

# ENTENDIENDO LA DIABETES



Aldaz Sánchez, Rosa Estefania  
Cajamarca Chicaiza, Karen Michelle  
Manzano Quisimalin, Devora Estefania  
Parra Bonilla, Liliana Carolina  
Ruiz Icaza, Poleth Carolina  
Samueza Guachamin, Diana Carolina  
Villota Rodriguez, Patricia Alejandra  
Yanza Sasig, María José  
Zhicay Manotoa, Angélica María

***“ENTENDIENDO LA DIABETES”***



***“ENTENDIENDO LA DIABETES”***

**AUTORES:**

- **ALDAZ SÁNCHEZ, ROSA ESTEFANIA**  
**Universidad Estatal de Bolívar**  
**correo electrónico:** Rosa.aldaz@ueb.edu.ec
  
- **CAJAMARCA CHICAIZA, KAREN MICHELLE**  
**Universidad Técnica de Ambato**  
**correo electrónico:** km.cajamarca@uta.edu.ec
  
- **MANZANO QUISIMALIN, DEVORA ESTEFANIA**  
**Universidad Técnica de Ambato**  
**correo electrónico:** de.manzano@uta.edu.ec
  
- **PARRA BONILLA, LILIANA CAROLINA**  
**correo electrónico:** lilianaparra54@yahoo.com
  
- **RUIZ ICAZA, POLETH CAROLINA**  
**correo electrónico:** caritoruiz001@hotmail.com
  
- **SAMUEZA GUACHAMIN, DIANA CAROLINA**  
**correo electrónico:** dianakro333@hotmail.com

***“ENTENDIENDO LA DIABETES”***



- **VILLOTA RODRÍGUEZ, PATRICIA ALEJANDRA**  
**Universidad Estatal de Bolívar**  
**correo electrónico:** [patricia.villota@ueb.edu.ec](mailto:patricia.villota@ueb.edu.ec)
  
- **YANZA SASIG, MARÍA JOSÉ**  
**correo electrónico:** [mariajose\\_15\\_01@hotmail.com](mailto:mariajose_15_01@hotmail.com)
  
- **ZHICAY MANOTOA, ANGÉLICA MARÍA**  
**correo electrónico:** [azsenyu17@hotmail.com](mailto:azsenyu17@hotmail.com)

## “ENTENDIENDO LA DIABETES”



### EVALUACIÓN POR PARES ACADEMICOS CIEGOS

Fecha de evaluación: 20/04/2023

Títulos Académico de los pares evaluadores: Cuarto nivel en el Campo de la Salud

	Alto	Medio	Bajo
a. El tema es pertinente y brinda aportes a su área de conocimiento.	X		
b. Calidad de la argumentación y solvencia en la escritura.	X		
c. Calidad de la sustentación teórico-conceptual. Grado de documentación.		X	
d. Metodología pertinente y adecuada para el objetivo propuesto.	X		
e. Fuentes bibliográficas actualizadas	X		

**Declaración de confidencialidad:** Entiendo que tendré acceso a información confidencial, por lo cual no se podrá hacer uso de la información a la que tenga acceso (como divulgación de resultados previo a su publicación, o divulgación de los conceptos elaborados) para beneficio personal, darla a conocer o ponerla en disposición del beneficio de cualquier otra persona y organización. **Normas de ética en investigación:** Declaro que conozco y acepto los estándares internacionales de publicación científica, en particular los referentes al manejo del plagio y el proceso de revisión de pares externos:

[http://publicationethics.org/files/International%20standard\\_editors\\_for%20website\\_11\\_Nov\\_2011.pdf](http://publicationethics.org/files/International%20standard_editors_for%20website_11_Nov_2011.pdf)



## **TÍTULO DEL LIBRO**

# **“ENTENDIENDO LA DIABETES”**

Queda prohibida la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio o procedimiento, ya sea electrónico o mecánico, sin la autorización previa y por escrito de los propietarios.

Cada uno de los artículos e información aquí descrita son de exclusiva responsabilidad de sus autores.

Quito Copyright 2023

ISBN: 978-9942-7097-5-2

<http://doi.org/10.58927/vitalfam.04052023>

Open Library: OL47766646M

Editorial VitalFam





## **PROLOGO**

La diabetes es una enfermedad crónica que afecta a millones de personas en todo el mundo y es una de las principales causas de discapacidad y muerte prematura.

En este libro, destinado a estudiantes de pregrado y pacientes, se proporciona una introducción completa a la diabetes y su manejo.

A través de una explicación clara y concisa de los conceptos clave, el lector aprenderá sobre los diferentes tipos de diabetes, las causas subyacentes, los síntomas, el diagnóstico y las opciones de tratamiento disponibles.

Además, se abordarán temas importantes como la dieta, el ejercicio, la monitorización de la glucemia y la prevención de complicaciones a largo plazo.

Con este libro, los pacientes y estudiantes de pregrado tendrán una guía completa y accesible para comprender la diabetes y tomar medidas para manejarla de manera efectiva.

De manera clara y didáctica se abordan temas sobre el manejo de estas patologías consideradas de mayor relevancia y utilidad.

Este texto y la información contenido en el mismo no pretenden reemplazar el consejo de un profesional sobretodo en una situación de emergencia.



## **DESARROLLO DE CONTENIDO**

### **1.- INTRODUCCIÓN DIABETES**

- CAJAMARCA CHICAIZA, KAREN MICHELLE

LICENCIADA EN ENFERMERÍA

DOCENTE DE LA CARRERA DE ENFERMERÍA, UNIVERSIDAD TÉCNICA DE  
AMBATO

### **2.- RESISTENCIA A LA INSULINA**

- CAJAMARCA CHICAIZA, KAREN MICHELLE

LICENCIADA EN ENFERMERÍA

DOCENTE DE LA CARRERA DE ENFERMERÍA, UNIVERSIDAD TÉCNICA DE  
AMBATO

### **3.- ACANTOSIS NIGRICANS**

- MANZANO QUISIMALIN, DEVORA ESTEFANIA

LICENCIADA EN ENFERMERÍA

DOCENTE DE LA CARRERA DE ENFERMERÍA, UNIVERSIDAD TÉCNICA DE  
AMBATO

### **4.- SÍNDROME METABÓLICO**

- MANZANO QUISIMALIN, DEVORA ESTEFANIA

LICENCIADA EN ENFERMERÍA

DOCENTE DE LA CARRERA DE ENFERMERÍA, UNIVERSIDAD TÉCNICA DE  
AMBATO

## **“ENTENDIENDO LA DIABETES”**



### **5.- DIABETES TIPO 1**

- PARRA BONILLA, LILIANA CAROLINA  
MEDICO GENERAL HOSPITAL JOSÉ CARRASCO ARTEAGA

### **6.- DIABETES TIPO 2**

- ZHICAY MANOTOA, ANGÉLICA MARÍA  
MÉDICA GENERAL HOSPITAL GENERAL JOSÉ MARÍA VELASCO IBARRA

### **7.- ENFERMEDADES ASOCIADAS A LA DIABETES**

- RUIZ ICAZA, POLETH CAROLINA  
MEDICO GENERAL

### **8.- DIABETES TIPO 3**

- YANZA SASIG, MARÍA JOSÉ  
MEDICO GENERAL

### **9.- DIABETES GESTACIONAL**

- YANZA SASIG, MARÍA JOSÉ  
MEDICO GENERAL

### **10.- DESCOMPENSACIÓN DIABÉTICA**

- SAMUEZA GUACHAMIN, DIANA CAROLINA  
MEDICO GERIATRA HOSPITAL PABLO ARTURO SUAREZ



## 11.- FISIOTERAPIA EN DIABETES

- ALDAZ SÁNCHEZ, ROSA ESTEFANIA

LICENCIADA EN CIENCIAS DE LA SALUD EN TERAPIA FÍSICA Y DEPORTIVA

MAGISTER EN FISIOTERAPIA Y REHABILITACIÓN MENCIÓN  
CARDIORRESPIRATORIA

MÁSTER EN METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS DE LA  
SALUD

DOCENTE DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

- VILLOTA RODRÍGUEZ, PATRICIA ALEJANDRA

FISIOTERAPEUTA- DOCENTE EN LA UNIVERSIDAD ESTATAL BOLÍVAR



## TABLA DE CONTENIDO

<b>1.- INTRODUCCIÓN DIABETES.....</b>	<b>14</b>
<b>1.1. CRITERIOS DE DIABETES.....</b>	<b>15</b>
<b>2.- RESISTENCIA A LA INSULINA.....</b>	<b>16</b>
<b>3.- ACANTOSIS NIGRICANS.....</b>	<b>23</b>
<b>4.- SÍNDROME METABÓLICO.....</b>	<b>29</b>
<b>5.- DIABETES TIPO 1.....</b>	<b>38</b>
<b>6.- DIABETES TIPO 2.....</b>	<b>49</b>
<b>7.- ENFERMEDADES ASOCIADAS A LA DIABETES.....</b>	<b>62</b>
<b>7.1 ENFERMEDAD CARDIOVASCULAR.....</b>	<b>62</b>
<b>7.2 NEUROPATÍA DIABÉTICA.....</b>	<b>69</b>
<b>7.3 NEFROPATÍA DIABÉTICA.....</b>	<b>79</b>
<b>7.4 RETINOPATÍA DIABÉTICA.....</b>	<b>89</b>
<b>7.5 PIE DIABÉTICO.....</b>	<b>98</b>
<b>7.6 INFECCIONES INMUNODEPRESIÓN.....</b>	<b>107</b>
<b>8.- DIABETES TIPO 3.....</b>	<b>109</b>
<b>9.- DIABETES GESTACIONAL.....</b>	<b>115</b>
<b>10.- DESCOMPENSACIÓN DIABÉTICA.....</b>	<b>123</b>
<b>11.- FISIOTERAPIA EN DIABETES.....</b>	<b>133</b>
<b>11.1 TIPOS DE FISIOTERAPIA PARA EL DIABÉTICO.....</b>	<b>133</b>
<b>11.2 FISIOTERAPIA PARA PREVENCIÓN DE COMPLICACIONES EN DIABETES..</b>	<b>134</b>
<b>11.3 DIABETES Y PIE DIABÉTICO: UNA PROBLEMÁTICA MUNDIAL ABORDADA DESDE LA FISIOTERAPIA.....</b>	<b>135</b>
<b>11.4 LA INFLUENCIA DE LAS TÉCNICAS DE FISIOTERAPIA EN LA DISMINUCIÓN DE LA DEPENDENCIA A LA INSULINA EN DIABETES MELLITUS TIPO I.....</b>	<b>136</b>
<b>11.5 FISIOTERAPIA EN PACIENTES CON AMPUTACIONES POR DIABETES.....</b>	<b>137</b>
<b>11.6 EL EJERCICIO TERAPÉUTICO EN LA DIABETES.....</b>	<b>139</b>
<b>11.7 EJERCICIO AERÓBICO: PACIENTE DIABÉTICO.....</b>	<b>140</b>
<b>11.8 ENTRENAMIENTO DE FUERZA: PACIENTE DIABÉTICO.....</b>	<b>141</b>
<b>11.9 TERAPIA MANUAL: PACIENTE DIABÉTICO.....</b>	<b>141</b>
<b>11.10 TERAPIA CON CALOR Y FRÍO PACIENTE DIABETICO.....</b>	<b>142</b>



## 1.- INTRODUCCIÓN DIABETES



La diabetes es un trastorno metabólico crónico que se caracteriza por niveles elevados de azúcar en la sangre (glucemia). Existen diferentes tipos de diabetes, pero los dos principales son la diabetes tipo 1 y la diabetes tipo 2.

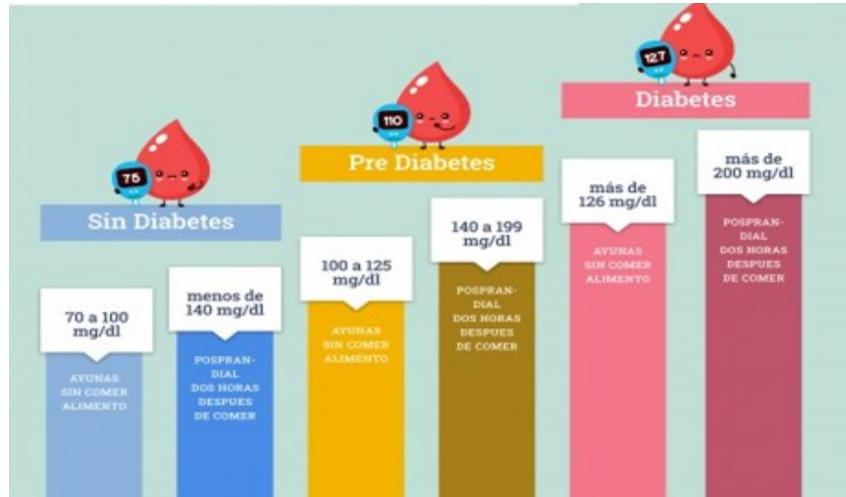
La diabetes tipo 1 es una enfermedad autoinmunitaria en la que el cuerpo no produce insulina, la hormona necesaria para que las células utilicen la glucosa como energía. La diabetes tipo 1 suele aparecer en la infancia o adolescencia, y requiere tratamiento con insulina para controlar la glucemia.

La diabetes tipo 2 es la forma más común de diabetes, y se caracteriza por una resistencia a la insulina y una disminución en la capacidad del cuerpo para producir insulina. Los factores de riesgo para la diabetes tipo 2 incluyen la obesidad, la falta de actividad física y la dieta poco saludable. El tratamiento de la diabetes tipo 2 puede incluir cambios en el estilo de vida, medicamentos y/o insulina. (1)

Además de la diabetes tipo 1 y tipo 2, existen otros tipos de diabetes, como la diabetes gestacional, que se desarrolla durante el embarazo, y la diabetes tipo 3, que se refiere a la diabetes asociada con la enfermedad de Alzheimer.



## 1.1. CRITERIOS DE DIABETES



Los criterios para diagnosticar la diabetes varían según el tipo de diabetes. Aquí te presento los criterios más comunes:

### Diabetes tipo 1:

Niveles de glucosa en sangre en ayunas  $\geq 126$  mg/dl (7 mmol/L)

Niveles de glucosa en sangre aleatoria  $\geq 200$  mg/dl (11.1 mmol/L)

Niveles de glucosa en sangre después de una carga de glucosa oral (test de tolerancia a la glucosa)  $\geq 200$  mg/dl (11.1 mmol/L) (1)

### Diabetes tipo 2:

Niveles de glucosa en sangre en ayunas  $\geq 126$  mg/dl (7 mmol/L)

Niveles de glucosa en sangre aleatoria  $\geq 200$  mg/dl (11.1 mmol/L)

Niveles de glucosa en sangre después de una carga de glucosa oral (test de tolerancia a la glucosa)  $\geq 200$  mg/dl (11.1 mmol/L)

HbA1c  $\geq 6.5\%$

### Diabetes gestacional:

Niveles de glucosa en sangre en ayunas  $\geq 92$  mg/dl (5.1 mmol/L)

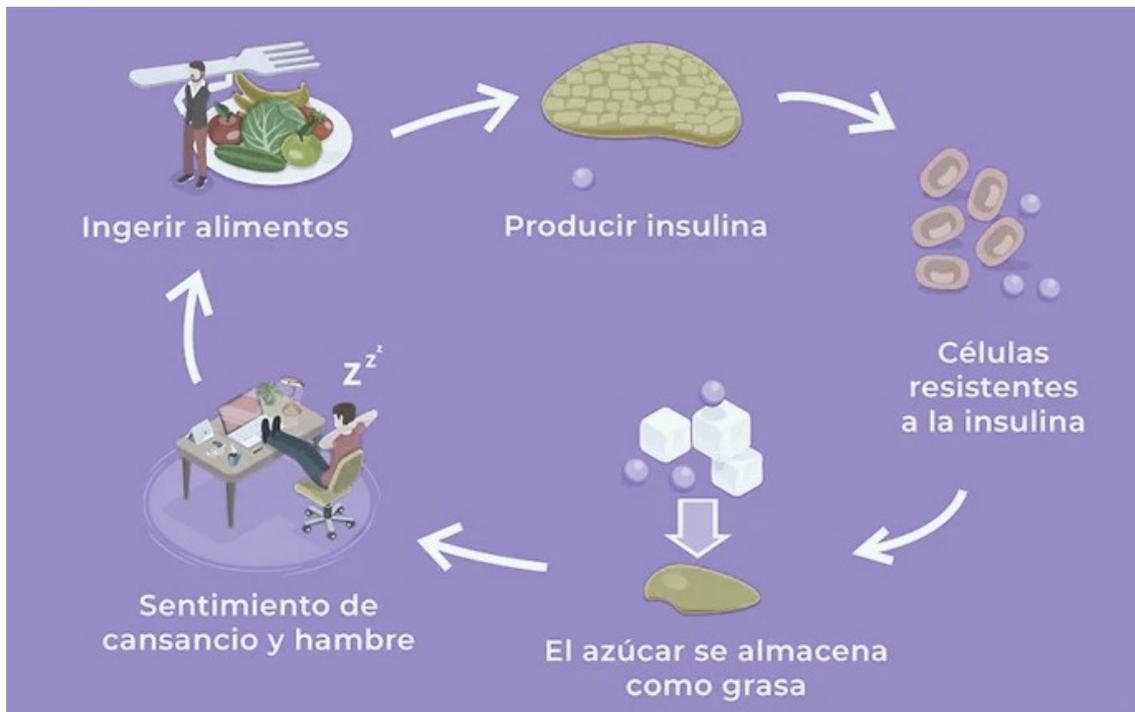
Niveles de glucosa en sangre después de una comida  $\geq 180$  mg/dl (10.0 mmol/L)

Niveles de glucosa en sangre después de una carga de glucosa oral (test de tolerancia a la glucosa)  $\geq 153$  mg/dl (8.5 mmol/L)

Es importante destacar que el diagnóstico de la diabetes debe ser confirmado por un profesional de la salud y que los criterios pueden variar según la región y la institución médica. (1)



## 2.- RESISTENCIA A LA INSULINA



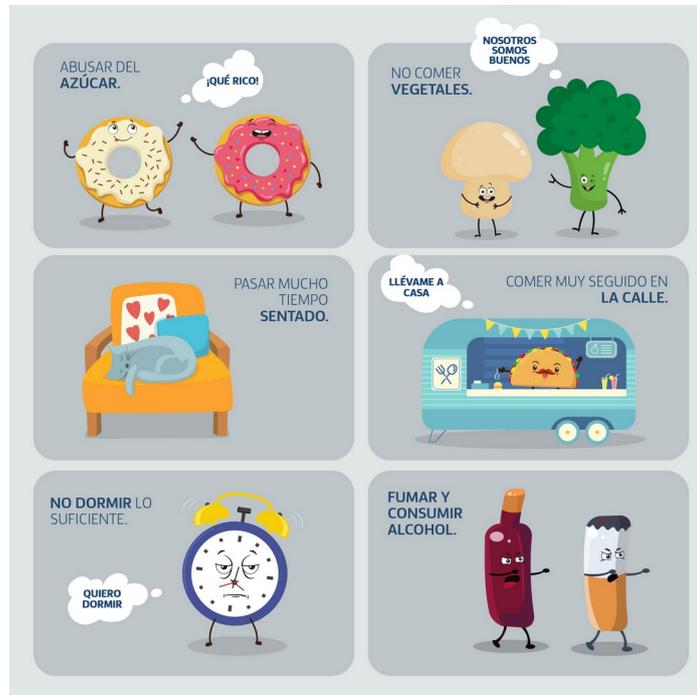
La resistencia a la insulina es una condición en la cual las células del cuerpo no responden adecuadamente a la insulina, una hormona que ayuda a regular los niveles de glucosa en sangre. Cuando las células son resistentes a la insulina, el páncreas produce más insulina para intentar mantener los niveles de glucosa en sangre normales. Con el tiempo, si las células continúan siendo resistentes a la insulina, el cuerpo puede no ser capaz de producir suficiente insulina para mantener los niveles de glucosa en sangre normales, lo que puede llevar al desarrollo de la diabetes tipo 2. (2)

La resistencia a la insulina puede ser causada por varios factores, incluyendo la obesidad, la falta de actividad física, una dieta poco saludable y el envejecimiento. También puede estar asociada con otras condiciones médicas, como el síndrome de ovario poliquístico, la enfermedad de Cushing y la acromegalia.

La resistencia a la insulina puede ser diagnosticada mediante pruebas de laboratorio que miden los niveles de insulina y glucosa en sangre en ayunas. El tratamiento para la resistencia a la insulina puede incluir cambios en el estilo de vida, como la pérdida de peso, la actividad física regular y una dieta saludable, así como medicamentos para mejorar la sensibilidad a la insulina.



## 2.1 ETIOLOGÍA



La resistencia a la insulina puede tener múltiples causas, algunas de las cuales incluyen:

**Obesidad:** El exceso de grasa corporal, especialmente en la región abdominal, puede aumentar la resistencia a la insulina.

**Falta de actividad física:** La falta de actividad física y el sedentarismo pueden aumentar la resistencia a la insulina.

**Factores genéticos:** La resistencia a la insulina puede ser heredada, y ciertas variaciones genéticas pueden aumentar el riesgo de desarrollar resistencia a la insulina.

**Enfermedades y medicamentos:** Ciertas enfermedades, como la enfermedad del hígado graso no alcohólico y el síndrome de ovario poliquístico, pueden aumentar la resistencia a la insulina. También hay algunos medicamentos que pueden contribuir a la resistencia a la insulina. (2)

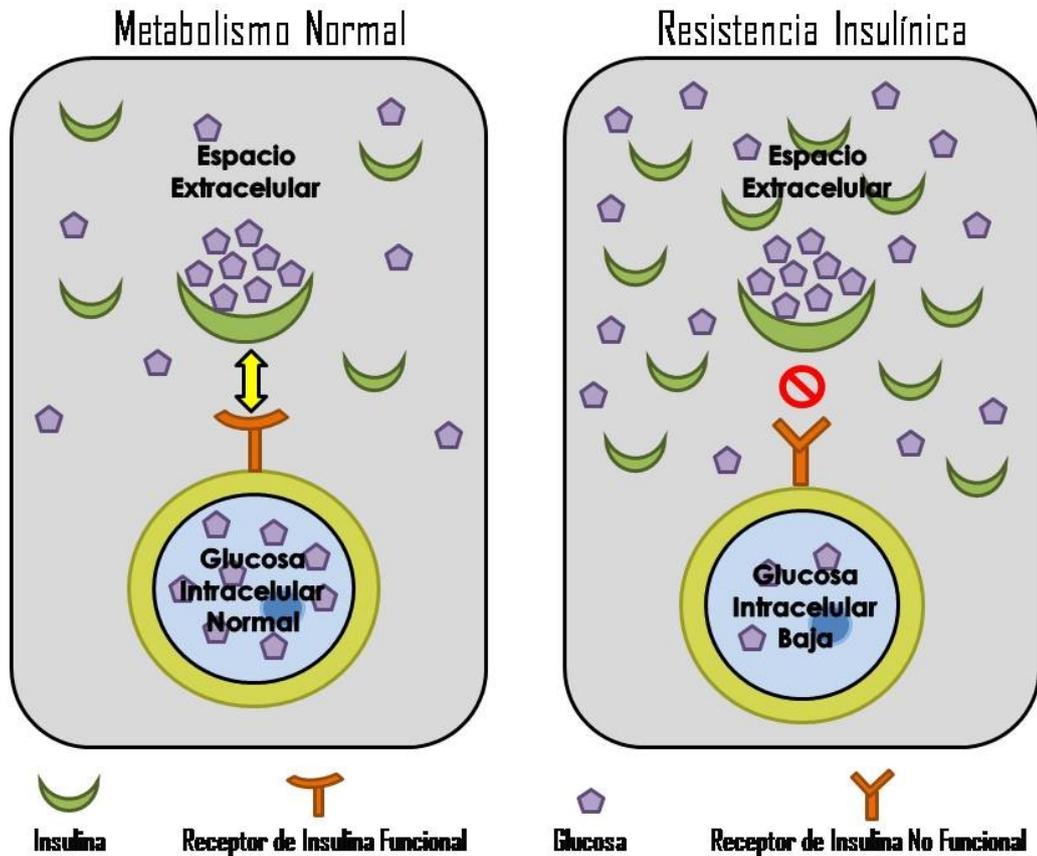
**Inflamación crónica:** La inflamación crónica del cuerpo puede aumentar la resistencia a la insulina.

**Edad:** A medida que envejecemos, la resistencia a la insulina puede aumentar.

**Nutrición inadecuada:** Una dieta rica en grasas saturadas, azúcares refinados y alimentos procesados puede aumentar la resistencia a la insulina.



## 2.2 FISIOPATOLOGÍA



La resistencia a la insulina se produce cuando las células del cuerpo no responden adecuadamente a la insulina, lo que resulta en un aumento de los niveles de glucosa en sangre. La insulina es una hormona producida por el páncreas que ayuda a transportar la glucosa del torrente sanguíneo a las células del cuerpo para su uso como energía.

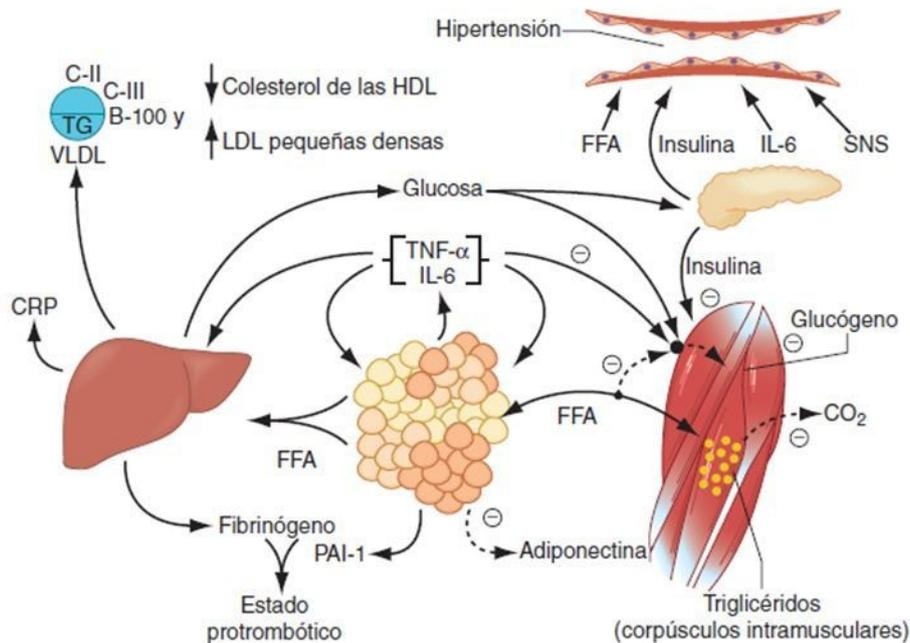
Cuando se produce la resistencia a la insulina, las células no pueden absorber la glucosa del torrente sanguíneo con eficacia, lo que lleva a una acumulación de glucosa en la sangre. El páncreas responde a esta situación produciendo más insulina para tratar de reducir los niveles de glucosa en sangre. (2)

Sin embargo, si la resistencia a la insulina persiste, el páncreas no puede producir suficiente insulina para satisfacer las necesidades del cuerpo, lo que puede provocar un aumento de los niveles de glucosa en sangre y eventualmente el desarrollo de la diabetes tipo 2.

La resistencia a la insulina se asocia con una serie de factores de riesgo, incluyendo la obesidad, la falta de actividad física, una dieta poco saludable y el envejecimiento. Además, también puede estar relacionada con la inflamación crónica y otros factores metabólicos. (3)



## 2.3 PATOGENIA



La patogenia de la resistencia a la insulina es compleja y aún no se comprende completamente. Se cree que hay varios mecanismos que contribuyen a la resistencia a la insulina, incluyendo:

**Disfunción de la señalización de la insulina:** La resistencia a la insulina puede ser causada por una disfunción en la señalización de la insulina en las células del cuerpo. Esto puede deberse a una variedad de factores, como la inflamación crónica y la acumulación de lípidos en las células. (3)

**Disfunción de las mitocondrias:** Las mitocondrias son los "centros de energía" de las células del cuerpo y están involucradas en el metabolismo de la glucosa. La disfunción de las mitocondrias puede contribuir a la resistencia a la insulina.

**Inflamación crónica:** La inflamación crónica puede contribuir a la resistencia a la insulina, ya que puede afectar la señalización de la insulina y el metabolismo de la glucosa.

**Disfunción de los adipocitos:** Los adipocitos, o células grasas, son importantes en el metabolismo de la glucosa y la señalización de la insulina. La disfunción de los adipocitos puede contribuir a la resistencia a la insulina. (3)

**Alteraciones en el transporte de la glucosa:** La resistencia a la insulina también puede ser causada por alteraciones en el transporte de la glucosa a través de la membrana celular.



## **2.4 GENÉTICA**



La resistencia a la insulina tiene un fuerte componente genético. Se han identificado varias variantes genéticas asociadas con la resistencia a la insulina, y se cree que estas variantes pueden explicar una parte significativa de la variabilidad interindividual en la susceptibilidad a la resistencia a la insulina.

Algunos de los genes que se han asociado con la resistencia a la insulina incluyen:

**Genes que regulan la señalización de la insulina:** Estos genes incluyen el receptor de la insulina, los genes que codifican las proteínas que se unen a la insulina y los genes que regulan la expresión de estos genes. (3)

**Genes que regulan el metabolismo de la glucosa:** Estos genes incluyen los genes que regulan la producción y utilización de la glucosa en el hígado y los músculos.

**Genes que regulan el metabolismo de los lípidos:** Estos genes incluyen los genes que regulan la producción y utilización de los lípidos en el cuerpo.

## **2.5 DIAGNÓSTICO**

El diagnóstico de la resistencia a la insulina se basa en la evaluación clínica y en pruebas de laboratorio. Algunos de los métodos más utilizados para diagnosticar la resistencia a la insulina incluyen:

**Pruebas de tolerancia a la glucosa:** Esta prueba mide los niveles de glucosa en la sangre antes y después de consumir una solución de glucosa. Si los niveles de glucosa en la sangre permanecen elevados durante un período prolongado después de la ingesta de glucosa, puede indicar resistencia a la insulina.

## “ENTENDIENDO LA DIABETES”



**Medición de la glucemia en ayunas:** Esta prueba mide los niveles de glucosa en la sangre después de un ayuno de 8 horas. Los niveles de glucosa en la sangre por encima de lo normal pueden ser un indicador de resistencia a la insulina.



**Prueba de hemoglobina A1C:** Esta prueba mide los niveles de hemoglobina A1C en la sangre, que es una forma de medir los niveles de glucosa en la sangre promedio durante un período de tiempo prolongado. Los niveles elevados de hemoglobina A1C pueden ser un indicador de resistencia a la insulina.



**Prueba de insulina en sangre:** Esta prueba mide los niveles de insulina en la sangre en ayunas. Si los niveles de insulina son elevados, puede indicar resistencia a la insulina.

Es importante tener en cuenta que estos métodos no siempre son precisos y pueden dar resultados diferentes en diferentes personas. Además, algunos factores, como el consumo reciente de alimentos y la actividad física, pueden afectar los resultados de las pruebas de diagnóstico. Por lo tanto, el diagnóstico de la resistencia a la insulina debe ser realizado por un profesional de la salud y basado en una evaluación completa del historial médico y los síntomas del paciente. (4)



## 2.6 CLASIFICACIÓN



**Diabetes tipo 1:** También conocida como diabetes juvenil, es una enfermedad autoinmunitaria en la cual el sistema inmunológico del cuerpo ataca y destruye las células productoras de insulina en el páncreas. Esto hace que el cuerpo no produzca suficiente insulina para regular los niveles de glucosa en sangre. Los síntomas incluyen sed excesiva, micción frecuente, aumento del apetito, pérdida de peso, fatiga y visión borrosa. El tratamiento consiste en inyecciones diarias de insulina.

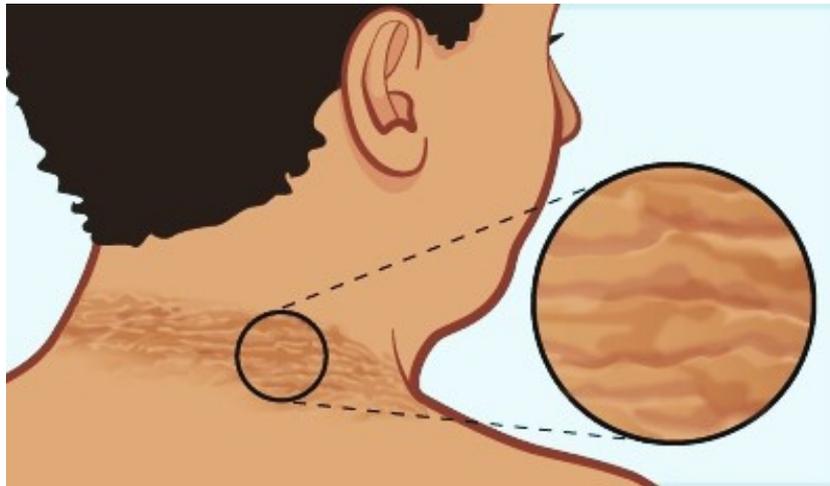
**Diabetes tipo 2:** Es la forma más común de diabetes y se desarrolla cuando las células del cuerpo se vuelven resistentes a la insulina o cuando el páncreas no produce suficiente insulina para satisfacer las necesidades del cuerpo. Los síntomas son similares a los de la diabetes tipo 1, pero a menudo son menos graves al principio. El tratamiento puede incluir cambios en el estilo de vida, como la pérdida de peso y la actividad física, y medicamentos orales o inyectables.

**Diabetes gestacional:** Ocurre durante el embarazo y puede ser el resultado de cambios hormonales que afectan la forma en que el cuerpo maneja la glucosa. Los síntomas pueden ser leves o ausentes, pero puede haber un mayor riesgo de complicaciones tanto para la madre como para el bebé. El tratamiento generalmente implica cambios en la dieta y la actividad física, y en algunos casos, medicamentos. (4)

Otros tipos de diabetes: Existen varios otros tipos de diabetes menos comunes, incluyendo la diabetes asociada con enfermedades del páncreas, la diabetes inducida por fármacos y la diabetes neonatal, que se presenta en los primeros meses de vida.



