

# recimundo

Revista Científica Mundo de la Investigación y el Conocimiento

**DOI:** 10.26820/recimundo/4.(4).noviembre.2020.488-494

**URL:** <https://recimundo.com/index.php/es/article/view/1634>

**EDITORIAL:** Saberes del Conocimiento; Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí

**REVISTA:** RECIMUNDO

**ISSN:** 2588-073X

**TIPO DE INVESTIGACIÓN:** Artículo de Investigación

**CÓDIGO UNESCO:** Ciencias Médicas

**PAGINAS:** 488-494



## Resistencia a la insulina. Estudio, diagnóstico y tratamiento

Insulin resistance. Study, diagnosis and treatment

Resistência à insulina. Estudo, diagnóstico e tratamento

Flores García Danny Mayoli<sup>1</sup>

**RECIBIDO:** 02/11/2020 **ACEPTADO:** 12/11/2020 **PUBLICADO:** 12/12/2020

1. Médico; Hospital Sur Delfina Torres de Concha Esmeraldas; Esmeraldas, Ecuador; mayoliflores@hotmail.com;  <https://orcid.org/0000-0002-7933-8076>

### CORRESPONDENCIA

Flores García Danny Mayoli  
mayoliflores@hotmail.com

Esmeraldas, Ecuador

## RESUMEN

La resistencia a la insulina ocurre cuando el exceso de glucosa en sangre reduce la capacidad de las células de absorber y utilizar el azúcar en sangre para obtener energía. La metodología utilizada para el presente trabajo de investigación, se enmarca dentro de una revisión bibliográfica de tipo documental, ya que nos vamos a ocupar de temas planteados a nivel teórico como es Resistencia a la insulina. Estudio, diagnóstico y tratamiento. Manejo y complicaciones. La técnica para la recolección de datos está constituida por materiales electrónicos, estos últimos como Google Académico, PubMed, entre otros, apoyándose para ello en el uso de descriptores en ciencias de la salud o terminología MESH. La información aquí obtenida será revisada para su posterior análisis. La resistencia a la insulina es una patología multifactorial, ya que, se puede desarrollar como consecuencia de obesidad, dislipidemia, hiperglicemia, hipertensión arterial, entre otras, lo que termina comprometiendo el metabolismo del cuerpo humano. Es uno de los predictores para el desarrollo a futuro de la diabetes mellitus tipo 2 a las personas que padecen este síndrome, su diagnóstico está basado en diferentes estudios de laboratorio que miden los niveles de glicemia, sometidos a diferentes parámetros, dependiendo del estudio a realizar y como manejo terapéutico y farmacológico, dentro del primero se tiene como estándar el cambio en los estilos de vida, que van orientados a establecer dietas saludables, y aumento de la actividad física; en lo que respecta a los tratamientos farmacológicos, se tiene el uso de insulina para controlar los niveles de glucosa, así como el uso de la metformina y tiazolidinedionas, que mejoran la tolerancia a la glucosa y mejoran la sensibilidad a la insulina.

**Palabras clave:** Insulina, Metformina, Glucosa, Diabetes, Metabólico.

## ABSTRACT

Insulin resistance occurs when too much glucose in the blood reduces the ability of cells to absorb and use blood sugar for energy. The methodology used for this research work is part of a bibliographic review of documentary type, since we are going to deal with issues raised at a theoretical level such as insulin resistance. Study, diagnosis and treatment. Management and complications. The technique for data collection is made up of electronic materials, the latter such as Google Scholar, PubMed, among others, relying on the use of descriptors in health sciences or MESH terminology. The information obtained here will be reviewed for further analysis. Insulin resistance is a multifactorial pathology, since it can develop as a consequence of obesity, dyslipidemia, hyperglycemia, arterial hypertension, among others, which ends up compromising the metabolism of the human body. It is one of the predictors for the future development of type 2 diabetes mellitus in people suffering from this syndrome. Its diagnosis is based on different laboratory studies that measure blood glucose levels, subjected to different parameters, depending on the study to be carried out. and as therapeutic and pharmacological management, within the first, the change in lifestyles is standard, which are aimed at establishing healthy diets, and increased physical activity; Regarding pharmacological treatments, there is the use of insulin to control glucose levels, as well as the use of metformin and thiazolidinediones, which improve glucose tolerance and improve insulin sensitivity.

