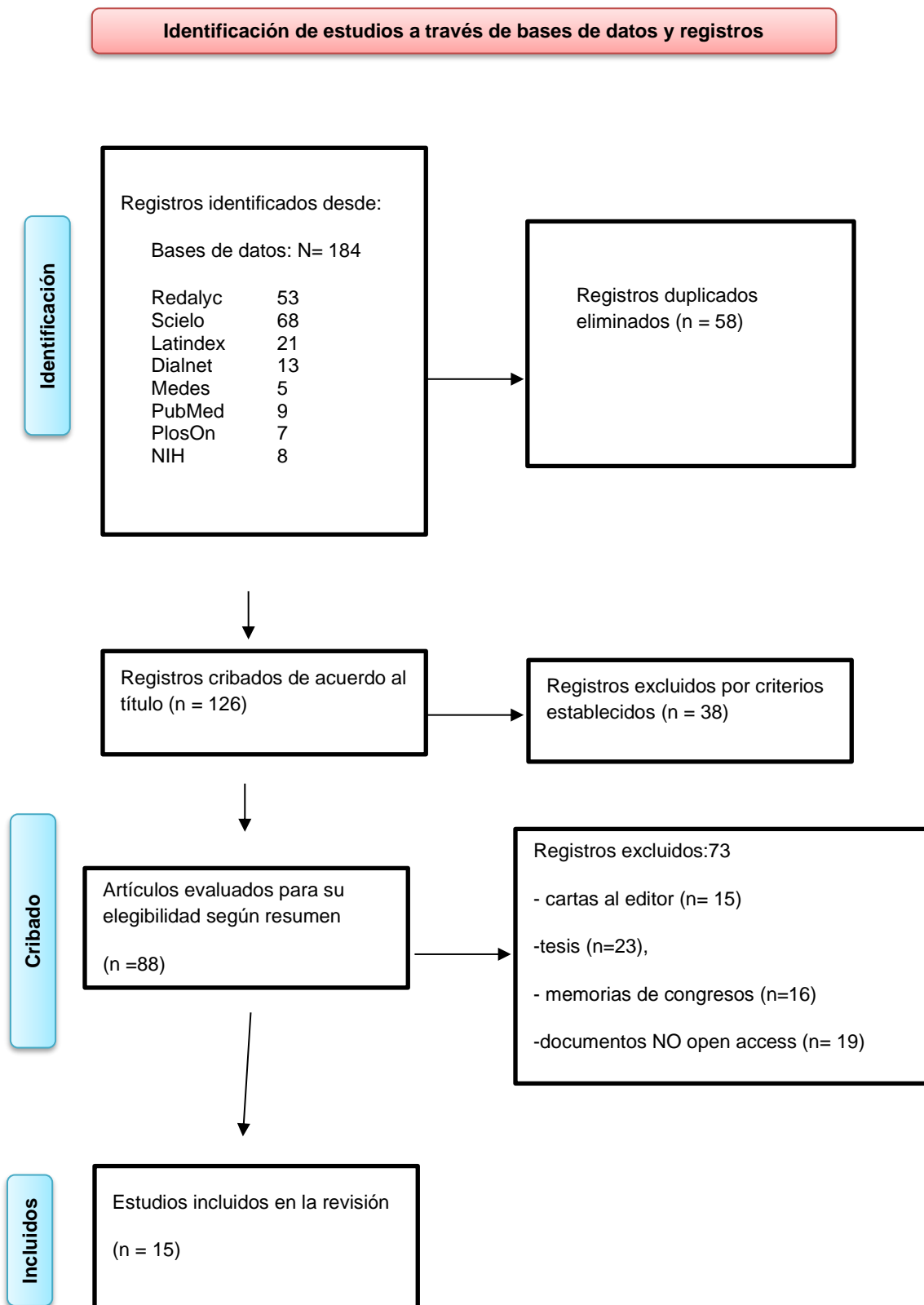
resultados principales. Los resultados fueron analizados de manera descriptiva y se presentaron en forma resumida en tablas que permiten la comparación entre los mismos.

## **Resultados**

En conjunto, se identificaron 184 artículos publicados en diversas bases de datos. Tras una minuciosa revisión, se excluyeron 168 publicaciones. La distribución resultante se presenta en la Figura 1 y se resume de la siguiente manera:

La revisión bibliográfica sobre la relación entre la Diabetes Tipo 2 (DM2) y la actividad física revela una distribución variada de fuentes consultadas en diversas bases de datos. En Redalyc, se encontró un único artículo, representando el 6.25% del total de fuentes revisadas. Scielo sobresale con siete artículos, contribuyendo con un significativo 43.75% del conjunto. Latindex aportó un artículo, equivalente al 6.25% del total, mientras que Dialnet presentó dos artículos, correspondiendo al 12.5% del total de investigaciones. Medes contribuyó con un artículo, constituyendo el 6.25% del total de fuentes revisadas. Por su parte, PubMed ofreció dos artículos, conformando el 12.5% del total, y PlosOne y el NIH también proporcionaron un artículo cada uno, representando igualmente el 6.25% de la muestra. Estos hallazgos resaltan la relevancia de Scielo como una fuente rica en investigaciones relacionadas con DM2 y actividad física.

**Gráfico 1.** Diagrama de flujo PRISMA



**Tabla 2.** Descripción de los artículos junto con información sobre la base de datos, año de publicación, autor, revista e idioma correspondiente.

ART.	BASE/REVISTA	AUTORES/AÑO	TÍTULO	OBJETIVOS	RESUMEN
1	Redalyc/Revista Latinoamericana de Hipertensión	Morales, et al. 2018 (59)	“Actividad física en pacientes con diabetes mellitus del primer nivel de atención de Lima Norte”	“Determinar el nivel de actividad física en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 que recibieron atención médica en los establecimientos de salud del primer nivel de atención de la zona norte de Lima.”	En el estudio participaron 164 personas, de las cuales el 61% eran mujeres, el 64,6% tenían 50 años o más, el 63,4% habían completado la educación secundaria y el 59,8% habían tenido la enfermedad durante 2 a 5 años. En cuanto al nivel de actividad física, el 20,7% tenía un nivel bajo, el 53,7% tenía un nivel moderado y el 25,6% tenía un nivel alto. Se observó que el nivel bajo de actividad física era más común en pacientes de 50 años o más y en aquellos con educación primaria. Además, los pacientes diagnosticados recientemente con la enfermedad tendían a ser más activos físicamente. La mayoría de los participantes preferían caminar como su principal actividad física, y se encontró que la actividad física moderada era más común en hombres
2	Scielo/Universidad y Salud	Patermina et al. 2018 (60).	“Actividad física en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 y relación con características sociodemográficas, clínicas y antropométricas”	“Determinar el nivel de actividad física en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 en la ciudad de Popayán”	El 52,3% de los participantes se encontraba en una situación de sobrepeso, el 82,3% presentaba un riesgo de comorbilidad, y un 36,4% estaba involucrado en una actividad física moderada.
3	Scielo/Revista Cubana de Endocrinología	Hernandez, et al. 2018 (61)	“Efectos benéficos del ejercicio físico en las personas con	“Describir los efectos benéficos del ejercicio	La actividad física en personas con diabetes tipo 2 tiene múltiples beneficios. Ayuda a reducir el peso corporal, mejora la respuesta a la insulina y controla

			diabetes mellitus tipo 2”	físico en las personas con diabetes mellitus tipo 2.”	los niveles de azúcar y lípidos en la sangre, reduciendo el riesgo de enfermedades cardiovasculares. Además, es beneficiosa para la salud de las personas mayores, previene afecciones comunes y puede prevenir la diabetes gestacional y el aumento de peso durante el embarazo. A largo plazo, reduce el estrés oxidativo, disminuye el riesgo de ciertos tipos de cáncer y previene problemas psicológicos relacionados
4	Scielo/Gaceta Sanitaria	Petermann, et al 2018 (62).	Asociación entre diabetes mellitus tipo 2 y actividad física en personas con antecedentes familiares de diabetes	“Investigar si la asociación entre diabetes mellitus tipo 2 (DMT2) y antecedentes familiares de DMT2 resulta modificada por los niveles de actividad física en población chilena”	El riesgo de desarrollar diabetes tipo 2 es elevado en personas con antecedentes familiares, sin importar su nivel de actividad física o adiposidad. Tanto hombres como mujeres inactivas con antecedentes familiares tienen una mayor probabilidad de desarrollar la enfermedad en comparación con los activos sin antecedentes familiares. Para las mujeres, la probabilidad es aproximadamente 5,49 veces mayor, mientras que los hombres, la probabilidad es aún más alta, alrededor de 8,16 veces mayor.
5	Scielo/ciencias de la actividad física	Arias, et al. 2023 (63)	Efectos del entrenamiento de la fuerza en personas con Diabetes Mellitus Tipo II: revisión sistemática	“Analizar las evidencias aportadas del entrenamiento de la fuerza comprobando su influencia en la Diabetes Mellitus tipo II”	Un programa de entrenamiento de fuerza adecuadamente diseñado muestra un impacto positivo y progresivo en ciertos indicadores relacionados con la diabetes tipo 2. Se sugiere la necesidad de realizar investigaciones adicionales con más participantes y grupos de control para validar aún más la influencia del entrenamiento en las variables estudiadas.
6	Scielo/Luz	Cabezas, et al. 2023 (64)	La actividad física. Una opción eficaz en la Diabetes Mellitus	“Revelar los efectos positivos de la actividad física en la diabetes mellitus”	La práctica de ejercicio es fundamental para regular el metabolismo en esta afección. La evidencia científica respalda que la actividad física mejora la respuesta del organismo a la insulina, reduce los

					niveles de glucosa en la sangre, disminuye la probabilidad de complicaciones y contribuye de manera beneficiosa en la recuperación de individuos con diabetes mellitus.
6	Scielo/Revista Finlay	Asenjo, 2020 (65)	Riesgo de diabetes mellitus tipo 2 en usuarios de un programa de ejercicio físico	“Determinar la relación entre los factores de riesgo y diabetes mellitus tipo 2 en usuarios del programa de ejercicio físico Ejerfis-D de la ciudad de Chota, Cajamarca.”	En el estudio, los factores de riesgo más comunes fueron un aumento en el tamaño de la cintura en mujeres (96,8%) y hombres (78,9%), niveles bajos de C-HDL (58%), y obesidad (50,9%). La prevalencia de la diabetes tipo 2 fue del 42,9%, y la obesidad aumenta el riesgo de esta enfermedad en 2,28 veces. La obesidad contribuye al 35,09% de los casos de diabetes en la población en general, mientras que un tamaño de cintura anormal en mujeres contribuye al 53,2% de los casos en el grupo estudiado.
7	Latindex/Revista Científica de Investigación actualización del mundo de las Ciencias	Franco, et al. 2019 (66)	El ejercicio combinado como prevención de la diabetes mellitus tipo II (DM2)	“Constatar que el ejercicio aeróbico y de fuerza puede prevenir la aparición de la diabetes mellitus tipo 2 (DM2)”	La actividad física combinada es una estrategia efectiva para el manejo de la diabetes tipo 2, pero debe ser prescrita y supervisada por un profesional de la salud capacitado. La personalización del plan de ejercicios es esencial para adaptarlo a las necesidades individuales de cada paciente, teniendo en cuenta factores como la edad, el género y el nivel socioeconómico.
8	Dialnet/Ciencia y Salud	Navarrete, et al. 2022 (67)	Importancia del ejercicio físico en las personas con diabetes mellitus	“Describir los efectos y la importancia del ejercicio físico en las personas con diabetes mellitus”	Las personas con diabetes se benefician de ejercicios aeróbicos y de resistencia, mejorando la sensibilidad a la insulina y el control metabólico. La personalización es clave al establecer un programa de ejercicios después de una evaluación médica completa. Es crucial supervisar los niveles de glucosa antes, durante y después del ejercicio

9	Medes/Medicina de Familia	Pérez, et al. 2021 (68)	Adherencia a un estilo de vida saludable en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 en España	“Conocer la adherencia a estilos de vida saludable (ADHES) y analizar las variables asociadas con la adherencia no farmacológica en personas con diabetes mellitus tipo 2 (DM2) en España”	El estudio involucró a 412 pacientes con diabetes tipo 2, con una edad promedio de 69 años y una duración promedio de la enfermedad de 10.8 años. Los resultados revelaron una baja adherencia a hábitos saludables en este grupo. Solo alrededor del 22.3% seguía una dieta mediterránea, aproximadamente el 45.8% hacía ejercicio regular y el 87.6% eran no fumadores. Además, el 62.8% informaba tener buen bienestar emocional, y solo el 10.4% en general seguía las recomendaciones de hábitos saludables
10	Dialnet/Revista Redipe	Cuellar, et al. 2019 (69)	Test de Findrisk estrategia potencial para detección de riesgo de diabetes tipo 2 en 3 distritos de Lima-Perú 2017	“Determinar el riesgo de diabetes mellitus tipo 2 en personas mayores de 18 años en 3 distritos de Lima”	En un estudio en Lima Perú el 64% de las pacientes no hacía actividad física diaria, el 54% no consumía alimentos saludables a diario y el 56.8% de las mujeres tenía una circunferencia de cintura mayor de 88 cm.
11	Scielo/Vive Revista de Salud	Uyaguarit, et al. 2021 (70)	Factores de riesgo para desarrollar diabetes mellitus II	“Determinar el riesgo para desarrollar diabetes mellitus tipo II en las personas de la Ciudad de Cuenca”	Se encontró que las variables de género, edad, peso, altura, circunferencia de cintura, duración diaria de la actividad física y antecedentes familiares de DM1-2 están significativamente correlacionadas con el riesgo de desarrollar DM2 según los resultados del test de FINDRISC, con un nivel de significancia del 0.01 (dos colas).
12	Pubmed/Medicine and science in sports and exercise	Kanaley, et al. 2022 (71)	Exercise/Physical Activity in Individuals with Type 2 Diabetes: A Consensus Statement from the American	Incluir la actividad física, una definición más amplia y exhaustiva del movimiento humano que el ejercicio planificado, y la reducción del tiempo sedentario	Las personas con diabetes tipo 2 deben realizar actividad física con regularidad y se les debe alentar a reducir el tiempo sedentario y romper el tiempo sentado con descansos frecuentes de actividad. Cualquier actividad que se realice con complicaciones de salud agudas y crónicas relacionadas con la diabetes puede requerir