### **3.- ACANTOSIS NIGRICANS**



#### **3.1 DEFINICIÓN**

La acantosis nigricans es una afección de la piel que se caracteriza por un engrosamiento y oscurecimiento de la piel en ciertas áreas del cuerpo, como el cuello, las axilas, las ingles y las rodillas. Puede aparecer de forma repentina o gradualmente y suele ser más común en personas con obesidad o resistencia a la insulina. La acantosis nigricans también puede ser un signo de algunas enfermedades, como la diabetes tipo 2 o el cáncer, por lo que es importante consultar a un médico si se observan estos síntomas. (4)

#### **3.2 EPIDEMIOLOGÍA**

La acantosis nigricans es una condición dermatológica relativamente común en todo el mundo, aunque su prevalencia varía dependiendo de la población estudiada y los criterios diagnósticos utilizados. En general, la acantosis nigricans se presenta con mayor frecuencia en personas con obesidad, resistencia a la insulina y diabetes tipo 2, y es más común en adultos que en niños. (5)

Se estima que la prevalencia de la acantosis nigricans en la población general es del 7,2%, pero puede ser mucho más alta en ciertas poblaciones, como los pacientes con diabetes tipo 2 (hasta un 74% en algunos estudios). Además, la acantosis nigricans es más frecuente en personas de origen africano, hispano y asiático en comparación con la población caucásica.



### **3.3 ETIOLOGÍA**

La acantosis nigricans es una afección de la piel que puede tener diferentes causas, aunque en muchos casos no se encuentra una causa específica. Algunas posibles causas de la acantosis nigricans incluyen:

**Resistencia a la insulina:** La resistencia a la insulina, que se asocia comúnmente con la obesidad y la diabetes tipo 2, puede provocar cambios en la piel que llevan a la acantosis nigricans.

**Trastornos endocrinos:** Algunos trastornos endocrinos, como el síndrome de ovario poliquístico, el hipotiroidismo y el acromegalia, pueden provocar acantosis nigricans.



**Medicamentos:** Algunos medicamentos, como la niacina, los anticonceptivos orales y los esteroides, pueden provocar cambios en la piel que llevan a la acantosis nigricans.



**Factores hereditarios:** La acantosis nigricans también puede ser hereditaria en algunos casos.



**Cáncer:** En raras ocasiones, la acantosis nigricans puede ser un signo de ciertos tipos de cáncer, como el cáncer de estómago.

### **3.4 FACTORES DE RIESGO**

Algunos factores de riesgo para la acantosis nigricans incluyen:



**Obesidad:** La obesidad es uno de los factores de riesgo más importantes para la acantosis nigricans, ya que la resistencia a la insulina y otros cambios metabólicos asociados con la obesidad pueden provocar cambios en la piel.

**Resistencia a la insulina:** La resistencia a la insulina, que puede estar asociada con la obesidad y la diabetes tipo 2, es otro factor de riesgo para la acantosis nigricans.

**Edad:** La acantosis nigricans es más común en adultos que en niños.

**Origen étnico:** La acantosis nigricans es más común en personas de origen africano, hispano y asiático en comparación con la población caucásica.

**Historial familiar:** La acantosis nigricans puede ser hereditaria en algunos casos.

**Ciertos trastornos endocrinos:** Algunos trastornos endocrinos, como el síndrome de ovario poliquístico, el hipotiroidismo y el acromegalia, aumentan el riesgo de desarrollar acantosis nigricans.



### 3.5 PREVENCIÓN



No hay medidas específicas de prevención para la acantosis nigricans, ya que es un signo de una afección subyacente. Sin embargo, se pueden tomar medidas para reducir el riesgo de las afecciones que pueden provocar la acantosis nigricans, como la obesidad y la diabetes tipo 2. Algunas de estas medidas incluyen:

**Mantener un peso saludable:** Mantener un peso saludable a través de una dieta equilibrada y ejercicio regular puede ayudar a prevenir la obesidad y la resistencia a la insulina, lo que a su vez puede reducir el riesgo de acantosis nigricans. (5)

**Controlar la diabetes tipo 2:** Si se tiene diabetes tipo 2, es importante controlar los niveles de glucosa en sangre y seguir el tratamiento prescrito por el médico para reducir el riesgo de complicaciones, incluida la acantosis nigricans.

**Tratar los trastornos endocrinos:** Si se tiene un trastorno endocrino, como el síndrome de ovario poliquístico o el hipotiroidismo, es importante seguir el tratamiento recomendado por el médico para reducir el riesgo de complicaciones.

**Evitar ciertos medicamentos:** En algunos casos, la acantosis nigricans puede estar asociada con el uso de ciertos medicamentos, como los esteroides. Si se está tomando un medicamento que se sabe que puede provocar acantosis nigricans, es importante hablar con el médico sobre los riesgos y beneficios del tratamiento.



### **3.6 CLÍNICA**

La acantosis nigricans se caracteriza por cambios en la piel que producen un engrosamiento y oscurecimiento en algunas áreas del cuerpo, principalmente en las zonas de pliegues, como el cuello, las axilas, la ingle y las manos. Algunas de las características clínicas de la acantosis nigricans incluyen:

**Piel engrosada y oscurecida:** La piel se vuelve más gruesa y oscura, con un aspecto aterciopelado y una textura rugosa. La pigmentación puede variar desde un marrón claro hasta un negro intenso.

**Zonas afectadas:** La acantosis nigricans se produce principalmente en las zonas de pliegues, como el cuello, las axilas, la ingle y las manos. También puede aparecer en otras áreas del cuerpo, como los codos, las rodillas y los labios.

**Sin dolor ni picazón:** La acantosis nigricans suele ser asintomática, es decir, no produce dolor ni picazón.

**Evolución lenta:** La acantosis nigricans tiende a desarrollarse lentamente, durante un período de meses o años.

### **3.7 DIAGNÓSTICO**

El diagnóstico de la acantosis nigricans se basa en la evaluación clínica de los cambios en la piel y la identificación de la causa subyacente. El médico puede realizar un examen físico para evaluar la piel y buscar signos de enfermedades subyacentes, como la diabetes tipo 2, el síndrome metabólico, la obesidad o el cáncer. (5)

Además, el médico puede solicitar pruebas diagnósticas para determinar la causa subyacente de la acantosis nigricans, que pueden incluir:

**Pruebas de sangre:** El médico puede solicitar pruebas de sangre para evaluar los niveles de glucosa, insulina y lípidos en la sangre, así como para detectar otras afecciones que pueden estar relacionadas con la acantosis nigricans, como la enfermedad de la tiroides.

**Biopsia de piel:** En algunos casos, el médico puede realizar una biopsia de la piel para obtener una muestra de tejido y examinarla en un laboratorio para determinar la causa subyacente de la acantosis nigricans.

**Imágenes:** En casos específicos, el médico puede solicitar pruebas de imágenes, como tomografías computarizadas o resonancias magnéticas, para evaluar los órganos internos y descartar la presencia de un tumor o una enfermedad.



### **3.8 TRATAMIENTO**

El tratamiento de la acantosis nigricans se centra en tratar la causa subyacente de la afección. El objetivo principal es controlar la enfermedad subyacente que está causando la acantosis nigricans para mejorar la apariencia de la piel y prevenir complicaciones.



**Tratamiento de enfermedades subyacentes:** Si la acantosis nigricans es causada por una enfermedad subyacente, como la diabetes tipo 2 o el síndrome metabólico, el tratamiento se enfocará en controlar y tratar esa enfermedad, lo que puede incluir cambios en el estilo de vida, medicamentos o terapias adicionales según la causa específica.

**Medicamentos tópicos:** En algunos casos, el médico puede recomendar medicamentos tópicos, como cremas con ácido salicílico o retinoides, para mejorar la apariencia de la piel.

**Procedimientos estéticos:** En casos graves, donde la acantosis nigricans causa problemas estéticos significativos, el médico puede recomendar tratamientos cosméticos, como la dermoabrasión o el láser para reducir la apariencia de la piel engrosada y oscura. (4,5)

### **3.9 PRONÓSTICO – MORTALIDAD**

La acantosis nigricans en sí misma no es una enfermedad mortal, sino que es un signo de una afección subyacente. El pronóstico y la mortalidad dependen de la causa subyacente de la acantosis nigricans y de la gravedad de la enfermedad subyacente.



En algunos casos, la acantosis nigricans puede ser un signo temprano de una enfermedad grave, como el cáncer, lo que puede tener implicaciones significativas para el pronóstico y la mortalidad. En otros casos, la acantosis nigricans puede ser un signo de enfermedades crónicas, como la diabetes tipo 2 o el síndrome metabólico, que pueden tener un impacto significativo en la salud a largo plazo.

### **3.10 COMPLICACIONES**

La acantosis nigricans en sí misma no causa complicaciones directas, pero es un signo de una enfermedad subyacente que puede tener complicaciones. Algunas de las complicaciones que pueden estar asociadas con la acantosis nigricans incluyen:

**Enfermedades cardiovasculares:** Las personas con acantosis nigricans a menudo tienen un mayor riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares, como enfermedad coronaria, hipertensión y accidente cerebrovascular, debido a la enfermedad subyacente, como la obesidad o el síndrome metabólico.

**Diabetes tipo 2:** La acantosis nigricans es un signo común de resistencia a la insulina, lo que puede conducir al desarrollo de la diabetes tipo 2.

**Cáncer:** La acantosis nigricans puede ser un signo de cáncer en algunos casos, especialmente el cáncer gástrico o el adenocarcinoma.

**Trastornos endocrinos:** La acantosis nigricans también puede ser un signo de trastornos endocrinos, como el síndrome de ovario poliquístico o el hipotiroidismo.



## 4.- SÍNDROME METABÓLICO

# SÍNDROME METABÓLICO



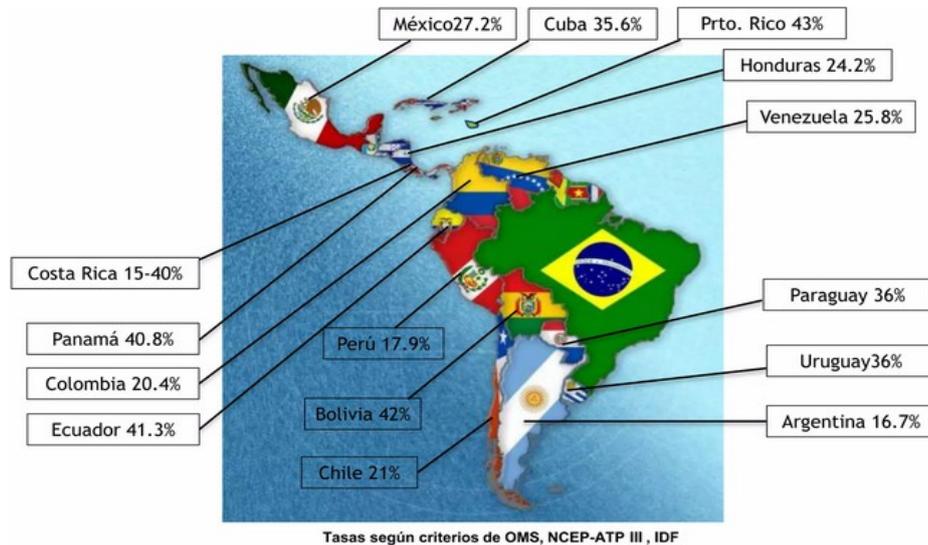
### 4.1 DEFINICIÓN

El síndrome metabólico es un conjunto de trastornos médicos que se presentan juntos y aumentan el riesgo de enfermedades cardíacas, accidentes cerebrovasculares y diabetes tipo 2. Las personas que tienen síndrome metabólico tienen al menos tres de los siguientes factores de riesgo:

- Obesidad abdominal o circunferencia de la cintura aumentada
- Niveles elevados de triglicéridos en la sangre
- Niveles bajos de colesterol HDL (el "bueno")
- Presión arterial alta
- Niveles elevados de azúcar en la sangre en ayunas o diabetes tipo 2.



## 4.2. EPIDEMIOLOGIA



El síndrome metabólico es un problema de salud pública a nivel mundial. La prevalencia del síndrome metabólico ha aumentado en todo el mundo, en gran parte debido al aumento de la obesidad y el sedentarismo.

Según la Federación Internacional de Diabetes, se estima que el síndrome metabólico afecta a aproximadamente una de cada cuatro personas adultas en todo el mundo. En los Estados Unidos, la prevalencia del síndrome metabólico es del 34% de los adultos mayores de 20 años, lo que equivale a más de 80 millones de personas.

Además, el síndrome metabólico se ha relacionado con un mayor riesgo de enfermedades cardiovasculares y diabetes tipo 2, que son las principales causas de muerte a nivel mundial. También se ha demostrado que el síndrome metabólico tiene un impacto significativo en los costos de atención médica debido a la necesidad de tratamientos y hospitalizaciones relacionadas con las complicaciones.

La prevalencia del síndrome metabólico en América Latina varía entre los diferentes países de la región, pero en general se estima que es bastante alta. Según datos de la Organización Panamericana de la Salud (OPS), se estima que la prevalencia del síndrome metabólico en la región de las Américas es del 24,9% en hombres y del 30,9% en mujeres. (5)

En cuanto a Ecuador, los estudios sugieren que la prevalencia del síndrome metabólico es alta en la población ecuatoriana. Un estudio realizado en la ciudad de Quito encontró que la prevalencia del síndrome metabólico en la población adulta era del 35,3%. Otro estudio realizado en la ciudad de Cuenca encontró una prevalencia del 32,6% en la población adulta. Ambos estudios señalan que la obesidad, la hipertensión arterial y la dislipidemia son los factores de riesgo más comunes asociados con el síndrome metabólico en la población.



### 4.3 ETIOLOGÍA



La etiología del síndrome metabólico es compleja y se debe a una combinación de factores genéticos, ambientales y de estilo de vida.

**Factores genéticos:** Algunos estudios sugieren que ciertas variaciones genéticas pueden aumentar el riesgo de desarrollar síndrome metabólico. Por ejemplo, hay algunas variantes genéticas que pueden aumentar la resistencia a la insulina o reducir los niveles de colesterol HDL. (5)

**Factores ambientales:** El aumento de la obesidad y el sedentarismo son factores importantes en el desarrollo del síndrome metabólico. Las dietas ricas en grasas y carbohidratos refinados y el consumo excesivo de alcohol también pueden contribuir.

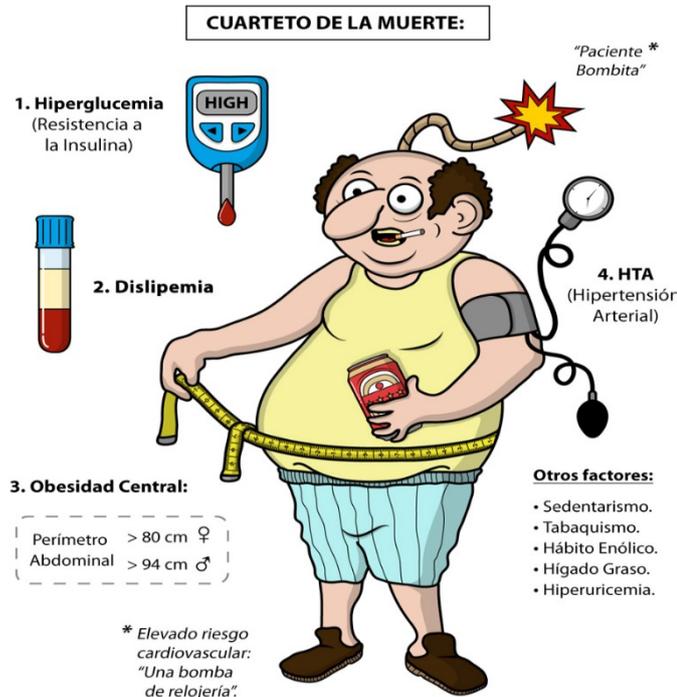
**Factores de estilo de vida:** La falta de actividad física y el estrés también pueden aumentar el riesgo de desarrollar síndrome metabólico.

El síndrome metabólico se presenta cuando el cuerpo no puede procesar adecuadamente los alimentos que se ingieren y acumula grasas en los órganos y tejidos, como el hígado y los músculos. Esto puede provocar una resistencia a la insulina, lo que significa que el cuerpo no puede utilizar la insulina de manera eficiente para convertir el azúcar en la sangre en energía. Como resultado, se acumula más azúcar en la sangre y aumenta el riesgo de diabetes tipo 2 y enfermedades cardiovasculares.



#### 4.4 FACTORES DE RIESGO

Los factores de riesgo para el síndrome metabólico incluyen:



**Obesidad abdominal:** Tener un exceso de grasa en la zona abdominal aumenta el riesgo de síndrome metabólico. La medida para determinar la obesidad abdominal es la circunferencia de la cintura. En hombres, una circunferencia de la cintura mayor a 102 cm (40 pulgadas) y en mujeres mayor a 88 cm (35 pulgadas) se considera un factor de riesgo.

**Niveles elevados de triglicéridos:** Los triglicéridos son un tipo de grasa presente en la sangre. Los niveles elevados de triglicéridos pueden aumentar el riesgo de enfermedades cardíacas y son un factor de riesgo para el síndrome metabólico. (6)

**Niveles bajos de colesterol HDL:** El colesterol HDL, también conocido como "bueno", ayuda a eliminar el exceso de colesterol del cuerpo. Los niveles bajos de colesterol HDL son un factor de riesgo para el síndrome metabólico y las enfermedades cardíacas.

**Presión arterial alta:** La presión arterial alta es un factor de riesgo para el síndrome metabólico y las enfermedades cardíacas.

**Niveles elevados de azúcar en la sangre:** Los niveles elevados de azúcar en la sangre pueden indicar resistencia a la insulina, que es un factor de riesgo para la diabetes tipo 2 y el síndrome metabólico.



## 4.5 PREVENCIÓN

La prevención del síndrome metabólico se basa en la adopción de un estilo de vida saludable y el control de los factores de riesgo.



**Mantener un peso saludable:** El mantenimiento de un peso saludable es uno de los factores más importantes en la prevención del síndrome metabólico. Se recomienda mantener un índice de masa corporal (IMC) entre 18,5 y 24,9.

**Hacer actividad física regular:** La actividad física regular es fundamental para prevenir el síndrome metabólico. Se recomienda realizar al menos 150 minutos de actividad física moderada o 75 minutos de actividad física vigorosa por semana.

**Seguir una dieta saludable:** Una dieta saludable que incluya frutas, verduras, cereales integrales, proteínas magras y grasas saludables puede ayudar a prevenir el síndrome metabólico. También se recomienda reducir el consumo de alimentos procesados, azúcares añadidos y grasas saturadas. (6)

**Reducir el consumo de alcohol:** El consumo excesivo de alcohol se ha relacionado con el síndrome metabólico. Se recomienda limitar el consumo de alcohol.

**No fumar:** Fumar es un factor de riesgo para el síndrome metabólico y las enfermedades cardiovasculares. Dejar de fumar es una de las mejores formas de prevenir el síndrome metabólico y mejorar la salud en general.



#### 4.6 CLÍNICA

El síndrome metabólico es una condición que puede no presentar síntomas en sí misma, pero puede aumentar el riesgo de otras enfermedades, como enfermedades cardíacas, diabetes tipo 2 y accidente cerebrovascular. Los signos y síntomas asociados al síndrome metabólico pueden incluir:

**Obesidad abdominal:** Un exceso de grasa en la zona abdominal es un signo común del síndrome metabólico.

**Niveles elevados de triglicéridos:** Los triglicéridos son un tipo de grasa presente en la sangre y los niveles elevados pueden aumentar el riesgo de enfermedades cardíacas.

**Niveles bajos de colesterol HDL:** El colesterol HDL, también conocido como "bueno", ayuda a eliminar el exceso de colesterol del cuerpo. Los niveles bajos de colesterol HDL son un factor de riesgo para el síndrome metabólico y las enfermedades cardíacas.

**Presión arterial alta:** La presión arterial alta es un factor de riesgo para el síndrome metabólico y las enfermedades cardíacas.

**Niveles elevados de azúcar en la sangre:** Los niveles elevados de azúcar en la sangre pueden indicar resistencia a la insulina, que es un factor de riesgo para la diabetes tipo 2 y el síndrome metabólico.

Los signos y síntomas asociados al síndrome metabólico pueden variar de una persona a otra y pueden ser el resultado de una combinación de factores de riesgo.

#### 4.7 DIAGNÓSTICO

El diagnóstico del síndrome metabólico se realiza a través de la evaluación de varios factores de riesgo que contribuyen a la condición. No existe una sola prueba que pueda confirmar el diagnóstico, por lo que el diagnóstico se basa en una combinación de factores, incluyendo:

**Medición de la circunferencia de la cintura:** se mide la circunferencia de la cintura para determinar la presencia de obesidad abdominal.

**Medición de la presión arterial:** se mide la presión arterial para evaluar el riesgo de enfermedades cardiovasculares.

**Análisis de sangre:** se realizan pruebas de laboratorio para medir los niveles de azúcar en la sangre, colesterol total, colesterol HDL, triglicéridos y otros parámetros.



**Evaluación de la historia clínica:** se evalúa la historia clínica del paciente, incluyendo cualquier condición médica previa, enfermedades familiares y factores de riesgo.

**Evaluación de otros factores de riesgo:** se evalúan otros factores de riesgo, como el tabaquismo, la inactividad física y la alimentación poco saludable.

#### **4.8 TRATAMIENTO**



El tratamiento del síndrome metabólico implica el control de los factores de riesgo individuales y la adopción de un estilo de vida saludable. El tratamiento puede incluir cambios en la dieta, ejercicio, control de peso y medicamentos:

**Cambios en la dieta:** se recomienda una dieta saludable y equilibrada, baja en grasas saturadas y azúcares refinados. Se recomienda un aumento en la ingesta de frutas, verduras, cereales integrales, pescado y carnes magras. (6)

**Ejercicio:** se recomienda realizar actividad física regular, como caminar, correr, nadar o andar en bicicleta, durante al menos 30 minutos al día, cinco días a la semana.

**Control de peso:** se recomienda alcanzar y mantener un peso saludable a través de una dieta equilibrada y ejercicio regular.

**Medicamentos:** se pueden tomar medicamentos para controlar la presión arterial, reducir los niveles de colesterol y triglicéridos, y controlar la glucemia en personas con diabetes tipo 2.

**Tratamiento de enfermedades relacionadas:** si hay enfermedades relacionadas presentes, como enfermedades cardiovasculares, diabetes tipo 2 y enfermedad renal crónica, se deben tratar y controlar adecuadamente.



#### **4.9 PRONÓSTICO – MORTALIDAD**

El pronóstico del síndrome metabólico depende de varios factores, incluyendo la gravedad de los factores de riesgo individuales y la efectividad del tratamiento. Si los factores de riesgo no se controlan adecuadamente, el síndrome metabólico puede aumentar el riesgo de enfermedades cardiovasculares, diabetes tipo 2, enfermedad renal crónica y otros problemas de salud.

La mortalidad asociada al síndrome metabólico puede ser alta debido a su asociación con enfermedades cardiovasculares y diabetes tipo 2. Sin embargo, el pronóstico mejora con un diagnóstico temprano y el control efectivo de los factores de riesgo individuales.

La adopción de un estilo de vida saludable, como la dieta equilibrada, la actividad física regular y el control del peso, puede ayudar a reducir el riesgo de enfermedades relacionadas con el síndrome metabólico. También es importante tratar y controlar las enfermedades relacionadas, como la diabetes tipo 2 y las enfermedades cardiovasculares, para mejorar el pronóstico a largo plazo.

#### **4.10 ESCALAS PRONÓSTICAS**

No hay escalas pronósticas específicas para el síndrome metabólico, ya que se trata de un conjunto de factores de riesgo que pueden afectar la salud de diferentes maneras. Sin embargo, existen algunas escalas pronósticas que se utilizan para predecir el riesgo de enfermedades cardiovasculares y diabetes tipo 2, que están asociadas con el síndrome metabólico. Algunas de estas escalas son:

**SCORE (Systematic Coronary Risk Evaluation):** esta escala se utiliza para predecir el riesgo de enfermedad cardiovascular a diez años en personas sin enfermedad cardiovascular previa. Toma en cuenta la edad, el sexo, el tabaquismo, la presión arterial sistólica, el colesterol total y el colesterol HDL.

**Framingham Risk Score:** esta escala también se utiliza para predecir el riesgo de enfermedad cardiovascular a diez años en personas sin enfermedad cardiovascular previa. Toma en cuenta la edad, el sexo, el tabaquismo, la presión arterial sistólica, el colesterol total, el colesterol HDL y el nivel de glucemia en ayunas.

**Finnish Diabetes Risk Score:** esta escala se utiliza para predecir el riesgo de diabetes tipo 2 en personas sin diabetes previa. Toma en cuenta la edad, el índice de masa corporal, la circunferencia de cintura, el historial familiar de diabetes, el nivel de actividad física y el consumo de frutas y verduras.



#### **4.11 COMPLICACIONES**

El síndrome metabólico puede aumentar el riesgo de varias complicaciones de salud graves, incluyendo:

**Enfermedades cardiovasculares:** el síndrome metabólico aumenta el riesgo de enfermedades del corazón, como la enfermedad coronaria, el infarto de miocardio y la insuficiencia cardíaca.

**Diabetes tipo 2:** el síndrome metabólico aumenta el riesgo de desarrollar diabetes tipo 2, una enfermedad crónica que afecta la forma en que el cuerpo procesa el azúcar en la sangre.

**Enfermedad renal crónica:** el síndrome metabólico puede afectar los riñones y aumentar el riesgo de enfermedad renal crónica.

**Trastornos del sueño:** el síndrome metabólico puede aumentar el riesgo de trastornos del sueño, como la apnea del sueño, que a su vez pueden aumentar el riesgo de enfermedades cardiovasculares y otros problemas de salud.

**Enfermedades hepáticas:** el síndrome metabólico puede aumentar el riesgo de enfermedades hepáticas, como la enfermedad del hígado graso no alcohólico.

**Problemas de fertilidad:** el síndrome metabólico puede afectar la fertilidad en hombres y mujeres.

**Problemas cognitivos:** el síndrome metabólico puede aumentar el riesgo de problemas cognitivos, como la demencia y la enfermedad de Alzheimer.



## 5.- DIABETES TIPO 1



### 5.1 DEFINICIÓN

La diabetes tipo 1 es una enfermedad crónica en la cual el páncreas no produce suficiente insulina. La insulina es una hormona que ayuda a regular los niveles de glucosa en la sangre y permite que las células del cuerpo utilicen la glucosa como fuente de energía. En la diabetes tipo 1, el sistema inmunológico del cuerpo ataca y destruye las células productoras de insulina en el páncreas, lo que resulta en niveles elevados de glucosa en la sangre. La diabetes tipo 1 es menos común que la diabetes tipo 2 y generalmente se diagnostica en niños, adolescentes y adultos jóvenes. (6)



## **5.2 EPIDEMIOLOGÍA**

La diabetes tipo 1 es menos común que la diabetes tipo 2, pero aun así es una enfermedad importante en términos de salud pública. A continuación, se presentan algunos datos sobre la epidemiología de la diabetes tipo 1:

**Prevalencia:** La prevalencia de la diabetes tipo 1 varía según la región geográfica y étnica, pero se estima que afecta a alrededor del 0,5% al 1% de la población en todo el mundo.

**Incidencia:** La incidencia de la diabetes tipo 1 ha aumentado en todo el mundo en las últimas décadas. Según la Federación Internacional de Diabetes, se estima que la incidencia anual de la diabetes tipo 1 es de alrededor de 80,000 niños en todo el mundo.

**Edad de inicio:** La diabetes tipo 1 se diagnostica con mayor frecuencia en niños y adolescentes, pero también puede aparecer en adultos jóvenes. La edad de inicio varía, pero la mayoría de los casos se diagnostican antes de los 30 años. (7)

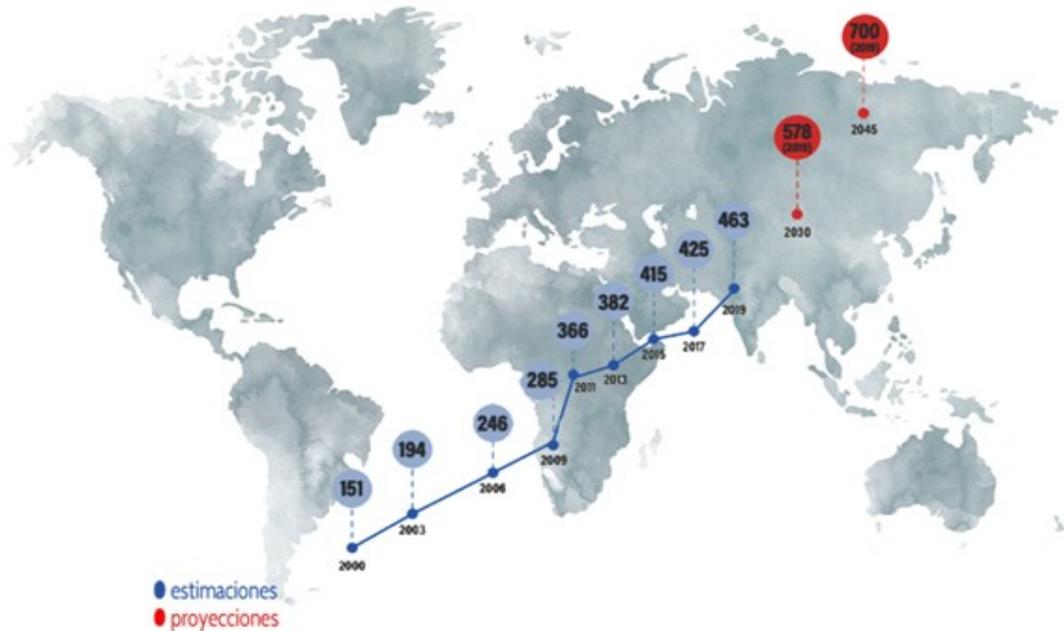
**Género:** La diabetes tipo 1 afecta a hombres y mujeres por igual.

**Etnia:** La diabetes tipo 1 se presenta en todas las razas y etnias, pero se ha observado que es más común en personas de ascendencia europea.

**Factores de riesgo:** Los factores de riesgo para la diabetes tipo 1 incluyen antecedentes familiares de la enfermedad, exposición a ciertos virus, como el virus Coxsackie B, y la presencia de ciertos anticuerpos en la sangre.



Estimación del número de adultos con diabetes (en millones) de las ediciones 1 a 9 del Atlas de la Diabetes de la IDF



En resumen, la diabetes tipo 1 es una enfermedad menos común que la diabetes tipo 2, pero sigue siendo una importante carga de salud pública, especialmente en niños y jóvenes adultos. La incidencia de la diabetes tipo 1 está aumentando en todo el mundo, lo que subraya la necesidad de investigar más sobre la enfermedad y encontrar nuevas formas de prevenirla y tratarla.

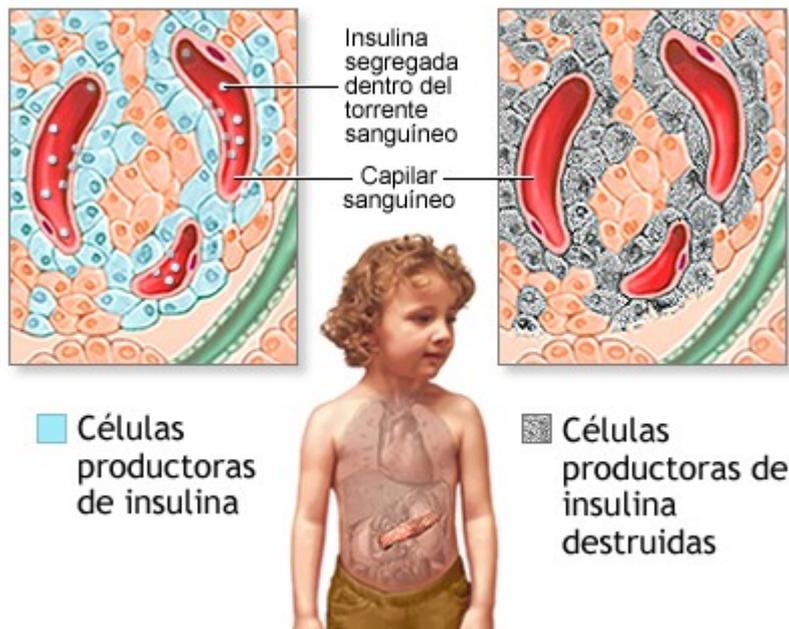
La diabetes tipo 1 es menos común en Latinoamérica en comparación con otras regiones del mundo, como Europa y América del Norte. Según la Federación Internacional de Diabetes, se estima que la prevalencia de la diabetes tipo 1 en Latinoamérica es del 0,3% de la población, aunque los datos pueden variar según el país.

En Ecuador, la diabetes tipo 1 también es menos común que la diabetes tipo 2. Según datos del Ministerio de Salud Pública de Ecuador, en el año 2019, el 92,7% de los casos de diabetes registrados en el país correspondían a diabetes tipo 2, mientras que solo el 7,3% correspondían a diabetes tipo 1. La edad de inicio de la diabetes tipo 1 en Ecuador varía, pero la mayoría de los casos se diagnostican en niños y adolescentes.

### 5.3 ETIOLOGÍA



## “ENTENDIENDO LA DIABETES”



La diabetes tipo 1 es una enfermedad autoinmune que se produce cuando el sistema inmunológico del cuerpo ataca y destruye las células beta del páncreas, que son responsables de producir insulina.

Se desconoce la causa exacta de por qué el sistema inmunológico ataca las células beta, pero se cree que puede haber una combinación de factores genéticos y ambientales que contribuyen al desarrollo de la enfermedad.

Los estudios han identificado ciertos genes que aumentan el riesgo de desarrollar diabetes tipo 1, y se ha relacionado la exposición a ciertos virus y la deficiencia de vitamina D con un mayor riesgo de desarrollar la enfermedad.