**Keywords:** Insulin, Metformin, Glucose, Diabetes, Metabolic.

## RESUMO

A resistência à insulina ocorre quando demasiada glicose no sangue reduz a capacidade das células de absorver e utilizar o açúcar no sangue para obter energia. A metodologia utilizada para este trabalho de investigação faz parte de uma revisão bibliográfica de tipo documental, uma vez que vamos tratar de questões levantadas a um nível teórico como a resistência à insulina. Estudo, diagnóstico e tratamento. Gestão e complicações. A técnica de recolha de dados é constituída por materiais electrónicos, estes últimos como o Google Scholar, PubMed, entre outros, apoiando-se na utilização de descritores em ciências da saúde ou terminologia MESH. A informação aqui obtida será revista para uma análise mais aprofundada. A resistência à insulina é uma patologia multifactorial, pois pode desenvolver-se como consequência da obesidade, dislipidemia, hiperglicemia, hipertensão arterial, entre outras, o que acaba por comprometer o metabolismo do corpo humano. É um dos preditores para o desenvolvimento futuro da diabetes mellitus tipo 2 em pessoas que sofrem desta síndrome. O seu diagnóstico baseia-se em diferentes estudos laboratoriais que medem os níveis de glucose no sangue, sujeitos a diferentes parâmetros, dependendo do estudo a realizar. e como gestão terapêutica e farmacológica, dentro do primeiro, a alteração dos estilos de vida é padrão, que visam estabelecer dietas saudáveis, e o aumento da actividade física; em relação aos tratamentos farmacológicos, existe a utilização de insulina para controlar os níveis de glucose, bem como a utilização de metformina e tiazolidinadiones, que melhoram a tolerância à glucose e a sensibilidade à insulina.

**Palavras-chave:** Insulina, Metformina, Glicose, Diabetes, Metabólico.

## Introducción

El término de RI fue utilizado por primera vez varios años después de la introducción de la terapia con insulina en 1922, para describir a aquellos pacientes con diabetes que requerían dosis cada vez mayores de insulina para controlar la hiperglucemia. La mayoría de estos pacientes desarrollaron una resistencia a la insulina (RI) secundaria a los anticuerpos dirigidos contra la insulina terapéutica, que en aquella época era impura y derivada de especies no humanas<sup>8</sup>. Los anticuerpos antiinsulinas en títulos suficientes para alterar la acción de la insulina son extremadamente raros en pacientes actuales tratados con insulina humana recombinante (Elías-López & Ferreira-Hermosillo, 2021).

La resistencia a la insulina ocurre cuando el exceso de glucosa en sangre reduce la capacidad de las células de absorber y utilizar el azúcar en sangre para obtener energía. Esto aumenta el riesgo de desarrollar prediabetes y, finalmente, diabetes tipo 2. Si el páncreas puede producir suficiente insulina para superar la baja tasa de absorción, es menos probable que la diabetes se desarrolle y la glucosa en sangre se mantendrá dentro de un rango saludable (Felman, 2021).