			College of Sports Medicine		adaptaciones para garantizar una participación segura y eficaz.
13	Pubmed/Annals of Nutrition and Metabolism	Yang, 2019. (72)	Physical Exercise as Therapy for Type 2 Diabetes Mellitus: From Mechanism to Orientation	Revisar brevemente los mecanismos fisiológicos de la terapia de ejercicio en la diabetes y el papel potencial de estas citoquinas en el ejercicio	El entrenamiento con ejercicio mejora la salud metabólica de todo el organismo en pacientes con DMT2, lo que conlleva un aumento de la captación y utilización de glicolípidos, una mejora de la sensibilidad a la insulina, una optimización del índice de masa corporal y una modulación de la metilación del ADN, etc. Hallazgos recientes apoyan que algunas citoquinas como la irisina, la osteocalcina y la adiponectina están estrechamente relacionadas con el ejercicio y las enfermedades metabólicas
14	PlosOne/Annals of Nutrition and Metabolism	Picard, et al. 2021 (72)	Effect of exercise training on heart rate variability in type 2 diabetes mellitus patients: A systematic review and meta-analysis	Evaluar los efectos del ejercicio físico sobre la VFC (variabilidad de la frecuencia cardíaca) en pacientes con DMT2.	En un estudio participaron 472 pacientes con DM2 en un programa de entrenamiento de ejercicio, y 151 participantes fueron controles sin ejercicio. Después del entrenamiento, se observó una mejora en todos los parámetros de la variabilidad de la frecuencia cardíaca,
15	NIH/Diabetes Care	Park, et al. 2023 (73)	“Physical Activity Changes and the Risk of Incident Atrial Fibrillation in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus: A Nationwide Longitudinal Follow-up Cohort Study of 1.8 million Subjects”	Se investigó la asociación entre las alteraciones en la actividad física (AF) regular y el riesgo de desarrollar FA en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 (DMT2) y el rango óptimo de AF basado en el gasto energético.	Durante un seguimiento promedio de 5,6 años, se registraron 46.589 casos de fibrilación auricular de nueva aparición. Comparado con el grupo que no hacía ejercicio de manera persistente, tanto el grupo que dejó de hacer ejercicio como el grupo que comenzó a hacerlo presentaron un menor riesgo de desarrollar FA. El grupo que mantuvo el ejercicio mostró el riesgo más bajo.

## **Discusión**

El objetivo general de este análisis fue evaluar el nivel de actividad física y su influencia en pacientes con diabetes mellitus tipo 2, a través de una revisión sistemática de estudios previos, donde proporcionan una amplia perspectiva sobre la relación entre la actividad física y la diabetes mellitus tipo 2, así como sus factores de riesgo y beneficios, cumpliendo con los objetivos propuestos: identificar la relación entre diabetes tipo 2 y la falta de actividad física y analizar los factores asociados que potencian la inactividad física en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2.

Morales et al. (2018) en su estudio realizado en Perú, sobre los niveles de actividad física encontraron que una proporción significativa de pacientes tenía niveles moderados o bajos de actividad física, esto fue más común en personas mayores de 50 años y en aquellos con educación primaria (59). Patermina et al. (2018) en Colombia – Popayan, también identificaron que un porcentaje considerable de participantes estaba involucrado en actividad física moderada (60). Ambos estudios señalan la importancia de evaluar y promover niveles adecuados de actividad física en pacientes con diabetes tipo 2.

Por otra parte, estudios presentan diferentes perspectivas sobre el papel de la actividad física en personas con diabetes tipo 2: como en las revisiones de, Hernández et al. (2018) que destacan los beneficios de la actividad física, como la reducción del peso corporal, la mejora de la sensibilidad a la insulina y el control de los niveles de azúcar y lípidos en la sangre (61). Por su parte, Arias et al. (2023) resaltaron el impacto positivo del entrenamiento de fuerza en ciertos indicadores asociados con la diabetes tipo 2. Este tipo de ejercicio puede ser especialmente beneficioso para mejorar la salud metabólica y el control de la enfermedad (63). Así mismo, Park et al. (2023) en Corea, encontraron una relación entre el ejercicio regular y un menor riesgo de fibrilación auricular en pacientes con diabetes tipo 2, lo que sugiere un beneficio adicional para la salud cardiovascular (73). Por otro lado, Cuellar et al. (2019) en Lima - Perú identificaron patrones preocupantes de inactividad física en diferentes distritos, subrayando la necesidad de promover la actividad física y una alimentación saludable a nivel comunitario para reducir los riesgos para la salud (69). Estos estudios en conjunto enfatizan la importancia de la actividad física en la gestión y prevención de complicaciones asociadas con la diabetes tipo 2. Muestran que la actividad física puede tener

múltiples beneficios, incluyendo mejoras en el control de la glucosa, la salud cardiovascular y la sensibilidad a la insulina. Sin embargo, también señalan que existen desafíos en la promoción de la actividad física a nivel comunitario que deben abordarse para mejorar la salud de las personas con diabetes tipo 2.

Cómo factores de Riesgo, Petermann et al. (2018) en Chile, resaltaron que los antecedentes familiares de diabetes tipo 2 aumentan significativamente el riesgo de desarrollar la enfermedad, independientemente del nivel de actividad física. Esto subraya la influencia genética en la diabetes tipo 2 y sugiere que la actividad física puede ser un factor de prevención más efectivo en personas sin antecedentes familiares (62). Por su parte, Asenjo (2020) identificó factores de riesgo comunes en Chota, Cajamarca - Perú, como la obesidad y el aumento del tamaño de la cintura, que contribuyen significativamente a la prevalencia de la diabetes tipo 2. Estos hallazgos respaldan la importancia de abordar la obesidad como un factor de riesgo clave.

Otro de los puntos importantes dentro del tratamiento de esta patología esta la importancia en la prescripción personalizada y la adherencia a un estilo de vida saludable: Franco et al. (2019) y Navarrete et al. (2022) en sus revisiones enfatizaron la necesidad de una prescripción personalizada de actividad física por parte de profesionales de la salud, considerando factores individuales como la edad y el nivel socioeconómico para maximizar los beneficios en pacientes con diabetes tipo 2 (66,67). También, Pérez et al. (2021) en España, encontraron que la adherencia a hábitos saludables, como una dieta mediterránea y el ejercicio regular, era baja en pacientes con diabetes tipo 2, y el género influyó en la adherencia, lo que resalta la necesidad de abordar la adherencia de manera más efectiva (68) A lo que se puede concluir que los tratamientos individualizados según los autores son la mejor forma de llevar la patología.

Por su parte, Yang (2019) señaló cómo el ejercicio mejora la salud metabólica en pacientes con diabetes tipo 2 y destacó la relación entre citoquinas y ejercicio en enfermedades metabólicas, lo que sugiere posibles mecanismos biológicos involucrados (72). Sumado a esto, Picard et al. (2021) evaluaron los efectos del entrenamiento con ejercicio en la variabilidad de la frecuencia cardíaca (VFC) y encontraron mejoras significativas en varios parámetros después del entrenamiento, lo que indica un impacto positivo en la salud

cardiovascular (74). Estos estudios subrayan la importancia de considerar la personalización en la prescripción de actividad física, así como la necesidad de abordar los desafíos de la adherencia a un estilo de vida saludable en pacientes con diabetes tipo 2. También sugieren que el ejercicio puede tener efectos beneficiosos tanto en la salud metabólica como en la cardiovascular en esta población.

En general, estos estudios subrayan la importancia de la actividad física como parte integral del manejo y la prevención de la diabetes tipo 2. Además, destacan la necesidad de enfoques personalizados y estrategias efectivas para promover un estilo de vida saludable en pacientes con esta enfermedad.

## **Conclusiones**

Basándonos en la discusión comparativa de los estudios mencionados sobre la relación entre la actividad física y la diabetes mellitus tipo 2, podemos extraer las siguientes conclusiones:

- Existe una variabilidad significativa en los niveles de actividad física entre los pacientes con diabetes tipo 2, con una proporción considerable teniendo niveles moderados o bajos de actividad, surgiendo la necesidad de evaluar y promover la actividad física adecuada en esta población.
- La actividad física tiene un impacto positivo en el manejo y la prevención de la diabetes tipo 2, ayuda a controlar el peso corporal, mejora la sensibilidad a la insulina y contribuye al control de los niveles de azúcar y lípidos en la sangre, también reduce el riesgo de enfermedades cardiovasculares, por lo que como personal de salud, enfermería debe ser clave en este proceso para evitar las complicaciones y mejorar su calidad de vida.
- Los antecedentes familiares de diabetes tipo 2 aumentan significativamente el riesgo de desarrollar la enfermedad, independientemente del nivel de actividad física, esto destaca la importancia de la genética en esta afección y sugiere que la actividad física puede ser más efectiva como medida preventiva en personas sin antecedentes familiares.
- La obesidad y el aumento del tamaño de la cintura son factores de riesgo comunes asociados con la diabetes tipo 2, como personal de enfermería se considera importante

realizar educación en la promoción de la alimentación saludable, acompañada de la actividad física.

- Al igual es importante que la prescripción de actividad física debe ser personalizada, considerando factores individuales como la edad, el género y el nivel socioeconómico del paciente, para maximizar sus beneficios.

## Referencias

1. Phillips L, Ratner R, Buse J, Kahn S. We can change the natural history of type 2 diabetes. *Diabetes Care*. 2014 Oct 1;37(10):2668–76.
2. Gopalan A, Mishra P, Alexeeff S, et al. Prevalence and predictors of delayed clinical diagnosis of Type 2 diabetes: a longitudinal cohort study. *Diabet Med*. 2018 Dec 1;35(12):1655–62.
3. Petermann F, Díaz X, Garrido Á, Leiva A, et al. Association between type 2 diabetes and physical activity in individuals with family history of diabetes. *Gac Sanit [Internet]*. 2018 May 1 [citado 2023 Aug 29];32(3):230–5. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2017.09.008>
4. Morales J, Carcausto W, Varillas Y, et al. Actividad física en pacientes con diabetes mellitus del primer nivel de atención de Lima Norte [Internet]. Vol. 13, *Revista Latinoamericana de Hipertensión*. 2018 [citado 2023 Aug 29]. Disponible en: [http://saber.ucv.pe/ojs/index.php/rev\\_lh/article/view/14993](http://saber.ucv.pe/ojs/index.php/rev_lh/article/view/14993)
5. Eshete A, Mohammed S, Shine S, et al. Effect of physical activity promotion program on adherence to physical exercise among patients with type II diabetes in North Shoa Zone Amhara region: a quasi-experimental study. *BMC Public Health [Internet]*. 2023 Dec 1 [citado 2023 Aug 29];23(1):1–9. Disponible en: <https://bmcpublichealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12889-023-15642-7>
6. Oetinger A, Trujillo L, Soto N. Impacto de la actividad física en la variabilidad glucémica en personas con diabetes mellitus tipo 2. *Rehabilitación*. 2021 Oct 1;55(4):282–90.
7. Wang W, Huang M, Wang J. The effect of physical exercise on blood sugar control in diabetic patients. *Rev Bras Med do Esporte [Internet]*. 2021 Jul 23 [citado 2023 Aug 29];27(3):311–4. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/rbme/a/KfJBWnVHWf4xkXcdQK7M3gQ/?lang=en>
8. Organización Mundial de la Salud. Diabetes [Internet]. 2021 [citado 2021 Nov 25]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/diabetes>
9. Bellary S, Kyrou I, Brown J, Bailey C. Type 2 diabetes mellitus in older adults: clinical considerations and management [Internet]. Vol. 17, *Nature Reviews Endocrinology*. Nature Publishing Group; 2021 [citado 2023 Mar 27]. p. 534–48. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/s41574-021-00512-2>
10. Umpierre D, Ribeiro PA, Kramer C, et al. Physical activity advice only or structured