### 5.4 FACTORES DE RIESGO



## **“ENTENDIENDO LA DIABETES”**



Los factores de riesgo para desarrollar diabetes tipo 1 incluyen:

**Antecedentes familiares de diabetes tipo 1:** tener un familiar cercano con la enfermedad aumenta el riesgo de desarrollarla.

**Edad:** aunque la diabetes tipo 1 puede ocurrir a cualquier edad, es más común en niños y jóvenes adultos.

**Exposición a ciertos virus:** algunos estudios han sugerido que ciertos virus pueden aumentar el riesgo de desarrollar diabetes tipo 1, como el virus Coxsackie B, el virus de Epstein-Barr y el citomegalovirus.

**Deficiencia de vitamina D:** la vitamina D es importante para el sistema inmunológico, y se ha relacionado la deficiencia de la vitamina con mayor riesgo de desarrollar diabetes tipo 1.

**Otros trastornos autoinmunitarios:** las personas con otros trastornos autoinmunitarios, como la enfermedad de Hashimoto o la enfermedad celíaca, tienen un mayor riesgo de desarrollar diabetes tipo 1.

**Exposición a ciertos químicos:** estudios han relacionado la exposición a químicos, como los usados en la fabricación de plásticos, con un mayor riesgo de desarrollar diabetes tipo 1.

### **5.5 PREVENCIÓN**

Actualmente, no hay forma conocida de prevenir la diabetes tipo 1. Debido a que la enfermedad es causada por una respuesta autoinmunitaria que destruye las células beta del páncreas, no se puede evitar el desarrollo de la enfermedad. Sin embargo, hay algunos estudios en curso que exploran la prevención de la diabetes tipo 1 en personas con alto riesgo de desarrollar la enfermedad, como aquellos con antecedentes familiares de la enfermedad. (8)

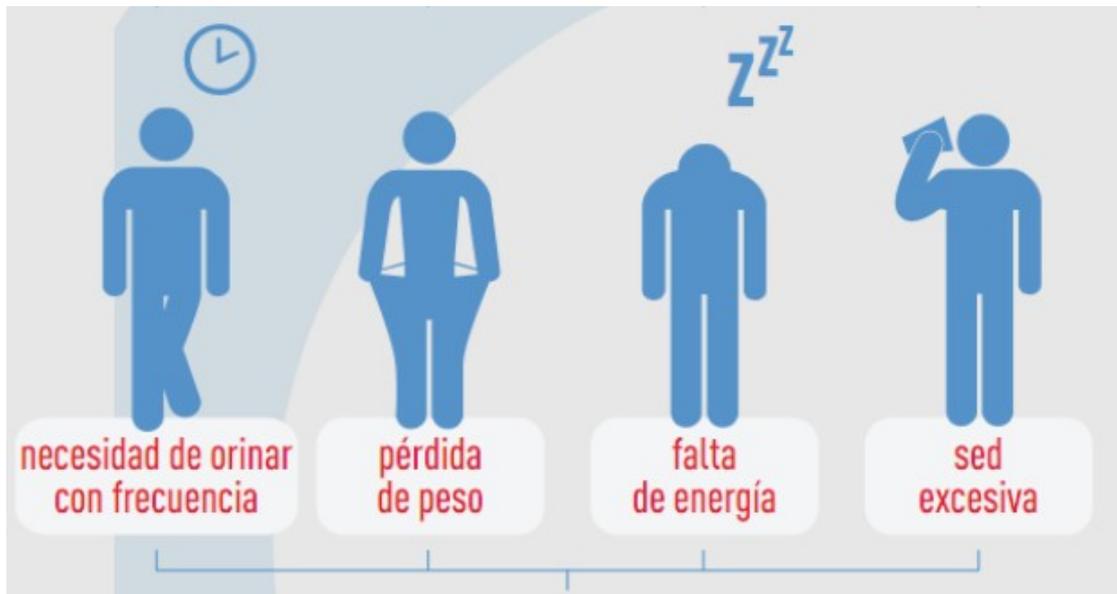


Estos estudios incluyen la administración de insulina o ciertos medicamentos para reducir la respuesta autoinmunitaria y preservar las células beta del páncreas. También se están realizando estudios para evaluar si la exposición temprana a ciertos alimentos, como la leche de vaca, puede aumentar el riesgo de desarrollar diabetes tipo 1 en personas con antecedentes familiares de la enfermedad, y si evitar estos alimentos puede ayudar a prevenir la enfermedad.

Es importante mencionar que mantener un estilo de vida saludable, como una dieta saludable y equilibrada, hacer ejercicio regularmente y evitar el tabaco, puede ayudar a reducir el riesgo de desarrollar diabetes tipo 2, que es una forma diferente de diabetes que se relaciona con la obesidad y la falta de actividad física.

## 5.6 CLÍNICA

Los síntomas de la diabetes tipo 1 suelen desarrollarse rápidamente en cuestión de días o semanas y pueden incluir:



- Aumento de la sed y la micción: se puede tener sed excesiva y orinar con más frecuencia, incluso despertarse varias veces durante la noche para orinar.
- Fatiga: sentirse cansado o débil sin causa aparente.
- Pérdida de peso involuntaria: incluso con aumento del apetito, se puede perder peso.
- Visión borrosa: la diabetes puede afectar los vasos sanguíneos del ojo, lo que puede causar visión borrosa.
- Aumento del hambre: sentir hambre todo el tiempo, incluso después de haber comido.
- Infecciones frecuentes: tener infecciones frecuentes de la piel, la vejiga o las encías.
- Cambios de humor: sentirse irritable o de mal humor.
- Entumecimiento u hormigueo en las extremidades: esto puede ser causado por daño nervioso debido a la diabetes.

## **5.7 CLASIFICACIÓN POR SEVERIDAD**

La diabetes tipo 1 no se clasifica por severidad, ya que se trata de una enfermedad autoinmune crónica que requiere tratamiento de por vida para controlar los niveles de glucemia. Sin embargo, la diabetes tipo 1 se puede clasificar por el grado de control

## “ENTENDIENDO LA DIABETES”



glucémico, es decir, la capacidad de mantener los niveles de azúcar en sangre dentro del rango normal. (8)

La American Diabetes Association (ADA) y la Sociedad Europea de Diabetes (SED) han establecido objetivos de control glucémico para la diabetes tipo 1 que se basan en la medición de la hemoglobina A1c (HbA1c), que es una medida del promedio de los niveles de glucosa en sangre durante los últimos 2-3 meses. Los objetivos recomendados para la HbA1c en la diabetes tipo 1 son:

- Menos de 7,0% (53 mmol/mol) para la mayoría de los adultos con diabetes tipo 1
- Menos de 6,5% (48 mmol/mol) para los adultos con diabetes tipo 1 que tienen un bajo riesgo de hipoglucemia y una expectativa de vida a largo plazo
- Menos de 8,5% (69 mmol/mol) para los niños y adolescentes con diabetes tipo 1

Es importante destacar que estos objetivos pueden variar según las necesidades individuales de cada persona y su capacidad para controlar la diabetes. El objetivo principal del tratamiento de la diabetes tipo 1 es prevenir las complicaciones a largo plazo asociadas con la enfermedad, como problemas cardiovasculares, neuropatía y enfermedad renal.

### 5.8 DIAGNÓSTICO

El diagnóstico de la diabetes tipo 1 se realiza mediante varios métodos de prueba, incluyendo:

- Prueba de glucemia en ayunas: se toma una muestra de sangre después de un ayuno de al menos 8 horas para medir los niveles de glucosa en sangre. Un nivel de glucemia en ayunas de 126 mg/dL (7,0 mmol/L) o superior en dos pruebas separadas es diagnosticado de diabetes.
- Prueba de tolerancia a la glucosa oral (PTGO): se realiza una prueba de glucemia en ayunas y luego se administra una bebida con alto contenido de azúcar para medir los niveles de glucosa en sangre después de 2 horas. Un nivel de glucemia de 200 mg/dL (11,1 mmol/L) o superior en dos pruebas separadas es diagnosticado de diabetes.
- Hemoglobina A1c (HbA1c): esta prueba mide el promedio de los niveles de glucosa en sangre durante los últimos 2-3 meses. Un nivel de HbA1c de 6,5% o superior en dos pruebas separadas es diagnosticado de diabetes.

Además de estos métodos de prueba, los médicos también pueden realizar pruebas adicionales para determinar si la diabetes tipo 1 es el diagnóstico correcto. Estas pueden



incluir la detección de anticuerpos contra las células beta pancreáticas, que son las células que producen insulina. Si se encuentran anticuerpos, puede ser un indicio de que el sistema inmunológico está atacando las células beta, lo que sugiere diabetes tipo 1. (8)

## 5.9 TRATAMIENTO



El tratamiento de la diabetes tipo 1 se basa en la administración de insulina para controlar los niveles de glucosa en sangre y prevenir complicaciones a largo plazo asociadas con la enfermedad. Además de la insulina, el tratamiento de la diabetes tipo 1 también puede incluir otros medicamentos y cambios en el estilo de vida.

**Insulina:** la insulina se administra por inyección o mediante una bomba de insulina. Las inyecciones de insulina se pueden administrar varias veces al día o una vez al día en dosis más altas. La bomba de insulina se usa para administrar insulina continuamente a través de una aguja debajo de la piel.

**Monitoreo de glucemia:** el monitoreo frecuente de los niveles de glucosa en sangre ayuda a las personas con diabetes tipo 1 a ajustar la dosis de insulina y mantener los niveles de glucosa en sangre dentro del rango normal.



**Ejercicio:** el ejercicio regular puede ayudar a mejorar el control glucémico y reducir el riesgo de complicaciones a largo plazo. Es importante que las personas con diabetes tipo 1 hablen con su médico sobre cómo ajustar su tratamiento antes, durante y después del ejercicio.

**Dieta:** una dieta saludable y equilibrada puede ayudar a las personas con diabetes tipo 1 a controlar sus niveles de glucosa en sangre. Los pacientes deben limitar la ingesta de alimentos con alto contenido de carbohidratos y evitar los alimentos procesados y ricos en grasas saturadas. (9)

**Educación y apoyo:** la educación y el apoyo son fundamentales para el tratamiento de la diabetes tipo 1. Los pacientes deben aprender cómo administrar la insulina, monitorear su nivel de glucemia, llevar un diario de alimentos y realizar cambios en el estilo de vida para controlar su diabetes.

## **5.10 PRONÓSTICO – MORTALIDAD**

El pronóstico de la diabetes tipo 1 ha mejorado significativamente en las últimas décadas debido a los avances en el tratamiento y la gestión de la enfermedad. Sin embargo, la diabetes tipo 1 sigue siendo una enfermedad crónica que requiere un manejo cuidadoso y constante para prevenir complicaciones a largo plazo.

Las complicaciones de la diabetes tipo 1 pueden incluir problemas de los ojos, los riñones, los nervios y el corazón. Estas complicaciones pueden ser graves y potencialmente mortales. Sin embargo, un buen control glucémico y un tratamiento adecuado pueden reducir significativamente el riesgo de complicaciones.

Es importante que las personas con diabetes tipo 1 trabajen estrechamente con su equipo de atención médica para desarrollar un plan de tratamiento efectivo y mantener sus niveles de glucemia en el rango normal. Esto puede ayudar a prevenir o retrasar la aparición de complicaciones a largo plazo y mejorar la calidad de vida de los pacientes.

En cuanto a la mortalidad, las personas con diabetes tipo 1 tienen un mayor riesgo de muerte en comparación con la población general. Esto se debe principalmente a las complicaciones relacionadas con la diabetes, como enfermedades cardiovasculares, renales y neurológicas. Sin embargo, con un buen control glucémico y un tratamiento adecuado, el riesgo de mortalidad puede reducirse significativamente. (9)

## **5.11 ESCALAS PRONÓSTICAS**

## “ENTENDIENDO LA DIABETES”



En la diabetes tipo 1, no existe una escala de pronóstico específica. Sin embargo, los médicos pueden utilizar varias herramientas y pruebas para evaluar el control glucémico y el riesgo de complicaciones a largo plazo en pacientes con diabetes tipo 1. (9)

Algunas de las herramientas utilizadas incluyen:

**Hemoglobina A1c (HbA1c):** la HbA1c es una prueba que mide el promedio de los niveles de glucosa en sangre durante los últimos 2-3 meses. Los valores de HbA1c por encima del rango normal pueden indicar un mayor riesgo de complicaciones a largo plazo.

**Monitorización continua de glucosa (MCG):** la MCG es una herramienta que permite a los pacientes y médicos monitorear los niveles de glucosa en tiempo real a lo largo del día. Los resultados pueden ayudar a identificar patrones de glucemia y ajustar el tratamiento para mejorar el control glucémico.

**Evaluación de la función renal:** las pruebas de función renal pueden ayudar a evaluar el riesgo de enfermedad renal crónica, que es una complicación común en personas con diabetes tipo 1.

**Evaluación del riesgo cardiovascular:** las personas con diabetes tipo 1 tienen un mayor riesgo de enfermedad cardiovascular. Las pruebas como el colesterol, la presión arterial y la evaluación del índice de masa corporal (IMC) pueden ayudar a evaluar el riesgo y guiar el tratamiento.

### 5.12 COMPLICACIONES

La diabetes tipo 1 puede llevar a complicaciones graves y potencialmente mortales si no se controla adecuadamente. Las complicaciones pueden desarrollarse a largo plazo y afectar varios órganos del cuerpo. Algunas de las complicaciones más comunes de la diabetes tipo 1 incluyen:

**Problemas de los ojos:** la diabetes puede dañar los pequeños vasos sanguíneos en la retina, lo que puede provocar retinopatía diabética y, en casos graves, ceguera.

**Problemas renales:** la diabetes puede dañar los pequeños vasos sanguíneos de los riñones, lo que puede provocar enfermedad renal diabética, insuficiencia renal y la necesidad de diálisis o trasplante de riñón.

**Problemas nerviosos:** la diabetes puede dañar los nervios del cuerpo, lo que puede provocar neuropatía diabética. La neuropatía diabética puede causar dolor, entumecimiento y debilidad muscular.

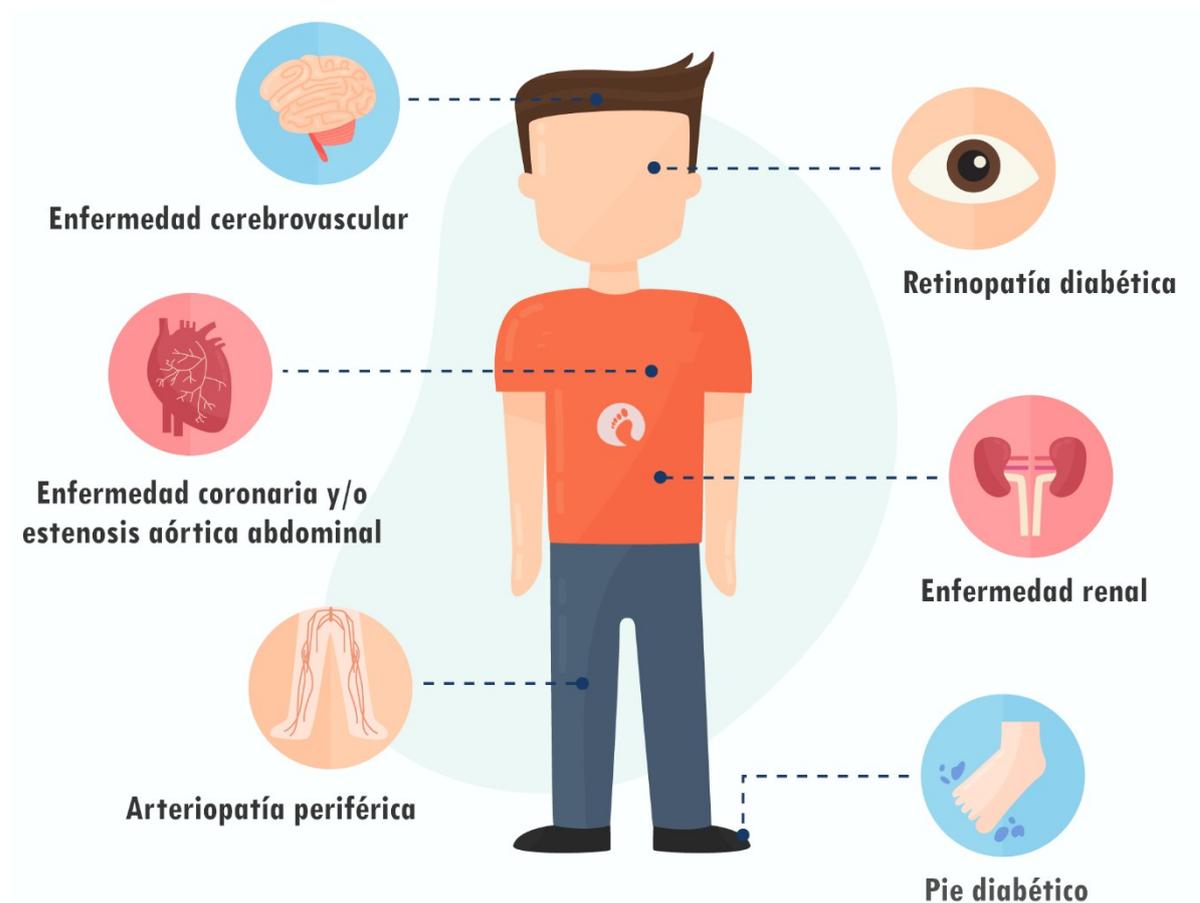
## “ENTENDIENDO LA DIABETES”



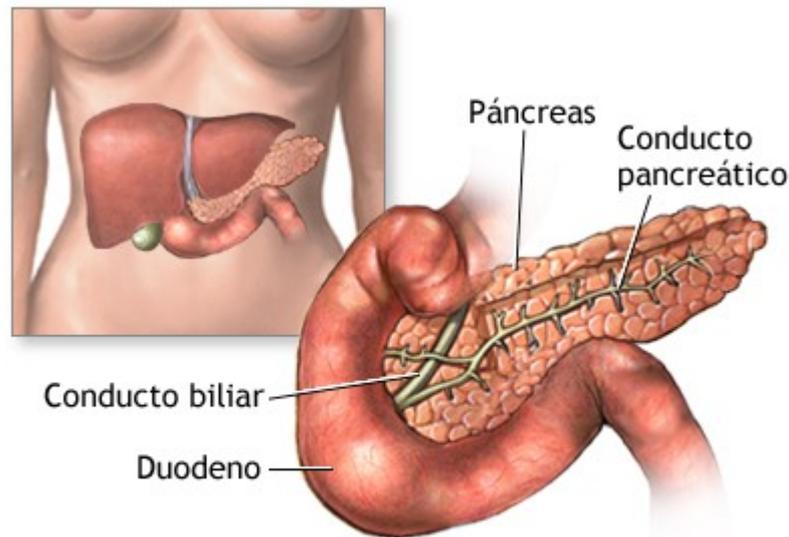
**Problemas cardiovasculares:** las personas con diabetes tipo 1 tienen un mayor riesgo de enfermedad cardiovascular, como enfermedad coronaria, ataque cardíaco y accidente cerebrovascular.

**Problemas de pie y piel:** la diabetes puede afectar la circulación sanguínea y la capacidad del cuerpo para curar heridas, lo que puede provocar infecciones graves en los pies y otros problemas de piel.

**Problemas de embarazo:** las mujeres con diabetes tipo 1 tienen un mayor riesgo de complicaciones durante el embarazo, como parto prematuro, preeclampsia y problemas de salud para el bebé.



## 6.- DIABETES TIPO 2



## **6.1 DEFINICIÓN**

La diabetes tipo 2 es una enfermedad crónica en la que el cuerpo no produce suficiente insulina o no puede utilizarla eficazmente. La insulina es una hormona producida por el páncreas que ayuda a regular los niveles de glucosa (azúcar) en la sangre y permite que las células del cuerpo utilicen la glucosa como fuente de energía. En la diabetes tipo 2, la glucosa se acumula en la sangre en lugar de ser utilizada por las células, lo que puede provocar complicaciones graves a largo plazo, como enfermedades cardiovasculares, problemas de los ojos y los riñones, y daño nervioso. (9)

## **6.2 EPIDEMIOLOGÍA**

La diabetes tipo 2 es una enfermedad crónica y cada vez más común en todo el mundo. Según la Organización Mundial de la Salud, se estima que aproximadamente 422 millones de adultos en todo el mundo tenían diabetes en 2014, y se prevé que esta cifra aumente a más de 600 millones en 2040.

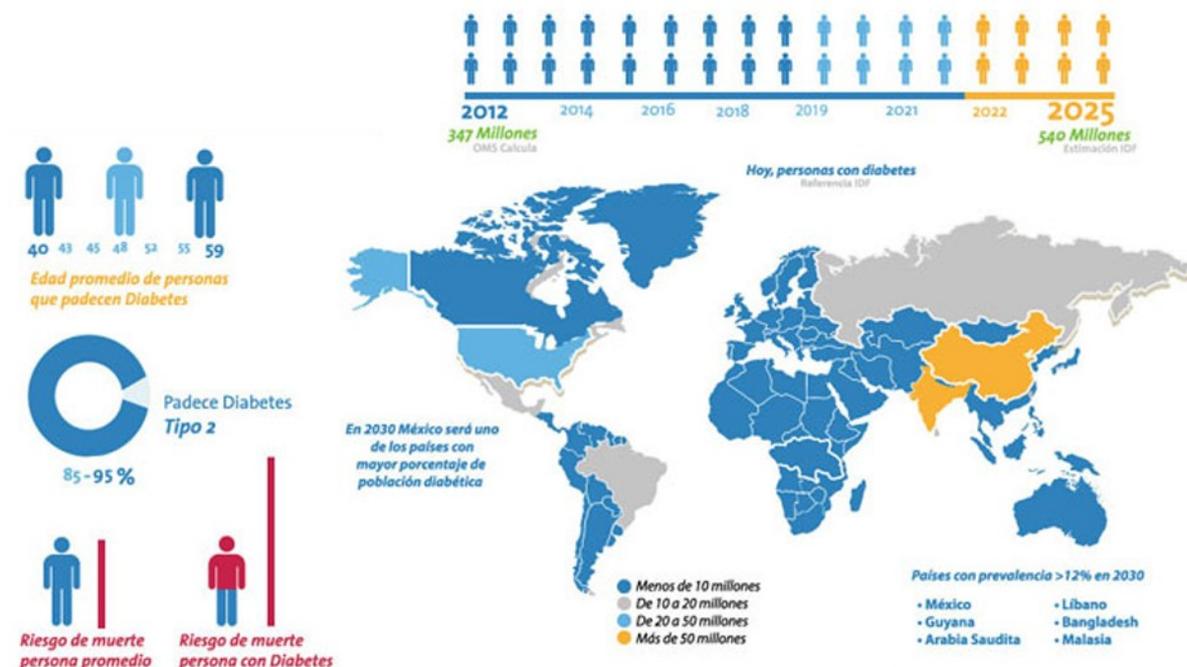
En los Estados Unidos, la diabetes tipo 2 es la forma más común de diabetes y afecta a aproximadamente el 90-95% de las personas con diabetes. Según los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades, aproximadamente el 14% de los adultos estadounidenses tienen diabetes, y se estima que otros 84 millones de adultos tienen prediabetes, lo que aumenta el riesgo de desarrollar diabetes tipo 2 en el futuro. (9,10)

La diabetes tipo 2 afecta a hombres y mujeres por igual y se presenta con mayor frecuencia en personas mayores de 45 años. También se ha asociado con ciertos factores de riesgo,



## “ENTENDIENDO LA DIABETES”

como la obesidad, la falta de actividad física, la mala alimentación y antecedentes familiares de la enfermedad. Las tasas de diabetes tipo 2 también son más altas entre ciertos grupos étnicos y raciales, como los hispanos, los afroamericanos y los nativos americanos.



La diabetes tipo 2 es una enfermedad crónica que se caracteriza por altos niveles de glucosa en sangre debido a la resistencia a la insulina o a la deficiencia de esta hormona. La epidemiología de la diabetes tipo 2 en Latinoamérica y Ecuador es preocupante, ya que la prevalencia de la enfermedad ha ido en aumento en los últimos años.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), se estima que en América Latina y el Caribe hay 62 millones de personas que padecen diabetes, lo que representa el 8,1% de la población adulta de la región. Se espera que esta cifra aumente a 84 millones para el año 2045.

En Ecuador, la prevalencia de diabetes tipo 2 es del 8,4%, lo que significa que alrededor de 1,2 millones de personas en el país padecen esta enfermedad. Además, se estima que hay un número significativo de personas que tienen la enfermedad, pero aún no han sido diagnosticadas. (10)



### **6.3 ETIOLOGÍA**

La diabetes tipo 2 es una enfermedad compleja que resulta de una combinación de factores genéticos y ambientales. La etiología o causa de la diabetes tipo 2 es multifactorial y no está completamente comprendida, pero se sabe que algunos factores contribuyen a su desarrollo.

Uno de los principales factores de riesgo para la diabetes tipo 2 es la obesidad y el sedentarismo. Las personas con sobrepeso u obesidad tienen una mayor resistencia a la insulina y son más propensas a desarrollar diabetes tipo 2. La falta de actividad física también aumenta el riesgo de desarrollar la enfermedad.

La predisposición genética también desempeña un papel importante en el desarrollo de la diabetes tipo 2. Se sabe que ciertos genes pueden aumentar el riesgo de la enfermedad, y la diabetes tipo 2 tiende a ser más común en ciertas poblaciones étnicas, como los afroamericanos, los hispanos y los nativos americanos.

La genética juega un papel importante en el desarrollo de la diabetes tipo 2. Se ha demostrado que ciertos genes y mutaciones genéticas están asociados con un mayor riesgo de desarrollar la enfermedad.

Se sabe que la diabetes tipo 2 es hereditaria y que existe un mayor riesgo de desarrollarla si hay antecedentes familiares de la enfermedad. Si un padre o un hermano tienen diabetes tipo 2, el riesgo de desarrollarla aumenta entre dos y cuatro veces en comparación con alguien que no tiene antecedentes familiares.

Además, se ha identificado un conjunto de genes que pueden afectar la capacidad del cuerpo para producir o utilizar la insulina de manera eficaz. Estos genes están involucrados en la regulación del azúcar en la sangre y la producción de insulina por parte del páncreas. Las variaciones en estos genes pueden aumentar el riesgo de desarrollar diabetes tipo 2.

Otros factores de riesgo que pueden contribuir al desarrollo de la diabetes tipo 2 incluyen el envejecimiento, el consumo excesivo de alcohol, el tabaquismo, el síndrome de ovario poliquístico en mujeres y algunas enfermedades como la hipertensión arterial y la enfermedad cardiovascular. (10)

La resistencia a la insulina es un factor clave en el desarrollo de la diabetes tipo 2. La insulina es una hormona producida por el páncreas que ayuda a transportar la glucosa en la sangre a las células para su uso como energía. En la diabetes tipo 2, las células se vuelven menos sensibles a la insulina, lo que hace que la glucosa se acumule en la sangre y provoque niveles elevados de azúcar en la sangre.



## 6.4 FACTORES DE RIESGO

Existen varios factores de riesgo que pueden aumentar la probabilidad de desarrollar diabetes tipo 2, entre los cuales se incluyen:

**Obesidad y sobrepeso:** La obesidad y el sobrepeso son los factores de riesgo más importantes para la diabetes tipo 2. El exceso de grasa en el cuerpo puede causar resistencia a la insulina, lo que dificulta el control del azúcar en la sangre.

**Inactividad física:** La falta de actividad física puede aumentar el riesgo de diabetes tipo 2. El ejercicio ayuda a mejorar la sensibilidad a la insulina y a mantener un peso saludable.

**Edad avanzada:** La diabetes tipo 2 es más común en personas mayores de 45 años. A medida que envejecemos, nuestro cuerpo se vuelve menos eficiente en la producción y uso de insulina.

**Antecedentes familiares de diabetes:** Si un familiar cercano (como padre o hermano) tiene diabetes tipo 2, es más probable que se desarrolle la enfermedad.

**Origen étnico:** La diabetes tipo 2 es más común en personas de ciertas etnias, como los afroamericanos, hispanos, nativos americanos y asiáticos.

**Presión arterial alta:** La hipertensión arterial puede aumentar el riesgo de desarrollar diabetes tipo 2.

**Niveles elevados de colesterol y triglicéridos:** Tener niveles elevados de colesterol y triglicéridos en la sangre también puede aumentar el riesgo de diabetes tipo 2.

**Historial de enfermedades del corazón:** Si se ha tenido un ataque cardíaco, enfermedad arterial coronaria u otras enfermedades del corazón, es más probable que se desarrolle diabetes tipo 2.

**Antecedentes de diabetes gestacional:** Si se ha tenido diabetes gestacional durante el embarazo, es más probable que se desarrolle diabetes tipo 2 más adelante en la vida.

**Síndrome de ovario poliquístico (SOP):** Las mujeres con SOP tienen un mayor riesgo de desarrollar diabetes tipo 2 debido a la resistencia a la insulina que puede ocurrir en este síndrome.



## 6.5 PREVENCIÓN

La prevención de la diabetes tipo 2 implica la adopción de un estilo de vida saludable para reducir los factores de riesgo y mantener un peso saludable. Aquí hay algunas formas en que se puede prevenir la diabetes tipo 2:

**Mantener un peso saludable:** La obesidad es un factor de riesgo importante para la diabetes tipo 2. Mantener un peso saludable y un índice de masa corporal (IMC) dentro del rango normal puede reducir el riesgo de desarrollar la enfermedad.

**Hacer ejercicio regularmente:** El ejercicio regular puede mejorar la sensibilidad a la insulina y ayudar a controlar el azúcar en la sangre. Se recomienda hacer al menos 150 minutos de actividad física moderada por semana, como caminar, andar en bicicleta o nadar.

**Seguir una dieta saludable:** Una dieta saludable y equilibrada que incluya frutas, verduras, proteínas magras y granos integrales puede ayudar a mantener el azúcar en la sangre bajo control y reducir el riesgo de desarrollar diabetes tipo 2.

**Evitar el consumo excesivo de alcohol y tabaco:** El consumo excesivo de alcohol y el tabaquismo están relacionados con un mayor riesgo de desarrollar diabetes tipo 2. Evitar estos hábitos puede reducir el riesgo de desarrollar la enfermedad. (10)

**Controlar la presión arterial y los niveles de colesterol:** Mantener la presión arterial y los niveles de colesterol bajo control puede ayudar a prevenir la diabetes tipo 2.

**Realizar exámenes regulares:** Realizar exámenes de detección regulares puede ayudar a detectar la diabetes tipo 2 en una etapa temprana, cuando aún se puede prevenir o retrasar la progresión de la enfermedad.





## 6.6 CLÍNICA



La diabetes tipo 2 es una enfermedad crónica que afecta la forma en que el cuerpo utiliza la glucosa (azúcar) en la sangre. A continuación, se detallan algunos de los síntomas y signos clínicos comunes de la diabetes tipo 2:

**Aumento de la sed y micción frecuente:** El cuerpo trata de eliminar el exceso de azúcar en la sangre a través de la orina, lo que puede provocar una mayor necesidad de beber líquidos y micción más frecuente.

**Fatiga:** La diabetes tipo 2 puede causar fatiga debido a que el cuerpo no puede utilizar el azúcar en la sangre de manera eficiente para obtener energía.

**Visión borrosa:** Los niveles altos de azúcar en la sangre pueden afectar los vasos sanguíneos en los ojos y causar visión borrosa.

**Infecciones frecuentes:** Los niveles altos de azúcar en la sangre pueden debilitar el sistema inmunológico y hacer que sea más difícil para el cuerpo combatir las infecciones.

**Heridas que no sanan:** Las heridas pueden tardar más tiempo en sanar debido a que el flujo sanguíneo puede estar comprometido y el sistema inmunológico puede estar debilitado. (10,12)

**Hormigueo o entumecimiento en las extremidades:** La diabetes tipo 2 puede dañar los nervios, lo que puede causar hormigueo o entumecimiento en las extremidades, especialmente en los pies y las manos.



**Pérdida de peso involuntaria:** La pérdida de peso involuntaria puede ser un signo de diabetes tipo 2 no controlada, especialmente en personas con sobrepeso u obesidad.

## **6.7 CLASIFICACIÓN POR SEVERIDAD**

La diabetes tipo 2 se clasifica por la severidad en función de los niveles de glucemia en sangre, la presencia o ausencia de complicaciones crónicas y la necesidad de tratamiento con insulina. A continuación, se describen las principales categorías de clasificación.

**Diabetes tipo 2 leve:** También conocida como diabetes controlada con dieta y ejercicio, se refiere a los pacientes con diabetes tipo 2 que pueden controlar sus niveles de glucemia mediante cambios en la dieta y el ejercicio físico sin necesidad de medicamentos.

**Diabetes tipo 2 moderada:** También conocida como diabetes no insulino dependiente, se refiere a los pacientes que necesitan tratamiento con medicamentos para controlar sus niveles de glucemia, pero que no tienen complicaciones crónicas. (11)

**Diabetes tipo 2 grave:** También conocida como diabetes insulino dependiente, se refiere a los pacientes que requieren tratamiento con insulina para controlar sus niveles de glucemia debido a la falta de respuesta a otros medicamentos, la presencia de complicaciones crónicas o la necesidad de un control más estricto de la glucemia.

## **6.8 DIAGNÓSTICO**

El diagnóstico de la diabetes tipo 2 se realiza mediante la medición de los niveles de glucemia en sangre. Los criterios de diagnóstico establecidos por la American Diabetes Association (ADA) incluyen:

**Hemoglobina glucosilada (HbA1c) mayor o igual al 6,5%:** La HbA1c es una prueba que mide los niveles promedio de glucemia en sangre durante los últimos 2-3 meses.

**Glucemia en ayunas mayor o igual a 126 mg/dL:** La glucemia en ayunas se mide después de un ayuno de al menos 8 horas.

**Glucemia casual mayor o igual a 200 mg/dL:** La glucemia casual se mide en cualquier momento del día sin tener en cuenta el ayuno.