El síndrome metabólico (SM) fue conocido inicialmente como síndrome X, síndrome de resistencia a la insulina o síndrome de Reaven. Este síndrome se caracteriza por una disminución de la sensibilidad a la insulina, junto con obesidad (central), dislipidemia, hiperglicemia, hipertensión arterial, inflamación crónica y mayor propensión a la enfermedad trombotica. En 1998 la Organización Mundial de la Salud (OMS) propuso la denominación de SM para englobar las distintas entidades patológicas que determinan un aumento del riesgo cardiovascular. Estudios poblacionales prospectivos han mostrado que el SM aumenta alrededor de 2 veces el riesgo de eventos por enfermedad vascular aterosclerótica y además aumenta

entre 3,5 y 5 veces el riesgo de diabetes tipo (CARRASCO N, GALGANI F, & REYES J, 2013). Por otra parte, el hiperinsulinismo secundario favorece la lipólisis e incremento de TG, y genera un círculo vicioso que empeora la RI. Además, la hiperglucemia (Hgl) interviene en la glicosilación no enzimática de las proteínas, que provoca cambios que conducen a la disfunción endotelial, y existen evidencias sobre los efectos de la glicación en proteínas de transporte como la hemoglobina (HbA1c), las lipoproteínas de baja densidad (LDL-c [low-density lipoprotein-cholesterol]) y la lipoproteína de alta densidad (HDL-c [high-density lipoprotein-cholesterol]), de reconocida acción antiaterogénica (Cabrera Jiménez, Palma Estrada, Campos Carbo, & Valverde Palma, 2018).

Según las estadísticas más recientes de la Organización Mundial de la Salud y de la Federación Internacional de Diabetes, más de 1500 millones de personas en el mundo padecen obesidad o sobrepeso, mientras que la diabetes afecta a más de 387 millones, cifra que para el año 2035 alcanzará cerca de los 600 millones si no se toman las medidas adecuadas. A la fecha se han identificado diversos factores que pueden inducir resistencia a la insulina, entre los que destaca el incremento en plasma de la concentración de ácidos grasos libres (AGL), seguido por una alterada utilización de los lípidos por el tejido muscular (Vázquez-Jiménez, Roura-Guiberna, Jiménez-Mena, & Olivares-Reyes, 2017).

En la fisiopatología de la diabetes mellitus 2 (DM2), el paso previo es la presencia de RI. Estudios realizados en adolescentes obesos, muestran prevalencias de RI muy preocupantes, en uno de ellos se reportó un 16,2%, en otro 24,7% y por último un 77,8%; los dos primeros estudios fueron realizados en centros educativos de Lima Metropolitana y el tercero en población que acudía a la consulta en el Hospital Nacional 2 de mayo (Pajuelo Ramírez, y otros, 2018).

La cuantificación correcta y confiable de la resistencia a la insulina es importante para el diagnóstico, el tratamiento, el pronóstico y la monitorización de pacientes, así como para la evaluación de fármacos. La pinza euglicémica-hiperinsulinémica se considera el método de referencia para evaluar la sensibilidad a la insulina, pero es laboriosa, por lo que solo se realiza en el contexto de estudios de investigación clínica. Debido a que la concentración de glucosa depende del equilibrio entre la producción hepática de glucosa y su utilización, y ya que la insulina es la principal hormona que regula estos procesos, la concentración elevada de glucosa o de insulina en ayuno indican resistencia a la insulina. La hiperinsulinemia tiene una alta correlación con el grado de resistencia a la insulina, y por tal motivo se ha utilizado la medición de insulina en suero, sola o en combinación con mediciones de la glucosa, para estimar la resistencia a la insulina (Almeda-Valdés, y otros, 2018).

## Metodología

La metodología utilizada para el presente trabajo de investigación, se enmarca dentro de una revisión bibliográfica de tipo documental, ya que nos vamos a ocupar de temas planteados a nivel teórico como es Resistencia a la insulina. Estudio, diagnóstico y tratamiento. Manejo y complicaciones. La técnica para la recolección de datos está constituida por materiales electrónicos, estos últimos como Google Académico, PubMed, entre otros, apoyándose para ello en el uso de descriptores en ciencias de la salud o terminología MESH. La información aquí obtenida será revisada para su posterior análisis.

## Resultados

De acuerdo a la Asociación Americana de Diabetes (ADA siglas en inglés), la diabetes puede ser diagnosticada según los valores de glucosa en el plasma (imagen 1).