- exercise training and association with HbA1c levels in type 2 diabetes: A systematic review and meta-analysis. *JAMA*. 2011 May 4;305(17):1790–9.
11. Arteaga E, Martínez M, Romero G. Introduction: Standards of medical care in Diabetes 2018. *Diabetes Care*. 2018 Jun 17;41(1):S1–2.
  12. Batista Y, Reyes F, Figueredo E, et al. Educational intervention to improve knowledge about risk factors in patients with diabetes mellitus type 2. *Correo Científico Médico* [Internet]. 2021;25(3):1–22. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/correo/ccm-2021/ccm213d.pdf>
  13. Zavala A, Fernández E. Diabetes mellitus tipo 2 en el Ecuador: revisión epidemiológica. *Mediciencias UTA* [Internet]. 2018 Dec 1 [citado 2023 Aug 29];2(4):3. Disponible en: <https://revistas.uta.edu.ec/erevista/index.php/medi/article/view/1219>
  14. Brownlee M. The pathobiology of diabetic complications: A unifying mechanism. *Diabetes*. 2005 Jun;54(6):1615–25.
  15. Gómez-Peralta F, Abreu C, Cos X, Gómez-Huelgas R. ¿Cuándo empieza la diabetes? Detección e intervención tempranas en diabetes mellitus tipo 2. *Rev Clínica Española*. 2020 Jun 1;220(5):305–14.
  16. OPS/OMS. Diabetes [Internet]. who.int. 2019 [citado 2023 Aug 29]. p. 1. Disponible en: <https://www.paho.org/es/temas/diabetes>
  17. Katsarou A, Gudbjörnsdóttir S, Rawshani A, et al. Type 1 diabetes mellitus. *Nat Rev Dis Prim* [Internet]. 2017 Mar 30 [citado 2023 Aug 29];3(1):1–17. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/nrdp201716>
  18. Choudhury A, Devi V. Gestational diabetes mellitus - A metabolic and reproductive disorder. *Biomed Pharmacother*. 2021 Nov 1;143.
  19. Bonifacio E. Predicting type 1 diabetes using biomarkers. *Diabetes Care*. 2015;38(6):989–96.
  20. Mata M, Franch J, Real J, et al. Therapeutic inertia in patients treated with two or more antidiabetics in primary care: Factors predicting intensification of treatment. *Diabetes, Obes Metab*. 2018 Jan 1;20(1):103–12.
  21. Nasir H. On the dynamics of a diabetic population model with two delays and a general recovery rate of complications. *Math Comput Simul*. 2022 Oct 1;200:571–602.
  22. Gómez R, Gómez F, Rodríguez L, et al. Tratamiento de la diabetes mellitus tipo 2 en el paciente anciano. *Rev Clin Esp*. 2018 Mar 1;218(2):74–88.
  23. Duette P. ¿Cómo inyectar la insulina para lograr objetivos metabólicos? *Rev del Hosp Ital Buenos Aires* [Internet]. 2022 Dec 29 [citado 2023 Sep 11];42(4):229–230. Disponible en: [//ojs.hospitalitaliano.org.ar/index.php/revistahi/article/view/236](https://ojs.hospitalitaliano.org.ar/index.php/revistahi/article/view/236)
  24. Gómez-Huelgas R, González D, Abadías M, Puig J, Ena J. Patrones de prescripción de fármacos antihiper glucemiantes en pacientes ancianos en España: un estudio transversal nacional. *Rev Clínica Española*. 2020 Apr 1;220(3):155–61.
  25. Krentz AJ, Bailey CJ. Oral antidiabetic agents: Current role in type 2 diabetes mellitus.

- Drugs. 2005;65(3):385–411.
26. Gómez R, Gómez F, Rodríguez L, et al. Treatment of type 2 diabetes mellitus in elderly patients. *Rev Clínica Española (English Ed)*. 2018 Mar;218(2):74–88.
  27. Góme R, González D, Abadias M, Puig J, Ena J. Patrones de prescripción de fármacos antihiperglucemiantes en pacientes ancianos en España: un estudio transversal nacional. *Rev Clínica Española [Internet]*. 2020 [citado 2023 Sep 11];220(3):155–61. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0014256519301602>
  28. Bally L, Thabit H, Kojzar H, Mader JK, Qerimi-Hyseni J, Hartnell S, et al. Day-and-night glycaemic control with closed-loop insulin delivery versus conventional insulin pump therapy in free-living adults with well controlled type 1 diabetes: an open-label, randomised, crossover study. *Lancet Diabetes Endocrinol*. 2017 Apr 1;5(4):261–70.
  29. Gimeno J, García B. Treatment for type 2 diabetes in elderly patients: Safety is a priority. *Rev Clin Esp*. 2020 Apr 1;220(3):184–5.
  30. Boyle PJ, Zrebiec J. Impact of therapeutic advances on hypoglycaemia in type 2 diabetes. *Diabetes Metab Res Rev*. 2008 May;24(4):257–85.
  31. Dreyer M. Type 1 diabetes. Vol. 15, *Diabetologe*. 2019. p. 400–7.
  32. Xu P, Krischer J. Prognostic classification factors associated with development of multiple autoantibodies, dysglycemia, and type 1 Diabetes - A recursive partitioning analysis. *Diabetes Care*. 2016;39(6):1036–44.
  33. Jerez C, Medina Y, Ortiz A, et al. Fisiopatología y alteraciones clínicas de la diabetes mellitus tipo 2. *Nova [Internet]*. 2022 Sep 13 [citado 2023 Aug 30];20(38):65–103. Disponible en: <https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/nova/article/view/6184>
  34. American Diabetes Association Professional Practice Committee. 2. Classification and diagnosis of diabetes. *Diabetes Care*. 2015;38:S8–16.
  35. Winding K, Munch G, Iepsen U, et al. The effect on glycaemic control of low-volume high-intensity interval training versus endurance training in individuals with type 2 diabetes. *Diabetes, Obes Metab*. 2018 May 1;20(5):1131–9.
  36. Gómez R, Gómez F, Rodríguez L, et al. Treatment of type 2 diabetes mellitus in elderly patients. *Rev Esp Geriatr Gerontol*. 2018 Mar 1;53(2):89–99.
  37. Ruiz A, Arranz E, García J, et al. Prevalence of diabetes mellitus in Spanish primary care setting and its association with cardiovascular risk factors and cardiovascular diseases. *SIMETAP-DM study. Clin e Investig en Arterioscler*. 2020 Jan 1;32(1):15–26.
  38. Bancks M, Ning H, Allen NB, et al. Long-term absolute risk for cardiovascular disease stratified by fasting glucose level. *Diabetes Care*. 2019 Mar 1;42(3):457–65.
  39. Paz S, González Segura D, Raya Torres A, Lizan L. Key factors related to type 2 diabetes mellitus costs: A literature review. *Av en Diabetol*. 2014;30(2):34–44.
  40. Russell D, Pouwer F, Khunti K. Identification of barriers to insulin therapy and approaches to overcoming them. *Diabetes, Obes Metab*. 2018 Mar 1;20(3):488–96.

41. Galicia U, Benito A, Jebari S, et al. Pathophysiology of type 2 diabetes mellitus. *Int J Mol Sci*. 2020 Sep 1;21(17):1–34.
42. Malmström H, Walldius G, Carlsson S, Grill V, Jungner I, Gudbjörnsdóttir S, et al. Elevations of metabolic risk factors 20 years or more before diagnosis of type 2 diabetes: Experience from the AMORIS study. *Diabetes, Obes Metab*. 2018 Jun 1;20(6):1419–26.
43. Ligthelm R, Kaiser M, Vora J, Yale JF. Insulin use in elderly adults: Risk of hypoglycemia and strategies for care. *J Am Geriatr Soc*. 2012 Aug;60(8):1564–70.
44. Pal R, Banerjee M, Bhadada SK. Glycaemic efficacy and safety of mealtime faster-acting insulin aspart administered by injection as compared to insulin aspart in people with diabetes mellitus: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Diabet Med*. 2021 Mar 1;38(3).
45. Benitez E, Vallès J. Análogos de la insulina. ¿Cuál es su lugar en la terapéutica? *FMC - Form Médica Contin en Atención Primaria*. 2022 May 1;29(5):268–75.
46. Heredia A. Tipos de Insulina Comercial [Internet]. 2020. p. 1–12. Disponible en: <https://drive.google.com/file/d/0BwgqjV9Xa5rwTy1qOFFWRnIzOGs/view?resourcekey=0-0skUra85tgJZrHmluCIyTw>
47. Aguilar C. Guías ALAD sobre el Diagnóstico, Control y Tratamiento de la Diabetes Mellitus Tipo 2 con Medicina Basada en Evidencia Edición 2019. *Rev Alad*. 2019;(ISSN: 2248-6518):118–118.
48. Vijayakumar V, Mavathur R, Sharma MNK, Kannan S. Reduced Glycemic Variability With Yoga in Patients With Type 2 Diabetes Mellitus: Results of a Pilot Study. *J Diabetes Sci Technol*. 2019 Jul 1;13(4):803–4.
49. Tuesca R, Acosta T, Domínguez B, et al. Diabetes gestacional: implementación de una guía para su detección en la atención primaria de salud. *Rev Med Chil [Internet]*. 2019 Feb 1 [citado 2023 Aug 30];147(2):190–8. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-98872019000200190&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872019000200190&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
50. Laverde L, Peláez M, Ferreira J, et al. Clinical profile of patients with gestational diabetes and incidence of neonatal complications in a Colombian maternal-fetal reference center. *Rev Chil Obstet Ginecol [Internet]*. 2020 Jun 1 [citado 2023 Aug 30];85(3):210–20. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-75262020000300210&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75262020000300210&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
51. Figueres S, García G, Mazón A, et al. Diabetes gestacional: Detección precoz y seguimiento. *Rev Sanit Investig ISSN-e 2660-7085, Vol 3, N° 4, 2022 [Internet]*. 2022 [citado 2023 Sep 11];3(4):22. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8429060&info=resumen&idioma=SPA>
52. Otta C, Ramos N, Carlo M, et al. Fenotipos del síndrome de ovario poliquístico y su asociación con diabetes gestacional. *Rev la Soc Argentina Diabetes [Internet]*. 2023 Aug 30 [citado 2023 Sep 11];57(3Sup):44–44. Disponible en:

<https://revistasad.com/index.php/diabetes/article/view/702>

53. PárragaM, Vera D, Rodríguez D. Test de O'sullivan: Precisión diagnóstica en la diabetes gestacional. Actualización bibliográfica. Domino las Ciencias [Internet]. 2021 Mar 29 [citado 2023 Sep 11];7(2):3–27. Disponible en: <https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/1860/html>
54. Reis M, Gualtieri K et al. Diabetes mellitus gestacional: aspectos fisiopatológicos materno-fetais | Revista Terra & Cultura: Cadernos de Ensino e Pesquisa. Rev Terra Cult [Internet]. 2019 [citado 2023 Sep 11];35(69):32–45. Disponible en: <http://periodicos.unifil.br/index.php/Revistateste/article/view/1167>
55. Evangelista A, Abdenur A, Morato B, et al. Diabetes Mellitus Gestacional - uma revisão abrangente sobre a fisiopatologia, diagnóstico, tratamento, complicações maternas, complicações fetais e prevenção. Brazilian J Heal Rev [Internet]. 2023 Jun 26 [citado 2023 Sep 11];6(3):13640–53. Disponible en: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/60973>
56. Godinho B, Parma I, Ferraz N, Borges M, Rocha T, Nascimento M, et al. Diabetes Mellitus Gestacional: Fisiopatologia, fatores de risco e manejo terapêutico. Brazilian J Dev [Internet]. 2023 Apr 19 [citado 2023 Sep 11];9(4):13859–70. Disponible en: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/59019>
57. Koinonia F, Guzmán M, Mayorga A, et al. Metformina y diabetes gestacional. Posible relación terapéutica. Rev Arbitr Interdiscip Ciencias la Salud Salud y Vida, ISSN-e 2610-8038, Vol 6, N° Extra 3, 2022, 530 págs [Internet]. 2022 [citado 2023 Sep 11];6(3):520–30. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8966213&info=resumen&idioma=ENG>
58. Chávez L, Valle J, Jiménez C, Quintero M, et al. Adherencia terapéutica y control glucémico en pacientes con diabetes gestacional bajo dos esquemas de tratamiento. Rev Med Chil [Internet]. 2019 [citado 2023 Sep 11];147(5):574–8. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-98872019000500574&lng=es&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872019000500574&lng=es&nrm=iso&tlng=pt)
59. Morales J, Carcausto, W, Varillas Y, et al. Actividad física en pacientes con diabetes mellitus del primer nivel de atención de Lima Norte. Rev Latinoam Hipertens [Internet]. 2018 [citado 2023 Sep 22];13(1):49–54. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/1702/1702633333009/movil/>
60. Paternina A, Villaquirán A, Jácome S, Galvis B, Granados Y. Actividad física en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 y relación con características sociodemográficas, clínicas y antropométricas. Univ y Salud [Internet]. 2017 Dec 29 [citado 2023 Sep 22];20(1):72. Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0124-71072018000100072&lng=en&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-71072018000100072&lng=en&nrm=iso&tlng=es)
61. Hernández J, Arnold Y, Mendoza J. Efectos benéficos del ejercicio físico en las personas con diabetes mellitus tipo 2. Rev Cuba Endocrinol [Internet]. 2018 [citado 2023 Sep 24];29(2):1–18. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1561-29532018000200008](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-29532018000200008)