**Glucemia oral a las 2 horas mayor o igual a 200 mg/dL en una prueba de tolerancia a la glucosa oral (PTGO):** La PTGO se realiza después de administrar una carga de glucosa oral y medir los niveles de glucemia en sangre 2 horas después. (11)

Es importante que los resultados anormales se confirmen con una segunda prueba realizada en un día diferente para asegurar el diagnóstico correcto. Además, es fundamental que el



diagnóstico de la diabetes tipo 2 se realice en el contexto clínico adecuado y que se descarten otras condiciones médicas que puedan afectar los niveles de glucemia en sangre.

## **6.9 TRATAMIENTO**



El tratamiento de la diabetes tipo 2 se basa en la adopción de un estilo de vida saludable y en la administración de medicamentos para controlar los niveles de glucemia en sangre. A continuación, se describen los principales enfoques terapéuticos para el tratamiento de la diabetes tipo 2:

**Cambios en el estilo de vida:** Los cambios en la dieta, el ejercicio físico y la pérdida de peso pueden mejorar significativamente los niveles de glucemia en sangre en pacientes con diabetes tipo 2. Es importante seguir una dieta equilibrada y baja en grasas saturadas y azúcares refinados, hacer ejercicio regularmente y perder peso si es necesario. (11)

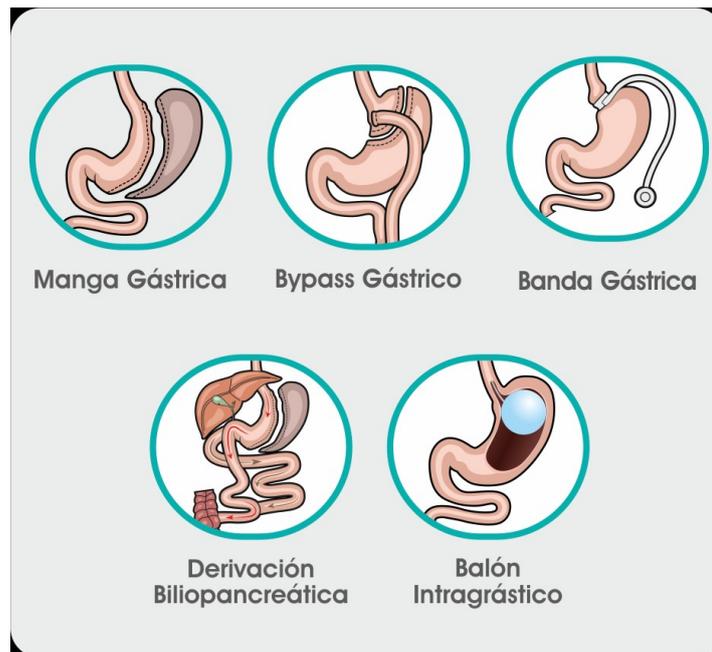
**Medicamentos orales:** Los medicamentos orales para la diabetes tipo 2 incluyen los inhibidores de la dipeptidil peptidasa-4 (DPP-4), los agonistas del receptor GLP-1, las sulfonilureas, las biguanidas, los inhibidores de SGLT2 y las meglitinidas. Estos medicamentos pueden ayudar a reducir los niveles de glucemia en sangre y mejorar la sensibilidad a la insulina.

**Insulina:** En algunos casos, los pacientes con diabetes tipo 2 pueden necesitar tratamiento con insulina para controlar los niveles de glucemia en sangre. La insulina se administra mediante inyecciones subcutáneas o mediante dispositivos de infusión continua de insulina.



Es fundamental que el tratamiento de la diabetes tipo 2 se adapte a las necesidades individuales de cada paciente y se ajuste periódicamente para garantizar un control adecuado de los niveles de glucemia en sangre.

### **6.9.1 Cirugía bariátrica**



La cirugía bariátrica es un tratamiento que se utiliza en pacientes con obesidad grave para reducir el peso corporal y mejorar la salud metabólica, incluyendo el control de la diabetes tipo 2. Algunos estudios han demostrado que la cirugía bariátrica puede inducir una remisión de la diabetes tipo 2 en muchos pacientes, incluso antes de que se produzca una pérdida significativa de peso.

La cirugía bariátrica puede afectar el control de la glucemia en sangre de varias maneras, incluyendo la reducción de la resistencia a la insulina, el aumento de la secreción de incretinas intestinales, la disminución de la producción hepática de glucosa y la reducción de la inflamación sistémica. Estos efectos pueden mejorar el control de la glucemia en sangre y reducir el riesgo de complicaciones a largo plazo. (11)

### **6.9.2 Nuevos medicamentos para tratamiento**

En los últimos años, se han desarrollado varios medicamentos nuevos para el tratamiento de la diabetes tipo 2. Algunos de los más destacados son:



## “ENTENDIENDO LA DIABETES”

**Inhibidores de SGLT2:** estos medicamentos reducen la cantidad de glucosa que se reabsorbe en los riñones, lo que lleva a una reducción de los niveles de glucemia en sangre. Además, también se ha demostrado que tienen efectos beneficiosos sobre la salud cardiovascular y renal.

**Agonistas del receptor GLP-1:** estos medicamentos imitan la acción de las incretinas intestinales, lo que lleva a una reducción de los niveles de glucemia en sangre y a una disminución del apetito. También se ha demostrado que tienen efectos beneficiosos sobre la salud cardiovascular.

**Inhibidores de la DPP-4:** estos medicamentos aumentan la acción de las incretinas intestinales, lo que lleva a una reducción de los niveles de glucemia en sangre.

**Fármacos combinados:** algunos medicamentos combinan diferentes tipos de fármacos para el tratamiento de la diabetes tipo 2, como los que combinan inhibidores de SGLT2 y agonistas del receptor GLP-1.

**Insulinas de acción prolongada:** estas insulinas están diseñadas para liberar gradualmente la insulina en el torrente sanguíneo durante un período prolongado de tiempo, lo que ayuda a mantener los niveles de glucemia en sangre estables.



**Sulfonilureas:**  
estimulan la secreción de insulina por parte del páncreas.



**Meglitinidas:**  
estimulan la secreción de insulina por parte del páncreas.



**Biguanidas:**  
Disminuyen la producción de glucosa por parte del hígado.



**Inhibidores de la alfa glucosidasa:**  
retrasan y disminuyen la absorción de los hidratos de carbono.



**Tiazolidindiones:**  
disminuyen la resistencia a la insulina.



**Inhibidores SGLT2:**  
reducen la reabsorción de glucosa a escala renal.



**Inhibidores DPP-4:**  
inhiben una enzima que inactiva las incretinas y provocan un aumento de la secreción de insulina e inhiben la secreción de glucagón.



## **6.10 PRONÓSTICO – MORTALIDAD**

El pronóstico de la diabetes tipo 2 depende de varios factores, incluyendo el control de la glucemia en sangre, la presencia de complicaciones y la adherencia al tratamiento y a un estilo de vida saludable.

En general, si la diabetes tipo 2 se diagnostica y trata tempranamente, y se mantiene un buen control de los niveles de glucemia en sangre, el pronóstico es favorable y se puede reducir el riesgo de complicaciones a largo plazo, como enfermedad cardiovascular, neuropatía, nefropatía y retinopatía diabética. (12)

Sin embargo, si la diabetes tipo 2 no se trata adecuadamente, o si se presentan complicaciones graves, el pronóstico puede empeorar significativamente. La diabetes tipo 2 se asocia con un mayor riesgo de mortalidad, especialmente debido a enfermedades cardiovasculares.

## **6.11 ESCALAS PRONÓSTICAS**

No existe una escala pronóstica específica para la diabetes tipo 2. Sin embargo, existen herramientas que se utilizan para evaluar el riesgo de complicaciones cardiovasculares en pacientes con diabetes tipo 2, ya que estas complicaciones son una de las principales causas de morbimortalidad en estos pacientes.

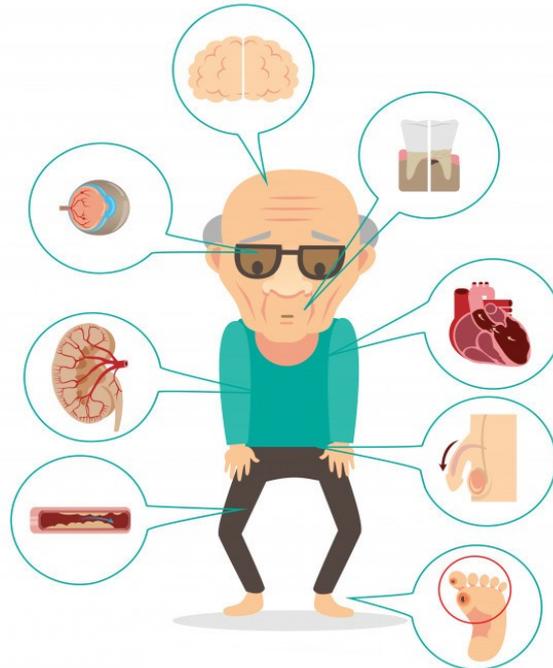
Una de estas herramientas es la Escala de Riesgo de Framingham, que se utiliza para evaluar el riesgo de enfermedad cardiovascular en general en adultos. Esta escala se basa en varios factores de riesgo, como la edad, el género, el colesterol, la presión arterial, el tabaquismo y la diabetes, entre otros. (12)

Otra herramienta utilizada en pacientes con diabetes tipo 2 es la Escala de Riesgo de UKPDS (siglas en inglés para el estudio Prospectivo de la Diabetes del Reino Unido), se utiliza para evaluar el riesgo de complicaciones micro y macrovasculares en pacientes con diabetes tipo 2. Se basa en factores de riesgo específicos de la diabetes, como duración de la enfermedad, edad al diagnóstico, la hemoglobina A1c y la presencia de albuminuria.

Es importante destacar que estas escalas son herramientas que pueden ayudar a identificar a los pacientes con mayor riesgo de complicaciones cardiovasculares y orientar la toma de decisiones en cuanto al tratamiento y seguimiento de estos pacientes. Sin embargo, no deben ser utilizadas como la única base para la toma de decisiones clínicas y siempre deben ser considerados otros factores, como las características individuales del paciente y la experiencia clínica del médico.



## 6.12 COMPLICACIONES



La diabetes tipo 2 puede causar diversas complicaciones, especialmente si no se trata adecuadamente o si se presentan factores de riesgo adicionales. Estas complicaciones pueden afectar varios sistemas del cuerpo, incluyendo el sistema cardiovascular, nervioso, renal, ocular y dermatológico, entre otros. Algunas de las complicaciones más comunes incluyen:

**Enfermedad cardiovascular:** la diabetes tipo 2 se asocia con un mayor riesgo de enfermedades cardiovasculares, como enfermedad coronaria, insuficiencia cardíaca y accidente cerebrovascular.

**Neuropatía diabética:** la diabetes tipo 2 puede dañar los nervios del cuerpo, causando síntomas como dolor, entumecimiento, debilidad y pérdida de la sensibilidad.

**Nefropatía diabética:** la diabetes tipo 2 puede dañar los riñones, causando problemas como la disminución de la función renal y la proteinuria.

**Retinopatía diabética:** la diabetes tipo 2 puede dañar los vasos sanguíneos de la retina, lo que puede causar problemas de visión e incluso ceguera.

**Pie diabético:** la diabetes tipo 2 puede causar daño a los nervios y vasos sanguíneos de los pies, lo que puede aumentar el riesgo de infecciones, úlceras y amputaciones.

## “ENTENDIENDO LA DIABETES”



**Infecciones:** la diabetes tipo 2 puede aumentar el riesgo de infecciones, especialmente en la piel, las encías y el tracto urinario.

### 7.- ENFERMEDADES ASOCIADAS A LA DIABETES



#### 7.1 ENFERMEDAD CARDIOVASCULAR

La diabetes tipo 2 se asocia con un mayor riesgo de enfermedad cardiovascular, que es la principal causa de muerte en personas con diabetes. La enfermedad cardiovascular se refiere a afecciones que afectan al corazón y los vasos sanguíneos, como la enfermedad coronaria, la enfermedad cerebrovascular y la enfermedad arterial periférica. (12)

Las personas con diabetes tipo 2 tienen una mayor probabilidad de desarrollar aterosclerosis, que es la acumulación de placa en las arterias. La placa puede estrechar las arterias y restringir el flujo sanguíneo, lo que puede aumentar el riesgo de un ataque cardíaco o un accidente cerebrovascular. Además, la diabetes tipo 2 puede dañar los vasos sanguíneos, lo que aumenta aún más el riesgo de enfermedad cardiovascular. (11)

Para reducir el riesgo de enfermedad cardiovascular, es importante que las personas con diabetes tipo 2 controlen sus niveles de glucosa en sangre, presión arterial y colesterol, sigan una dieta saludable y hagan ejercicio con regularidad. Además, pueden necesitar



medicamentos para controlar estos factores de riesgo y reducir el riesgo de enfermedad cardiovascular.

### **7.1.1 ETIOLOGÍA**



La etiología de la enfermedad cardiovascular en personas con diabetes tipo 2 es multifactorial y puede incluir factores de riesgo tradicionales, como la hipertensión arterial, el colesterol elevado, el tabaquismo y la obesidad. Además, la diabetes tipo 2 en sí misma puede contribuir al desarrollo de enfermedad cardiovascular a través de mecanismos como la resistencia a la insulina, la inflamación crónica y la disfunción endotelial.

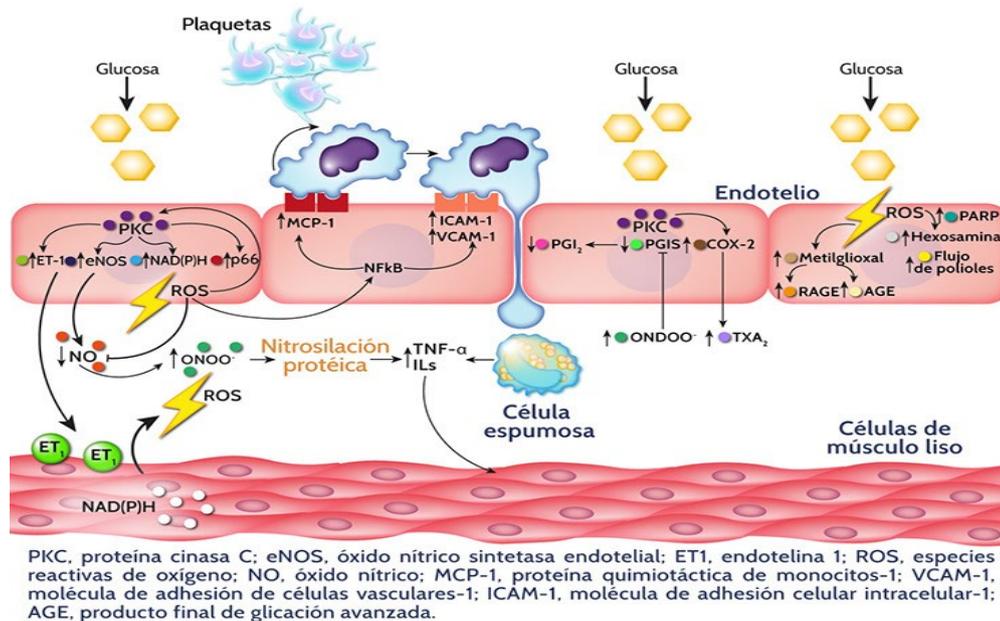
La resistencia a la insulina es un problema común en personas con diabetes tipo 2, lo que significa que sus cuerpos no responden adecuadamente a la insulina producida por el páncreas. Esto puede provocar niveles elevados de glucosa en sangre, lo que puede dañar los vasos sanguíneos y aumentar el riesgo de enfermedad cardiovascular. (13)

La inflamación crónica también es común en personas con diabetes tipo 2 y se ha relacionado con un mayor riesgo de enfermedad cardiovascular. La inflamación puede dañar los vasos sanguíneos y promover la formación de placa en las arterias.

La disfunción endotelial es otro problema común en personas con diabetes tipo 2 y se refiere a un problema en la capa interna de los vasos sanguíneos que puede afectar la capacidad de los vasos para dilatarse y contraerse. Esto puede aumentar el riesgo de enfermedad cardiovascular.



### 7.1.2 FISIOPATOLOGÍA



La fisiopatología de la enfermedad cardiovascular en personas con diabetes tipo 2 se debe a una interacción compleja de diferentes factores metabólicos y moleculares.

La diabetes tipo 2 se caracteriza por la resistencia a la insulina, lo que lleva a una disminución en la absorción de glucosa en los tejidos periféricos, especialmente en el músculo esquelético y en el tejido adiposo. Como resultado, la glucosa se acumula en la sangre y se produce hiperglucemia.

La hiperglucemia puede llevar a la activación de diferentes vías metabólicas y moleculares que pueden desencadenar la fisiopatología de la enfermedad cardiovascular. Una de estas vías es la formación de productos finales de glicación avanzada (AGE, por sus siglas en inglés), que son moléculas reactivas que se forman cuando los niveles de glucosa en la sangre son altos y pueden unirse a proteínas y lípidos en las paredes de los vasos sanguíneos. (13)

La formación de AGE puede llevar a la acumulación de células inflamatorias y células musculares lisas en las paredes de los vasos sanguíneos, que puede provocar la formación de placas de aterosclerosis. La hiperglucemia también puede activar la vía del factor de crecimiento transformante beta (TGF-β), que puede contribuir a la formación de tejido cicatricial en las paredes de los vasos sanguíneos y aumentar el riesgo de enfermedad cardiovascular.



Otro factor que contribuye a la fisiopatología de la enfermedad cardiovascular en personas con diabetes tipo 2 es la disfunción endotelial, que se caracteriza por la reducción de la producción de óxido nítrico y otros factores vasodilatadores, y el aumento de la producción de moléculas inflamatorias y procoagulantes.

### **7.1.3 EPIDEMIOLOGÍA**

La enfermedad cardiovascular es una de las principales complicaciones de la diabetes tipo 2, y su incidencia es significativamente mayor en personas con diabetes tipo 2 que en la población general.

Según los datos de la Asociación Americana de Diabetes, las personas con diabetes tipo 2 tienen el doble de probabilidades de desarrollar enfermedad cardiovascular que las personas sin diabetes tipo 2. Además, se estima que alrededor del 70% de las personas con diabetes tipo 2 tienen enfermedad cardiovascular. (13)

La enfermedad cardiovascular es responsable de una gran cantidad de muertes en personas con diabetes tipo 2. Se ha estimado que la enfermedad cardiovascular es la causa de muerte en el 52% de las personas con diabetes tipo 2 en los Estados Unidos. Además, las personas con diabetes tipo 2 tienen un mayor riesgo de desarrollar complicaciones de la enfermedad cardiovascular, como insuficiencia cardíaca, enfermedad arterial periférica y enfermedad cerebrovascular.

En Latinoamérica, la diabetes tipo 2 es una enfermedad cada vez más frecuente, lo que ha llevado a un aumento en la incidencia de complicaciones relacionadas, como la enfermedad cardiovascular. Según un estudio publicado en la revista *Diabetología*, se estima que en América Latina la prevalencia de diabetes tipo 2 es del 9,1%, lo que representa alrededor de 32 millones de personas.

En cuanto a la enfermedad cardiovascular en personas con diabetes tipo 2 en Latinoamérica, un estudio realizado en varios países latinoamericanos, incluyendo Argentina, Brasil, Chile, Colombia, México y Perú, encontró que alrededor del 60% de las personas con diabetes tipo 2 tenían enfermedad cardiovascular. (14)

En Ecuador, la diabetes tipo 2 también es una enfermedad común, con una prevalencia del 6,1%, según la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición del 2018. Además, según un estudio publicado en la *Revista Médica del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social*, se ha observado una alta prevalencia de enfermedad cardiovascular en personas con diabetes tipo 2 en Ecuador, con una incidencia del 39,5%.

### **COMPLICACIONES DIABETES TIPO 2 Y SINDROME CORONARIO AGUDO**



Las personas con diabetes tipo 2 tienen un mayor riesgo de desarrollar SCA en comparación con personas sin diabetes tipo 2. De hecho, se estima que el riesgo de SCA en personas con diabetes tipo 2 es de dos a cuatro veces mayor que en la población general. Además, las personas con diabetes tipo 2 que experimentan un SCA tienen un mayor riesgo de muerte y complicaciones adicionales.

#### **7.1.4 TRATAMIENTO**



El tratamiento de la enfermedad cardiovascular en personas con diabetes tipo 2 se centra en el control de los factores de riesgo, la prevención de complicaciones y el tratamiento de las complicaciones existentes. A continuación, se presentan algunas opciones de tratamiento:

**Control de la presión arterial:** El control de la presión arterial es esencial en el tratamiento de la enfermedad cardiovascular en personas con diabetes tipo 2. Se puede lograr mediante cambios en el estilo de vida, como la reducción del consumo de sal, el aumento de la actividad física y la pérdida de peso, o mediante el uso de medicamentos antihipertensivos.

**Control del colesterol:** El control del colesterol también es crucial en el tratamiento de la enfermedad cardiovascular en personas con diabetes tipo 2. Esto puede lograrse mediante cambios en la dieta, la actividad física y el uso de medicamentos como las estatinas.

**Control del azúcar en la sangre:** El control adecuado del azúcar en la sangre es fundamental para prevenir complicaciones de la diabetes tipo 2, incluyendo la enfermedad cardiovascular. Esto puede lograrse mediante cambios en la dieta, el ejercicio y el uso de medicamentos para la diabetes.



**Tratamiento de la insuficiencia cardíaca:** En caso de insuficiencia cardíaca, se pueden utilizar medicamentos para mejorar la función cardíaca y reducir los síntomas.

**Revascularización coronaria:** En caso de obstrucción grave de las arterias coronarias, se puede considerar la revascularización coronaria mediante angioplastia o cirugía de derivación coronaria.

### **7.1.5 SEGUIMIENTO POR ESPECIALISTAS**

La atención de salud para personas con diabetes tipo 2 y enfermedad cardiovascular puede ser compleja y requiere un enfoque multidisciplinario. A continuación, se presentan algunas estrategias clave para la atención de salud en personas con estas condiciones:

**Evaluación regular:** Las personas con diabetes tipo 2 y enfermedad cardiovascular deben someterse a evaluaciones regulares para controlar su azúcar en la sangre, presión arterial y colesterol. Además, es importante realizar pruebas de detección para detectar cualquier complicación cardiovascular temprana.

**Control de los factores de riesgo:** El control de la presión arterial, el colesterol y el azúcar en la sangre, es fundamental en la prevención de la enfermedad cardiovascular en personas con diabetes tipo 2. Los profesionales de la salud deben trabajar con los pacientes para establecer objetivos de control y desarrollar planes de tratamiento personalizados.

**Manejo de medicamentos:** Las personas con diabetes tipo 2 y enfermedad cardiovascular pueden requerir varios medicamentos para controlar su condición. Los profesionales de la salud deben trabajar con los pacientes para garantizar que estén tomando los medicamentos adecuados en las dosis correctas y monitorear de cerca cualquier efecto secundario.

**Educación y autocuidado:** La educación y el autocuidado son fundamentales para el manejo de la diabetes tipo 2 y la enfermedad cardiovascular. Los pacientes deben ser educados sobre cómo controlar su enfermedad, incluyendo cambios en el estilo de vida, como la dieta y la actividad física, y el manejo de medicamentos.

**Tratamiento de las complicaciones:** En caso de complicaciones de la enfermedad cardiovascular, como la insuficiencia cardíaca, se pueden utilizar diversos tratamientos para controlar los síntomas y mejorar la calidad de vida del paciente.

## “ENTENDIENDO LA DIABETES”



El tratamiento de la enfermedad cardiovascular en personas con diabetes tipo 2 a menudo requiere la atención de varios especialistas.

**Endocrinólogos:** Los endocrinólogos son especialistas en el tratamiento de trastornos hormonales, incluyendo la diabetes tipo 2. Trabajan con los pacientes para controlar su nivel de azúcar en la sangre y prevenir o tratar complicaciones relacionadas con la diabetes.

**Cardiólogos:** Los cardiólogos son especialistas en el tratamiento de enfermedades del corazón y los vasos sanguíneos. Pueden ayudar a prevenir y tratar complicaciones cardiovasculares en personas con diabetes tipo 2.

**Nutricionistas:** Los nutricionistas pueden ayudar a los pacientes con diabetes tipo 2 y enfermedad cardiovascular a desarrollar planes de alimentación saludable para controlar su azúcar en la sangre y reducir el riesgo de enfermedad cardiovascular. (13)

**Educadores en diabetes:** Los educadores en diabetes pueden ayudar a los pacientes a entender su enfermedad y cómo manejarla, incluyendo la alimentación, el ejercicio y el manejo de medicamentos.

**Terapeutas físicos:** Los terapeutas físicos pueden ayudar a las personas con enfermedad cardiovascular y diabetes tipo 2 a desarrollar programas de ejercicio seguros y efectivos para mejorar la salud cardiovascular y controlar el azúcar en la sangre.

**Cirujanos cardiovasculares:** En casos graves de enfermedad cardiovascular, los cirujanos cardiovasculares pueden realizar procedimientos quirúrgicos, como bypass coronario o angioplastia, para mejorar el flujo sanguíneo al corazón.

### 7.1.6 PREVENCIÓN

La diabetes tipo 2 se asocia con un mayor riesgo de enfermedad cardiovascular. La prevención de complicaciones cardiovasculares es un aspecto clave en el manejo de la diabetes tipo 2. Algunas medidas preventivas importantes incluyen:

## “ENTENDIENDO LA DIABETES”



**Controlar los niveles de azúcar en la sangre:** Mantener los niveles de glucemia dentro del rango objetivo puede reducir el riesgo de complicaciones cardiovasculares en pacientes.

**Controlar la presión arterial:** La hipertensión es un factor de riesgo importante para enfermedades cardiovasculares. Mantener la presión arterial bajo control es fundamental para prevenir complicaciones.

**Controlar los niveles de colesterol:** Los niveles elevados de colesterol, en particular el colesterol LDL, aumentan el riesgo de enfermedad cardiovascular. Es importante controlar los niveles de colesterol y seguir un estilo de vida saludable para el corazón.

**Mantener un peso saludable:** El exceso de peso aumenta el riesgo de enfermedad cardiovascular. Mantener un peso saludable a través de la dieta y el ejercicio puede reducir el riesgo de complicaciones.

**Seguir un estilo de vida saludable para el corazón:** Esto incluye evitar fumar, hacer ejercicio regularmente y seguir una dieta saludable y equilibrada que limite la ingesta de grasas saturadas, colesterol y sal.



**Controlar otras condiciones médicas:** Las personas con diabetes tipo 2 también pueden tener otras condiciones médicas que aumentan el riesgo de enfermedad cardiovascular, como la apnea del sueño y la enfermedad renal. Controlar estas condiciones puede reducir el riesgo de complicaciones. (14)

### 7.2 NEUROPATÍA DIABÉTICA

La diabetes tipo 2 puede dañar los nervios del cuerpo, causando síntomas como dolor, entumecimiento, debilidad y pérdida de la sensibilidad.

## **“ENTENDIENDO LA DIABETES”**



La neuropatía diabética es una complicación de la diabetes en la que los niveles elevados de azúcar en la sangre dañan los nervios del cuerpo, especialmente los nervios periféricos que se extienden desde los pies y las manos. Los nervios dañados pueden causar una variedad de síntomas, incluyendo dolor, entumecimiento, hormigueo y debilidad muscular en las extremidades, así como problemas de digestión, urinarios y sexuales.

La neuropatía diabética se considera una de las complicaciones más comunes y debilitantes de la diabetes y afecta a alrededor del 50% de las personas con diabetes tipo 1 o tipo 2. El riesgo de desarrollar neuropatía diabética aumenta con la duración de la diabetes, los niveles elevados de azúcar en la sangre y otros factores de riesgo, como la obesidad y el tabaquismo.

### **7.2.1 EPIDEMIOLOGÍA**

La neuropatía diabética es una complicación común de la diabetes y afecta a alrededor del 50% de las personas con diabetes tipo 1 o tipo 2 en algún momento de sus vidas. Su prevalencia aumenta con la duración de la diabetes y el mal control de los niveles de azúcar en la sangre. Se estima que la neuropatía diabética afecta a más de 200 millones de personas en todo el mundo y su prevalencia sigue aumentando.

La neuropatía diabética es una de las principales causas de discapacidad en personas con diabetes y se asocia con una serie de complicaciones y consecuencias graves, como úlceras en los pies, infecciones, amputaciones y discapacidad física y funcional.

En términos de grupos de edad, la neuropatía diabética se observa con mayor frecuencia en personas mayores de 40 años. Además, hay ciertas poblaciones que tienen un mayor riesgo de desarrollar neuropatía diabética, como los afroamericanos, los hispanos y las personas con antecedentes familiares de neuropatía diabética.



La neuropatía diabética es una complicación común de la diabetes en Latinoamérica, y su prevalencia está aumentando en la región debido al aumento de la diabetes tipo 2 y la obesidad. Sin embargo, la disponibilidad de datos epidemiológicos precisos y actualizados sobre la neuropatía diabética en Latinoamérica y en países específicos como Ecuador es limitada. (14)

Según un estudio realizado en México, se estimó que la prevalencia de neuropatía diabética en personas con diabetes tipo 2 es del 42.2%. Otro estudio realizado en Argentina encontró que el 54.4% de las personas con diabetes presentaban algún tipo de neuropatía.

En el caso de Ecuador, no hay datos precisos sobre la prevalencia de neuropatía diabética en la población diabética. Sin embargo, un estudio realizado en una clínica de diabetes en la ciudad de Guayaquil encontró que el 62.8% de las personas con diabetes presentaban algún grado de neuropatía periférica.

Es importante destacar que la falta de datos precisos sobre la prevalencia de la neuropatía diabética en Latinoamérica y en países específicos como Ecuador hace que sea difícil diseñar estrategias efectivas de prevención y tratamiento. Por lo tanto, se necesitan más estudios epidemiológicos para mejorar la comprensión de la carga de la neuropatía diabética en la región y desarrollar intervenciones de prevención y tratamiento adecuados y efectivos. (14)

### **7.2.2 ETIOLOGÍA**

La etiología de la neuropatía diabética es compleja y multifactorial, y no se entiende completamente. Se cree que el daño a los nervios periféricos resulta de la exposición crónica a niveles elevados de azúcar en la sangre, así como de otros factores de riesgo que pueden acelerar o agravar el daño nervioso.

Algunos de los factores que se cree que contribuyen al desarrollo de la neuropatía diabética incluyen:

**Hiperglucemia crónica:** los altos niveles de azúcar en la sangre pueden dañar los nervios periféricos y reducir la capacidad del cuerpo para reparar el daño.

**Disfunción endotelial:** la diabetes puede afectar la función de los vasos sanguíneos que suministran sangre a los nervios, lo que puede limitar el flujo de sangre y nutrientes necesarios para la salud del nervio.

**Estrés oxidativo:** la diabetes puede provocar la acumulación de especies reactivas de oxígeno en el cuerpo, que pueden dañar los nervios y otros tejidos.



**Factores de riesgo adicionales:** el tabaquismo, la hipertensión arterial, la obesidad y la dislipidemia son factores de riesgo adicionales que pueden acelerar el daño nervioso en personas con diabetes.

**Otros factores:** los cambios en la producción de citoquinas inflamatorias y la función del sistema inmunológico también pueden contribuir al daño nervioso en la neuropatía diabética.

### **7.2.3 FACTORES DE RIESGO**

Existen varios factores de riesgo asociados con el desarrollo de neuropatía diabética, incluyendo:

**Duración de la diabetes:** cuanto más tiempo se tenga diabetes, mayor será el riesgo de desarrollar neuropatía diabética.

**Control glucémico deficiente:** los niveles elevados de azúcar en la sangre durante un período prolongado pueden dañar los nervios.

**Edad:** el riesgo de desarrollar neuropatía diabética aumenta con la edad.

**Obesidad:** la obesidad y el síndrome metabólico están relacionados con un mayor riesgo de neuropatía diabética.

**Presión arterial alta:** la presión arterial alta puede dañar los vasos sanguíneos y reducir el flujo de sangre a los nervios.

**Niveles altos de colesterol y triglicéridos:** los niveles elevados de lípidos en la sangre también pueden contribuir al daño nervioso.

**Consumo de alcohol:** el consumo excesivo de alcohol puede aumentar el riesgo de neuropatía diabética.

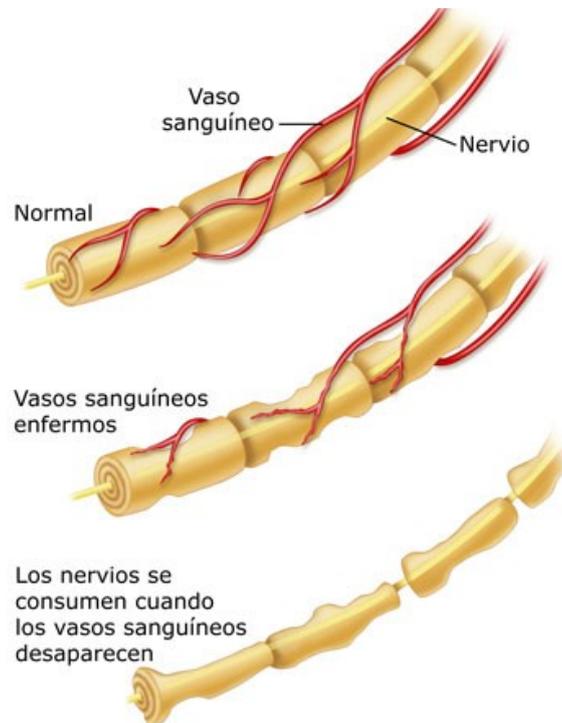
**Historial de tabaquismo:** el tabaquismo puede dañar los vasos sanguíneos y reducir el flujo de sangre a los nervios.