Prueba diagnóstica	Valores
Glucosa en ayunas (no haber tenido ingesta calórica en 8 horas antes de la prueba)	$\geq 126$ mg/dL
Glucosa posprandial a las 2 horas, luego de test tolerancia oral a la glucosa (con un carga de 75 g de glucosa disuelta en agua)	$\geq 200$ mg/dL
Hemoglobina glucosilada (A1C)	$\geq 6.5\%$

**Imagen 1.** Criterios diagnósticos para Diabetes ADA 2020.

**Fuente:** (Alzamora Perez, 2022).

Los factores de riesgo de la DMT2 pueden ser genéticos, ambientales y metabólicos que al estar interrelacionados contribuyen al desarrollo de la enfermedad. En otras palabras, los antecedentes familiares de diabetes mellitus, la edad, la obesidad, el elevado consumo de comidas hipercalóricas y la inactividad física identifican a los individuos con mayor riesgo (Alzamora Perez, 2022).

## Síntomas de la resistencia a la insulina

La resistencia a la insulina también puede llevar a los siguientes problemas de salud:

- Acantosis nigricans: esta afección de la piel puede desarrollarse en personas con resistencia a la insulina. implica la formación de manchas oscuras en la ingle, las axilas y la parte posterior del cuello.

- Síndrome de ovario poliquístico (SOP): la resistencia a la insulina puede empeorar los síntomas del SOP, que pueden incluir ciclos menstruales irregulares, infertilidad y períodos que causan dolor.

Los médicos también asocian los niveles altos de insulina en sangre con un mayor riesgo de enfermedades vasculares, como enfermedades cardíacas, incluso sin la presencia de diabetes (Felman, 2021).

**Factores de riesgo**

Los siguientes son factores de riesgo de resistencia a la insulina, prediabetes y diabetes:

- Tener sobrepeso u obesidad, especialmente cuando el peso extra se encuentra alrededor del diafragma
- Un estilo de vida sedentario o hacer muy poco ejercicio
- Fumar
- Problemas para dormir
- Presión arterial alta, que un estudio de 2018 ha vinculado a un mayor riesgo de resistencia a la insulina (Felman, 2021).

**Diagnóstico del síndrome metabólico**

Factores de riesgo	IDF 2005 (Circ. cintura y >2 otros criterios)	AHA/NHLBI 2005 (≥3 criterios)	IDF/NHLBI/AHA/WHF/IAS/ISAQ 2009 (≥3 criterios)
Circ. cintura (cm)	≥94 en hombres (M); ≥80 en mujeres (M)	≥102 (M); ≥88 (M)	Punto de corte a definir en cada región
Glucosa (mg/dL)	≥100 ó diabetes tpo 2	≥100	≥100
Presión arterial (mmHg)	≥130 PAS ó ≥85 PAD*	≥130 PAS ó ≥85 PAD	≥130 PAS ó ≥85 PAD
Colesterol-HDL (mg/dL)	<40 (M); <50 (M)*	<40 (M); <50 (M)	<40 (M); <50 (M)
Triglicéridos (mg/dL)	≥150*	≥150	≥150

**Imagen 2.** Criterios diagnósticos.

**Fuente:** (CARRASCO N, GALGANI F, & REYES J, 2013).

**Evaluación de la resistencia insulínica**

La RI puede ser determinada mediante un clamp euglicémico-hiperinsulinémico. Esta técnica consiste en infundir insulina a una tasa fija, mientras se administra glucosa a una tasa variable con el objeto de fijar (clamp) la glicemia a un nivel dado, usualmente 90 mg/dL. En sujetos con menor grado de RI (sensibles a insulina) se requerirá una mayor tasa de infusión de glucosa para mantener la euglicemia. La aplicación de este método es compleja, laboriosa y costosa, lo cual ha incentivado el desarrollo de otros métodos para evaluar la RI fundamentalmente basadas en estimaciones de la glicemia e insulinemia en ayuno o en respuesta a una dosis oral estándar de glucosa (CARRASCO N, GALGANI F, & REYES J, 2013).