62. Petermann F, Díaz X, Garrido Á, Leiva A, Martínez M, Salas C, et al. Association between type 2 diabetes and physical activity in individuals with family history of diabetes. *Gac Sanit* [Internet]. 2018;32(3):230–5. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.gaceta.2017.09.008>
63. Arias D, Vallejo A, Vera A, Poblete F, Monterrosa A. Efectos del entrenamiento de la fuerza en personas con Diabetes Mellitus Tipo II: revisión sistemática. *Rev Ciencias la Act Física* [Internet]. 2023 [citado 2023 Sep 26];24(1):1–13. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0719-40132023000100104&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0719-40132023000100104&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
64. Cabeza A, Bustamante E, Maldonado F. La actividad física. Una opción eficaz en la Diabetes Mellitus. *Luz* [Internet]. 2023 [citado 2023 Sep 26];22(2). Disponible en: <https://luz.uho.edu.cu/index.php/luz/article/view/1299>
65. Asenjo J. Riesgo de diabetes mellitus tipo 2 en usuarios de un programa de ejercicio físico. *Rev Finlay* [Internet]. 2020 [citado 2023 Sep 26];10(4):392–8. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2221-24342020000400392&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2221-24342020000400392&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
66. Franco C, Yanez S, Delgado M, Nuñez S. El ejercicio combinado como prevención de la diabetes mellitus tipo II (DM2). *RECIAMUC* [Internet]. 2019 Oct 1 [citado 2023 Sep 26];3(4):123–42. Disponible en: <https://reciamuc.com/index.php/RECIAMUC/article/view/400/484>
67. Navarrete C, Carvajal F, Carvajal M, Ramos A, Rodriguez A. Importancia del ejercicio físico en las personas con diabetes mellitus | *Ciencia y Salud*. *Cienc y Salud* [Internet]. 2022 [citado 2023 Sep 26];6(2):35–42. Disponible en: <https://revistas.intec.edu.do/index.php/cisa/article/view/2503/2909>
68. Pérez M, Alonso M, López F, Soriano T, Peral I, Mancera J. Adherence to healthy lifestyle behaviours in patients with type 2 diabetes in Spain. *Semergen*. 2021 Apr 1;47(3):161–9.
69. Cuéllar M, Calixto E, Capcha L, et al. Test de Findrisk estrategia potencial para detección de riesgo de diabetes tipo 2 en 3 distritos de Lima-Perú 2017. *Rev Boletín Redipe* [Internet]. 2019 Nov 1 [citado 2023 Sep 26];8(11):169–80. Disponible en: <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/862>
70. Uyaguari G, Mesa I, Ramírezl A, et al. Factores de riesgo para desarrollar diabetes mellitus II. *Vive Rev Salud* [Internet]. 2021 Jan 4 [citado 2023 Sep 26];4(10):96–106. Disponible en: [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2664-32432021000100096&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2664-32432021000100096&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
71. Kanaley J, Colberg S, Corcoran M, et al. Exercise/Physical Activity in Individuals with Type 2 Diabetes: A Consensus Statement from the American College of Sports Medicine. *Med Sci Sports Exerc* [Internet]. 2022 Feb 1 [citado 2023 Sep 26];54(2):353–68. Disponible en: [https://pdxscholar.library.pdx.edu/sph\\_facpub/479](https://pdxscholar.library.pdx.edu/sph_facpub/479)
72. Yang D, Yang Y, Li Y, Han R. Physical Exercise as Therapy for Type 2 Diabetes Mellitus: From Mechanism to Orientation. *Ann Nutr Metab* [Internet]. 2019 May 28 [citado 2023 Sep 26];74(4):313–21. Disponible en:

<https://dx.doi.org/10.1159/000500110>

73. Park C, Choi E, Han K, Yoo J, Ahn H, Kwon S, et al. Physical Activity Changes and the Risk of Incident Atrial Fibrillation in Patients With Type 2 Diabetes Mellitus: A Nationwide Longitudinal Follow-up Cohort Study of 1.8 Million Subjects. *Diabetes Care* [Internet]. 2023 Feb 1 [citado 2023 Sep 26];46(2):434–40. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.2337/dc22-1655>
74. Picard M, Tauveron I, Magdasy S, Benichou T, Bagheri R, Ugbolue UC, et al. Effect of exercise training on heart rate variability in type 2 diabetes mellitus patients: A systematic review and meta-analysis. *PLoS One* [Internet]. 2021 May 1 [citado 2023 Sep 26];16(5):e0251863. Disponible en: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0251863>

## ANEXOS

### ANEXO 1: Protocolo

UNIDAD ACADÉMICA DE SALUD Y BIENESTAR  
CARRERA DE ENFERMERÍA, CAMPUS AZOGUES

<b>TÍTULO:</b>
<i>Nivel de actividad física y su relación en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2. Revisión Sistemática</i>
<b>UNIDAD ACADÉMICA:</b>
Salud y Bienestar
<b>CARRERA:</b>
Enfermería
<b>RESPONSABLE(S) DEL PROYECTO:</b>
<i>Est. Janeth Romina Chocho Chocho</i> <i>Lic. Elvia Narcisa Godoy Duran</i>
<b>LÍNEA DE INVESTIGACIÓN DE LA CARRERA:</b> <i>Para información sobre las líneas de investigación, consultar Líneas de Investigación Institucionales, puesta en vigencia mediante Resolución Nro. C.U. 866-2020-UCACUE (29 de abril de 2020).</i>
<b>Línea de Investigación:</b>  Línea 12: Salud y Bienestar por ciclos de vida  Sublínea 2: Promoción de la Salud y prevención de enfermedades.

**TIEMPO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO****Duración del proyecto en meses:****6 meses****FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO****Monto total del financiamiento para ejecutar el PROYECTO en dólares de los Estados Unidos de Norteamérica (USD)****Monto en (USD) \$: 1.239,5**

## PROTOCOLO PARA TRABAJO DE TITULACIÓN

### 1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO DE TITULACIÓN

#### 2. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

---

##### 2.1. RESUMEN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN FORMATIVA.

**Introducción:** La diabetes es una patología crónica que se origina cuando el páncreas no crea suficiente insulina o el organismo no utiliza eficazmente la misma. Es por ello que al hablar de diabetes tipo 2, diversos estudios han demostrado que se produce por una mala distribución de insulina en el cuerpo, y esto se debe principalmente al exceso de peso corporal y a la inactividad física. **Objetivo:** Determinar el nivel de actividad física y su relación en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. **Metodología:** Se efectuó una indagación de artículos fundamentados en la evidencia, estos fueron analizados y adquiridos de las bases de datos científicas como Scopus, ProQuest, Scielo, Redalyc, Pudmed, Web of Science y en páginas institucionales relacionadas al área de la salud, en idiomas inglés y español. Con respecto a los criterios de inclusión se estimaron documentos científicos que estén ligados con el nivel de actividad física y su relación en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2. Las búsquedas de las publicaciones se realizaron con una antigüedad de 5 años es decir desde el año 2018 al 2023 y principalmente artículos de campo de tipo descriptivos y correlacionales Para realizar este proceso, se seguirán las recomendaciones del método PRISMA. Los **Resultados** dependerán de la prevalencia del nivel de actividad física en pacientes con diabetes tipo 2, factores asociados al sedentarismo, complicaciones de la diabetes por falta de ejercicio físico y el rol que cumple la enfermería ante esta patología.

##### 2.2. PALABRAS CLAVE

Actividad física, relación, Diabetes Mellitus Tipo 2, factores asociados.

### **2.3. INTRODUCCIÓN**

La Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2) es una enfermedad crónica caracterizada por la resistencia a la insulina y la disfunción de las células beta pancreáticas, lo que aumenta los niveles de glucosa en sangre (1). Es una afección de creciente preocupación a nivel mundial debido a su alta prevalencia, impacto en la calidad de vida de los pacientes y su asociación con complicaciones graves como enfermedades cardiovasculares, neuropatía y nefropatía (2).

Por su parte, la actividad física regular, ha demostrado ser una herramienta fundamental en el manejo de la DM2 (3). Existe evidencia sobre los beneficios de la actividad física en el control glucémico, la sensibilidad a la insulina, la composición corporal y la reducción del riesgo cardiovascular en individuos con DM2. Sin embargo, a pesar de esta evidencia, la adhesión a programas de ejercicio sigue siendo un desafío en esta población (4–7).

A pesar de la literatura disponible sobre la relación entre la actividad física y la DM2, no se ha realizado una síntesis exhaustiva de los estudios que investigan esta relación específicamente desde una perspectiva de revisión sistemática. Por lo tanto, con el presente trabajo se pretende analizar las diferentes literaturas científicas disponibles para evaluar la relación entre el nivel de actividad física y sus efectos en pacientes con DM2. Esta revisión busca no solo resumir la evidencia existente, sino también identificar brechas en el conocimiento y áreas que requieren una investigación más profunda.

Para la revisión se analizarán y resumirán los resultados de los estudios incluidos, dividiendo los hallazgos en categorías clave, como efectos sobre el control glucémico, sensibilidad a la insulina, composición corporal y factores de adherencia. Además, se abordarán consideraciones metodológicas y finalmente, se discutirán las implicaciones clínicas de los hallazgos y se ofrecerán recomendaciones para futuras investigaciones y práctica clínica.

En resumen, esta revisión sistemática tiene como objetivo consolidar y evaluar críticamente la evidencia actual sobre la relación entre el nivel de actividad física y los resultados de salud en pacientes con DM2. Al hacerlo, se espera proporcionar una visión integral de la importancia de la actividad física como componente clave en el manejo de esta enfermedad y resaltar áreas que requieren mayor atención en la investigación y enfoque clínico.

#### **2.4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN**

La Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2) es una enfermedad crónica caracterizada por la resistencia a la insulina y la deficiencia en la producción de esta hormona por el páncreas (8). Esta condición afecta a millones de personas en todo el mundo y se ha convertido en un importante problema de salud pública debido a sus graves consecuencias para la salud y la calidad de vida de los pacientes. La DM2 está estrechamente relacionada con factores de riesgo como la obesidad, la dieta inadecuada y la falta de actividad física (9).

Estudios previos han establecido que la actividad física regula y mejora el control de la glucemia y puede prevenir la DM, demostrándose que el ejercicio aeróbico y el de resistencia mejoran el control glucémico así como reducen los factores de riesgo cardiovascular, además contribuyen a la pérdida de peso y mejoran la sensación de bienestar del paciente (10).

En China, se demostró que después de un ejercicio físico saludable, el nivel de azúcar en sangre de los pacientes diabéticos se estabilizó y el nivel de hemoglobina glicosilada disminuyó, en relación a otros que no participaron en esta actividad, observándose que sus niveles de hemoglobina glicosilada no mejoraron; concluyendo que el deporte saludable es una terapia fácil, segura y eficaz para la prevención y el tratamiento de patologías como la diabetes (7).

En Australia, se lograron resultados sobresalientes mediante un programa de fomento de la actividad física dirigido a personas con diabetes. Esta iniciativa tuvo un impacto positivo en el manejo de los niveles de glucosa en los pacientes, al mismo tiempo que aumentó la conciencia en la comunidad sobre la relevancia del ejercicio físico (5).

En México, en un estudio realizado en el Instituto Mexicano del Seguro Social se determinó que, el 22.5% de los pacientes diabéticos alcanzó un nivel muy bueno en actividad física, al seguir la recomendación de 30 minutos de ejercicio por día (11).

En Cuba, en una investigación realizada en un consultorio médico privado con una muestra de 70 usuarios con diagnóstico de diabetes tipo 2 se encontró que el 41,4% de estos realizan ejercicio físico de forma ocasional, y el 24,3% nunca lo realizaba (12) .

En Perú, en un estudio realizado en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 que reciben atención en los establecimientos de salud del primer nivel de atención de la zona norte de Lima, donde el 25% realizó un nivel de actividad física alta, lo que revela un mínimo nivel de ejercicio o inactividad (4).

En Ecuador, se ha observado un aumento considerable en la tasa de mortalidad en los últimos años debido a la Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2), registrando un total de 4895 fallecimientos en el año 2017. Este número podría aumentar aún más debido al incremento de factores de riesgo conexos como la obesidad, los niveles anormales de lípidos en sangre, el estilo de vida sedentario y el hábito de fumar, entre otros. Además, se ha establecido una correlación directa entre la condición socioeconómica desfavorable y el desarrollo de esta enfermedad (13).

La promoción de la actividad física adecuada puede jugar un papel crucial en la prevención de la DM2 en individuos en riesgo, es importante comprender que los diferentes niveles de actividad física pueden influir en la prevención de la enfermedad y podría tener un impacto significativo en la salud pública. En pacientes ya diagnosticados con DM2, la actividad física regular puede contribuir al control de la glucosa en sangre, la reducción de la resistencia a la insulina y la mejora de la sensibilidad a la misma (11).

Realizar promoción de estilos de vida saludables, mediante la educación sobre la importancia de la actividad física en pacientes con DM2 puede fomentar cambios positivos en su salud, lo que a su vez puede llevar a una mejor adherencia al tratamiento y a una calidad de vida mejorada. Una comprensión más profunda de cómo la actividad física influye en la DM2 puede proporcionar la base para desarrollar programas de intervención más eficaces, tanto en

la prevención como en el tratamiento, adaptados a las necesidades específicas de los pacientes (6).

En este contexto, es importante identificar la relación entre el nivel de actividad física y la DM2 ya que se ha observado que la falta de esta actividad está asociada con un mayor riesgo de desarrollar DM2, al igual en pacientes ya diagnosticados. Con la presente revisión sistemática sobre el nivel de actividad física y su relación en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 se buscará analizar y sintetizar de manera exhaustiva la evidencia científica disponible en relación a este tema. A través de una metodología rigurosa y transparente, se recopilarán, evaluarán y analizarán varios estudios relevantes para responder a preguntas específicas sobre la relación entre la actividad física y la DM2.

## **2.5. MARCO TEÓRICO Y ESTADO DEL ARTE**

La Diabetes Mellitus es un grupo de trastornos metabólicos caracterizados por niveles elevados de glucosa en sangre (hiperglucemia), ya sea debido a la falta de producción de insulina por parte del páncreas, a la resistencia a la insulina en las células del cuerpo o a una combinación de ambos factores (14). Hay varios tipos de Diabetes Mellitus, siendo los más comunes la Diabetes Mellitus tipo 1, la Diabetes Mellitus tipo 2 y la Diabetes Gestacional (15).