**Sexo:** las mujeres tienen un mayor riesgo de desarrollar neuropatía diabética que los hombres.

### **7.2.4 FISIOPATOLOGÍA**

La neuropatía diabética es una complicación crónica de la diabetes que se caracteriza por daño en los nervios periféricos, que son los que se encuentran fuera del cerebro y la médula espinal. La fisiopatología de la neuropatía diabética es compleja y aún no se comprende completamente, pero se sabe que está relacionada con varios factores. (14)

## “ENTENDIENDO LA DIABETES”



Uno de los principales factores es la hiperglucemia crónica, que es una característica de la diabetes no controlada. La hiperglucemia crónica puede provocar daño en los vasos sanguíneos que suministran sangre y oxígeno a los nervios, lo que a su vez puede provocar una disminución del flujo sanguíneo y una disminución de los nutrientes que necesitan los nervios para funcionar correctamente.

Otro factor importante es la acumulación de productos finales de glicación avanzada (AGE, por sus siglas en inglés) en los nervios. Estos productos son el resultado de la unión irreversible entre azúcares y proteínas, y se acumulan en los nervios con el tiempo. La acumulación de AGE puede alterar la estructura y la función de los nervios y provocar su degeneración. (14)

Además, la neuropatía diabética también está relacionada con la inflamación crónica de bajo grado que se produce en el cuerpo de las personas con diabetes. La inflamación puede dañar los nervios y afectar su función.

### 7.2.5 PREVENCIÓN



La prevención de la neuropatía diabética implica un enfoque integral en el manejo de la diabetes y sus factores de riesgo. Aquí te presento algunas medidas preventivas que pueden ayudar a reducir el riesgo de desarrollar neuropatía diabética:

**Controlar los niveles de azúcar en la sangre:** Mantener los niveles de azúcar en la sangre dentro del rango objetivo puede prevenir o retrasar la aparición de la neuropatía diabética. Es importante seguir un plan de tratamiento adecuado y ajustar la dosis de medicamentos según lo recomendado por el médico.

**Controlar la presión arterial:** La presión arterial alta puede dañar los vasos sanguíneos y aumentar el riesgo de neuropatía diabética. Es importante controlar la presión arterial mediante cambios en el estilo de vida y medicamentos prescritos por el médico.

**Controlar el colesterol y los triglicéridos:** Los niveles elevados de colesterol y triglicéridos pueden dañar los vasos sanguíneos y aumentar el riesgo de neuropatía diabética. Es importante seguir una dieta saludable, hacer ejercicio regularmente y tomar medicamentos según lo prescrito por el médico.

**Mantener un estilo de vida saludable:** Mantener un peso saludable, hacer ejercicio regularmente, dejar de fumar y reducir el consumo de alcohol pueden ayudar a prevenir la neuropatía diabética.

**Realizar revisiones médicas regulares:** Es importante someterse a exámenes médicos regulares para detectar cualquier signo temprano de neuropatía diabética o de otras complicaciones de la diabetes. El diagnóstico temprano y el tratamiento adecuado pueden ayudar a prevenir o retrasar la progresión de la neuropatía diabética.



### **7.2.6 CLÍNICA**



Los síntomas y signos de la neuropatía diabética pueden variar según el tipo y la gravedad de la enfermedad. Algunas personas pueden no presentar síntomas durante mucho tiempo, mientras que otras pueden experimentar una rápida progresión de la enfermedad. A continuación, se presentan los síntomas y signos más comunes de la neuropatía diabética:

- Sensación de hormigueo o adormecimiento en los pies, piernas, manos o brazos.
- Dolor agudo o punzante, sensación de quemazón o dolor tipo calambre en las extremidades.
- Debilidad muscular, especialmente en las piernas.
- Problemas de equilibrio y coordinación, lo que puede provocar tropiezos y caídas.
- Cambios en la sensibilidad al dolor, al calor y al frío.
- Problemas gastrointestinales, como náuseas, vómitos, diarrea o estreñimiento.
- Problemas urinarios, como incontinencia o dificultad para vaciar la vejiga.
- Problemas sexuales, como disfunción eréctil en hombres y disminución del deseo sexual en mujeres.



### **7.2.7 CLASIFICACIÓN POR SEVERIDAD**

La neuropatía diabética se puede clasificar en diferentes niveles de severidad, que dependen de la gravedad y la extensión del daño nervioso. La clasificación más comúnmente utilizada es la propuesta por la Asociación Americana de Diabetes (ADA) y se basa en la presencia y la gravedad de los síntomas y signos de la neuropatía diabética. A continuación, se presentan los cuatro niveles de severidad de la neuropatía diabética según la ADA: (15)

**Neuropatía asintomática:** No hay síntomas ni signos de neuropatía diabética, pero se detecta a través de pruebas de diagnóstico.

**Neuropatía sintomática leve:** Los síntomas son leves y generalmente se limitan a los pies y las piernas. Puede haber sensación de hormigueo, adormecimiento o dolor ligero.

**Neuropatía sintomática moderada:** Los síntomas son más graves y pueden afectar tanto las extremidades inferiores como las superiores. Además de los síntomas mencionados anteriormente, puede haber debilidad muscular y problemas de equilibrio y coordinación.

**Neuropatía sintomática grave:** Los síntomas son muy graves y pueden afectar la calidad de vida del paciente. Puede haber dolor intenso, pérdida de la sensibilidad, debilidad muscular y problemas en los órganos internos, como el tracto digestivo y la vejiga.

### **7.2.8 DIAGNÓSTICO**

El diagnóstico de la neuropatía diabética se basa en la evaluación clínica de los síntomas y signos del paciente, así como en la realización de pruebas de diagnóstico. A continuación, se describen algunas de las pruebas más comúnmente utilizadas para el diagnóstico:

**Examen neurológico:** El médico evalúa los reflejos, la sensibilidad y la fuerza muscular.

**Pruebas de sensibilidad:** Estas pruebas miden la capacidad del paciente para sentir diferentes estímulos, como la vibración, el calor y el frío.

**Pruebas de conducción nerviosa:** Estas pruebas miden la velocidad y la eficiencia con la que los nervios transmiten señales eléctricas.

**Biopsia de nervio:** En esta prueba se toma una muestra de tejido nervioso para examinarlo bajo el microscopio y evaluar el grado de daño nervioso.

**Análisis de sangre:** Se pueden realizar pruebas de laboratorio para medir los niveles de glucosa en sangre y evaluar la función renal y hepática. Es importante tener en cuenta que el



diagnóstico temprano de la neuropatía diabética es fundamental para prevenir complicaciones y mejorar el pronóstico.

### **7.2.9 TRATAMIENTO**



El tratamiento de la neuropatía diabética tiene como objetivos principales aliviar los síntomas, prevenir complicaciones y mejorar la calidad de vida del paciente. A continuación, se describen algunas de las opciones de tratamiento más comunes para la neuropatía diabética: (14)

**Control de la glucemia:** Mantener los niveles de glucosa en sangre dentro de los valores normales es fundamental para prevenir el avance de la neuropatía diabética y reducir los síntomas.

**Medicamentos para aliviar el dolor:** Se pueden utilizar diferentes tipos de medicamentos para aliviar el dolor, como analgésicos, antidepresivos y anticonvulsivos.

**Terapia física:** La terapia física puede ayudar a mejorar la fuerza muscular, la coordinación y el equilibrio del paciente.

**Terapia ocupacional:** La terapia ocupacional puede ayudar al paciente a adaptarse a los cambios en su capacidad física y aprender técnicas para realizar las actividades cotidianas de manera más efectiva.

**Cuidado de los pies:** Es importante que el paciente cuide sus pies para prevenir infecciones y lesiones. Esto incluye mantener los pies limpios y secos, usar calzado adecuado y revisar los pies regularmente en busca de cualquier cambio o lesión.



**Tratamiento de otras complicaciones:** Si el paciente presenta complicaciones relacionadas con la neuropatía diabética, como problemas gastrointestinales o urinarios, se pueden utilizar diferentes opciones de tratamiento para controlar estos síntomas.

### 7.2.10 PRONÓSTICO – MORTALIDAD

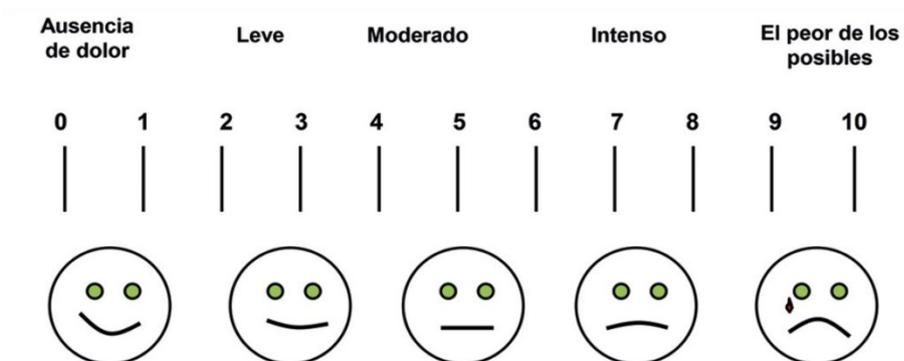


El pronóstico de la neuropatía diabética depende de varios factores, como la edad del paciente, la duración de la diabetes, el control de la glucemia y la presencia de otras complicaciones. Aunque la neuropatía diabética puede causar síntomas molestos y afectar la calidad de vida del paciente, no suele ser una enfermedad que ponga en riesgo su vida.

Sin embargo, la neuropatía diabética puede aumentar el riesgo de complicaciones graves, como úlceras en los pies, infecciones, amputaciones y problemas de equilibrio que pueden aumentar el riesgo de caídas y lesiones. (14)

### 7.2.11 ESCALAS PRONÓSTICAS

Existen diferentes escalas pronósticas para evaluar la gravedad de la neuropatía diabética y predecir la progresión de la enfermedad. Algunas de las escalas más utilizadas son:





**Escala Neuropatía Diabética de Michigan:** Esta escala evalúa los síntomas y signos de la neuropatía diabética en los pies y las piernas, y se utiliza para determinar la gravedad de la enfermedad. La escala se compone de un cuestionario que evalúa la sensibilidad, la función motora y el dolor.

**Escala de Discapacidad de la Neuropatía Diabética:** Esta escala se utiliza para evaluar el grado de discapacidad funcional en pacientes con neuropatía diabética. Se basa en la capacidad del paciente para realizar diferentes actividades cotidianas, como caminar, subir escaleras, levantarse de una silla, entre otras.

**Escala de Severidad de la Neuropatía Diabética:** Esta escala evalúa los síntomas de la neuropatía diabética, incluyendo el dolor, la sensibilidad, la debilidad muscular y la disfunción autonómica.

**Escala de Toronto:** Esta escala evalúa los síntomas de la neuropatía diabética y se utiliza para determinar la gravedad de la enfermedad. La escala incluye una serie de preguntas sobre la intensidad del dolor, la calidad del sueño y la capacidad para realizar actividades cotidianas. (15)

## **7.2.12 COMPLICACIONES**

La neuropatía diabética puede provocar una serie de complicaciones que pueden afectar la calidad de vida del paciente y aumentar el riesgo de otras enfermedades. Algunas de las complicaciones más comunes incluyen:

**Úlceras y amputaciones:** La neuropatía diabética puede afectar la sensibilidad en los pies y las piernas, lo que puede llevar a la formación de úlceras y heridas que no sanan adecuadamente. En casos graves, esto puede provocar la necesidad de amputar la extremidad afectada.

**Problemas de equilibrio y caídas:** La neuropatía diabética puede afectar la capacidad del paciente para mantener el equilibrio y la coordinación, lo que aumenta el riesgo de caídas y lesiones.

**Problemas digestivos:** La neuropatía diabética puede afectar el funcionamiento del sistema digestivo, lo que puede provocar problemas como náuseas, vómitos, diarrea o estreñimiento.

**Disfunción sexual:** La neuropatía diabética puede afectar la función sexual en hombres y mujeres, lo que puede provocar disfunción eréctil, disminución de la libido y problemas de lubricación vaginal.



**Problemas cardiovasculares:** La neuropatía diabética puede aumentar el riesgo de enfermedades cardiovasculares, como infarto de miocardio, accidente cerebrovascular y enfermedad arterial periférica.

**Problemas de la vejiga:** La neuropatía diabética puede afectar el control de la vejiga, lo que puede provocar problemas como incontinencia urinaria o retención de la orina.

### **7.3 NEFROPATÍA DIABÉTICA**



La diabetes tipo 2 puede dañar los riñones, causando problemas como la disminución de la función renal y la proteinuria.

#### **7.3.1 DEFINICIÓN**

La nefropatía diabética es una complicación crónica de la diabetes que afecta a los riñones. Es causada por el daño que la diabetes provoca en los vasos sanguíneos de los riñones, lo que puede llevar a la pérdida de proteínas en la orina y a la disminución de la función renal.

La nefropatía diabética es una de las principales causas de enfermedad renal crónica y puede provocar insuficiencia renal en casos graves. Es más común en pacientes con diabetes tipo 1 y tipo 2 que han tenido la enfermedad durante un largo período de tiempo y que no han controlado adecuadamente sus niveles de azúcar en sangre. (15)



### **7.3.2 EPIDEMIOLOGÍA**

La nefropatía diabética es una complicación frecuente en pacientes con diabetes, especialmente en aquellos con diabetes tipo 1 y tipo 2 de larga duración y mal control metabólico. Algunos datos epidemiológicos relevantes son:

La nefropatía diabética es la principal causa de enfermedad renal crónica en todo el mundo.

Se estima que entre el 20% y el 40% de los pacientes con diabetes tipo 1 desarrollan nefropatía diabética después de 10 años de haber sido diagnosticados con diabetes.

En pacientes con diabetes tipo 2, el riesgo de desarrollar nefropatía diabética es menor, pero aumenta con la duración de la diabetes y la presencia de otros factores de riesgo, como hipertensión arterial. (15)

La nefropatía diabética puede afectar tanto a hombres como a mujeres, y su incidencia aumenta con la edad, puede tener un impacto significativo en la calidad de vida de los pacientes y aumenta el riesgo de complicaciones cardiovasculares y muerte prematura.

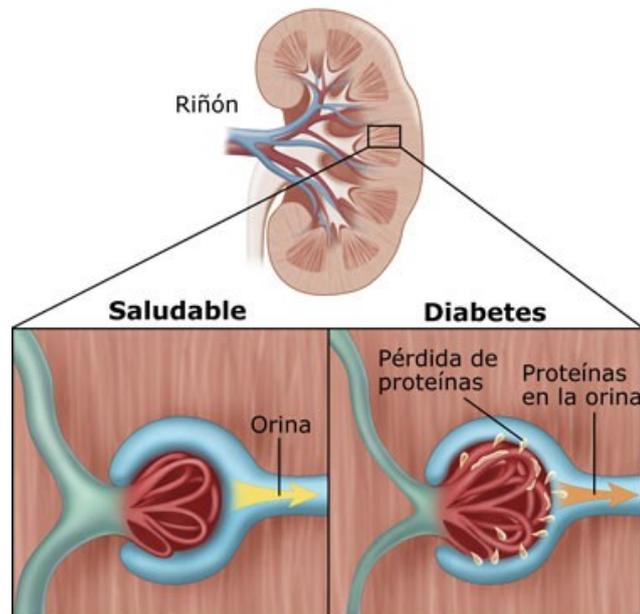
La nefropatía diabética es una complicación común de la diabetes y se refiere a la lesión renal progresiva causada por la diabetes mellitus. En Ecuador, la diabetes es una de las principales causas de enfermedad renal crónica y se estima que la nefropatía diabética es responsable de aproximadamente el 25% de los casos de enfermedad renal crónica.

Según el Instituto Nacional de Estadística y Censos de Ecuador (INEC), en el año 2019 se registraron 3432 defunciones por diabetes mellitus en el país. Además, un estudio realizado en 2018 por la Sociedad Ecuatoriana de Nefrología encontró que el 60% de los pacientes con enfermedad renal crónica en el país tenían diabetes como causa subyacente.

### **7.3.3 ETIOLOGÍA**



### La Diabetes Afecta el Riñón



La nefropatía diabética es causada por el daño que la diabetes provoca en los vasos sanguíneos de los riñones. Cuando los niveles de azúcar en sangre están elevados por un período prolongado, los vasos sanguíneos de los riñones pueden sufrir daño y volverse más permeables. Esto provoca que se pierdan proteínas importantes en la orina, lo que se conoce como proteinuria.

Además, el daño a los vasos sanguíneos también puede afectar la capacidad de los riñones para filtrar la sangre y eliminar los desechos del cuerpo, lo que lleva a una disminución de la función renal. (15)

Otros factores que pueden contribuir al desarrollo de la nefropatía diabética incluyen:

**Presión arterial alta:** La hipertensión arterial puede agravar el daño en los vasos sanguíneos de los riñones y aumentar el riesgo de nefropatía diabética.

**Genética:** Algunos estudios sugieren que ciertos genes pueden estar asociados con un mayor riesgo de desarrollar nefropatía diabética.

**Tabaco:** Fumar puede aumentar el riesgo de nefropatía diabética y empeorar la función renal en pacientes con diabetes.

**Factores de estilo de vida:** Una dieta poco saludable, la falta de ejercicio y el estrés también pueden aumentar el riesgo de desarrollar nefropatía diabética.



### **7.3.4 FACTORES DE RIESGO**

Los factores de riesgo para el desarrollo de la nefropatía diabética incluyen:

**Duración de la diabetes:** El riesgo de desarrollar nefropatía diabética aumenta con el tiempo que se ha padecido diabetes, especialmente si no se ha mantenido un buen control de los niveles de azúcar en sangre.

**Control de la glucemia:** El mal control de la glucemia (niveles elevados de azúcar en sangre) es uno de los principales factores de riesgo para el desarrollo de la nefropatía diabética.

**Presión arterial alta:** La hipertensión arterial es otro factor de riesgo importante para la nefropatía diabética, ya que aumenta el daño a los vasos sanguíneos de los riñones.

**Origen étnico:** Algunos grupos étnicos, como los latinos, afroamericanos y asiáticos, tienen un mayor riesgo de desarrollar nefropatía diabética.

**Edad:** El riesgo de desarrollar nefropatía diabética aumenta con la edad.

**Sexo:** Las mujeres tienen un mayor riesgo de desarrollar nefropatía diabética que los hombres.

**Historia familiar:** Tener antecedentes familiares de nefropatía diabética aumenta el riesgo de desarrollar la enfermedad.

**Hábito de fumar:** Fumar aumenta el riesgo de desarrollar nefropatía diabética y empeora la función renal en pacientes con diabetes.

**Obesidad:** La obesidad aumenta el riesgo de desarrollar diabetes y la nefropatía diabética.

### **7.3.5 PREVENCIÓN**

La nefropatía diabética es una complicación común de la diabetes que afecta los riñones y puede llevar a la insuficiencia renal. Para prevenir la nefropatía diabética, es importante tomar medidas para controlar la diabetes y mantener la salud renal. Algunas medidas preventivas específicas incluyen:

**Controlar los niveles de azúcar en la sangre:** Mantener los niveles de glucosa en la sangre en un rango saludable es fundamental para prevenir la nefropatía diabética. Los niveles de glucosa en la sangre deben ser monitoreados regularmente y ajustados según las recomendaciones del médico.



## “ENTENDIENDO LA DIABETES”

**Controlar la presión arterial:** La presión arterial alta puede dañar los riñones y empeorar la nefropatía diabética. Es importante controlar la presión arterial y mantenerla en un rango saludable.

**Seguir una dieta saludable:** Una dieta saludable puede ayudar a prevenir la nefropatía diabética al controlar los niveles de glucosa en la sangre y la presión arterial. Se recomienda una dieta rica en frutas, verduras, cereales integrales, proteínas magras y grasas saludables.

**Hacer ejercicio regularmente:** El ejercicio regular puede ayudar a controlar los niveles de glucosa en la sangre y la presión arterial, lo que puede prevenir la nefropatía diabética. Se recomienda hacer al menos 150 minutos de ejercicio moderado a la semana.

**Dejar de fumar:** Fumar puede dañar los riñones y empeorar la nefropatía diabética. Dejar de fumar es una medida importante para prevenir la nefropatía diabética y otras complicaciones relacionadas con la diabetes. (16)

### 7.3.6 CLÍNICA

La nefropatía diabética es una complicación de la diabetes que afecta los riñones y puede causar daño renal. Los síntomas de la nefropatía diabética pueden variar según el grado de daño renal y pueden incluir:



**Aumento de la necesidad de orinar:** Puede haber un aumento en la frecuencia de la micción y la cantidad de orina producida.



## “ENTENDIENDO LA DIABETES”

**Hinchazón en el cuerpo:** Puede haber hinchazón en los pies, tobillos, piernas, abdomen y cara debido a la acumulación de líquido en el cuerpo.

**Fatiga y debilidad:** Puede haber una sensación de cansancio y debilidad debido a la disminución de la función renal.

**Pérdida de apetito:** Puede haber una pérdida de apetito y una disminución del interés por la comida.

**Náuseas y vómitos:** Pueden ocurrir náuseas y vómitos debido a la acumulación de toxinas en el cuerpo debido a la disminución de la función renal.

**Dolor de cabeza:** Puede haber dolor de cabeza debido a la acumulación de toxinas en el cuerpo.

**Presión arterial alta:** La nefropatía diabética puede causar hipertensión arterial y aumentar el riesgo de enfermedades cardiovasculares.

### 7.3.7 CLASIFICACIÓN POR SEVERIDAD

La nefropatía diabética se clasifica según la gravedad de la enfermedad renal. A continuación, se describen las diferentes etapas de la nefropatía diabética:

Estadio	Características	Estimado de Filtrado Glomerular	Albuminuria	Presión Arterial
<b>Estadio 1</b> Presente al momento del diagnóstico de DM	Hiperfiltración glomerular	Incrementada en DM 1 y 2	Puede estar presente en forma episódica y reversible con control glucémico	DM1: normal DM2: normal o incrementada
<b>Estadio 2</b> Primeros 5 años	Engrosamiento de la membrana basal y expansión del mesangio	Normal	Puede estar presente en forma episódica y reversible con control glucémico	DM1: normal DM2: normal o incrementada
<b>Estadio 3</b> 6 a 15 años	Microalbuminuria	Normal o disminuido en relación a su basal	30 a 300 mg/día	DM1: incrementada DM2: normal o incrementada
<b>Estadio 4</b> 15 a 25 años	Macroalbuminuria	Normal o disminuido y en descenso progresivo	> 300 mg/día	Hipertensión
<b>Estadio 5</b> 25 a 30 años	Insuficiencia renal terminal	0 a 10 ml/min	Disminuyendo	Hipertensión

**Etapas 1:** Nefropatía incipiente o microalbuminuria. En esta etapa, hay una pequeña cantidad de proteína en la orina (microalbuminuria) y no hay síntomas. La función renal todavía es normal, pero hay un mayor riesgo de desarrollar nefropatía diabética.

## “ENTENDIENDO LA DIABETES”



**Etapa 2:** Nefropatía clínica temprana. En esta etapa, la cantidad de proteína en la orina aumenta y se pueden experimentar síntomas leves como hinchazón en los pies y piernas. La función renal todavía es normal o ligeramente disminuida.

**Etapa 3:** Nefropatía clínica media. En esta etapa, la función renal se ve más afectada y pueden aparecer síntomas más graves como fatiga, náuseas y vómitos. También puede haber una acumulación de líquido en el cuerpo y una presión arterial alta.

**Etapa 4:** Nefropatía clínica avanzada. En esta etapa, la función renal está significativamente disminuida y se pueden experimentar síntomas graves como dolor de cabeza, falta de aliento y debilidad. Puede haber una acumulación significativa de líquido en el cuerpo y la presión arterial puede ser muy alta.

**Etapa 5:** Insuficiencia renal terminal. En esta etapa, la función renal está muy disminuida y la enfermedad renal ha progresado a un punto en el que se necesitan diálisis o un trasplante renal para mantener la vida. (16)

### 7.3.8 DIAGNÓSTICO

El diagnóstico de la nefropatía diabética se realiza mediante una combinación de pruebas de laboratorio y evaluación clínica. A continuación, se describen las pruebas utilizadas en el diagnóstico de la nefropatía diabética:



**Análisis de orina:** La presencia de proteína en la orina (albuminuria) es un signo temprano de la nefropatía diabética. Se puede realizar un análisis de orina para medir la cantidad de proteína en la orina y determinar si hay algún daño renal.



**Análisis de sangre:** Se pueden realizar varios análisis de sangre para evaluar la función renal y determinar si hay alguna complicación de la diabetes, como la hiperglucemia o la anemia.

**Prueba de filtración glomerular:** La prueba de filtración glomerular (TFG) se utiliza para medir la tasa de filtración de los riñones. La TFG puede ayudar a determinar la gravedad de la nefropatía diabética.

**Biopsia renal:** En algunos casos, se puede realizar una biopsia renal para evaluar el daño renal y determinar la causa subyacente de la nefropatía diabética.

### **7.3.9 TRATAMIENTO**

El tratamiento de la nefropatía diabética se enfoca en controlar la diabetes y prevenir la progresión de la enfermedad renal. Los siguientes son algunos de los tratamientos comunes para la nefropatía diabética:

**Control de la diabetes:** El control estricto de la glucemia es esencial para prevenir la progresión de la nefropatía diabética. Esto puede incluir cambios en la dieta, ejercicio y medicamentos para controlar la glucemia, como insulina o medicamentos hipoglucemiantes.

**Control de la presión arterial:** La hipertensión arterial es un factor importante en la progresión de la nefropatía diabética. El control estricto de la presión arterial es esencial para prevenir la progresión de la enfermedad renal. Esto puede incluir cambios en la dieta, ejercicio y medicamentos antihipertensivos.

**Medicamentos para reducir la proteinuria:** Los medicamentos como los inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina (IECA) y los antagonistas del receptor de angiotensina II (ARA II) pueden ayudar a reducir la cantidad de proteína en la orina y proteger los riñones.

**Diálisis y trasplante renal:** En casos graves de nefropatía diabética, puede ser necesario someterse a diálisis o trasplante renal para reemplazar la función renal perdida.



### **7.3.10 PRONÓSTICO – MORTALIDAD**

El pronóstico de la nefropatía diabética depende de la gravedad de la enfermedad y la efectividad del tratamiento. En general, la nefropatía diabética es una complicación grave de la diabetes y puede ser una de las principales causas de enfermedad renal crónica (ERC) y falla renal.

La tasa de mortalidad en personas con nefropatía diabética es más alta que en personas con diabetes sin complicaciones renales. Además, las personas con nefropatía diabética tienen un mayor riesgo de complicaciones cardiovasculares, como enfermedad coronaria y ACV.

Sin embargo, el pronóstico puede mejorar si la nefropatía diabética se detecta temprano y se trata de manera adecuada. El control estricto de la glucemia y la presión arterial, junto con el uso de medicamentos para reducir la proteinuria, pueden ayudar a retrasar o prevenir la progresión de la nefropatía diabética. (16)

En casos graves, el tratamiento puede incluir diálisis o trasplante renal, lo que puede mejorar significativamente la esperanza de vida y la calidad de vida en personas con nefropatía diabética avanzada. (16)

### **7.3.11 ESCALAS PRONOSTICAS**

Existen algunas escalas pronósticas que se utilizan para evaluar el riesgo de progresión de la nefropatía diabética y predecir el riesgo de enfermedad renal crónica (ERC) y falla renal. A continuación, se presentan algunas de las escalas más utilizadas:



**Escala de Proteinuria, Presión Arterial, y Función Renal (PPR):** Esta escala se basa en tres variables: proteinuria, presión arterial y función renal. Se utiliza para evaluar el riesgo de progresión de la nefropatía diabética y predecir el riesgo de ERC y falla renal.

**Escala de Riesgo de la Fundación Nacional del Riñón (NKF):** Esta escala se basa en la tasa de filtración glomerular (TFG) y la proteinuria. Se utiliza para evaluar el riesgo de ERC y falla renal.

**Escala de Riesgo de la Iniciativa para la Investigación de la Diabetes y la Enfermedad Renal (IDREAM):** Se basa en la tasa de filtración glomerular, la proteinuria, el índice de masa corporal y la duración de la diabetes. Se utiliza para evaluar el riesgo de ERC y falla renal.

**Escala de Riesgo de la Red de Investigación de la Diabetes y la Enfermedad Renal (DERN):** Esta escala se basa en la tasa de filtración glomerular, la proteinuria, la duración de la diabetes y la presión arterial. Se utiliza para evaluar el riesgo de ERC y falla renal.

### **7.3.12 COMPLICACIONES**

La nefropatía diabética es una complicación grave de la diabetes que puede llevar a una serie de complicaciones, incluyendo:

**Enfermedad renal crónica (ERC):** La nefropatía diabética es una de las principales causas de ERC. En la ERC, los riñones pierden gradualmente su capacidad de filtrar los desechos y el exceso de líquidos del cuerpo, lo que puede llevar a una acumulación de toxinas y líquidos en el cuerpo. (17)

**Insuficiencia renal:** En algunos casos, la nefropatía diabética puede llevar a una insuficiencia renal, en la que los riñones pierden su capacidad de filtrar los desechos y líquidos del cuerpo, lo que puede requerir diálisis o trasplante renal.

**Hipertensión arterial:** La nefropatía diabética puede provocar hipertensión arterial o empeorar la hipertensión arterial existente, lo que aumenta el riesgo de enfermedad cardiovascular.

**Enfermedad cardiovascular:** Las personas con nefropatía diabética tienen un mayor riesgo de enfermedad cardiovascular, como enfermedad coronaria y accidente cerebrovascular.

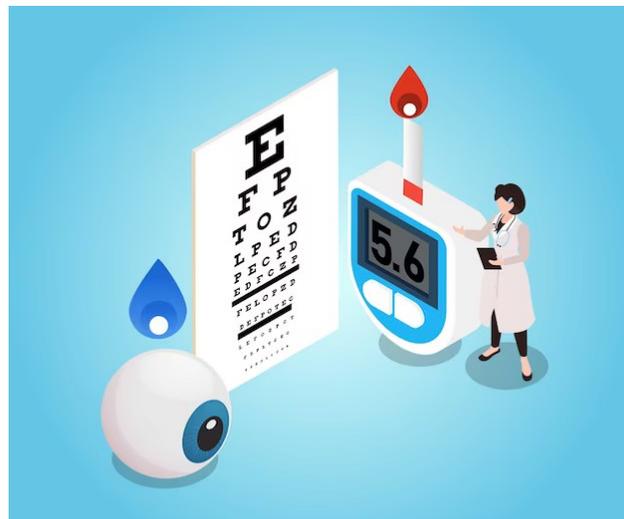
**Retinopatía diabética:** La diabetes puede dañar los vasos sanguíneos en la retina, lo que puede provocar una disminución de la visión. La nefropatía diabética también puede aumentar el riesgo de retinopatía diabética.



**Neuropatía diabética:** La diabetes puede dañar los nervios en todo el cuerpo, lo que puede provocar una serie de síntomas, como dolor, hormigueo, entumecimiento y debilidad muscular. La nefropatía diabética también puede aumentar el riesgo de neuropatía diabética.

## **7.4 RETINOPATÍA DIABÉTICA**

La diabetes tipo 2 puede dañar los vasos sanguíneos de la retina, lo que puede causar problemas de visión e incluso ceguera.



### **7.4.1 DEFINICIÓN**

La retinopatía diabética es una complicación ocular de la diabetes que puede afectar la retina, la capa sensible a la luz en la parte posterior del ojo. Es causada por el daño a los pequeños vasos sanguíneos en la retina debido a niveles elevados de glucemia. La retinopatía diabética es una de las principales causas de ceguera en adultos en todo el mundo. (17)

### **7.4.2 EPIDEMIOLOGÍA**

La retinopatía diabética es una complicación común de la diabetes y es una de las principales causas de ceguera en adultos en todo el mundo. La prevalencia de la retinopatía diabética varía según la duración de la diabetes, el control glucémico y otros factores de riesgo.

## “ENTENDIENDO LA DIABETES”



Según la Federación Internacional de Diabetes, se estima que hay 463 millones de adultos con diabetes en todo el mundo en 2019, y se prevé que este número aumente a 700 millones para 2045. De estos, se estima que aproximadamente un tercio de los adultos con diabetes tienen retinopatía diabética.

En términos de la prevalencia por región, se estima que la prevalencia de retinopatía diabética es del 34,6% en África, el 30,9% en América del Norte y el Caribe, el 30,2% en Asia del Sur, el 25,2% en América Central y del Sur, el 22,2% en Europa, y el 13,2% en el Medio Oriente y Norte de África.

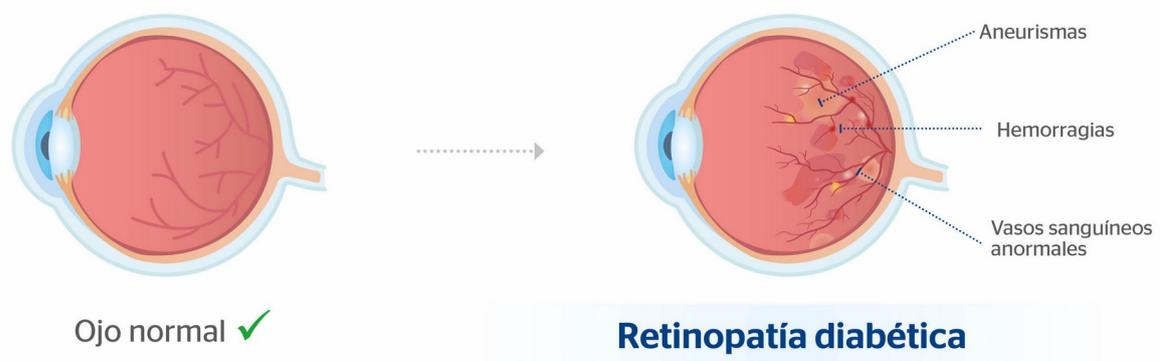
La detección temprana y el tratamiento adecuado de la retinopatía diabética son fundamentales para prevenir o retrasar la pérdida de la visión y se recomienda que las personas con diabetes se sometan a exámenes regulares para detectar la enfermedad.

En Latinoamérica, la retinopatía diabética es una complicación común de la diabetes, y se estima que alrededor del 30-40% de las personas con diabetes tienen algún grado de retinopatía diabética. (17)

Además, se ha observado que la retinopatía diabética es más frecuente en pacientes con diabetes tipo 2 y en aquellos con un control glucémico deficiente.

En cuanto a la situación de la retinopatía diabética en Ecuador, los datos son limitados. Según el Ministerio de Salud Pública de Ecuador, en el año 2020 se reportaron 66.266 casos de retinopatía diabética en todo el país, lo que representa una tasa de prevalencia de aproximadamente 0,38 casos por cada 100 habitantes.

### 7.4.3 ETIOLOGÍA



La retinopatía diabética es causada por el daño a los pequeños vasos sanguíneos en la retina debido a niveles elevados de glucemia.

## “ENTENDIENDO LA DIABETES”



La diabetes puede causar daño a los vasos sanguíneos en todo el cuerpo, y los vasos sanguíneos en la retina no son una excepción. El daño a los vasos sanguíneos puede provocar que estos se debiliten, se hinchen o se estrechen, lo que afecta la capacidad de la retina para recibir oxígeno y nutrientes esenciales.

La retinopatía diabética se desarrolla en etapas, que incluyen la retinopatía no proliferativa (RNP) y la retinopatía proliferativa (RP).

En la RNP, los vasos sanguíneos en la retina se debilitan y se agrandan, lo que puede provocar fugas de líquido y sangre en la retina. En la RP, se forman nuevos vasos sanguíneos anormales que pueden sangrar y causar cicatrices en la retina. (18)

Además de los niveles elevados de glucemia, otros factores de riesgo para la retinopatía diabética incluyen la duración de la diabetes, la hipertensión arterial, el colesterol alto, el tabaquismo y el embarazo en mujeres diabéticas.

### 7.4.4 FACTORES DE RIESGO



Los factores de riesgo para desarrollar retinopatía diabética incluyen:

**Niveles altos de glucemia:** cuanto más alta sea la glucemia, mayor será el riesgo de desarrollar retinopatía diabética.

**Duración de la diabetes:** cuanto más tiempo se tenga diabetes, mayor será el riesgo de desarrollar retinopatía diabética.

**Hipertensión arterial:** la hipertensión arterial aumenta el riesgo de daño en los vasos sanguíneos, lo que puede empeorar la retinopatía diabética.

**Colesterol alto:** el colesterol alto puede provocar la acumulación de depósitos grasos en los vasos sanguíneos, lo que aumenta el riesgo de daño en los vasos sanguíneos de la retina.

**Embarazo en mujeres diabéticas:** el embarazo puede aumentar el riesgo de desarrollar retinopatía diabética en mujeres con diabetes.



**Tabaquismo:** el tabaquismo puede dañar los vasos sanguíneos y empeorar la retinopatía diabética.

#### **7.4.5 PREVENCIÓN**

La prevención de la retinopatía diabética implica el control adecuado de la diabetes y otros factores de riesgo. A continuación, se detallan algunas medidas preventivas:

**Controlar la glucemia:** mantener los niveles de glucemia dentro del rango objetivo recomendado por el médico es fundamental para prevenir la retinopatía diabética. Esto implica seguir un plan de alimentación saludable, hacer ejercicio regularmente, tomar los medicamentos prescritos y realizar controles regulares de glucemia.

**Controlar la presión arterial:** mantener una presión arterial saludable es importante para prevenir el daño en los vasos sanguíneos de la retina. Se recomienda mantener la presión arterial por debajo de 130/80 mm Hg.

**Controlar el colesterol y los triglicéridos:** mantener niveles saludables de colesterol y triglicéridos también es importante para prevenir el daño en los vasos sanguíneos de la retina.

**No fumar:** fumar aumenta el riesgo de desarrollar retinopatía diabética y empeorar la enfermedad en las personas que ya la tienen.

**Realizar exámenes oftalmológicos regulares:** las personas con diabetes deben realizarse exámenes oftalmológicos regulares, al menos una vez al año, para detectar la retinopatía diabética temprano y recibir el tratamiento adecuado para prevenir o retrasar la pérdida de la visión.



**Seguir un estilo de vida saludable:** mantener un estilo de vida saludable que incluya una alimentación balanceada, actividad física regular, mantener un peso saludable y evitar el consumo excesivo de alcohol también es importante para prevenir la retinopatía diabética.



### **7.4.6 CLÍNICA**

La retinopatía diabética puede ser asintomática en sus etapas tempranas, lo que hace que el examen oftalmológico regular sea muy importante para su detección temprana. Sin embargo, a medida que la enfermedad avanza, pueden aparecer los siguientes síntomas:



Ojo normal ✓



**Retinopatía diabética**

- Visión borrosa o disminución de la agudeza visual
- Manchas o puntos oscuros en el campo visual
- Pérdida de la visión periférica
- Dificultad para ver en condiciones de poca luz
- Visión doble

En los casos más avanzados de retinopatía diabética, pueden aparecer los siguientes síntomas:

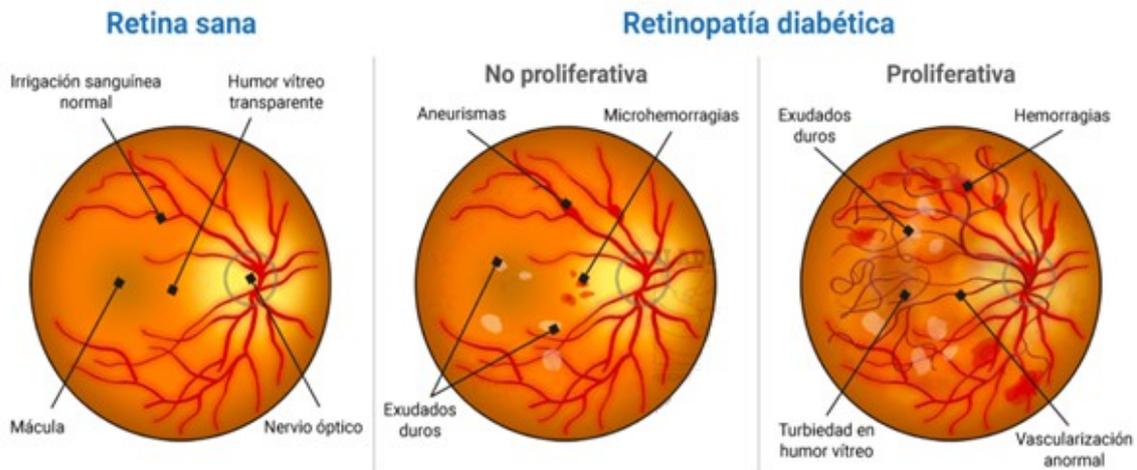
- Hemorragias en el interior del ojo
- Desprendimiento de la retina
- Glaucoma neovascular
- Ceguera

Es importante señalar que, en algunas ocasiones, los síntomas pueden ser similares a los de otras enfermedades oculares, por lo que es fundamental acudir a un oftalmólogo para un examen completo y un diagnóstico preciso.



### 7.4.7 CLASIFICACIÓN POR SEVERIDAD

La clasificación por severidad de la retinopatía diabética se basa en el grado de afectación de los vasos sanguíneos de la retina. A continuación, se describen las diferentes etapas de la clasificación:



**Retinopatía diabética no proliferativa leve:** en esta etapa, se produce una ligera obstrucción de los vasos sanguíneos de la retina, lo que puede causar la aparición de microaneurismas y pequeñas hemorragias. Por lo general, no hay síntomas evidentes en esta etapa.

**Retinopatía diabética no proliferativa moderada:** en esta etapa, hay una mayor obstrucción de los vasos sanguíneos de la retina, lo que puede causar la aparición de exudados duros (depósitos de lípidos) y edema macular (acumulación de líquido en la retina central). Los síntomas pueden incluir visión borrosa o disminución de la agudeza visual.

**Retinopatía diabética no proliferativa severa:** en esta etapa, hay una obstrucción significativa de los vasos sanguíneos de la retina, lo que puede causar la aparición de múltiples hemorragias y exudados duros. La visión borrosa y otros síntomas son más notorios en esta etapa.

**Retinopatía diabética proliferativa:** en esta etapa, se produce una proliferación anormal de nuevos vasos sanguíneos en la retina y en la superficie del vítreo (una sustancia gelatinosa que llena el interior del ojo), lo que puede causar hemorragias y cicatrices en la retina y aumentar el riesgo de desprendimiento de la retina. La visión puede ser seriamente afectada en esta etapa.



### **7.4.8 DIAGNÓSTICO**

El diagnóstico de la retinopatía diabética se realiza mediante un examen ocular completo, que puede incluir los siguientes procedimientos:

**Evaluación de la agudeza visual:** se utiliza una tabla de optotipos para evaluar la capacidad del paciente para ver con claridad y nitidez.

**Examen del fondo de ojo:** se utiliza un oftalmoscopio para examinar la retina y los vasos sanguíneos, y detectar cualquier signo de retinopatía diabética.

**Pruebas de imagen:** pueden incluir fotografías de la retina y la angiografía con fluoresceína, una prueba en la que se inyecta un tinte en la vena del brazo para permitir que los médicos vean mejor los vasos sanguíneos de la retina.

**Tomografía de coherencia óptica (OCT):** se utiliza para detectar cualquier acumulación de líquido o edema en la retina.

En pacientes diabéticos, se recomienda realizar un examen oftalmológico completo al menos una vez al año para detectar la retinopatía diabética en sus primeras etapas y prevenir la progresión a etapas más avanzadas que pueden comprometer la visión de manera irreversible. (18)

### **7.4.9 TRATAMIENTO**

El tratamiento de la retinopatía diabética dependerá de la severidad de la enfermedad y de si existen complicaciones asociadas. En general, el objetivo principal del tratamiento es evitar que la enfermedad progrese y cause daño irreversible a la retina y a la visión. Algunas opciones de tratamiento son:



**Control de la diabetes:** mantener niveles adecuados de glucemia, control de la presión arterial y el colesterol, y llevar una dieta saludable y equilibrada puede ayudar a prevenir la progresión de la retinopatía diabética.



**Fotocoagulación con láser:** esta técnica consiste en utilizar un láser para sellar los vasos sanguíneos que están dañados o con fugas en la retina, lo que ayuda a prevenir la formación de nuevos vasos sanguíneos anormales y a reducir el edema macular.

**Inyecciones intravítreas:** se pueden administrar inyecciones de medicamentos específicos en el ojo para reducir el edema macular y prevenir la formación de nuevos vasos sanguíneos anormales.

**Cirugía:** en casos avanzados de retinopatía diabética, puede ser necesario realizar una cirugía para extraer la sangre o los tejidos anormales de la retina.

#### **7.4.10 PRONÓSTICO – MORTALIDAD**

El pronóstico de la retinopatía diabética dependerá de la severidad de la enfermedad y de si existen complicaciones asociadas. En general, si la enfermedad se detecta y trata a tiempo, es posible prevenir o retrasar la progresión de la enfermedad y evitar complicaciones graves que puedan afectar la visión. Sin embargo, en casos avanzados de retinopatía diabética, especialmente si hay complicaciones como edema macular o desprendimiento de retina, puede haber pérdida permanente de la visión.



En cuanto a la mortalidad, aunque la retinopatía diabética en sí misma no suele ser mortal, la diabetes mal controlada que la causa puede aumentar el riesgo de enfermedades cardiovasculares, neuropatía diabética y enfermedad renal diabética, entre otras complicaciones, que pueden tener consecuencias graves e incluso mortales. (18)



### 7.4.11 ESCALAS PRONÓSTICAS

**Escala Internacional de Severidad de la Retinopatía Diabética**

Nivel de severidad	Hallazgos en la oftalmoscopia bajo midriasis
No retinopatía aparente	No anomalías
Retinopatía no proliferante leve	Microaneurismas
Retinopatía no proliferante moderada	Más que microaneurismas pero menos que los hallazgos de la severa
Retinopatía no proliferante severa	Más de 20 hemorragias en cada cuadrante, irregularidades venosas en dos cuadrantes o anomalías vasculares en uno. No se evidencian signos de retinopatía proliferante
Retinopatía proliferante	Uno o más de los siguientes: Neovasos Hemorragia vítrea o prerretinina

Las escalas pronósticas son herramientas que se utilizan para predecir el curso y el resultado de una enfermedad en particular. En el caso de la retinopatía diabética, existen varias escalas pronósticas que se utilizan para evaluar la gravedad y la progresión de la enfermedad. A continuación, se describen algunas de las escalas pronósticas más comunes: (18,20)

**Escala de severidad de la retinopatía diabética (ETDRS):** esta escala se utiliza para evaluar la gravedad de la retinopatía diabética en términos de la cantidad y distribución de las lesiones en la retina. Se basa en fotografías de la retina tomadas durante un examen oftalmológico. Los resultados de la escala ETDRS se utilizan para determinar el tratamiento necesario y la frecuencia de seguimiento.

**Escala de riesgo de progresión de la retinopatía diabética (AUSDRISK):** esta escala se utiliza para evaluar el riesgo de progresión de la retinopatía diabética en personas con diabetes tipo 2. Se basa en factores de riesgo como la edad, la duración de la diabetes, la hipertensión y la obesidad. Los resultados de la escala AUSDRISK se utilizan para guiar la vigilancia y el tratamiento de la retinopatía diabética.

**Escala de gravedad de la enfermedad ocular diabética (DEGS):** esta escala se utiliza para evaluar la gravedad de la enfermedad ocular diabética, que incluye la retinopatía diabética y otras complicaciones oculares de la diabetes. Se basa en la presencia y gravedad de diferentes tipos de lesiones oculares. Los resultados de la escala DEGS se utilizan para determinar el tratamiento necesario y la frecuencia de seguimiento.

**Escala de riesgo de progresión a edema macular diabético (EMPAD):** esta escala se utiliza para evaluar el riesgo de progresión a edema macular diabético en personas con retinopatía diabética sin edema macular. Se basa en factores como la duración de la diabetes, el control glucémico y la presencia de otras complicaciones oculares. Los resultados de la escala EMPAD se utilizan para guiar la vigilancia y el tratamiento de la retinopatía diabética.



#### **7.4.12 COMPLICACIONES**

La retinopatía diabética es una complicación de la diabetes que puede llevar a daño irreversible en la retina y causar problemas de visión. Además de la retinopatía diabética, la diabetes puede causar otras complicaciones que afectan diferentes partes del cuerpo, incluyendo:

**Neuropatía diabética:** daño a los nervios que puede causar entumecimiento, hormigueo, dolor y debilidad en las extremidades.

**Nefropatía diabética:** daño a los riñones que puede provocar insuficiencia renal y la necesidad de diálisis o trasplante renal.

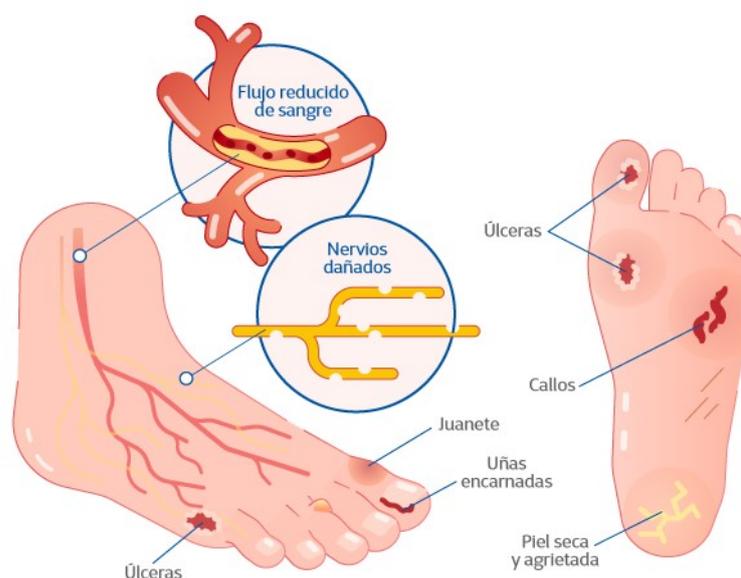
**Enfermedad arterial periférica:** obstrucción de las arterias que suministran sangre a las piernas y los pies, lo que puede causar dolor, úlceras y amputaciones.

**Enfermedad cardiovascular:** enfermedades del corazón y los vasos sanguíneos, incluyendo la enfermedad coronaria, la hipertensión arterial y el accidente cerebrovascular.

**Problemas de piel:** infecciones y lesiones en la piel que pueden ser más frecuentes y tardar más en sanar en personas con diabetes.

#### **7.5 PIE DIABÉTICO**

La diabetes tipo 2 puede causar daño a los nervios y vasos sanguíneos de los pies, lo que puede aumentar el riesgo de infecciones, úlceras y amputaciones. (18)





### **7.5.1 DEFINICIÓN**

El pie diabético es una complicación crónica de la diabetes que se produce como resultado del daño a los nervios (neuropatía) y a los vasos sanguíneos (enfermedad vascular periférica) en los pies y las piernas.

Los pacientes con diabetes que tienen niveles altos de glucemia no controlados durante un largo período de tiempo pueden desarrollar daño en los nervios y los vasos sanguíneos, lo que puede provocar problemas de circulación, disminución de la sensibilidad en los pies y lesiones en la piel, que pueden progresar y convertirse en úlceras, infecciones y necrosis del tejido. (19)

El pie diabético es una complicación grave que puede llevar a la amputación y reducir la calidad de vida del paciente

### **7.5.2 EPIDEMIOLOGÍA**

El pie diabético es una complicación frecuente en pacientes con diabetes, especialmente en aquellos con diabetes tipo 2 y con una duración prolongada de la enfermedad. Algunos datos epidemiológicos relevantes incluyen:

Según la Federación Internacional de Diabetes, se estima que alrededor del 15% de las personas con diabetes desarrollarán una úlcera de pie en algún momento de sus vidas.

Los pacientes con diabetes tienen un riesgo 15 veces mayor de amputación de miembros inferiores en comparación con la población general.

El pie diabético es la causa más común de hospitalización en pacientes con diabetes.

La mayoría de las amputaciones de miembros inferiores en pacientes con diabetes se deben a complicaciones del pie diabético.

Los pacientes con neuropatía diabética tienen un riesgo 2.5 veces mayor de desarrollar úlceras de pie en comparación con aquellos sin neuropatía. (19)

Los factores de riesgo para el pie diabético incluyen la duración de la diabetes, el control deficiente de la glucemia, la presencia de neuropatía diabética, enfermedad vascular periférica y traumatismos repetidos en los pies.

La epidemiología del pie diabético en Latinoamérica y Ecuador está influenciada por factores demográficos, socioeconómicos y de acceso a la atención médica.

## “ENTENDIENDO LA DIABETES”



Según la Organización Panamericana de la Salud (OPS), se estima que en América Latina y el Caribe hay alrededor de 62 millones de personas con diabetes.

En Ecuador, según el Instituto Nacional de Estadística y Censos, la prevalencia de diabetes en la población adulta es del 7.2%.

Un estudio realizado en la ciudad de Quito, capital de Ecuador, encontró que el 10.3% de los pacientes diabéticos desarrollaron úlceras de pie.

Otro estudio realizado en Colombia encontró que el 23% de los pacientes con diabetes presentaron neuropatía periférica y el 12% tuvieron úlceras de pie.

En general, se estima que la prevalencia del pie diabético en Latinoamérica es similar a la de otros países del mundo, pero el acceso limitado a la atención médica, la falta de educación en diabetes y la pobreza pueden aumentar el riesgo de complicaciones y la gravedad del pie diabético en la región. (19)

### 7.5.3 ETIOLOGÍA

La etiología del pie diabético es multifactorial, y está relacionada con los cambios metabólicos, neurovasculares y biomecánicos que ocurren en los pacientes con diabetes. Los factores que contribuyen al desarrollo del pie diabético incluyen:

**Neuropatía diabética:** La neuropatía periférica es una complicación común en pacientes con diabetes, y puede afectar los nervios que controlan la sensibilidad en los pies. La disminución de la sensibilidad puede hacer que el paciente no sienta dolor o incomodidad en los pies, lo que aumenta el riesgo de lesiones y úlceras.

**Enfermedad vascular periférica:** La diabetes también puede afectar los vasos sanguíneos que nutren los pies y las piernas, lo que puede disminuir la circulación y aumentar el riesgo de infecciones y retraso en la curación de las lesiones.

**Cambios biomecánicos:** La diabetes también puede afectar la estructura del pie, lo que puede provocar deformidades y puntos de presión anormales en los pies. Esto puede aumentar el riesgo de lesiones y úlceras en la piel. (19)

**Infecciones:** Los pacientes con diabetes tienen un mayor riesgo de infecciones, y las infecciones en los pies pueden ser especialmente graves debido a la disminución de la circulación y la disminución de la capacidad de curación.

**Trauma repetido:** El trauma repetido en los pies, como caminar descalzo o usar zapatos inadecuados, puede aumentar el riesgo de lesiones y úlceras en la piel.



#### **7.5.4 FACTORES DE RIESGO**

Los factores de riesgo del pie diabético incluyen:

**Neuropatía periférica:** la disminución de la sensibilidad en los pies aumenta el riesgo de lesiones y úlceras.

**Enfermedad vascular periférica:** la diabetes puede afectar los vasos sanguíneos que nutren los pies y las piernas, lo que puede disminuir la circulación y aumentar el riesgo de infecciones y retraso en la curación de las lesiones.

**Control inadecuado de la glucemia:** el alto nivel de glucemia en la sangre puede dañar los nervios y los vasos sanguíneos, aumentando el riesgo de complicaciones del pie diabético.

**Historia de úlceras o amputaciones previas:** los pacientes con antecedentes de úlceras o amputaciones previas tienen un mayor riesgo de desarrollar complicaciones graves en el pie diabético.

**Uso de tabaco:** el tabaquismo puede disminuir la circulación y aumentar el riesgo de complicaciones del pie diabético.

**Edad avanzada:** el envejecimiento puede aumentar el riesgo de neuropatía y enfermedad vascular periférica.

**Género masculino:** los hombres tienen un mayor riesgo de desarrollar complicaciones graves en el pie diabético.

**Obesidad:** el exceso de peso puede aumentar la presión en los pies y aumentar el riesgo de lesiones y úlceras.

#### **7.5.5 PREVENCIÓN**

La prevención del pie diabético es fundamental para evitar complicaciones graves. Algunas medidas de prevención incluyen:

**Control adecuado de la glucemia:** mantener niveles de glucemia en sangre dentro del rango objetivo ayuda a prevenir la neuropatía periférica y la enfermedad vascular periférica.

**Inspección regular de los pies:** los pacientes diabéticos deben examinar regularmente sus pies en busca de cortes, ampollas, úlceras, enrojecimiento o hinchazón.



**Higiene adecuada:** lavar los pies diariamente con agua tibia y jabón suave, y secarlos completamente para prevenir infecciones.

**Cuidado de las uñas:** cortar las uñas rectas y no muy cortas para evitar cortes y lesiones en los dedos de los pies.

**Uso de calzado adecuado:** usar zapatos cómodos, bien ajustados y que no provoquen puntos de presión en los pies.

**Control del peso:** mantener un peso saludable ayuda a reducir la presión sobre los pies.

**Evitar el tabaquismo:** el tabaquismo puede disminuir la circulación sanguínea, lo que aumenta el riesgo de complicaciones del pie diabético.

**Examen regular por un profesional de la salud:** los pacientes diabéticos deben ser examinados regularmente por un profesional de la salud, incluyendo una evaluación de la sensibilidad y la circulación en los pies.

### **7.5.6 CLÍNICA**

El pie diabético puede presentar diferentes manifestaciones clínicas, que incluyen:



**Neuropatía periférica:** la neuropatía diabética puede causar disminución de la sensibilidad en los pies, lo que puede dificultar la detección de lesiones y úlceras. (19)

**Enfermedad vascular periférica:** la diabetes puede causar daño a los vasos sanguíneos, lo que puede disminuir la circulación en los pies y aumentar el riesgo de infecciones y retraso en la curación de las lesiones.



**Callos y durezas:** la presión excesiva en los pies puede causar callos y durezas.

**Ampollas:** las ampollas pueden ser causadas por la fricción o el roce en los pies.

**Infecciones:** las lesiones y úlceras en los pies pueden ser el punto de entrada para las bacterias, lo que puede causar infecciones graves.

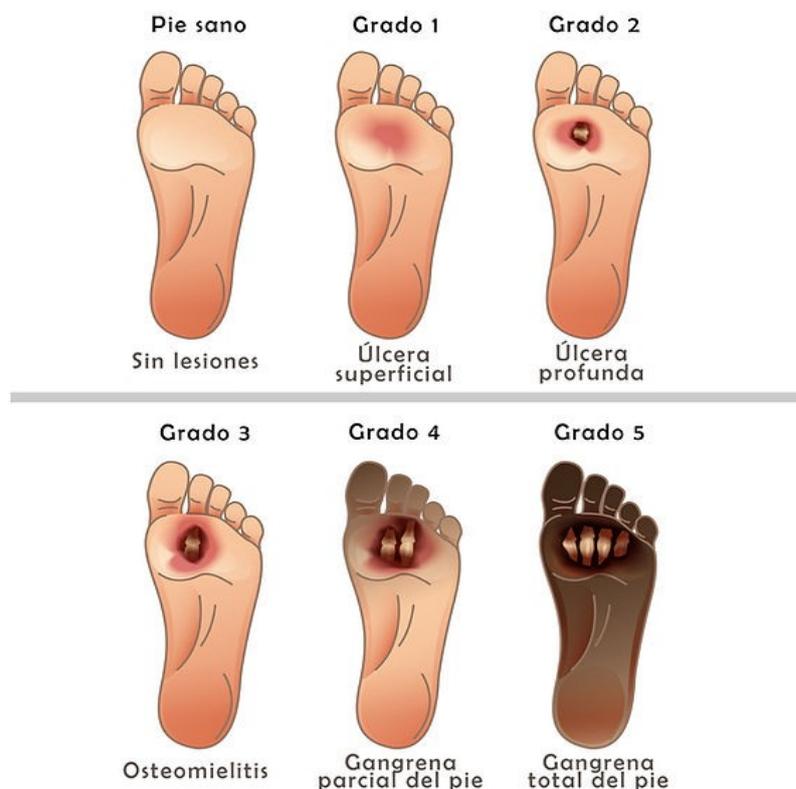
**Úlceras:** las úlceras en los pies son una complicación común del pie diabético, y pueden ser causadas por la neuropatía y/o la enfermedad vascular periférica.

**Gangrena:** la falta de oxígeno y nutrientes en los tejidos puede llevar a la gangrena, una complicación grave que puede requerir amputación.

**Deformidades:** la neuropatía diabética puede causar cambios en la forma de los pies, como dedos en garra o pies planos.

### 7.5.7 CLASIFICACIÓN POR SEVERIDAD

La clasificación por severidad del pie diabético es importante para determinar el manejo y el tratamiento adecuado. Existen diferentes sistemas de clasificación, pero uno de los más utilizados es el sistema de Wagner, que clasifica el pie diabético en seis grados: (19)



**Grado 0:** Ausencia de úlceras o lesiones, pero con presencia de neuropatía o deformidades.



## “ENTENDIENDO LA DIABETES”

**Grado 1:** Úlcera superficial limitada a la epidermis y/o dermis.

**Grado 2:** Úlcera profunda que se extiende hasta los tendones, ligamentos, cápsulas articulares o huesos.

**Grado 3:** Úlcera profunda con celulitis o infección localizada.

**Grado 4:** Gangrena localizada en el pie.

**Grado 5:** Gangrena extensa que afecta a todo el pie.

La clasificación de Wagner es útil para guiar el tratamiento y la toma de decisiones en el manejo del pie diabético.

### 7.5.8 DIAGNÓSTICO



El diagnóstico del pie diabético se realiza mediante la evaluación clínica del paciente y la identificación de los factores de riesgo asociados. El diagnóstico temprano es fundamental para prevenir complicaciones graves, como la amputación.

El examen clínico debe incluir una inspección minuciosa de los pies para detectar úlceras, ampollas, callos, durezas, deformidades y cambios en la coloración de la piel. También es importante evaluar la sensibilidad y el pulso en los pies, así como la presencia de signos de infección, como calor, enrojecimiento y dolor. (20)



En algunos casos, pueden ser necesarios exámenes complementarios para evaluar la función vascular y nerviosa de los pies, como la medición del índice tobillo-brazo, la prueba de monofilamento y la electromiografía.

Además, se debe tener en cuenta la historia clínica y los antecedentes del paciente, como el tiempo de evolución de la diabetes, el control de la glucemia, la presencia de enfermedades concomitantes, el uso de medicamentos y el estilo de vida.

Es importante que los pacientes diabéticos realicen una evaluación regular de sus pies y consulten a un profesional de la salud si notan algún cambio o síntoma en sus pies. (20)

### **7.5.9 TRATAMIENTO**

El tratamiento del pie diabético depende de la severidad de la lesión y puede incluir medidas conservadoras o invasivas.

Se recomienda un abordaje multidisciplinario que involucre a profesionales de la salud, como endocrinólogos, cirujanos vasculares, podólogos, enfermeras especializadas y nutricionistas, para optimizar el manejo de la diabetes y prevenir complicaciones.

- Las medidas conservadoras incluyen:

**Control de la glucemia:** Mantener los niveles de glucemia dentro del rango normal es fundamental para prevenir lesiones y promover la cicatrización.

**Cuidado de los pies:** Los pacientes deben examinar sus pies diariamente, mantener una buena higiene, utilizar calzado cómodo y protegerse de traumatismos.

**Tratamiento de las úlceras:** Las úlceras pueden requerir limpieza y curación con apósitos especiales, que promueven la cicatrización y reducen el riesgo de infección.

**Antibióticos:** En casos de infección, se pueden administrar antibióticos para prevenir la propagación de la infección.

- Las medidas invasivas incluyen:

**Desbridamiento quirúrgico:** En casos de úlceras profundas, se puede requerir desbridamiento quirúrgico para eliminar el tejido necrótico y promover la cicatrización.

**Revascularización:** En casos de enfermedad arterial avanzada, puede ser necesario realizar una revascularización para mejorar la circulación sanguínea en los pies.

**Amputación:** En casos avanzados de gangrena o infección grave, puede ser necesario realizar una amputación para prevenir la propagación de la infección.



### **7.5.10 PRONOSTICO – MORTALIDAD**

El pronóstico del pie diabético depende de la severidad de la lesión y de la capacidad del paciente para seguir un tratamiento adecuado y controlar su diabetes.

En general, las úlceras de pie diabético pueden tardar varias semanas o incluso meses en cicatrizar completamente, y el proceso de cicatrización puede verse afectado por la presencia de infecciones, la mala circulación sanguínea y otros factores. (20)

En casos graves de infección o gangrena, la amputación puede ser necesaria para prevenir la propagación de la infección y mejorar la calidad de vida del paciente.

### **7.5.11 ESCALAS PRONÓSTICAS**

Existen varias escalas pronósticas utilizadas en la evaluación del pie diabético, que pueden ayudar a predecir el riesgo de amputación y mortalidad, y orientar el tratamiento:

**Sistema de Clasificación de Wagner:** Esta escala clasifica las úlceras del pie diabético en seis categorías, desde las úlceras superficiales hasta la gangrena extensa. La clasificación de Wagner puede ayudar a determinar la gravedad de la lesión y orientar el tratamiento.

**Sistema de Clasificación de Texas:** Esta escala clasifica las úlceras en cuatro categorías (0 a 3) según la profundidad de la lesión y la presencia de infección. Esta escala se utiliza principalmente para evaluar el riesgo de amputación y orientar el tratamiento.

**Índice de Severidad del Pie Diabético (IPS):** Este índice utiliza una combinación de factores, como la neuropatía, la enfermedad arterial periférica y la presencia de úlceras, para evaluar el riesgo de amputación y orientar el tratamiento.

**Sistema de Clasificación de la Universidad de Texas:** Esta escala clasifica las úlceras en cuatro categorías según la profundidad de la lesión, el tamaño y la presencia de infección. Esta escala puede ayudar a determinar el riesgo de amputación y orientar el tratamiento.

### **7.5.12 COMPLICACIONES**

Las complicaciones asociadas al pie diabético son diversas y pueden incluir:

**Infecciones:** Las úlceras en el pie diabético pueden infectarse y propagarse rápidamente a través de la piel y los huesos, puede provocar una infección grave y potencialmente mortal.

**Gangrena:** La falta de circulación sanguínea en el pie puede provocar la muerte del tejido, lo que se conoce como gangrena. En casos graves, puede ser necesaria la amputación.



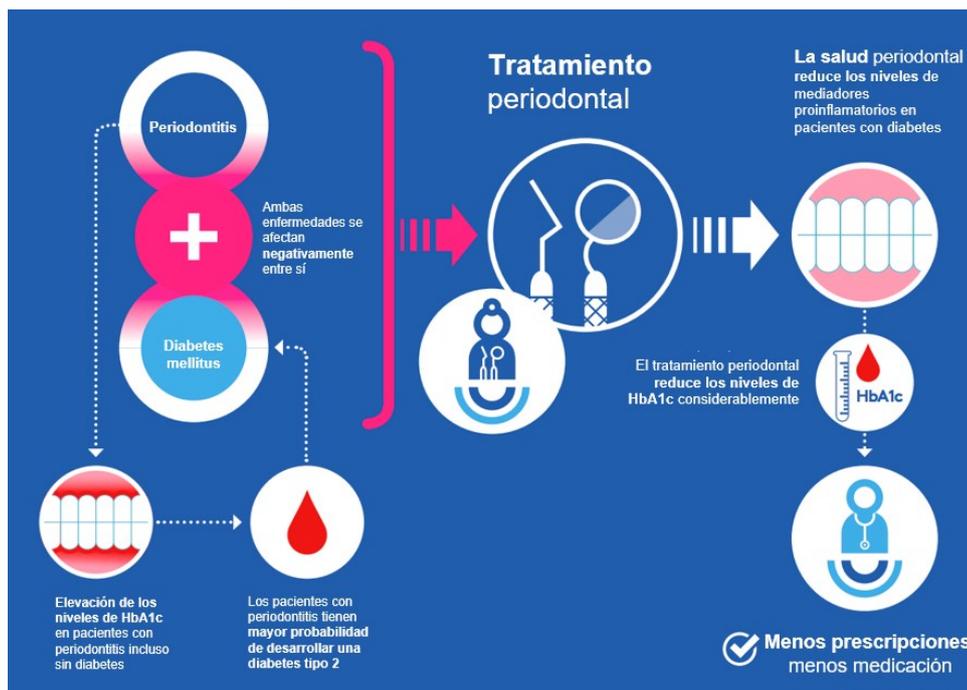
**Amputación:** Las úlceras y las infecciones graves pueden requerir la amputación del pie, el tobillo o la pierna para prevenir la propagación de la infección y mejorar la calidad de vida.