### **Epidemiología**

Según la OMS, En las Américas, alrededor de 62 millones de personas (y 422 millones a nivel mundial) padecen diabetes, siendo la mayoría de estos individuos residentes en países de ingresos bajos y medianos. Además, un total de 244,084 defunciones (equivalentes a 1.5 millones a nivel mundial) están directamente atribuidas a la diabetes cada año. Tanto el número de casos como la prevalencia de la diabetes han ido en aumento constante durante las últimas décadas (16).

A nivel global, se observó un incremento del 5% en las tasas de mortalidad prematura debido a la diabetes entre 2000 y 2016. En la región de las Américas, durante el año 2019, la diabetes se posicionó como la sexta causa principal de fallecimiento, con una estimación de 244,084

defunciones directamente atribuidas a esta enfermedad. Además, se destaca como la segunda causa primordial de Años de Vida Ajustados por Discapacidad (AVAD), lo que refleja las limitaciones que las complicaciones de la diabetes imponen en la calidad de vida de las personas afectadas a lo largo de su existencia (16).

### **Causas:**

La diabetes es una enfermedad compleja con causas variadas dependiendo del tipo:

- Diabetes Tipo 1: Tiene factores genéticos; ciertos marcadores genéticos aumentan el riesgo. La autoinmunidad juega un rol importante: el sistema inmunológico ataca y destruye las células beta del páncreas, que producen insulina. Además, factores ambientales, como virus, pueden desencadenar la respuesta autoinmune (17).
- Diabetes Tipo 2: Implica resistencia a la insulina, donde las células no responden bien a ella, lo que fuerza al páncreas a producir más insulina. Hay predisposición genética, mayor si hay antecedentes familiares. La obesidad y estilo de vida sedentario aumentan el riesgo. El envejecimiento también influye debido a la disminución de la función de las células beta pancreáticas (12).
- Diabetes Gestacional: Cambios hormonales durante el embarazo crean resistencia a la insulina. Factores genéticos influyen y la obesidad previa al embarazo incrementa el riesgo (18).

Es importante recalcar que a pesar de los múltiples factores para desarrollar diabetes mellitus, la interacción entre la genética, el ambiente y el estilo de vida son puntos claves en la aparición de la diabetes. Por lo que la prevención y el manejo de la enfermedad involucra tener un estilo de vida saludable, llevar un tratamiento oportuno, una dieta saludable y realizar ejercicio físico en forma regular.

### **Factores de riesgo**

Los factores de riesgo son características, condiciones o comportamientos que aumentan la probabilidad de desarrollar una enfermedad. En el caso de la Diabetes Mellitus los factores

de riesgo son de acuerdo a los tipos de diabetes es así que para la Diabetes Mellitus tipo 1, influyen antecedentes familiares, predisposición genética y la edad (19). En la Diabetes tipo 2, la obesidad, la inactividad física, antecedentes familiares, la edad, etnia y el síndrome metabólico son los más relevantes (6). Para la diabetes gestacional, se considera la edad materna, obesidad previa al embarazo, historial de diabetes gestacional, antecedentes familiares y etnia (18).

## **Tratamiento**

El tratamiento de la Diabetes Mellitus, en general, implica una combinación de enfoques que incluyen cambios en el estilo de vida, medicamentos y en algunos casos, terapia con insulina. El objetivo del tratamiento es mantener los niveles de glucosa en sangre dentro de un rango saludable para prevenir complicaciones a largo plazo. El tratamiento está enfocado en (20–22):

### **1. Cambios en el estilo de vida:**

- Alimentación saludable mantener una dieta equilibrada que controle la ingesta de carbohidratos y priorice alimentos ricos en fibras, proteínas y grasas saludables.
- Actividad física: Mantener un nivel regular de actividad física, como caminar, nadar o hacer ejercicio, para mejorar la sensibilidad a la insulina y ayudar a controlar los niveles de glucosa.
- Pérdida de peso: Si es necesario realizarlo de manera gradual este puede mejorar la respuesta a la insulina y controlar la glucosa en sangre.

### **2. Medicamentos:**

- Fármacos orales: En el caso de la Diabetes Mellitus tipo 2, se pueden prescribir medicamentos orales para reducir la resistencia a la insulina o aumentar la producción de insulina en el cuerpo. Entre ellos tenemos:
  9. Metformina: Fármaco de primera línea para el tratamiento de la DM2, actúa disminuyendo la producción de glucosa en el hígado y mejorando la sensibilidad a la insulina en los tejidos. También puede retrasar la absorción de glucosa en el intestino.

10. Sulfonilureas: Estos medicamentos estimulan el páncreas para liberar más insulina, ayudan a reducir los niveles de azúcar en sangre, pero pueden causar hipoglucemia como efecto secundario.
11. Meglitinidas: Funcionan de manera similar a las sulfonilureas, estimulando la liberación de insulina, pero su efecto es más rápidamente ellos tenemos a repaglinida y nateglinida.
12. Inhibidores de la DPP-4: Estos ayudan a aumentar los niveles de insulina después de las comidas y reducir la producción de glucosa en el hígado entre ellos están la sitagliptina, saxagliptina y linagliptina.
13. Análogos del GLP-1 (péptido similar al glucagón tipo 1): Estos medicamentos estimulan la liberación de insulina y reducen la producción de glucosa en el hígado. También pueden reducir el apetito y ayudar en la pérdida de peso. Algunos ejemplos son liraglutida, exenatida y dulaglutida.
14. SGLT-2 (inhibidores del cotransportador de sodio-glucosa tipo 2): Estos medicamentos reducen la absorción de glucosa en los riñones, lo que provoca que el cuerpo elimine el exceso de glucosa a través de la orina. Ejemplos de SGLT-2 son dapagliflozina, empagliflozina y canagliflozina.
15. Tiazolidinedionas (glitazonas): Estos medicamentos mejoran la sensibilidad a la insulina en los tejidos y reducen la producción de glucosa en el hígado. Ejemplos de tiazolidinedionas son pioglitazona y rosiglitazona.
16. Alfa-glucosidasa: Estos medicamentos retrasan la absorción de carbohidratos en el intestino delgado, lo que disminuye el aumento de glucosa en sangre después de las comidas.

**3. Inyecciones de insulina:** En la Diabetes Mellitus tipo 1 y en casos avanzados de Diabetes Mellitus tipo 2, se puede requerir insulina inyectada para regular los niveles de glucosa. Entre ella tenemos (23–26):

**1.- Insulina de Acción Rápida:** Este tipo de insulina comienza a funcionar de manera muy rápida, generalmente dentro de los 15 minutos posteriores a la inyección. Su efecto máximo se produce aproximadamente 1 a 2 horas después de la inyección y dura de 3 a 4 horas. Se

usa comúnmente antes de las comidas para controlar los niveles de glucosa posprandial. Algunos ejemplos son la insulina lispro, aspart y glulisina.

**2.- Insulina de Acción Corta:** Actúa más lentamente que la insulina de acción rápida, generalmente dentro de los 30 minutos posteriores a la inyección, con un efecto máximo que se produce en 2 a 3 horas. Su duración es de aproximadamente 4 a 6 horas. Se usa antes de las comidas principales. La insulina regular es un ejemplo de insulina de acción corta.

**3.- Insulina de Acción Intermedia:** Este tipo de insulina tiene un inicio más lento y una duración más larga en comparación con las insulinas de acción rápida y corta. Suele alcanzar su efecto máximo en 4 a 8 horas y puede durar hasta 12 a 18 horas. Se utiliza generalmente para proporcionar un control de glucosa más sostenido entre comidas y durante la noche. La insulina NPH es un ejemplo de insulina de acción intermedia.

**4.- Insulina de Acción Prolongada:** También conocida como insulina basal, tiene un inicio más lento y una duración aún más prolongada, que puede alcanzar las 24 horas o más. Proporciona un control basal constante de los niveles de glucosa en sangre a lo largo del día y la noche.

**5.- Insulina Premixta:** Esta insulina combina una cantidad fija de insulina de acción rápida o corta con insulina de acción intermedia o prolongada en la misma inyección. Proporciona un control tanto de las comidas como del nivel basal. Se utiliza en situaciones en las que se desea simplificar el régimen de insulina. Ejemplos incluyen mezclas de insulina lispro/NPH y aspart/NPH.

#### **4. Monitorización de Glucosa:**

Autocontrol: Los pacientes pueden medir sus niveles de glucosa en sangre regularmente usando medidores de glucosa o sistemas de monitoreo continuo de glucosa (CGM). Además

ayuda al ajuste de tratamiento: Los resultados de las mediciones de glucosa ayudan a ajustar la dieta, la actividad física y, en el caso de la insulina, las dosis.(27)

### **5. Educación y apoyo:**

- Educación en Diabetes: Aprender sobre la enfermedad, el manejo de la glucosa, la nutrición y el ejercicio es fundamental para el autocuidado efectivo.
- Apoyo médico: Trabajar con un equipo médico, que puede incluir médicos, nutricionistas, educadores en diabetes y otros especialistas, para desarrollar un plan de tratamiento personalizado (28).

### **5. Control de Factores de Riesgo Adicionales:**

- Presión arterial: Mantener la presión arterial bajo control es importante para prevenir complicaciones cardiovasculares.
- Colesterol: Controlar los niveles de colesterol también es esencial para la salud cardiovascular.
- Evitar el Tabaco: Dejar de fumar, si es el caso, es fundamental para reducir los riesgos asociados.

El tratamiento de la Diabetes Mellitus es individualizado y puede variar según el tipo de diabetes, las necesidades del paciente y otras condiciones médicas. El enfoque se centra en mantener un equilibrio constante de los niveles de glucosa en sangre para minimizar el riesgo de complicaciones a largo plazo, como enfermedades cardiovasculares, daños en los riñones, problemas oculares y neuropatía (29,30).

## **CLASIFICACIÓN DE LA DIABETES MELLITUS.**

### **Diabetes Mellitus tipo 1 (DM1)**

La Diabetes Mellitus tipo 1 (DM1) es una enfermedad autoinmune crónica en la que el sistema inmunológico ataca y destruye las células beta productoras de insulina en el páncreas. Como resultado, las personas con DM1 tienen deficiencia absoluta de insulina y deben administrarse insulina exógena para mantener sus niveles de glucosa en sangre bajo control (31).

**Etiología:** La causa exacta de la DM1 no se comprende completamente, pero se cree que tiene un componente genético y un desencadenante ambiental, posiblemente una infección viral, que desencadena la respuesta autoinmune que destruye las células beta (31).

**Sintomatología:** Los síntomas de la DM1 pueden aparecer de manera abrupta y pueden incluir:

- Poliuria: Micción frecuente debido a niveles elevados de glucosa en sangre.
- Polidipsia: Sed excesiva debido a la pérdida de líquidos por la micción frecuente.
- Polifagia: Aumento del apetito debido a la falta de glucosa en las células.
- Pérdida de Peso No Intencional: El cuerpo descompone las grasas y proteínas para obtener energía.
- Fatiga: Falta de glucosa para la energía celular.

(32):

- Poliuria: Micción frecuente debido a niveles elevados de glucosa en sangre.
- Polidipsia: Sed excesiva debido a la pérdida de líquidos por la micción frecuente.
- Polifagia: Aumento del apetito debido a la falta de glucosa en las células.
- Pérdida de Peso No Intencional: El cuerpo descompone las grasas y proteínas para obtener energía.
- Fatiga: Falta de glucosa para la energía celular.
- Cetonuria: Presencia de cuerpos cetónicos en la orina, producto de la descomposición de grasas.
- Cetonemia: Presencia de cuerpos cetónicos en la sangre.
- Cambios de Humor: Irritabilidad y cambios de humor pueden ser comunes.

**Fisiopatología:**

La fisiopatología de la Diabetes Mellitus implica una serie de procesos complejos relacionados con la regulación de la glucosa en el cuerpo.

**Diabetes Mellitus Tipo 1:** En la diabetes tipo 1, hay una destrucción autoinmune de las células beta en el páncreas, que son las encargadas de producir insulina, este proceso implica lo siguiente (33):

- Autoinmunidad: El sistema inmunológico ataca por error a las células beta, destruyéndolas. Esto se cree que es causado por una combinación de factores genéticos y ambientales, como infecciones virales.
- Deficiencia de Insulina: Con la pérdida de células beta, la producción de insulina se reduce drásticamente o se detiene por completo. Como resultado, hay una falta absoluta de insulina para regular los niveles de glucosa en sangre.
- Aumento de Glucosa en Sangre: Sin suficiente insulina, la glucosa no puede ingresar eficientemente en las células para su uso como energía. Esto resulta en una acumulación de glucosa en la sangre (hiperglucemia).

#### **Tratamiento Farmacológico:**

El tratamiento fundamental de la DM1 es la administración de insulina. Puede realizarse mediante inyecciones o el uso de una bomba de insulina. La cantidad y el tipo de insulina necesarios varían según las necesidades individuales. Los niveles de glucosa en sangre se monitorean regularmente y se ajusta la dosis de insulina según sea necesario (19).