**Neuropatía:** La neuropatía diabética es una complicación común que puede provocar entumecimiento y debilidad en los pies y las piernas, aumenta el riesgo de lesiones y úlceras.

**Enfermedad arterial periférica:** La diabetes puede dañar las arterias y disminuir el flujo de sangre a los pies y las piernas, lo que puede provocar dolor, úlceras y dificultad para cicatrizar las heridas.

**Artropatía de Charcot:** Esta es una complicación poco común pero grave que puede ocurrir en pacientes con neuropatía diabética avanzada, y se caracteriza por la deformación y fractura de los huesos del pie.

## 7.6 INFECCIONES INMUNODEPRESIÓN



La diabetes tipo 2 puede aumentar el riesgo de infecciones, especialmente en la piel, las encías y el tracto urinario.

Las personas con diabetes tipo 2 tienen un mayor riesgo de inmunodepresión, lo que significa que su sistema inmunológico no funciona tan eficazmente como debería. Como resultado, las personas con diabetes tipo 2 pueden ser más susceptibles a las infecciones. (21)

## “ENTENDIENDO LA DIABETES”



La hiperglucemia (niveles elevados de azúcar en la sangre) puede afectar negativamente la función de los glóbulos blancos, que son células del sistema inmunológico que ayudan a combatir las infecciones. Además, la diabetes tipo 2 se asocia con otros problemas de salud, como la enfermedad cardiovascular, la neuropatía y la retinopatía, que también pueden afectar la función inmunológica y aumentar el riesgo de infecciones. (21)

Las infecciones más comunes en personas con diabetes tipo 2 incluyen infecciones del tracto urinario, infecciones respiratorias, infecciones de la piel y de las encías. Estas infecciones pueden ser más graves en personas con diabetes tipo 2 y pueden llevar a complicaciones adicionales.

Para reducir el riesgo de infecciones, es importante que las personas con diabetes tipo 2 mantengan un buen control de sus niveles de azúcar en la sangre y sigan un estilo de vida saludable. Esto incluye una dieta saludable, ejercicio regular, control de la presión arterial y el colesterol, y evitar el tabaco y el alcohol.

Además, es importante que las personas con diabetes tipo 2 se vacunen contra enfermedades infecciosas, como la gripe y la neumonía, ya que estas infecciones pueden ser particularmente graves en personas con diabetes tipo 2.

### 7.6.1 VACUNACIÓN EN DIABETES TIPO 2



La vacunación es una medida importante para prevenir infecciones en personas con diabetes tipo 2, ya que tienen un mayor riesgo de inmunodepresión y de desarrollar complicaciones graves a partir de ciertas enfermedades infecciosas. Es especialmente importante que las

## **“ENTENDIENDO LA DIABETES”**



personas con diabetes tipo 2 se vacunen contra la influenza y la neumonía, ya que estas infecciones pueden ser particularmente graves en personas con diabetes.

La vacuna contra la influenza se recomienda cada año para todas las personas mayores de 6 meses, incluyendo a las personas con diabetes tipo 2. La vacuna contra la influenza puede ayudar a prevenir la enfermedad y reducir la gravedad de la enfermedad.

La vacuna neumocócica se recomienda para todas las personas mayores de 65 años y para personas más jóvenes con ciertas condiciones médicas, incluyendo la diabetes tipo 2. Esta vacuna ayuda a prevenir enfermedades como la neumonía, la meningitis y la sepsis causadas por la bacteria *Streptococcus pneumoniae*. (21)

Además de estas vacunas, es importante que las personas con diabetes tipo 2 se aseguren de tener todas las vacunas recomendadas para su edad y estado de salud. Esto puede incluir vacunas contra la hepatitis B, el herpes zóster y la vacuna contra el tétanos, la difteria y la tos ferina. (21)

### **8.- DIABETES TIPO 3**





## **8.1 DEFINICIÓN**

La "diabetes tipo 3" es un término que se utiliza para referirse a una posible forma de diabetes que está relacionada con la enfermedad de Alzheimer. Aunque la mayoría de los casos de diabetes se clasifican en tipo 1 y tipo 2, algunos investigadores han propuesto que la enfermedad de Alzheimer también podría estar relacionada con una forma de diabetes. (21)

La hipótesis se basa en la idea de que la resistencia a la insulina y la inflamación crónica que se observan en la diabetes tipo 2 también podrían tener un papel en la aparición de la enfermedad de Alzheimer. La idea es que estas anomalías metabólicas pueden dañar el cerebro y contribuir a la formación de placas beta amiloides y ovillos neurofibrilares, que son características de la enfermedad de Alzheimer. (15,21)

Sin embargo, cabe destacar que la "diabetes tipo 3" no es un término oficialmente reconocido en la clasificación de la diabetes y todavía se necesitan más investigaciones para comprender mejor la posible relación entre la diabetes y la enfermedad de Alzheimer.

## **8.2 EPIDEMIOLOGÍA**

La "diabetes tipo 3" se refiere a una posible forma de diabetes que está relacionada con la enfermedad de Alzheimer, y como tal, no hay estadísticas oficiales disponibles sobre su epidemiología.

La enfermedad de Alzheimer es una enfermedad neurodegenerativa común que afecta principalmente a personas mayores de 65 años. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), alrededor de 50 millones de personas en todo el mundo padecen demencia, y se estima que esta cifra se duplicará cada 20 años. (6,21)

## **8.3 ETIOLOGÍA**

La etiología de la diabetes tipo 3 es aún objeto de investigación, pero se cree que está relacionada con la enfermedad de Alzheimer.

Se ha encontrado que en el cerebro de personas con Alzheimer hay una acumulación anormal de proteína beta-amiloide, que también se ha encontrado en personas con diabetes tipo 2. Se cree que esta acumulación anormal de proteína puede interferir con la capacidad del cerebro para utilizar la glucosa y puede conducir a la muerte de las células cerebrales.



Además, se ha encontrado que en personas con diabetes tipo 2, el aumento de los niveles de insulina en el cerebro puede contribuir a la acumulación de proteína beta-amiloide y al desarrollo de la enfermedad de Alzheimer.

La insulina en los procesos neurodegenerativos, ya que esta hormona modula varios procesos importantes del sistema nervioso central, como la homeostasis energética, la reproducción, la plasticidad sináptica y la supervivencia neuronal.

El receptor de insulina se encuentra expresado en varias áreas del cerebro, y la insulina cerebral proviene principalmente del páncreas, atravesando la barrera hematoencefálica mediante un mecanismo mediado por el receptor de insulina.

Se han reportado alteraciones en la señal de insulina en pacientes con enfermedad de Alzheimer y se ha demostrado una relación entre la prevalencia de diabetes mellitus tipo 2 y el aumento de la densidad de las placas neuríticas en muestras de diabéticos en tiempos más cortos. (21)

Además, se ha sugerido que la insulina podría estar relacionada con una cantidad importante de casos de la enfermedad de Alzheimer esporádica. Los mecanismos moleculares activados por la insulina que previenen la apoptosis y otros desajustes en la citoarquitectura de la neurona se encuentran disminuidos o ausentes en pacientes con Alzheimer, lo que sugiere una posible resistencia a la insulina en estas neuronas.

La hiperinsulinemia periférica crónica puede causar una baja regulación de los receptores encargados del proceso de transporte por la barrera hematoencefálica, lo que puede llevar a una disminución de los niveles de insulina cerebral y alteraciones en las funciones cognitivas en adultos mayores con intolerancia persistente a la glucosa.



#### **8.4 FACTORES DE RIESGO**

Los factores de riesgo para la diabetes tipo 3 se están estudiando actualmente en investigación, ya que se trata de una posible forma de diabetes que está relacionada con la enfermedad de Alzheimer. Sin embargo, se ha encontrado que los factores de riesgo para la enfermedad de Alzheimer incluyen la edad avanzada, el historial familiar, la genética y los factores de estilo de vida, como la falta de actividad física, el tabaquismo y una dieta poco saludable. (22)

#### **8.5 PREVENCIÓN**

Dado que la diabetes tipo 3 aún no se ha caracterizado completamente y se encuentra en una etapa de investigación, actualmente no existen medidas específicas de prevención para esta condición.

#### **8.6 CLÍNICA**

En la enfermedad de Alzheimer, los síntomas tempranos pueden incluir dificultad para recordar información reciente y problemas para comunicarse o pensar con claridad. A medida que la enfermedad progresa, los síntomas pueden incluir problemas para realizar tareas cotidianas, cambios en la personalidad y la conducta, confusión y desorientación.





## **8.7 DIAGNÓSTICO**

El diagnóstico de la diabetes tipo 3 se basa principalmente en la presencia de signos y síntomas característicos de la enfermedad de Alzheimer o de otras formas de deterioro cognitivo. La enfermedad de Alzheimer se diagnostica comúnmente a través de evaluaciones neuropsicológicas y pruebas de imagenología cerebral, como la tomografía por emisión de positrones (PET) y la resonancia magnética (MRI). (22)

Para el diagnóstico de la diabetes tipo 3, los médicos pueden evaluar los antecedentes familiares de diabetes, Alzheimer y enfermedades relacionadas. También pueden realizar pruebas de laboratorio para evaluar los niveles de azúcar en la sangre y los marcadores de inflamación, y realizar pruebas cognitivas para evaluar la función cognitiva del paciente.

## **8.8 TRATAMIENTO**

Se ha explorado la posibilidad de utilizar la insulina para tratar el deterioro cognitivo en pacientes con enfermedad de Alzheimer (EA), ya que se ha demostrado que mejora las funciones cognitivas como la memoria de trabajo y la atención selectiva en humanos. Además, la insulina puede actuar en los sistemas de formación de la memoria a nivel molecular, lo que podría ser beneficioso para la fijación y potenciación de la memoria a largo plazo. (22)

También se ha propuesto que la EA podría estar asociada con la resistencia a la insulina, lo que sugiere que la promoción y prevención de un estilo de vida saludable, incluyendo una dieta baja en grasas saturadas y ejercicio físico, podría tener efectos neuroprotectores para una gran cantidad de la población.

Los tratamientos para la diabetes que mejoran la sensibilidad a la insulina, como las tiazolidinedionas (TZD), también se están investigando como posibles agentes farmacológicos para tratar algunos pacientes con EA. Sin embargo, se necesitan más estudios para evaluar esta posibilidad. (22)

En el futuro, se podría considerar el uso de terapia génica o la inducción de las EDI como métodos para disminuir las concentraciones de proteínas beta-amiloide en el cerebro y tratar la EA.

## **8.9 PRONÓSTICO – MORTALIDAD**

La mortalidad de la diabetes tipo 3 dependerá de diversos factores, como la gravedad del deterioro cognitivo y la presencia de otras enfermedades crónicas. En general, se espera que las personas con diabetes tipo 3 tengan un mayor riesgo de mortalidad en comparación con aquellas que no tienen la enfermedad.



Es importante tener en cuenta que el control de los factores de riesgo, como la dieta y el ejercicio, así como el tratamiento de la enfermedad de Alzheimer o el deterioro cognitivo leve, pueden ayudar a mejorar el pronóstico y reducir el riesgo de complicaciones graves. También es importante mantener una estrecha comunicación con el médico tratante y seguir sus recomendaciones para controlar la enfermedad y prevenir complicaciones.

### **8.10 ESCALAS PRONÓSTICAS**

Actualmente, no hay escalas pronósticas específicas para la diabetes tipo 3. Como se mencionó anteriormente, la diabetes tipo 3 es una enfermedad relativamente nueva y aún no se ha investigado lo suficiente para desarrollar escalas de pronóstico precisas.

Sin embargo, hay escalas de evaluación del deterioro cognitivo que se utilizan en el diagnóstico y seguimiento de la enfermedad de Alzheimer, que es un factor de riesgo para la diabetes tipo 3. Algunas de estas escalas incluyen:

**Mini-Mental State Examination (MMSE):** es una escala que evalúa la cognición global y se utiliza ampliamente en la evaluación del deterioro cognitivo.



**Test del reloj:** es una escala que evalúa la capacidad de una persona para dibujar un reloj que muestra la hora correcta.

**Test de fluidez verbal:** es una escala que evalúa la capacidad de una persona para generar palabras que pertenecen a una categoría determinada.



## **9.- DIABETES GESTACIONAL**



### **9.1 DEFINICIÓN**

La diabetes gestacional es un tipo de diabetes que se desarrolla durante el embarazo en mujeres que previamente no tenían diabetes. Se caracteriza por niveles elevados de glucosa en la sangre y generalmente ocurre en el segundo o tercer trimestre del embarazo. La diabetes gestacional puede causar complicaciones tanto para la madre como para el feto, pero con un tratamiento adecuado, la mayoría de las mujeres dan a luz a bebés sanos y no tienen complicaciones graves. (22)

### **9.2 EPIDEMIOLOGÍA**

La diabetes gestacional es una complicación común del embarazo y su prevalencia varía según la población estudiada y los criterios diagnósticos utilizados. Se estima que aproximadamente el 6-7% de las mujeres embarazadas en los Estados Unidos desarrollan diabetes gestacional cada año. Además, la prevalencia de diabetes gestacional ha ido en aumento en las últimas décadas debido al aumento de la obesidad y la diabetes tipo 2 en la población general. Las mujeres con antecedentes de diabetes gestacional tienen un mayor riesgo de desarrollar diabetes tipo 2 después del embarazo.

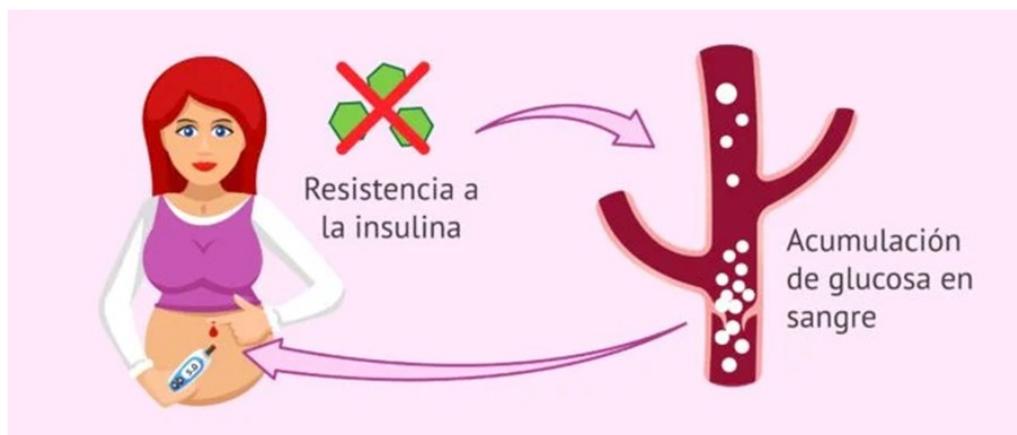
La prevalencia de diabetes gestacional en Latinoamérica varía según el país y los criterios de diagnóstico utilizados en cada uno de ellos. Según la Federación Internacional de Diabetes



(IDF), se estima que la prevalencia de diabetes gestacional en Latinoamérica es del 9,3% en promedio.

En Ecuador, la prevalencia de diabetes gestacional también varía según el estudio, pero se estima que afecta aproximadamente al 5-10% de las mujeres embarazadas. Un estudio realizado en 2016 en la ciudad de Quito, encontró que la prevalencia de diabetes gestacional en mujeres embarazadas fue del 7,7%. Además, se encontró que la edad materna avanzada, el sobrepeso y la obesidad materna, la hipertensión arterial y el antecedente familiar de diabetes aumentaron el riesgo de diabetes gestacional en esta población. (23)

### **9.3 ETIOLOGÍA**



La etiología de la diabetes gestacional no se conoce completamente, pero se cree que está relacionada con varios factores, como:

**Resistencia a la insulina:** durante el embarazo, las hormonas producidas por la placenta pueden hacer que el cuerpo sea menos sensible a la insulina, lo que puede provocar niveles elevados de glucosa en la sangre.

**Sobrepeso y obesidad:** las mujeres con sobrepeso u obesidad antes del embarazo tienen un mayor riesgo de desarrollar diabetes gestacional.

**Antecedentes familiares de diabetes:** si una mujer tiene familiares cercanos con diabetes, tiene un mayor riesgo de desarrollar diabetes gestacional.

**Edad materna avanzada:** las mujeres mayores de 25 años tienen un mayor riesgo de desarrollar diabetes gestacional.

**Historia previa de diabetes gestacional:** las mujeres que han tenido diabetes gestacional en un embarazo previo tienen un mayor riesgo de desarrollarla en embarazos posteriores.



**Síndrome de ovario poliquístico (SOP):** las mujeres con SOP tienen un mayor riesgo de desarrollar diabetes gestacional debido a la resistencia a la insulina que se presenta en esta afección.

#### 9.4 FACTORES DE RIESGO



Existen varios factores de riesgo que pueden aumentar la posibilidad de desarrollar diabetes gestacional. Algunos de los factores de riesgo más comunes incluyen:

**Edad materna avanzada:** las mujeres mayores de 25 años tienen un mayor riesgo de desarrollar diabetes gestacional.

**Sobrepeso y obesidad:** las mujeres con sobrepeso u obesidad antes del embarazo tienen un mayor riesgo de desarrollar diabetes gestacional.

**Antecedentes familiares de diabetes:** si una mujer tiene familiares cercanos con diabetes, tiene un mayor riesgo de desarrollar diabetes gestacional.

**Historia previa de diabetes gestacional:** las mujeres que han tenido diabetes gestacional en un embarazo previo tienen un mayor riesgo de desarrollarla en embarazos posteriores.

**Síndrome de ovario poliquístico (SOP):** las mujeres con SOP tienen un mayor riesgo de desarrollar diabetes gestacional debido a la resistencia a la insulina que se presenta en esta afección.

**Embarazo múltiple:** las mujeres que están esperando más de un bebé tienen un mayor riesgo de desarrollar diabetes gestacional.



**Historia de abortos espontáneos o nacimientos mortinatos:** las mujeres que han tenido abortos espontáneos o nacimientos mortinatos previos tienen un mayor riesgo de desarrollar diabetes gestacional.

### 9.5 PREVENCIÓN

Aunque no se puede prevenir completamente la diabetes gestacional, se pueden tomar medidas para reducir el riesgo de desarrollarla. Algunas de las medidas preventivas incluyen:



**Mantener un peso saludable antes del embarazo:** si una mujer está planificando quedar embarazada, es importante que mantenga un peso saludable para reducir el riesgo de desarrollar diabetes gestacional.

**Realizar actividad física regularmente:** hacer ejercicio de forma regular puede ayudar a reducir el riesgo de diabetes gestacional. Es recomendable hacer al menos 30 minutos de actividad física moderada la mayoría de los días de la semana.

**Seguir una dieta saludable:** seguir una dieta equilibrada y saludable puede ayudar a mantener los niveles de glucemia en un rango normal durante el embarazo. Se recomienda comer una variedad de alimentos saludables, como frutas, verduras, proteínas magras y carbohidratos complejos.

**Controlar el peso durante el embarazo:** durante el embarazo, es importante controlar el aumento de peso para evitar la obesidad y reducir el riesgo de diabetes gestacional.

**Realizar controles prenatales regulares:** es importante asistir a todas las citas prenatales para controlar el desarrollo del feto y la salud de la madre. Si se detecta diabetes gestacional, se puede tratar de forma temprana para prevenir complicaciones.



## 9.6 CLÍNICA

La diabetes gestacional puede no presentar síntomas, por lo que es importante que todas las mujeres embarazadas se hagan la prueba de detección de diabetes gestacional entre las semanas 24 y 28 de embarazo. Sin embargo, en algunos casos, pueden presentarse algunos síntomas, como:



- Sed excesiva
- Hambre constante
- Necesidad frecuente de orinar
- Visión borrosa
- Fatiga
- Infecciones vaginales recurrentes
- Infecciones urinarias recurrentes

Es importante destacar que estos síntomas no son específicos de la diabetes gestacional y pueden ser causados por otras afecciones, por lo que es importante hacerse la prueba de detección para confirmar el diagnóstico. (23)



## 9.7 CLASIFICACIÓN POR SEVERIDAD

La clasificación de la diabetes gestacional por severidad se basa en los niveles de glucemia en ayunas y después de comer. La clasificación de la diabetes gestacional se realiza según los criterios establecidos por la Asociación Americana de Diabetes (ADA), que son los siguientes:

**Diabetes gestacional leve:** se considera cuando el nivel de glucemia en ayunas está por encima del rango normal, pero por debajo de los niveles que se consideran diabetes. El nivel de glucemia después de comer está por encima del rango normal pero por debajo de los niveles de diabetes.

**Diabetes gestacional moderada:** se considera cuando el nivel de glucemia en ayunas está dentro del rango de diabetes, pero el nivel de glucemia después de comer está por debajo de los niveles de diabetes.

**Diabetes gestacional grave:** se considera cuando tanto el nivel de glucemia en ayunas como el nivel de glucemia después de comer están dentro del rango de diabetes.

## 9.8 DIAGNÓSTICO



El diagnóstico de diabetes gestacional se realiza mediante una prueba de detección entre las semanas 24 y 28 de embarazo. Esta prueba consiste en medir los niveles de glucemia en sangre después de tomar una solución de glucosa. Si los niveles de glucemia están por encima de ciertos umbrales establecidos por la Asociación Americana de Diabetes (ADA), se realiza una prueba confirmatoria para diagnosticar la diabetes gestacional. (22,23)

La prueba confirmatoria se realiza en ayunas y se mide la glucemia en sangre. Luego, se administra una solución de glucosa y se miden los niveles de glucemia en sangre una hora

## “ENTENDIENDO LA DIABETES”



después y nuevamente dos horas después. Si uno de los resultados está por encima de los umbrales establecidos, se confirma el diagnóstico de diabetes gestacional.

En algunos casos, si una mujer tiene un mayor riesgo de desarrollar diabetes gestacional, se puede realizar una prueba de detección en una etapa temprana del embarazo. También, si una mujer presenta síntomas de diabetes gestacional, se puede realizar la prueba de detección en cualquier momento durante el embarazo.

### 9.9 TRATAMIENTO



El tratamiento de la diabetes gestacional tiene como objetivo controlar los niveles de glucemia y prevenir complicaciones tanto para la madre como para el feto. El tratamiento puede incluir cambios en la dieta, actividad física y, en algunos casos, medicamentos como la insulina.

**Cambios en la dieta:** Una alimentación saludable es fundamental para controlar los niveles de glucemia. Se recomienda una dieta equilibrada, rica en verduras, frutas, proteínas y carbohidratos complejos. Se debe evitar el consumo de alimentos procesados, ricos en grasas saturadas, azúcares y harinas refinadas.

**Actividad física:** La actividad física regular puede ayudar a controlar los niveles de glucemia. Se recomienda caminar, nadar o realizar cualquier otra actividad física moderada durante al menos 30 minutos al día. (23)

**Medicamentos:** En algunos casos, se puede requerir el uso de medicamentos para controlar los niveles de glucemia. La insulina es el medicamento más comúnmente utilizado en el



tratamiento de la diabetes gestacional. En raras ocasiones, se pueden utilizar medicamentos hipoglucemiantes orales.

### **9.10 PRONÓSTICO – MORTALIDAD**

El pronóstico para las mujeres con diabetes gestacional es generalmente bueno si se realiza un tratamiento adecuado para controlar los niveles de glucemia. Sin embargo, si no se trata, la diabetes gestacional puede causar complicaciones tanto para la madre como para el feto.

**Las complicaciones para la madre pueden incluir:**



- Preeclampsia: una complicación del embarazo que se caracteriza por presión arterial alta y daño a órganos como el hígado y los riñones.
- Parto prematuro: el parto antes de la semana 37 de embarazo.
- Cesárea: un parto quirúrgico que puede ser necesario si el feto es demasiado grande o si hay complicaciones durante el parto.
- Diabetes tipo 2: Las mujeres que tienen diabetes gestacional tienen un mayor riesgo de desarrollar diabetes tipo 2 después del embarazo.

**Las complicaciones para el feto pueden incluir:**

- Macrosomía: un bebé demasiado grande que puede causar complicaciones durante el parto.
- Hipoglucemia neonatal: bajos niveles de glucemia en el recién nacido.



- Ictericia: un tono amarillento en la piel del recién nacido.
- Problemas respiratorios: el bebé puede tener dificultades para respirar después del nacimiento.

### **9.11 ESCALAS PRONÓSTICAS**

No hay escalas pronósticas específicas para la diabetes gestacional. Sin embargo, se pueden utilizar algunas herramientas para evaluar el riesgo de complicaciones en mujeres embarazadas con diabetes gestacional, tales como:

**Escala de riesgo de diabetes gestacional:** Se utiliza para evaluar el riesgo de desarrollar diabetes gestacional en mujeres embarazadas y se basa en factores de riesgo como la edad, el índice de masa corporal (IMC), el historial familiar de diabetes y la etnia.

**Índice de masa corporal (IMC):** El IMC se utiliza para evaluar el riesgo de complicaciones durante el embarazo y se calcula dividiendo el peso de la mujer en kilogramos por el cuadrado de la altura en metros. Un IMC de 25 o más se considera sobrepeso, mientras que un IMC de 30 o más se considera obesidad.

**Prueba de tolerancia a la glucosa:** Se utiliza para diagnosticar la diabetes gestacional y se realiza midiendo los niveles de glucosa en la sangre después de beber una solución de glucosa. (23)

**Monitoreo fetal:** Se utiliza para evaluar la salud del feto y se realiza mediante ultrasonidos y otros exámenes durante el embarazo.

## **10.- DESCOMPENSACIÓN DIABÉTICA**

La descompensación diabética se refiere a una situación en la que el cuerpo de una persona con diabetes no puede mantener adecuadamente los niveles normales de azúcar en la sangre (glucemia), lo que lleva a una serie de síntomas y complicaciones graves. Hay dos tipos principales de descompensación diabética:

## “ENTENDIENDO LA DIABETES”



**Hipoglucemia:** Ocurre cuando los niveles de azúcar en la sangre de una persona con diabetes bajan demasiado. Esto puede ser causado por una sobredosis de insulina o medicamentos para la diabetes, un cambio en la dieta o el ejercicio, o un consumo excesivo de alcohol. Los síntomas pueden incluir sudoración, temblores, mareo, confusión y en casos graves, convulsiones y coma. (22)

**Hiper glucemia:** Ocurre cuando los niveles de azúcar en la sangre de una persona con diabetes son demasiado altos. Esto puede ser causado por la falta de insulina o medicamentos para la diabetes, una ingesta excesiva de carbohidratos, una infección o enfermedad, o el estrés emocional.

Los síntomas pueden incluir sed excesiva, micción frecuente, visión borrosa, fatiga, debilidad y en casos graves, cetoacidosis diabética, una complicación potencialmente mortal que se produce cuando el cuerpo quema grasa en lugar de azúcar para obtener energía.

### 10.1 MANEJO DE DESCOMPENSACIÓN DIABÉTICA

El manejo de la descompensación diabética en una emergencia depende del tipo y la gravedad de la descompensación. (24)

#### 1) Hipoglucemia:

## “ENTENDIENDO LA DIABETES”



**Sin pérdida de conocimiento**

**Aplicarla regla del 15**

-  Ingerir **15** gr de hidratos de carbono de rápida absorción. Por ejemplo:
  - 1 vaso de agua con 2 sobres de azúcar.
  - 1 vaso pequeño de bebida azucarada tipo cola, naranjada...
  - 1 vaso de zumo de frutas comercial.
-  Esperar **15** minutos
-  Repetir control de glucemia
-  Si sigue por debajo de 70 mg/dl repetir los pasos del 1 al 4

### 2) Hiperglucemia:



Beber abundante agua



Aumentar la frecuencia De controles de glucemia



Ajustar la Dosis de insulina



Acude A tu Médico

Si la persona tiene cetonas en la orina o presenta síntomas de cetoacidosis diabética, debe ser manejada por un especialista de salud.

Si la persona no tiene cetonas en la orina o presenta síntomas leves, se debe aumentar la frecuencia de control de glucemia y ajustar la dosis de insulina según las recomendaciones del médico. (24)

Si la persona tiene niveles de glucemia extremadamente altos, se debe administrar una infusión de insulina intravenosa en el hospital.



## **10.2 HIPERGLUCEMIA**

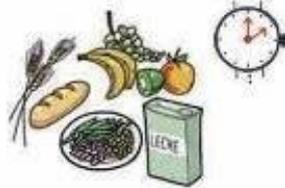


La hiperglicemia es una condición en la que los niveles de azúcar en la sangre (glucemia) están elevados por encima del rango normal. En personas con diabetes, esto puede ocurrir cuando el cuerpo no produce suficiente insulina o no puede usarla adecuadamente para controlar los niveles de azúcar en la sangre. (24)

La hiperglicemia a largo plazo puede causar complicaciones graves, como enfermedades cardiovasculares, daño en los nervios, daño renal y pérdida de la visión. Los síntomas de la hiperglicemia pueden incluir sed excesiva, micción frecuente, fatiga, visión borrosa y dolor de cabeza. En casos graves, la hiperglicemia puede provocar cetoacidosis diabética, una complicación potencialmente mortal que se produce cuando el cuerpo quema grasa en lugar de azúcar para obtener energía.

## **10.3 TIPOS DE HIPERGLICEMIAS**

## “ENTENDIENDO LA DIABETES”



Retrasarse u omitir una comida



Comer pocos hidratos de carbono



Ejercicio intenso o prolongado



Consumo de alcohol

Existen varios tipos de hiperglucemia que pueden afectar a las personas con diabetes:

**Hiperglicemia postprandial:** Ocurre después de una comida y se produce cuando los niveles de azúcar en la sangre aumentan por encima de lo normal.

**Hiperglicemia en ayunas:** Se produce cuando los niveles de azúcar en la sangre están elevados después de varias horas sin comer.

**Hiperglicemia intermedia:** Es una elevación moderada de los niveles de azúcar en la sangre que se produce entre las comidas o durante la noche.

**Hiperglicemia inducida por esteroides:** Ocurre cuando una persona está tomando esteroides para tratar una enfermedad o afección médica, lo que puede aumentar los niveles de azúcar en la sangre.

**Hiperglicemia inducida por estrés:** Se produce como respuesta a una enfermedad, lesión o cirugía, lo que puede aumentar los niveles de hormonas del estrés en el cuerpo y, a su vez, elevar los niveles de azúcar en la sangre.

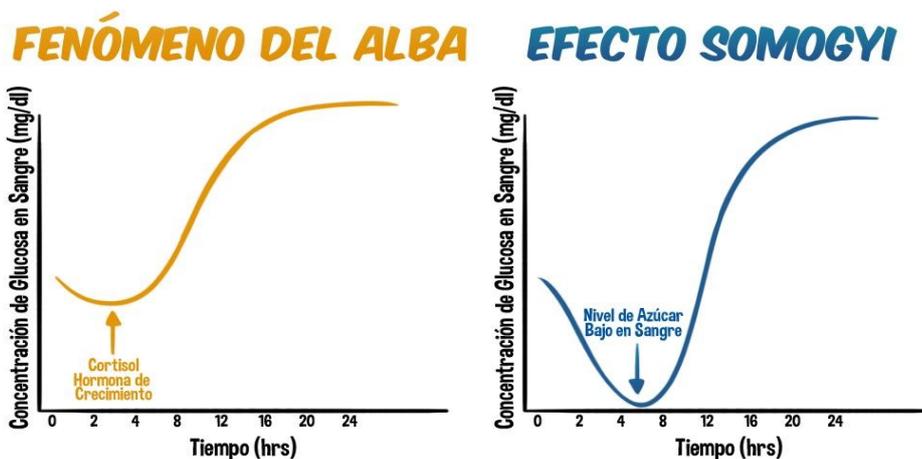
**Hiperglicemia matutina:** También conocida como fenómeno del amanecer o fenómeno alba, ocurre cuando los niveles de azúcar en la sangre se elevan en las primeras horas de la mañana debido a una liberación natural de hormonas del cuerpo.

### 10.4 EFECTO SOMOGYI



El efecto Somogyi, también conocido como el efecto del rebote, se refiere a una reacción del cuerpo después de una hiperglucemia (niveles altos de azúcar en la sangre) en una persona con diabetes. Después de una hiperglucemia, el cuerpo puede liberar insulina en exceso para bajar los niveles de azúcar en la sangre. Sin embargo, esta sobrecorrección puede llevar a una hipoglucemia (niveles bajos de azúcar en la sangre) en la persona afectada. (24)

El efecto Somogyi se llama así porque los síntomas de la hipoglucemia pueden parecerse a los de un personaje de dibujos animados: sudoración excesiva, temblores, mareo, palpitaciones del corazón, confusión y cambios de humor repentinos. Estos síntomas pueden ser peligrosos si no se tratan adecuadamente, ya que pueden llevar a desmayos, convulsiones y, en casos graves, coma.



### 10.5 DESCOMPENSACIÓN DIABÉTICA SIMPLE

La descompensación diabética simple se refiere a un episodio de hiperglucemia (niveles altos de azúcar en la sangre) en una persona con diabetes que no está acompañado de cetoacidosis diabética ni de un coma hiperosmolar.

Los síntomas pueden incluir aumento de la sed, micción frecuente, fatiga, visión borrosa, piel seca y picazón, aumento del apetito y pérdida de peso no intencional. Si no se trata, la hiperglucemia puede empeorar y llevar a complicaciones graves como daño renal, neuropatía, enfermedad cardiovascular y problemas de visión. (23,25)

El tratamiento de la descompensación diabética simple puede incluir la monitorización regular de los niveles de azúcar en la sangre, ajustes en la medicación para la diabetes según lo indicado por un médico, seguimiento de una dieta saludable y equilibrada, realización de actividad física regular y control de los factores de estrés que pueden afectar los niveles de azúcar en la sangre.