#### **Tratamiento no farmacológico (32) :**

Además de la insulina, el manejo de la DM1 implica:

- Conteo de Carbohidratos: Las personas con DM1 deben aprender a contar los carbohidratos en sus alimentos para calcular las dosis de insulina necesarias.
- Actividad Física: El ejercicio puede afectar los niveles de glucosa en sangre, por lo que se debe ajustar la insulina y la alimentación en consecuencia.

- **Monitoreo Continuo de Glucosa:** El uso de dispositivos que monitorean los niveles de glucosa en tiempo real puede proporcionar información valiosa para la toma de decisiones de tratamiento.

### **Complicaciones:**

La DM1, si no se controla adecuadamente, puede llevar a complicaciones a largo plazo que afectan diversos sistemas del cuerpo, como (17,19,32):

- **Enfermedades Cardiovasculares:** Hipertensión, enfermedad cardíaca y accidentes cerebrovasculares.
- **Enfermedad Renal:** Daño a los riñones.
- **Neuropatía:** Daño a los nervios, que puede causar problemas en los pies y otras áreas.
- **Retinopatía:** Daño a los vasos sanguíneos en los ojos, lo que puede llevar a la pérdida de la visión.
- **Complicaciones en Piel y Cicatrización:** Problemas con la cicatrización de heridas y riesgo de infecciones.
- **Problemas Neuropsiquiátricos:** Depresión y trastornos de la alimentación.
- 

### **La Diabetes mellitus tipo 2 (DM2)**

La Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2) es una enfermedad metabólica crónica que afecta la forma en que el cuerpo utiliza la glucosa (azúcar) en sangre. Se caracteriza por la resistencia a la insulina, lo que significa que las células del cuerpo no responden adecuadamente a la insulina o no la utilizan de manera eficiente. Además, suele ir acompañada de una disminución en la producción de insulina por parte del páncreas (11).

La insulina es una hormona producida por el páncreas que ayuda a regular los niveles de glucosa en sangre al permitir que las células absorban la glucosa y la utilicen como fuente de energía. En la DM2, la combinación de resistencia a la insulina y una insuficiente producción de insulina puede llevar a un aumento de los niveles de glucosa en sangre, lo que a largo plazo puede causar daño a varios órganos y sistemas del cuerpo (34).

## **Etiología**

- La etiología de la DM2 es multifactorial, lo que significa que varios factores contribuyen al desarrollo de la enfermedad. Aunque no se comprende completamente, se han identificado varios componentes que desempeñan un papel en su desarrollo. Entre los factores clave están: Genética: Existe una clara influencia genética en la susceptibilidad a la DM2. Tener antecedentes familiares de la enfermedad aumenta el riesgo de desarrollarla. Se han identificado varios genes que pueden estar involucrados en la regulación de la insulina y el metabolismo de la glucosa.
- Resistencia a la Insulina: La resistencia a la insulina es uno de los pilares principales de la DM2. Las células del cuerpo no responden adecuadamente a la insulina, lo que significa que la glucosa no puede ingresar a las células de manera eficiente, lo que resulta en niveles elevados de glucosa en sangre. La resistencia a la insulina está relacionada con la obesidad y otros factores.
- Obesidad: La obesidad, especialmente la acumulación de grasa en el abdomen, está fuertemente asociada con la DM2. El tejido graso produce moléculas inflamatorias que pueden contribuir a la resistencia a la insulina y alterar el equilibrio hormonal.
- Estilo de Vida: La inactividad física y una dieta alta en calorías y azúcares pueden aumentar el riesgo de desarrollar DM2. La falta de actividad física contribuye a la resistencia a la insulina y puede llevar al aumento de peso, lo que a su vez agrava la situación.
- Inflamación Crónica: La inflamación crónica de bajo grado en el cuerpo, a menudo asociada con la obesidad, puede desempeñar un papel en la disfunción de las células beta en el páncreas, que son responsables de la producción de insulina.
- Hormonas Adiposas: Las células adiposas secretan hormonas y otras moléculas (adipoquinas) que pueden influir en la sensibilidad a la insulina y en la función de las células beta pancreáticas.
- Envejecimiento: El envejecimiento está asociado con cambios en la función de las células beta y en la respuesta a la insulina, lo que puede aumentar el riesgo de DM2.

- Factores Hormonales: Algunas hormonas, como las hormonas del estrés (cortisol) y las hormonas sexuales, pueden influir en la regulación de la glucosa y contribuir a la DM2(35–37).

### **Signos y síntomas**

La sintomatología de la Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2) se refiere al conjunto de síntomas que pueden experimentar las personas que tienen esta enfermedad. Aunque algunos pacientes pueden ser asintomáticos en las etapas iniciales de la enfermedad, otros pueden presentar una serie de síntomas que indican la presencia de niveles elevados de glucosa en sangre. Pudiendo ser (38–40):

- Polidipsia las personas con DM2 pueden sentir una sed intensa y constante, este síntoma se debe a que los niveles altos de glucosa en sangre provocan que los riñones trabajen para eliminar el exceso de glucosa a través de la orina, lo que conlleva a la deshidratación y a la necesidad de beber más agua.
- Poliuria: Una glucosa elevada en sangre provoca que los riñones trabajen en exceso para filtrar y eliminar el azúcar a través de la orina. Esto puede resultar en una necesidad frecuente de orinar, incluso durante la noche (nicturia).
- Polifagia: A pesar de que los niveles de glucosa en sangre son elevados, las células pueden tener dificultades para recibir glucosa, lo que lleva a una sensación constante de hambre y aumento del consumo de alimentos.
- Fatiga: Las células no pueden utilizar la glucosa de manera eficiente debido a la resistencia a la insulina, lo que resulta en una falta de energía y fatiga constante.
- Pérdida de Peso no intencional: Aunque el aumento del apetito puede llevar a un aumento en la ingesta de alimentos, la pérdida de peso puede ocurrir debido a la incapacidad del cuerpo para utilizar adecuadamente la glucosa como fuente de energía.
- Visión borrosa: Los niveles altos de glucosa en sangre pueden afectar la función de la lente del ojo, provocando visión borrosa.

- Infecciones frecuentes: La glucosa elevada en sangre puede debilitar el sistema inmunológico, lo que hace que las personas con DM2 sean más susceptibles a infecciones, especialmente en la piel, las encías y el tracto urinario.
- Hormigueo o Entumecimiento: El daño a los nervios (neuropatía) debido a los niveles elevados de glucosa en sangre puede resultar en sensaciones de hormigueo, entumecimiento o dolor en las extremidades, especialmente en las manos y los pies.
- Cicatrización Lenta de Heridas: La diabetes puede afectar la circulación sanguínea y el sistema inmunológico, lo que puede llevar a una cicatrización más lenta de heridas y lesiones.
- Cambios en la Piel: Algunas personas con DM2 pueden desarrollar manchas oscuras en la piel, especialmente en áreas como el cuello, las axilas y el inglés, conocidas como acantosis nigricans.

### **FISIOPATOLOGÍA:**

En la diabetes tipo 2, implica resistencia a la insulina y una disminución en su producción, observándose que las células del cuerpo desarrollan resistencia a la insulina, lo que significa que no responden adecuadamente a sus efectos. Como resultado, las células no pueden tomar glucosa de la sangre de manera eficiente. Otro aspecto importante es la hipersecreción inicial de insulina, para compensar la resistencia, siendo el páncreas el que produce más insulina. Sin embargo, con el tiempo, las células beta pueden volverse agotadas y disminuir su capacidad de producción. Con el tiempo, la capacidad del páncreas para producir insulina puede disminuir, exacerbando la falta de control de glucosa, o también puede existir un aumento de glucosa en sangre lo que conduce a la hiperglucemia (41).

### **FACTORES DE RIESGO**

Los factores de riesgo son condiciones, características o comportamientos que aumentan la probabilidad de desarrollar una determinada enfermedad. En el caso de la Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2), hay varios factores de riesgo que pueden contribuir al desarrollo de la enfermedad. Algunos de los factores de riesgo más importantes para la DM2 incluyen (2,15,39,40,42):

- **Obesidad:** El exceso de grasa corporal, especialmente alrededor del abdomen (obesidad abdominal), está estrechamente asociado con la DM2. El tejido graso produce sustancias que pueden causar resistencia a la insulina.
- **Inactividad Física:** La falta de actividad física aumenta el riesgo de desarrollar DM2. El ejercicio regular ayuda a mejorar la sensibilidad a la insulina y a controlar los niveles de glucosa en sangre.
- **Historia Familiar:** Tener familiares cercanos con DM2 aumenta el riesgo de desarrollar la enfermedad. La predisposición genética puede influir en la susceptibilidad.
- **Edad:** El riesgo de DM2 aumenta con la edad, especialmente a partir de los 45 años. Esto se debe en parte a cambios en la función de las células beta pancreáticas y la sensibilidad a la insulina.
- **Etnia:** Algunos grupos étnicos, como los afroamericanos, hispanos, asiáticos y nativos americanos, tienen un mayor riesgo de DM2. Esto puede estar relacionado con factores genéticos y también con diferencias en la prevalencia de otros factores de riesgo.
- **Antecedentes de Diabetes Gestacional:** Las mujeres que han tenido diabetes gestacional (diabetes durante el embarazo) tienen un mayor riesgo de desarrollar DM2 más adelante en la vida.
- **Síndrome Metabólico:** El síndrome metabólico es un conjunto de factores de riesgo que incluyen obesidad abdominal, hipertensión, niveles altos de triglicéridos, niveles bajos de lipoproteínas de alta densidad (HDL) y niveles elevados de glucosa en ayunas. Las personas con síndrome metabólico tienen un riesgo significativamente mayor de DM2.
- **Hipertensión:** La presión arterial alta aumenta el riesgo de desarrollar DM2 y también puede empeorar las complicaciones de la enfermedad.
- **Niveles Anormales de Colesterol:** Niveles altos de triglicéridos y bajos niveles de HDL (colesterol "bueno") están asociados con un mayor riesgo de DM2.
- **Hábitos Alimentarios:** Una dieta alta en calorías, azúcares refinados y grasas saturadas puede aumentar el riesgo de DM2.

- Tabaquismo: Fumar se ha relacionado con un mayor riesgo de DM2 y también puede empeorar las complicaciones en personas ya diagnosticadas.

Señalando que, aunque estos factores de riesgo aumentan la probabilidad de desarrollar DM2, no son garantía de que alguien la desarrollará. La combinación de varios factores puede influir en la aparición de la enfermedad. Controlar los factores de riesgo modificables, como mantener un peso saludable, llevar un estilo de vida activo y mantener una dieta equilibrada, puede ayudar a reducir el riesgo de DM2.

### **Tratamiento Farmacológico:**

Medicamentos orales, se utilizan para aumentar la sensibilidad a la insulina, estimular la producción de insulina y reducir la producción de glucosa en el hígado. Inyecciones de Insulina: Puede ser necesario en algunos casos, especialmente cuando la enfermedad progresa.

### **Medicamentos Orales:**

- Metformina: Es el medicamento de primera línea para la DM2. Ayuda a mejorar la sensibilidad a la insulina y reduce la producción de glucosa en el hígado.
- Inhibidores de la DPP-4 (Dipeptidil Peptidasa 4): Ayudan a mantener niveles adecuados de insulina después de comer, reduciendo la producción excesiva de glucosa.
- Sulfonilureas: Estimulan el páncreas para liberar más insulina, pueden causar hipoglucemia.
- Inhibidores SGLT2 (Transportadores de Sodio y Glucosa Tipo 2): Ayudan a eliminar el exceso de glucosa a través de la orina.
- Tiazolidinedionas (TZD): Aumentan la sensibilidad a la insulina en las células.
- Agonistas del Receptor de GLP-1 (Glucagon-like Peptide-1): Ayudan a aumentar la producción de insulina y reducen la producción excesiva de glucosa.
- Meglitinidas: Estimulan al páncreas para liberar insulina en respuesta a las comidas (20,22).

## **Inyecciones de Insulina:**

Para algunos pacientes con DM2 que no logran controlar sus niveles de glucosa con medicamentos orales, la insulina puede ser necesaria. Existen diferentes tipos de insulina con diferentes perfiles de acción. Existen varios tipos de insulina, la elección del tipo y el régimen dependerá de las necesidades específicas de cada paciente. Algunos tipos de insulina utilizados en el tratamiento de la DM2 incluyen (27,43–46):

- Insulina de acción rápida: Esta insulina comienza a actuar muy rápidamente, generalmente dentro de 15 minutos después de la inyección. Se utiliza para controlar los niveles de glucosa en sangre después de las comidas. Entre ella están: insulina lispro, novoLog, apidra.
- Insulina de acción corta: Actúa más lentamente que la insulina de acción rápida y se utiliza para controlar los niveles de azúcar en sangre durante las comidas, entre ellas: humulina R, Novolin R, insulina lispro (Humalog)
- Insulina de acción intermedia: Este tipo de insulina tiene una duración más larga en comparación con la insulina de acción corta o rápida y se utiliza para mantener los niveles de glucosa en sangre estables entre las comidas y durante la noche. Entre ellas están la insulina NPH (Neutral Protamine Hagedorn) es la forma genérica más común de insulina de acción intermedia y se utiliza ampliamente. También están la insulina detemir que puede considerarse una insulina de acción intermedia debido a su duración moderada.
- Insulina de acción prolongada: Es una insulina de larga duración que proporciona un control de azúcar en sangre durante todo el día, lo que puede ayudar a reducir la necesidad de inyecciones frecuentes, entre ellas están, Insulina glargina, detemir, degludec:
- Insulina premixta: Este tipo de insulina combina insulina de acción rápida o corta con insulina de acción intermedia o prolongada en una sola inyección, incluyen: insulina biphasic aspart, insulina biphasic lispro: Esta es la forma genérica de las insulinas premixtas que contienen insulina lispro, como Humalog Mix.