Es importante que las personas con diabetes aprendan a reconocer los síntomas de la descompensación diabética simple y busquen atención médica de inmediato si tienen una hiperglucemia persistente o empeoramiento de los síntomas. Con un manejo adecuado, es posible prevenir y tratar la descompensación diabética simple y evitar complicaciones graves a largo plazo.

### **10.6 CETOACIDOSIS DIABÉTICA**



Es una complicación grave de la diabetes que se produce cuando el cuerpo comienza a descomponer la grasa como fuente de energía debido a la falta de suficiente insulina. Esta descomposición de la grasa produce cetonas, un ácido que se acumula en la sangre y puede causar un desequilibrio en los niveles de electrolitos, como el potasio, en el cuerpo.

La cetoacidosis diabética es más común en personas con diabetes tipo 1, pero también puede ocurrir en personas con diabetes tipo 2. Los síntomas pueden incluir aumento de la sed, micción frecuente, dolor abdominal, náuseas y vómitos, debilidad, fatiga, confusión y respiración rápida y profunda. (24)

La cetoacidosis diabética es una emergencia médica y debe ser tratada de inmediato en un entorno hospitalario. El tratamiento puede incluir la administración de insulina para reducir los niveles de azúcar en la sangre y la corrección de los desequilibrios electrolíticos a través de la administración de líquidos intravenosos.



### **10.6.1 DIAGNÓSTICO**

El diagnóstico de la cetoacidosis diabética se basa en la presencia de una combinación de síntomas y hallazgos bioquímicos. Los médicos pueden realizar varias pruebas para confirmar el diagnóstico de cetoacidosis diabética, incluyendo:

**Análisis de sangre:** Se puede medir el nivel de azúcar en la sangre para determinar si está elevado y también se pueden medir los niveles de cetonas y electrolitos como el sodio, el potasio y el cloruro.

**Análisis de orina:** La presencia de cetonas en la orina también puede ser un signo de cetoacidosis diabética.

**Análisis de gases en sangre arterial:** Esta prueba mide el nivel de oxígeno y dióxido de carbono en la sangre, así como el nivel de pH, lo que puede ayudar a determinar la gravedad de la cetoacidosis diabética.

### **10.6.2 TRATAMIENTO**

El tratamiento de la cetoacidosis diabética implica una combinación de medidas para corregir el desequilibrio bioquímico y controlar el nivel de azúcar en la sangre. El tratamiento generalmente se realiza en un hospital y puede incluir: (25)

**Fluidoterapia:** La administración de líquidos intravenosos es un componente importante del tratamiento de la cetoacidosis diabética. Los líquidos ayudan a rehidratar al paciente y a corregir los desequilibrios electrolíticos.

**Insulina:** La administración de insulina ayuda a reducir el nivel de azúcar en la sangre y a detener la producción de cetonas. La insulina también ayuda a que las células del cuerpo absorban la glucosa y la utilicen como energía.

**Corrección de los desequilibrios electrolíticos:** Si se identifican desequilibrios electrolíticos en los análisis de sangre, el médico puede administrar líquidos intravenosos y suplementos para corregirlos.

**Tratamiento de la causa subyacente:** Si se identifica una infección u otra causa subyacente de la cetoacidosis diabética, se debe tratar esa causa.

**Monitoreo y cuidado continuos:** Después del tratamiento inicial, se monitorea el nivel de azúcar en la sangre, los niveles de cetonas, los electrolitos y la función renal y respiratoria. Se puede ajustar el tratamiento según sea necesario.



## **10.7 ESTADO HIPEROSMOLAR**

El estado hiperosmolar es una complicación grave y potencialmente mortal de la diabetes mellitus, caracterizada por una concentración extremadamente alta de azúcar en la sangre y una deshidratación significativa. A diferencia de la cetoacidosis diabética, el estado hiperosmolar no implica la acumulación de cetonas en la sangre.

Puede ocurrir en personas con diabetes tipo 2 que no han sido diagnosticadas y tratadas, o que no controlan adecuadamente su enfermedad. También en personas con diabetes tipo 1.

Los síntomas del estado hiperosmolar pueden incluir:



- Sed excesiva
- Micción frecuente
- Visión borrosa
- Confusión o dificultad para concentrarse
- Debilidad o fatiga
- Dolor abdominal
- Sequedad de la piel y las membranas mucosas
- Fiebre

### **10.7.1. DIAGNÓSTICO**



El diagnóstico del estado hiperosmolar se basa en los síntomas y en los resultados de los análisis de sangre y de orina. El médico puede realizar los siguientes exámenes:

**Análisis de sangre:** El nivel de azúcar en la sangre es extremadamente alto en el estado hiperosmolar, generalmente por encima de 600 mg/dL. También puede haber otros desequilibrios químicos, como niveles bajos de sodio o potasio.

**Análisis de orina:** Se puede analizar la orina para detectar la presencia de cetonas y para evaluar la función renal.

**Examen físico:** El médico puede evaluar los signos y síntomas de deshidratación, así como buscar evidencia de infección o enfermedad subyacente.

**Pruebas adicionales:** El médico también puede realizar otras pruebas, como una radiografía de tórax o un electrocardiograma, para evaluar la función cardíaca y pulmonar.

### **10.7.2 TRATAMIENTO**

El tratamiento del estado hiperosmolar se enfoca en corregir la hiperglucemia (azúcar en la sangre alta) y la deshidratación. El tratamiento generalmente se realiza en un hospital bajo la supervisión de un equipo médico experimentado y puede incluir lo siguiente: (25)

**Rehidratación:** La deshidratación se corrige mediante la administración de líquidos intravenosos. El objetivo es restaurar el equilibrio de líquidos y electrolitos en el cuerpo. El médico también puede monitorear de cerca la función renal durante la rehidratación.

**Corrección de la hiperglucemia:** La hiperglucemia se corrige mediante la administración de insulina intravenosa. La insulina ayuda a mover el azúcar de la sangre hacia las células del cuerpo donde se utiliza para la energía.

**Tratamiento de la enfermedad subyacente:** Si se identifica una infección u otra enfermedad subyacente, se trata con antibióticos u otros medicamentos apropiados.

**Monitoreo cercano:** El equipo médico monitorea de cerca los niveles de azúcar en la sangre, los niveles de electrolitos, la función renal y otros signos vitales para garantizar una recuperación segura.

**Prevención de complicaciones:** Se pueden tomar medidas para prevenir complicaciones graves, como la trombosis venosa profunda, la embolia pulmonar, la neumonía y la insuficiencia renal.

## **11.- FISIOTERAPIA EN DIABETES**

## **“ENTENDIENDO LA DIABETES”**



La fisioterapia puede ser una parte importante del tratamiento de la diabetes, ya que puede ayudar a controlar los síntomas y prevenir complicaciones asociadas con la enfermedad.

Algunos de los beneficios de la fisioterapia en la diabetes incluyen:

- Mejora del control glucémico: La fisioterapia puede ayudar a mejorar el control de la glucemia al aumentar la sensibilidad a la insulina y mejorar la utilización de la glucosa por parte del cuerpo. (24)
- Prevención de complicaciones: La fisioterapia puede ayudar a prevenir complicaciones asociadas con la diabetes, como la neuropatía diabética, la enfermedad arterial periférica y la retinopatía diabética.
- Mejora de la movilidad: La diabetes puede afectar la capacidad del cuerpo para moverse y realizar actividades cotidianas. La fisioterapia puede ayudar a mejorar la movilidad, aumentar la fuerza y la flexibilidad, y mejorar la función muscular.
- Control del dolor: La diabetes puede causar dolor en las extremidades, espalda y cuello. La fisioterapia puede ayudar a controlar el dolor a través de técnicas de terapia manual, ejercicio y modalidades físicas como la terapia con calor y frío.
- Mejora de la calidad de vida: La diabetes puede tener un impacto significativo en la calidad de vida de una persona. La fisioterapia puede ayudar a mejorar la calidad de vida al reducir los síntomas y mejorar la capacidad de realizar actividades cotidianas.

### **11.1 TIPOS DE FISIOTERAPIA PARA EL DIABÉTICO**

Existen diferentes tipos de fisioterapia que pueden ser beneficiosos para las personas con diabetes, algunos de ellos son:

1. Ejercicio físico terapéutico: La actividad física es una parte fundamental del tratamiento de la diabetes. El ejercicio físico terapéutico puede incluir ejercicios aeróbicos, de fuerza y de flexibilidad, y puede ser adaptado a las necesidades individuales de cada paciente. (24)
2. Terapia manual: La terapia manual incluye diferentes técnicas como la masoterapia, la terapia miofascial y la liberación de puntos gatillo. Estas técnicas pueden ayudar a reducir la tensión muscular, mejorar la movilidad articular y disminuir el dolor.
3. Terapia con calor y frío: La terapia con calor y frío puede ser útil para controlar el dolor y la inflamación asociados con la diabetes. El calor puede ayudar a relajar los músculos y mejorar la circulación, mientras que el frío puede reducir la inflamación y el dolor.



4. **Electroterapia:** La electroterapia incluye diferentes técnicas como la estimulación eléctrica nerviosa transcutánea (TENS) y la electroestimulación muscular (EMS). Estas técnicas pueden ser útiles para reducir el dolor y mejorar la fuerza y la función muscular.
5. **Educación en autocuidado:** La educación en autocuidado es una parte importante de la fisioterapia en la diabetes. Los fisioterapeutas pueden ayudar a los pacientes a comprender la importancia del ejercicio físico, la alimentación saludable y el control de la glucemia, y proporcionar consejos para el manejo de los síntomas asociados con la enfermedad. (24)

## **11.2 FISIOTERAPIA PARA PREVENCIÓN DE COMPLICACIONES EN DIABETES**

La fisioterapia puede desempeñar un papel importante en la prevención de complicaciones asociadas con la diabetes. Algunas de las complicaciones que pueden prevenirse o retrasarse mediante la fisioterapia son:

1. **Neuropatía diabética:** La neuropatía diabética es una complicación común de la diabetes que puede causar dolor, entumecimiento y debilidad muscular. La fisioterapia puede ayudar a prevenir la neuropatía diabética mediante la mejora de la circulación sanguínea y la sensibilidad en los pies y las piernas.
2. **Enfermedad arterial periférica:** La enfermedad arterial periférica es una complicación de la diabetes que puede afectar el flujo sanguíneo a las piernas y los pies. La fisioterapia puede ayudar a prevenir la enfermedad arterial periférica mediante la mejora de la circulación sanguínea y la realización de ejercicios específicos para mejorar la fuerza y la flexibilidad muscular.
3. **Retinopatía diabética:** La retinopatía diabética es una complicación de la diabetes que puede causar daño a los ojos y afectar la visión. La fisioterapia puede ayudar a prevenir la retinopatía diabética mediante el control de la glucemia y la realización de ejercicios que mejoren la circulación sanguínea en los ojos.
4. **Pie diabético:** El pie diabético es una complicación común de la diabetes que puede llevar a úlceras y amputaciones. (25) La fisioterapia puede ayudar a prevenir el pie diabético mediante la educación en autocuidado, la realización de ejercicios específicos para fortalecer los músculos y mejorar



la circulación sanguínea en los pies, y la evaluación y el tratamiento de cualquier problema en los pies.

Es importante destacar que la prevención de complicaciones en la diabetes debe ser integral y multidisciplinaria, por lo que es necesario trabajar en conjunto con otros profesionales de la salud, como endocrinólogos, podólogos, nutricionistas y enfermeros, para lograr los mejores resultados para los pacientes con diabetes.

### **11.3 DIABETES Y PIE DIABÉTICO: UNA PROBLEMÁTICA MUNDIAL ABORDADA DESDE LA FISIOTERAPIA**

La diabetes es una enfermedad crónica que puede causar diversas complicaciones, una de las cuales es el pie diabético. El pie diabético es una condición en la que la diabetes causa daño a los nervios y a los vasos sanguíneos en los pies, lo que puede llevar a úlceras, infecciones y amputaciones. (25)

La fisioterapia puede desempeñar un papel importante en el abordaje del pie diabético. Algunas de las intervenciones que pueden realizar los fisioterapeutas para prevenir y tratar el pie diabético son:

- Educación en autocuidado: Los fisioterapeutas pueden enseñar a los pacientes con diabetes sobre la importancia de cuidar adecuadamente de sus pies, incluyendo la higiene, el corte de las uñas y el uso de calzado adecuado.
- Evaluación de la circulación sanguínea: Los fisioterapeutas pueden evaluar la circulación sanguínea en los pies y las piernas para detectar cualquier problema que pueda aumentar el riesgo de úlceras o infecciones.
- Evaluación de la sensibilidad: Los fisioterapeutas pueden evaluar la sensibilidad en los pies y las piernas para detectar cualquier signo de neuropatía diabética.
- Terapia manual: La terapia manual, incluyendo la liberación miofascial y la movilización articular, puede ayudar a reducir la tensión muscular y mejorar la circulación sanguínea en los pies y las piernas.
- Ejercicio terapéutico: Los fisioterapeutas pueden prescribir ejercicios específicos para mejorar la fuerza y la flexibilidad muscular en los pies y las piernas, lo que puede ayudar a prevenir lesiones y mejorar la circulación sanguínea.



- Terapia con calor y frío: La terapia con calor y frío puede ayudar a reducir la inflamación y el dolor asociados con el pie diabético.

Es importante destacar que el abordaje del pie diabético debe ser integral y multidisciplinario, por lo que es necesario trabajar en conjunto con otros profesionales de la salud, como endocrinólogos, podólogos y enfermeros, para lograr los mejores resultados para los pacientes con diabetes.

#### **11.4 LA INFLUENCIA DE LAS TÉCNICAS DE FISIOTERAPIA EN LA DISMINUCIÓN DE LA DEPENDENCIA A LA INSULINA EN DIABETES MELLITUS TIPO I.**

Si bien la fisioterapia no puede curar la diabetes tipo 1, puede ser beneficiosa como una intervención complementaria para mejorar el control glucémico y disminuir la dependencia a la insulina. (25)

Algunas técnicas de fisioterapia que pueden ser útiles en la disminución de la dependencia a la insulina en la diabetes tipo 1 son:

1. Ejercicio aeróbico: El ejercicio aeróbico regular puede mejorar la sensibilidad a la insulina y la captación de glucosa en las células musculares, lo que puede reducir la necesidad de insulina exógena en pacientes con diabetes tipo 1.
2. Entrenamiento de fuerza: El entrenamiento de fuerza puede mejorar la masa muscular y la composición corporal, lo que puede mejorar el control glucémico y reducir la dependencia a la insulina.
3. Terapia manual: La terapia manual, como la liberación miofascial y la movilización articular, puede ayudar a mejorar la circulación sanguínea y la sensibilidad en las extremidades, lo que puede reducir la necesidad de insulina exógena.
4. Terapia con calor y frío: La terapia con calor y frío puede ayudar a reducir la inflamación y el dolor asociados con la diabetes tipo 1, lo que puede mejorar la calidad de vida y reducir la necesidad de insulina exógena.
5. Educación en autocuidado: Los fisioterapeutas pueden proporcionar educación en autocuidado a los pacientes con diabetes tipo 1, lo que puede ayudar a mejorar el control glucémico y reducir la dependencia a la insulina exógena.



Es importante destacar que la disminución de la dependencia a la insulina en la diabetes tipo 1 debe ser realizada bajo la supervisión de un médico endocrinólogo, ya que la dosis de insulina debe ser ajustada en consecuencia. Además, la fisioterapia debe ser parte de un enfoque multidisciplinario para el tratamiento de la diabetes tipo 1, que incluya la atención médica, nutricional y psicológica. (25)

### **11.5 FISIOTERAPIA EN PACIENTES CON AMPUTACIONES POR DIABETES**

La diabetes es una de las principales causas de amputación no traumática de miembros inferiores en todo el mundo. Los pacientes con diabetes que han sufrido amputaciones requieren atención multidisciplinaria, y la fisioterapia desempeña un papel fundamental en su rehabilitación y recuperación. A continuación, se describen algunos objetivos y técnicas de fisioterapia que pueden ser útiles para los pacientes con amputaciones por diabetes:

1. Reducción del dolor: La fisioterapia puede ayudar a reducir el dolor en la zona de la amputación y en las áreas circundantes a través de técnicas de masaje, terapia con calor y frío y ejercicios de estiramiento. (24,25)
2. Fortalecimiento muscular: La fisioterapia puede ayudar a fortalecer los músculos restantes del miembro amputado, lo que puede mejorar la movilidad y reducir la necesidad de prótesis.
3. Aprendizaje del uso de prótesis: La fisioterapia puede ayudar a los pacientes a aprender a usar y adaptarse a sus prótesis, lo que puede mejorar su capacidad para realizar actividades de la vida diaria.
4. Entrenamiento de equilibrio y coordinación: La fisioterapia puede ayudar a mejorar el equilibrio y la coordinación de los pacientes con amputaciones, lo que puede reducir el riesgo de caídas y mejorar su calidad de vida.
5. Prevención de complicaciones: La fisioterapia puede ayudar a prevenir complicaciones como la contractura de los tejidos blandos, la rigidez articular y las úlceras en la piel.
6. Mejora de la movilidad: La fisioterapia puede ayudar a mejorar la movilidad de los pacientes con amputaciones, lo que puede aumentar su independencia y reducir su dependencia de cuidadores.

## **“ENTENDIENDO LA DIABETES”**



La fisioterapia juega un papel importante en la atención y rehabilitación de pacientes amputados.

Después de la amputación, los pacientes pueden experimentar dolor, debilidad muscular, disminución de la movilidad y problemas de equilibrio y coordinación. La fisioterapia puede ayudar a abordar estas complicaciones y mejorar la calidad de vida de los pacientes.

La fisioterapia en pacientes amputados comienza inmediatamente después de la cirugía y se enfoca en el manejo del dolor y la inflamación, la prevención de complicaciones como la contractura de los tejidos blandos y la preparación para el uso de prótesis.

Posteriormente, la fisioterapia se enfoca en la rehabilitación física y la readaptación a las actividades de la vida diaria. Esto puede incluir ejercicios para fortalecer y estirar los músculos, mejorar el equilibrio y la coordinación, y enseñar al paciente cómo usar su prótesis.

El fisioterapeuta también puede ayudar al paciente a abordar los aspectos emocionales de la amputación, proporcionando apoyo y asesoramiento para ayudar al paciente a adaptarse a su nueva situación y recuperar su independencia.

### **11.6 EL EJERCICIO TERAPÉUTICO EN LA DIABETES**

El ejercicio terapéutico es una herramienta importante en el manejo de la diabetes mellitus. Cuando se realiza de forma adecuada, el ejercicio puede mejorar el control glucémico, aumentar la sensibilidad a la insulina y reducir el riesgo de complicaciones asociadas con la diabetes, como enfermedad cardiovascular y neuropatía.

El ejercicio terapéutico debe ser prescrito y supervisado por un profesional de la salud, como un fisioterapeuta, para garantizar la seguridad y la eficacia del programa de ejercicios.

El ejercicio terapéutico puede tener un impacto significativo en la fisiología de la diabetes mellitus. La diabetes se caracteriza por la falta de producción o acción adecuada de la insulina, lo que puede llevar a niveles elevados de glucemia.

El ejercicio puede mejorar la sensibilidad a la insulina y reducir la resistencia a la insulina, lo que lleva a una mejor utilización de la glucosa y a una disminución de los niveles de glucemia en sangre. (25)

## **“ENTENDIENDO LA DIABETES”**



Cuando se realiza ejercicio, los músculos utilizan glucosa como fuente de energía. Para que la glucosa pueda entrar en las células musculares, se requiere insulina. La contracción muscular durante el ejercicio puede aumentar la captación de glucosa por las células musculares independientemente de la acción de la insulina, lo que se conoce como efecto de mejora de la glucemia inducido por el ejercicio.

Además, el ejercicio puede aumentar la actividad de las enzimas que utilizan la glucosa, lo que mejora la capacidad del cuerpo para utilizar la glucosa y reducir los niveles de glucemia en sangre. El ejercicio también puede aumentar la producción de insulina y mejorar la respuesta de los receptores de insulina en los tejidos del cuerpo, lo que mejora la eficacia de la insulina.

El ejercicio terapéutico también puede mejorar la salud cardiovascular en pacientes con diabetes. El ejercicio puede mejorar la función vascular, reducir la inflamación y mejorar la capacidad del cuerpo para metabolizar los lípidos, lo que puede reducir el riesgo de enfermedad cardiovascular en pacientes con diabetes.

Es importante tener en cuenta que el efecto del ejercicio en la fisiología de la diabetes puede variar según la duración, la intensidad y la frecuencia del ejercicio.

Además, la respuesta individual al ejercicio puede variar según la edad, el género y la condición física. Por lo tanto, es importante que los programas de ejercicio sean personalizados y supervisados por un profesional de la salud para garantizar la seguridad y la eficacia del ejercicio terapéutico en pacientes con diabetes.

Al diseñar un programa de ejercicio para pacientes con diabetes, es importante tener en cuenta el tipo de diabetes, el nivel de actividad física actual, las limitaciones físicas y las metas individuales del paciente.

Algunos tipos de ejercicios que pueden ser útiles en el manejo de la diabetes incluyen:

1. Ejercicios aeróbicos: Estos son ejercicios que aumentan la frecuencia cardíaca y la respiración, como caminar, correr, andar en bicicleta o nadar. Los ejercicios aeróbicos pueden mejorar la capacidad cardiovascular, la sensibilidad a la insulina y el control glucémico.
2. Ejercicios de fuerza: Estos son ejercicios que utilizan la resistencia para fortalecer los músculos, como levantar pesas o usar bandas de resistencia. Los ejercicios de fuerza pueden mejorar la composición corporal y la sensibilidad a la insulina.



3. Ejercicios de flexibilidad: Estos son ejercicios que mejoran la movilidad y la flexibilidad, como el yoga o los estiramientos. Los ejercicios de flexibilidad pueden ayudar a prevenir lesiones y mejorar la calidad de vida.

Es importante que los pacientes con diabetes controlen su nivel de glucemia antes, durante y después del ejercicio. La ingesta de carbohidratos antes del ejercicio puede prevenir la hipoglucemia, y los pacientes deben llevar consigo una fuente de carbohidratos rápidos durante el ejercicio en caso de una disminución en el nivel de glucemia.

### **11.7 EJERCICIO AERÓBICO: PACIENTE DIABÉTICO**

El ejercicio aeróbico es un tipo de ejercicio que implica movimientos rítmicos y repetitivos de grandes grupos musculares, como caminar, correr, andar en bicicleta o nadar. Este tipo de ejercicio puede ser beneficioso para las personas con diabetes, ya que puede ayudar a mejorar el control glucémico, reducir la resistencia a la insulina, disminuir la presión arterial y mejorar el perfil lipídico.

Al prescribir ejercicio aeróbico a un paciente diabético, es importante tener en cuenta su nivel de condición física actual, su capacidad cardiovascular y cualquier otra afección médica que pueda afectar su capacidad para realizar ejercicio.

Se recomienda comenzar con ejercicios de baja intensidad y duración corta y gradualmente aumentar la intensidad y duración a medida que el paciente se adapta y mejora su condición física.

Además, se recomienda monitorear de cerca los niveles de glucemia antes, durante y después del ejercicio para evitar la hipoglucemia (bajo nivel de azúcar en la sangre) o la hiperglucemia (alto nivel de azúcar en la sangre).

Es importante que los pacientes diabéticos consulten con su equipo de atención médica antes de comenzar cualquier programa de ejercicio y sigan las recomendaciones y precauciones específicas para su condición individual. (25)

### **11.8 ENTRENAMIENTO DE FUERZA: PACIENTE DIABÉTICO**

El entrenamiento de fuerza es un tipo de ejercicio que se enfoca en aumentar la fuerza y resistencia muscular. En pacientes diabéticos, el entrenamiento de fuerza puede ser beneficioso para mejorar la sensibilidad a la insulina, reducir la grasa corporal y mejorar el control glucémico.

## **“ENTENDIENDO LA DIABETES”**



Sin embargo, antes de comenzar cualquier programa de entrenamiento de fuerza, es importante que los pacientes diabéticos consulten con su equipo de atención médica para asegurarse de que estén físicamente aptos para realizar el ejercicio y recibir recomendaciones específicas para su condición individual.

Durante el entrenamiento de fuerza, se recomienda que los pacientes diabéticos monitoreen de cerca sus niveles de glucemia para evitar la hipoglucemia o la hiperglucemia. Además, se recomienda comenzar con cargas de peso ligeras y gradualmente aumentar la intensidad y duración del entrenamiento a medida que el paciente se adapta y mejora su condición física.

Es importante que el programa de entrenamiento de fuerza se complemente con un plan de dieta y control glucémico adecuado para maximizar los beneficios y prevenir complicaciones. La supervisión de un fisioterapeuta capacitado en el entrenamiento de fuerza y la diabetes puede ser útil para garantizar la seguridad y efectividad del programa de ejercicio.

### **11.9 TERAPIA MANUAL: PACIENTE DIABÉTICO**

La terapia manual es un tipo de fisioterapia que se enfoca en el uso de técnicas manuales para mejorar la función muscular, articular y neurológica. En pacientes diabéticos, la terapia manual puede ser beneficiosa para mejorar la sensibilidad periférica y la circulación sanguínea, reducir el dolor y la rigidez articular, y prevenir complicaciones neurológicas y vasculares.

Antes de realizar cualquier técnica de terapia manual en un paciente diabético, es importante que el fisioterapeuta tenga una comprensión completa de la historia médica y las complicaciones específicas de la diabetes del paciente, así como de cualquier otra afección médica o lesión existente.

Es importante también que el fisioterapeuta evalúe cuidadosamente la sensibilidad y circulación del paciente antes de aplicar cualquier técnica de terapia manual.

Las técnicas de terapia manual que pueden ser beneficiosas para pacientes diabéticos incluyen masaje terapéutico, movilización articular, estiramientos suaves, liberación miofascial y técnicas de terapia manual neuromuscular.

Sin embargo, es importante que el fisioterapeuta adapte las técnicas de acuerdo a las necesidades individuales del paciente. (25)

### **11.10 TERAPIA CON CALOR Y FRÍO PACIENTE DIABETICO**

## “ENTENDIENDO LA DIABETES”



La terapia con calor y frío son técnicas comunes utilizada en fisioterapia para aliviar el dolor, reducir la inflamación y mejorar la circulación sanguínea. En pacientes diabéticos, estas técnicas pueden ser utilizadas para tratar condiciones comunes asociadas con la diabetes, como la neuropatía periférica, la enfermedad vascular periférica y la artritis.

Los pacientes diabéticos consulten con su equipo de atención médica antes de utilizar cualquier tipo de terapia con calor o frío para asegurarse de que sea seguro y adecuado para su condición individual.

La terapia con calor se puede utilizar para relajar los músculos y aumentar la circulación sanguínea en áreas específicas del cuerpo. Los pacientes diabéticos deben tener precaución al usar terapia con calor, ya que pueden tener una menor sensibilidad térmica en las extremidades y pueden correr el riesgo de quemaduras si se aplica demasiado calor. Es importante que se monitoreen de cerca los niveles de glucemia del paciente antes, durante y después de la terapia con calor, ya que el aumento de la temperatura corporal puede afectar los niveles de glucemia. (26)

La terapia con frío se puede utilizar para reducir la inflamación y el dolor en áreas específicas del cuerpo. Los pacientes diabéticos también deben tener precaución al usar terapia con frío, ya que pueden tener una menor sensibilidad táctil en las extremidades y pueden correr el riesgo de congelación si se aplica frío durante demasiado tiempo. Es importante que los pacientes diabéticos monitoreen de cerca sus niveles de glucemia antes, durante y después de la terapia con frío, ya que la disminución de la temperatura corporal puede afectar los niveles de glucemia.

### BIBLIOGRAFIA

1. Guamán-Montero, N. A., Mesa-Cano, I. C., Peña-Cordero, S. J., & Ramírez-Coronel, A. A. (2021). Factores que influyen en la adherencia al tratamiento de la diabetes mellitus II. *Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica*, 40(3), 290-297.
2. Enderica, P. F. V., Mendoza, Y. O. G., Apolo, K. E. M., & Flores, J. J. O. (2019). Diabetes Mellitus Tipo 2: incidencias, complicaciones y tratamientos actuales. *RECIMUNDO: Revista Científica de la Investigación y el Conocimiento*, 3(1), 26-37.
3. Fernández, L. P., Remón, R. J. F., Peña, L. L., & Sánchez, Y. G. (2020). Nivel de conocimientos sobre factores de riesgos y medidas de autocuidado en pacientes diabéticos. *Multimed*, 24.

## “ENTENDIENDO LA DIABETES”



4. Licea, M., & de Acosta, O. M. (2021). Bases generales del tratamiento de la diabetes mellitus. Revisión bibliográfica. *Revista Cubana de Medicina*, 25(4).
5. Gutiérrez-Rodelo, C., Roura-Guiberna, A., & Olivares-Reyes, J. A. (2017). Mecanismos moleculares de la resistencia a la insulina: una actualización. *Gaceta médica de México*, 153(2), 214-228.
6. Pollak, F. (2016). Resistencia a la insulina: verdades y controversias. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 27(2), 171-178.
7. Díaz, C. E., Herrera, S. B., Guerrero, J. T., Quilligana, P. B., Vaca, P. C., Centeno, P. S., ... & Faz, R. H. (2019). Explorando nuevas opciones farmacológicas en el tratamiento de la diabetes mellitus. *Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica*, 38(6), 754-757.
8. Castellanos, R. B. (2021, February). Avances en el tratamiento de la diabetes tipo 1 pediátrica. In *Anales De Pediatría (Barcelona, Spain: 2003)* (Vol. 94, No. 2, p. 65). Elsevier.
9. Campos, N. S., Ovares, N. S., & Arens, C. M. (2020). Diabetes mellitus tipo I: retos para alcanzar un óptimo control glicémico. *Revista Medica Sinergia*, 5(09), 1-13.
10. Cedeño, J. D. A., Bedoya, O. I. C., Espinoza, A. J. D., & Palacios, F. M. Z. (2021). Causas y riesgos de una cetoacidosis diabética en pacientes diagnosticados con diabetes mellitus tipo I. *RECIMUNDO: Revista Científica de la Investigación y el Conocimiento*, 5(2), 159-168.
11. Jumbo, R. F. T., Navia, M. K. A., Avilés, D. A. R., & Rivera, M. K. B. (2020). Complicaciones agudas de diabetes tipo 2. *Recimundo*, 4(1 (Esp)), 46-57.
12. Ovalle-Luna, O. D., Jiménez-Martínez, I. A., Rascón-Pacheco, R. A., Gómez-Díaz, R. A., Valdez-González, A. L., Gamiochipi-Cano, M. & Wachter, N. H. (2019). Prevalencia de complicaciones de la diabetes y comorbilidades asociadas en medicina familiar del Instituto Mexicano del Seguro Social. *Gaceta medica de Mexico*, 155(1), 30-38.
13. Abril Piedra, F. X., & Altamirano Jaramillo, M. E. (2019). *Complicaciones de la Diabetes Mellitus tipo I* (Bachelor's thesis, Universidad del Azuay).
14. Enderica, P. F. V., Mendoza, Y. O. G., Apolo, K. E. M., & Flores, J. J. O. (2019). Diabetes Mellitus Tipo 2: incidencias, complicaciones y tratamientos actuales. *RECIMUNDO: Revista Científica de la Investigación y el Conocimiento*, 3(1), 26-37.



15. Pérez Castro, A. P. (2021). La rehabilitación visual de pacientes con retinopatía diabética: una revisión bibliográfica.
16. Castelo-Rivas, W. P., García-Vela, S. V., & Viñan-Morocho, J. B. (2020). Cuidado humanizado de enfermería a pacientes con pie diabético del Hospital General Santo Domingo-Ecuador. *Revista Archivo Médico de Camagüey*, 24(6).
17. Javier Díaz-Rodríguez, J. (2021). Aspectos clínicos y fisiopatológicos del pie diabético. *Medicina Interna de Mexico*, 37(4).
18. Mendoza-Martínez, P., Almeda-Valdés, P., Janka-Zires, M., & Gómez-Pérez, F. J. (2021). Características clínicas y microbiológicas de pacientes con pie diabético. *Medicina Interna de México*, 37(2), 196-211.
19. González, A. M., & Pérez, E. G. (2019). El Adulto Mayor en la actualidad y la Diabetes Mellitus como una enfermedad preocupante. *Anatomía Digital*, 2(2), 61-83.
20. Cruz Hernández, J., Yanes Quesada, M., & González Calero, T. M. (2022). “Diabetes y embarazo” como problema social, científico y ético. *Revista Cubana de Endocrinología*, 33(1).
21. Castellanos, R. B., & Pérez, P. R. (2020). Tecnología en la diabetes tipo 1 en la edad pediátrica. *Pediatría Integral*, 29(5), 241-247.
22. Chávez, E. J. A., Asinc, V. A. L., Cervantes, A. E. R., & Martrus, J. E. R. (2020). Pacientes con diabetes gestacional. *RECIMUNDO*, 4(1), 483-498.
23. Licea, M., & de Acosta, O. M. (2021). Bases generales del tratamiento de la diabetes mellitus. Revisión bibliográfica. *Revista Cubana de Medicina*, 25(4).
24. Pérez Yáñez, L. M., Gutiérrez López, A., & Rodríguez Blanco, S. (2021). Diabetes mellitus tipo 2: Consideraciones sobre riesgo y rehabilitación cardiovasculares. Segunda parte. *CorSalud*, 13(3), 348-360
25. Lasierra Zuazo, A. Manejo y rehabilitación odontológica de pacientes especiales: Diabetes Mellitus y Enfermedad Renal Crónica. A propósito de dos casos
26. Arroyo, L. D., & Burbano, J. I. (2019). Diabetes y pie diabético: una problemática mundial abordada desde la fisioterapia. *Revista Colombiana de Endocrinología, Diabetes & Metabolismo*, 6(3), 199-208.