El tratamiento con insulina se prescribe de manera individualizada y se ajusta según los niveles de glucosa en sangre de cada paciente. Además, es importante aprender a administrar correctamente las inyecciones de insulina y seguir las recomendaciones del médico sobre la dosis y el horario de administración. También se debe monitorear regularmente la glucosa en sangre para asegurarse de que los niveles se mantengan dentro de un rango objetivo (29).

**Tratamiento No Farmacológico para la DM2:** El tratamiento no farmacológico de la diabetes mellitus tipo 2 (DM2) es fundamental para el manejo efectivo de esta enfermedad, siendo algunas estrategias y recomendaciones claves las siguientes (47):

- Cambios en el Estilo de Vida: Dieta Equilibrada: Consumir una dieta rica en fibras, verduras, frutas, proteínas magras y grasas saludables. Controlar las porciones y evitar el exceso de azúcares y carbohidratos refinados.
- Actividad Física: Realizar ejercicio regularmente, como caminar, nadar o practicar deportes, ayuda a mejorar la sensibilidad a la insulina y controlar los niveles de glucosa en sangre.
- Pérdida de Peso: Si es necesario, perder peso puede mejorar la sensibilidad a la insulina y ayudar a controlar la enfermedad.
- Educación y Autocontrol: Conteo de Carbohidratos: Aprender a contar los carbohidratos en los alimentos para ajustar las dosis de insulina o la medicación oral.
- Monitoreo de Glucosa: Algunas personas se benefician del monitoreo regular de glucosa en sangre para tomar decisiones informadas sobre la alimentación y la medicación.
- Control del Estrés: El estrés puede afectar los niveles de glucosa en sangre. Practicar técnicas de manejo del estrés, como meditación y yoga, puede ser beneficioso.
- El tratamiento de la DM2 debe ser individualizado y adaptado a las necesidades y características de cada persona. Una combinación de cambios en el estilo de vida y

medicamentos puede ser necesaria para lograr un control óptimo de los niveles de glucosa en sangre y prevenir las complicaciones a largo plazo.

### **Complicaciones:**

El control inadecuado de la DM2 puede llevar a complicaciones a largo plazo, que afectan varios sistemas del cuerpo (14,34,48):

- Enfermedades Cardiovasculares: Mayor riesgo de enfermedad cardíaca, ataques cardíacos y accidentes cerebrovasculares.
- Enfermedad Renal: Daño a los riñones, lo que puede llevar a la insuficiencia renal.
- Neuropatía: Daño a los nervios, causando problemas en los pies y otras áreas.
- Retinopatía: Daño a los vasos sanguíneos en los ojos, lo que puede llevar a la pérdida de la visión.
- Problemas Neuropsiquiátricos: Mayor riesgo de depresión, ansiedad y deterioro cognitivo.
- Problemas en la Piel y Cicatrización: Mayor riesgo de infecciones y problemas de cicatrización.

### **DIABETES GESTACIONAL.**

La Diabetes Gestacional es un tipo de diabetes que se desarrolla durante el embarazo en mujeres que previamente no tenían diabetes. Ocurre cuando el cuerpo no puede producir o utilizar suficiente insulina de manera efectiva para mantener los niveles de glucosa en sangre dentro de un rango normal durante el embarazo. Aunque la Diabetes Gestacional generalmente desaparece después del parto, su presencia puede tener implicaciones para la madre y el bebé (49).

### **Sintomatología**

A diferencia de otros tipos de diabetes, la Diabetes Gestacional a menudo no presenta síntomas evidentes o específicos, lo que hace que sea importante someterse a pruebas de

detección durante el embarazo para identificarla. Sin embargo, algunas mujeres pueden experimentar síntomas similares a los de la Diabetes Mellitus tipo 2 debido a los cambios hormonales y a la resistencia a la insulina durante el embarazo. Algunos síntomas son (49,50):

- Polidipsia: Sentir más sed de lo habitual y tener la necesidad de beber más líquidos.
- Poliuria: Orinar con mayor frecuencia de lo normal debido al aumento de los niveles de glucosa en sangre.
- Fatiga: Sentirse más cansada de lo habitual, incluso si se está descansando adecuadamente.
- Polifagia: Sentir más hambre de lo normal o tener antojos de alimentos.
- Visión Borrosa: Experimentar cambios temporales en la visión debido a los cambios en los niveles de glucosa en sangre.
- Infecciones Frecuentes: Tener una mayor tendencia a infecciones, como infecciones del tracto urinario o infecciones por hongos.

Es importante destacar que estos síntomas son menos específicos en el caso de la Diabetes Gestacional y pueden ser atribuidos al embarazo en general. Debido a esto, las pruebas de detección son esenciales para identificar la condición. Durante el embarazo, es común que se realicen pruebas de glucosa en sangre, como la prueba de tolerancia a la glucosa oral, para detectar la Diabetes Gestacional y tomar las medidas adecuadas para gestionarla y evitar complicaciones tanto para la madre como para el bebé (50).

### **Etiología:**

La etiología o causa exacta de la diabetes gestacional no se comprende completamente, pero se cree que involucra una combinación de factores genéticos, hormonales y ambientales. La diabetes gestacional se desarrolla durante el embarazo y se caracteriza por un aumento anormal de los niveles de glucosa en sangre. Aunque no se conoce una causa única, se han identificado varios factores que pueden contribuir a su desarrollo (51–53):

1. Cambios Hormonales: Durante el embarazo, se producen cambios hormonales normales que pueden afectar la forma en que el cuerpo responde a la insulina. La

placenta produce hormonas que pueden bloquear la acción de la insulina, lo que se conoce como resistencia a la insulina.

2. **Genética:** La predisposición genética juega un papel en la diabetes gestacional. Si una mujer tiene antecedentes familiares de diabetes tipo 2 o ha tenido diabetes gestacional en embarazos anteriores, tiene un mayor riesgo de desarrollarla.
3. **Sobrepeso u Obesidad:** El exceso de peso antes del embarazo o un aumento excesivo de peso durante el embarazo pueden aumentar el riesgo de diabetes gestacional. El tejido adiposo, especialmente el abdominal, puede liberar sustancias químicas que contribuyen a la resistencia a la insulina.
4. **Edad Materna Avanzada:** Las mujeres mayores de 25 años, en especial las que tienen más de 35 años, tienen un mayor riesgo de desarrollar diabetes gestacional.
5. **Historial de Glucosa Alta en Ayunas:** Si una mujer ha tenido niveles elevados de glucosa en ayunas en pruebas médicas anteriores, esto puede ser un indicador de riesgo.
6. **Historial de Embarazos Anteriores con Diabetes Gestacional:** Si una mujer ha tenido diabetes gestacional en embarazos anteriores, tiene un mayor riesgo de desarrollarla en futuros embarazos.
7. **Poliquistosis Ovárica:** El síndrome de ovario poliquístico (SOP) está relacionado con un mayor riesgo de diabetes gestacional.
8. **Origen Étnico:** Algunos grupos étnicos tienen un mayor riesgo de desarrollar diabetes gestacional, como las mujeres de ascendencia africana, hispana, asiática o indígena.
9. **Inactividad Física:** La falta de actividad física regular puede aumentar el riesgo de diabetes gestacional.

### **Fisiopatología:**

La fisiopatología de la diabetes gestacional involucra una serie de cambios hormonales y metabólicos que afectan la regulación de la glucosa en sangre durante el embarazo, siendo los principales eventos fisiopatológicos (54–56):

1. Resistencia a la Insulina: Durante el embarazo, se producen cambios hormonales normales que pueden aumentar la resistencia a la insulina en el cuerpo. La placenta, que proporciona nutrientes y oxígeno al feto, produce hormonas como el lactógeno placentario humano (HPL) y el cortisol, que pueden bloquear la acción de la insulina en las células. Como resultado, las células no pueden utilizar eficazmente la glucosa en sangre, lo que lleva a un aumento en los niveles de azúcar en sangre.
2. Aumento de la Producción de Insulina: En respuesta a la resistencia a la insulina, el páncreas intenta compensar produciendo más insulina para mantener los niveles de glucosa en sangre dentro de un rango normal. En algunas mujeres, el páncreas puede no ser capaz de producir suficiente insulina adicional, lo que lleva al desarrollo de la diabetes gestacional.
3. Incremento de la Producción de Glucosa por el Hígado: La resistencia a la insulina también puede aumentar la producción de glucosa por parte del hígado, ya que la insulina normalmente inhibe la producción hepática de glucosa. Durante el embarazo, esta inhibición puede ser menos efectiva.
4. Cambios en el Metabolismo de los Carbohidratos: La diabetes gestacional se caracteriza por una alteración en el metabolismo de los carbohidratos, con una disminución de la utilización de glucosa por parte de las células y un aumento en la glucosa en sangre después de las comidas.
5. Efectos del Aumento de Peso: El aumento de peso durante el embarazo, especialmente en mujeres con sobrepeso u obesidad antes del embarazo, puede contribuir a la resistencia a la insulina y la diabetes gestacional.

### **Tratamiento farmacológico**

El tratamiento farmacológico de la diabetes gestacional se considera cuando las modificaciones en la dieta y el ejercicio no logran mantener los niveles de glucosa en sangre dentro de un rango objetivo. Siendo algunas opciones de tratamiento farmacológico que pueden ser utilizadas en casos de diabetes gestacional (46,57,58):

6. Insulina: La insulina es el tratamiento farmacológico más común para la diabetes gestacional. Se administra mediante inyecciones subcutáneas y es segura tanto para la madre como para el feto. La insulina ayuda a controlar los niveles de glucosa en

sangre al facilitar la absorción de glucosa en las células y reducir la producción de glucosa en el hígado.

7. Metformina: En algunos casos, se puede considerar el uso de metformina, un medicamento oral utilizado para tratar la diabetes tipo 2. Ayuda a mejorar la sensibilidad a la insulina y puede ser una alternativa a la insulina en ciertos casos de diabetes gestacional. Sin embargo, su uso varía según las recomendaciones médicas y la respuesta individual de la paciente.
8. Gliburida (glibenclamida): La gliburida es otro medicamento oral que se puede utilizar en casos de diabetes gestacional. Ayuda a estimular la liberación de insulina por parte del páncreas. Al igual que con la metformina, su uso puede variar según las circunstancias individuales y las recomendaciones médicas.

Es fundamental que el tratamiento farmacológico se realice bajo la supervisión de un profesional de la salud, como un endocrinólogo o un obstetra especializado en diabetes gestacional. El objetivo es mantener los niveles de glucosa en sangre dentro de un rango seguro tanto para la madre como para el bebé, evitando hipoglucemias y otros riesgos.

Además del tratamiento farmacológico, se seguirán monitorizando los niveles de glucosa en sangre y se recomendarán cambios en la dieta y el ejercicio físico según sea necesario. La diabetes gestacional suele desaparecer después del parto, pero es importante un seguimiento médico continuo para asegurarse de que la glucosa en sangre vuelva a la normalidad y para evaluar el riesgo de diabetes tipo 2 a largo plazo.

### **Tratamiento no farmacológico:**

El tratamiento no farmacológico de la diabetes gestacional se basa principalmente en cambios en el estilo de vida y la alimentación para controlar los niveles de glucosa en sangre. Aquí hay algunas estrategias y recomendaciones para el tratamiento no farmacológico de la diabetes gestacional (58):

1. Plan de Alimentación: Un dietista o nutricionista especializado en diabetes puede ayudar a crear un plan de alimentación específico para controlar los niveles de glucosa

en sangre. Este plan generalmente se centra en distribuir las comidas y bocadillos a lo largo del día para evitar picos de glucosa y mantener un equilibrio adecuado de carbohidratos, proteínas y grasas.

2. **Monitoreo de la Glucosa:** Se recomienda un monitoreo regular de los niveles de glucosa en sangre para evaluar cómo los alimentos afectan los niveles de azúcar y realizar ajustes en la dieta según sea necesario. Esto a menudo implica el uso de un medidor de glucosa en casa para realizar pruebas antes y después de las comidas.
3. **Control de Carbohidratos:** Controlar la cantidad y el tipo de carbohidratos es fundamental. Se pueden recomendar carbohidratos complejos y ricos en fibra en lugar de carbohidratos simples. También es importante mantener un equilibrio adecuado de carbohidratos a lo largo del día.
4. **Porciones y Tamaño de las Comidas:** Se debe prestar atención al tamaño de las porciones y evitar el exceso de calorías. Comer porciones más pequeñas y con mayor frecuencia puede ayudar a mantener los niveles de glucosa en sangre más estables.
5. **Ejercicio Regular:** La actividad física es importante para ayudar a controlar la glucosa en sangre. Se recomienda un programa de ejercicio regular, que puede incluir caminatas, natación, yoga o ejercicios de bajo impacto. Siempre bajo la supervisión y recomendación de un profesional de la salud.
6. **Supervisión Médica:** Un equipo de atención médica especializado en diabetes gestacional, que incluye obstetras, endocrinólogos y dietistas, debe supervisar de cerca el progreso de la paciente y ajustar el plan de tratamiento según sea necesario.
7. **Pérdida de Peso (si es necesario):** En algunos casos, si la paciente tiene sobrepeso u obesidad, la pérdida de peso puede ser una parte importante del tratamiento para controlar la diabetes gestacional. Sin embargo, esto debe hacerse bajo la supervisión de un profesional de la salud.
8. **Control del Estrés:** La gestión del estrés puede ser beneficiosa para controlar los niveles de glucosa en sangre. Técnicas de relajación, como la meditación o la respiración profunda, pueden ayudar a reducir el estrés.

El tratamiento no farmacológico es la primera línea de defensa en el manejo de la diabetes gestacional y es efectivo en muchos casos. Sin embargo, es importante seguir todas las

recomendaciones médicas y el plan de tratamiento específico para cada paciente, ya que las necesidades pueden variar.

## **ACTIVIDAD FÍSICA**

Se considera a cualquier movimiento corporal ejercido por los músculos esqueléticos que resulta en un gasto energético superior al basal, incluyen actividades ocupacionales, práctica de deportes y la realización de tareas cotidianas, recreativas y domésticas (20)

La actividad física desempeña un papel crucial en el manejo de la Diabetes Mellitus (DM), ya que puede tener efectos positivos en el control de los niveles de glucosa en sangre y en la salud en general.

## **EJERCICIO FÍSICO**

Es una parte de la actividad física, donde es planificado y se realiza en forma repetitiva, con la finalidad de mejorar o mantener la aptitud y desempeño físico, mejorando el estado de salud de las personas (20)

La actividad física abarca el ejercicio, pero también otras actividades que incluyen el movimiento corporal y se realizan en los momentos de juego, en el trabajo, las formas de transporte activas, las tareas domésticas y las actividades recreativas. (9)

**SEDENTARISMO.** - Es considerado como uno de los principales factores de riesgo cardiovascular, para padecer de enfermedades metabólicas y muerte prematura. Las guías actuales del Ministerio de Salud Pública recomiendan un mínimo de 30 minutos de ejercicio aeróbico de intensidad moderada durante 5 a 7 días a la semana; Vidarte et al (12) indican en su estudio que la prevalencia de la población que realiza actividad física es muy baja.

La OMS da diferentes recomendaciones dependiendo de la edad, en la población de 5 a 17 años se debe invertir como mínimo 60 minutos diarios tres veces por semana, en la realización de actividad física, incluyendo las de juego, deportes, recreativas, educación física; actividades familiares, escolares y comunitarias. (13)

En personas adultas de 18 a 64 años se recomienda mínimo unos 150 minutos por semana a la práctica de actividad aeróbica, de moderada intensidad; o 75 minutos semanales de actividad aeróbica vigorosa. Para este grupo de edad se incluye las actividades recreativas, ocupacionales, caminatas, tareas domésticas, juegos o deportes, con la finalidad de mejorar la función cardiorrespiratoria, muscular, función ósea y reducir el riesgo de enfermedades no transmisibles y trastornos depresivos. (13)

## **MEDIDAS ANTROPOMETRICAS**

### **Peso, Talla y Índice de masa corporal (IMC).**

El Peso es la cantidad de masa alojada en el cuerpo humano se mide en kilogramos. A partir de este número es posible valorar y evaluar algunas características y condiciones del individuo.

La talla es la medida del individuo, tomando en cuenta desde los pies hasta el techo de la bóveda craneana, estos se miden en centímetros y varían según algunos factores como la genética, la etnia y algunos hábitos dietéticos.

El IMC es un indicador antropométrico importante su método de cálculo es peso en kilogramos dividido para la estatura elevada a metros cuadrados ( $IMC = \text{kg}/\text{m}^2$ ). Este permite interpretar con exactitud del peso con relación a la estatura, es una medida internacional que ayuda a determinar con exactitud el grado de sobrepeso o delgadez.

En el Ecuador, el 4,1 % de las personas reciben tratamiento médico para la diabetes, de los cuales 4,3% son hombres y 3,9% mujeres, en el año 2019 de entre las edades de 45- 69 años en un total de 8,3% recibían tratamiento.

La Federación Internacional de Diabetes, estimó que la prevalencia de diabetes en Ecuador, en personas de 20 a 79 años, fue de 5,5%

## **2.6. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN**

- ¿Cuál es el nivel de actividad física y su relación en pacientes con diabetes mellitus tipo 2?
- ¿Cuáles son los factores de riesgo para desarrollar Diabetes mellitus tipo 2?

## **2.7. OBJETIVOS**

### 2.7.1. GENERAL

1. Determinar el nivel de actividad física y su relación en pacientes con diabetes mellitus tipo 2.

### 2.7.2. ESPECÍFICOS

1. Identificar la relación entre diabetes tipo 2 y la falta de actividad física.
2. Analizar los factores asociados que potencian la inactividad física en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2

## 2.8. DESCRIPCIÓN METODOLÓGICA

Se realizará una revisión sistemática descriptiva con enfoque cuantitativo de documentos digitales en bases de datos científicas como: Scopus, ProQuest, Scielo, Redalyc, Pudmed, Web of Science y en páginas institucionales relacionadas al área de la salud, como la Organización Mundial de la Salud, Organización Panamericana de la Salud, protocolos y guías del Ministerio de Salud Pública; en correspondencia al “Nivel de actividad física y su relación en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2.”, en función de este tema se considerarán artículos de revistas de alto impacto, libros publicados en los idiomas español e inglés por su afinidad con la búsqueda.

En las ecuaciones de búsqueda se utilizarán descriptores en ciencias de la Salud utilizando palabras claves como: prevalencia, Diabetes Mellitus Tipo 2, actividad física, factores asociados, IMC y rol de enfermería, empleando los distintos operadores booleanos como “AND”, “OR”, “NOT”.

Como criterios de inclusión se considerarán artículos con un rango de años entre el 2018 y el 2023, en revistas relacionadas al área de salud que contengan temas relevantes sobre la actividad física y su relación en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2, los mismos que serán recopilados de fuentes confiables como artículos o libros en diferentes idiomas como inglés y español, a su vez investigaciones que responda a las preguntas planteadas en el tema a realizar.

Como criterios de exclusión se considerará artículos que no sean relevantes al tema, información extraída de artículos científicos de páginas de internet de fuentes poco confiables

como blogs o investigaciones sin referencias bibliográficas, se descartará el uso de tesis de pregrado y postgrado y se excluirán investigaciones que no presenten información sobre la actividad física y su relación en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2.

Los artículos científicos obtenidos servirán para exponer información relevante sobre el tema de investigación, mismos que serán seleccionados de acuerdo al diagrama de flujo perteneciente al método de PRISMA.

## **2.9. RESULTADOS ESPERADOS**

Los resultados esperados de la investigación sobre el nivel de actividad física y su relación en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2, así como los factores de riesgo para desarrollar esta condición, incluirán hallazgos clave y conclusiones basadas en el análisis de datos y evidencia recopilada.

Los resultados esperados para ambas partes de la investigación:

Nivel de Actividad Física y su Relación en Pacientes con Diabetes Mellitus Tipo 2:

- Asociación entre Actividad Física y Control de Glucosa: Se espera encontrar una correlación entre niveles más altos de actividad física y un mejor control de los niveles de glucosa en sangre en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2.
- Impacto en la Sensibilidad a la Insulina: Los resultados podrían indicar que la actividad física regular mejora la sensibilidad a la insulina en los pacientes, lo que contribuye a una mejor utilización de la glucosa por parte de las células.
- Beneficios Cardiovasculares: Se anticipa encontrar que la actividad física está asociada con una mejor salud cardiovascular en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2, reduciendo el riesgo de enfermedades cardiovasculares.
- Efectos sobre el Peso: Los resultados podrían mostrar que la actividad física contribuye a la pérdida de peso o al mantenimiento de un peso saludable, lo que a su vez beneficia el control de la glucosa.
- Mejora en la Calidad de Vida: Se espera encontrar evidencia de que la actividad física mejora la calidad de vida de los pacientes al reducir la necesidad de medicamentos y mejorar el bienestar general.

Factores de Riesgo para Desarrollar Diabetes Mellitus Tipo 2:

- Obesidad y Distribución de Grasa: Se espera encontrar una fuerte asociación entre la obesidad, especialmente el exceso de grasa abdominal, y el riesgo de desarrollar Diabetes Mellitus tipo 2.
- Inactividad Física: Los resultados podrían indicar que la falta de actividad física aumenta significativamente el riesgo de desarrollar la enfermedad.
- Antecedentes Familiares: Se espera que los resultados confirmen que tener familiares con Diabetes Mellitus tipo 2 aumenta el riesgo.
- Envejecimiento: Los hallazgos podrían mostrar que el envejecimiento es un factor de riesgo, ya que la incidencia de la enfermedad tiende a aumentar con la edad.
- Etnia y Origen Étnico: Se espera encontrar diferencias en el riesgo entre grupos étnicos, con algunas poblaciones teniendo un mayor riesgo que otras.
- Síndrome Metabólico: Los resultados podrían indicar que la presencia de factores como hipertensión, niveles de triglicéridos elevados y bajo HDL aumenta el riesgo.

Los resultados de la investigación proporcionarán una comprensión más profunda de cómo la actividad física se relaciona con la Diabetes Mellitus tipo 2 y cuáles son los factores de riesgo clave que pueden influir en su desarrollo. Estos resultados pueden tener implicaciones significativas para la prevención, el manejo y la educación en relación con esta enfermedad.

#### 2.10. ASPECTOS BIOÉTICOS Y SOCIALES

Al realizar la revisión sistemática sobre la relación entre diabetes mellitus tipo 2 y la actividad física, se considerará cuidadosamente los aspectos bioéticos y sociales que rodean la investigación. Estos aspectos aseguran que la investigación se realice de manera ética y que sus resultados se apliquen de manera beneficiosa para la sociedad.

Aspectos Bioéticos:

Selección de Estudios: Asegurarse de incluir estudios que hayan sido llevados a cabo de manera ética y que cumplan con los estándares de investigación. Evitar incluir estudios con sesgos o conflictos de interés significativos.

Consentimiento y Confidencialidad: Evaluar si los estudios revisados obtuvieron el consentimiento informado de los participantes y si se garantizó la confidencialidad de los

datos. Es importante asegurarse de que los derechos y la privacidad de los participantes hayan sido protegidos.

**Declaración de Conflictos:** Revelar cualquier conflicto de intereses que puedan tener los autores de la revisión con respecto a la industria farmacéutica, de alimentos u otros sectores relacionados.

**Aspectos Sociales:**

**Impacto en la Salud Pública:** Evaluar cómo los resultados de la revisión podrían influir en las políticas de salud pública y en la promoción de la actividad física como una estrategia para prevenir y manejar la diabetes mellitus tipo 2.

**Equidad en la Accesibilidad:** Considerar cómo los hallazgos podrían afectar el acceso a programas de actividad física y atención médica para diferentes grupos de la población, incluidos aquellos con menos recursos.

**Educación y Concientización:** Evaluar si los resultados pueden contribuir a la educación y concientización sobre la importancia de la actividad física en la prevención y manejo de la diabetes mellitus tipo 2.

**Promoción de Estilos de Vida Saludables:** La revisión podría inspirar a las comunidades, organizaciones y sistemas de salud a promover estilos de vida activos y saludables.

**Equidad en la Investigación:** Considerar si los estudios incluidos en la revisión abordan poblaciones diversas y representativas para garantizar que los resultados sean aplicables a diferentes grupos.

**Difusión de Resultados:** Asegurar que los hallazgos se comuniquen de manera accesible al público en general para empoderar a las personas a tomar decisiones informadas sobre su salud.

Al tener en cuenta estos aspectos bioéticos y sociales durante la realización de la revisión sistemática, se garantiza que la investigación sea ética, relevante y tenga un impacto positivo en la promoción de la salud y la prevención de la diabetes mellitus tipo 2 a nivel de la sociedad.

### 3. DIFUSIÓN DE RESULTADOS

Los resultados de esta investigación se encontrarán publicados en el repositorio institucional de la Universidad Católica de Cuenca, campus Azogues, se espera poder compartir la información obtenida en congresos y talleres, así como directamente con la población a través de sus autoridades.

### 4. PLANIFICACIÓN (CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES)

#### a) Mayo – octubre 2023

ACTIVIDADES	May 2023				Jun 2023				Julio 2023				Ago 2023				Sept 2023				Octubre 2023			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Presentación del tema a Unidad de Titulación de la Carrera	x																							
Registro y Aprobación de tema en Consejo Directivo																								
Elaboración del Protocolo		x	x	x																				
Búsqueda bibliográfica ampliada						x	x	x																
Análisis e interpretación de los resultados										x	x	x												
Redacción del informe final	X	X																						
Revisión del informe final por parte del tutor/director			X	X	X	X																		
Entrega del informe de investigación a la Unidad de Titulación con el aval del director/tutor para asignación de lectores																							x	
Revisión de pares lectores																								
Realizar cambios sugeridos por lectores										X														
Revisión y Certificación de originalidad											X													
Inicio de trámite en Biblioteca											X	X												





**Janeth Romina Chocho Chocho** portador(a) de la cédula de ciudadanía N° **0704823707**. En calidad de autor y titular de los derechos patrimoniales del trabajo de titulación **“Nivel de actividad física y su relación en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. Revisión sistemática”** de conformidad a lo establecido en el artículo 114 Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, reconozco a favor de la Universidad Católica de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos y no comerciales. Autorizo además a la Universidad Católica de Cuenca, para que realice la publicación de éste trabajo de titulación en el Repositorio Institucional de conformidad a lo dispuesto en el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Azogues, **9 de noviembre de 2023**

F: 

**Janeth Romina Chocho Chocho**

**C.I. 0704823707**