Evaluación de la resistencia insulínica basada en mediciones de ayuno

Por su simplicidad y buena correlación con mediciones más complejas de sensibilidad a la insulina, el método más utilizado es el cálculo del índice HOMA-IR (Homeostasis Model Assessment of Insulin Resistance) (CARRASCO N, GALGANI F, & REYES J, 2013).

$$\text{HOMA-IR} = \text{glucemia de ayuno (mg/dL)} \times \text{insulinemia basal (\mu U/mL)} / 405$$

**Imagen 3.** Índice HOMA-IR.

**Fuente:** (CARRASCO N, GALGANI F, & REYES J, 2013).

## Resistencia a la insulina evaluada por curva de insulinemia y test de tolerancia oral a glucosa

La prueba de tolerancia oral con 75 gramos de glucosa que se utiliza en la práctica clínica para diagnosticar estados de intolerancia a glucosa o diabetes, al agregar mediciones de insulinemia en cada momento de medición de la glicemia, permite pesquisar la existencia de RI cuando se observan valores de insulinemia mayores de 100 y 60 uU/mL, a la hora y 2 horas de la carga de glucosa, respectivamente, con la condición de que la glicemia sea menor de 140 mg/dL a las 2 horas de la prueba (ausencia de intolerancia a glucosa). Si bien estos puntos de corte para insulinemia son usados en la práctica clínica como elementos de sospecha de RI, no han sido validados como estándares universales para efectuar un diagnóstico preciso. Un método de investigación que puede ser usado en clínica es el índice de Matsuda que requiere 5 mediciones de glicemia e insulinemia en la prueba de tolerancia oral a la glucosa, definiendo RI corporal total con un valor menor de 2,5 según el resultado de la siguiente fórmula (CARRASCO N, GALGANI F, & REYES J, 2013).

$$\text{Índice de Matsuda (ISI)} = \frac{10.000}{\sqrt{(\text{glicemia ayuno} \times \text{insulina basal}) \times (\text{glicemia media 30-120} \times \text{insulinemia media 30-120})}}$$

**Imagen 4.** Índice de Matsuda.

**Fuente:** (CARRASCO N, GALGANI F, & REYES J, 2013).

### Tratamiento

Las acciones terapéuticas de las personas con resistencia a la insulina tienen como objetivo revertir o atenuar la RI. Se deben incluir modificaciones profundas del estilo de vida centradas en la reducción de calorías, disminución del peso y aumento de la acti-

vidad física, medicamentos hipoglucemiantes orales e inyectables, insulina e hipolipemiantes. Característicamente los pacientes con RI (sobre todo aquellos con resistencia extrema) requieren grandes cantidades de insulina exógena para mantener los niveles de glucosa adecuados. La resistencia severa a la insulina ha sido definida como la necesidad de dosis de insulina que supera las 2 U/kg/día o las 200 U/día durante más de dos días. Con volúmenes tan grandes de insulina, se puede causar una molestia considerable en el lugar de la inyección, así como un aumento en la agregación de hexámeros y una mayor duración del efecto (considere 2 mL para una dosis de 200 unidades de insulina U100) (Elías-López & Ferreira-Hermosillo, 2021).

Existen datos acerca del uso de la metformina y las tiazolidinedionas (TZD) para mejorar la tolerancia a la glucosa, en parte por el aumento de la sensibilidad a la insulina. La metformina se considera la farmacoterapia de primera línea para mejorar la sensibilidad a la insulina en pacientes con lipodistrofias. Además, las TZD también aumentan los niveles de adiponectina, por lo que actualmente se apoya el uso de las TZD, especialmente la pioglitazona, para mejorar el perfil metabólico en pacientes con lipodistrofia parcia (Elías-López & Ferreira-Hermosillo, 2021).

### Conclusiones

La resistencia a la insulina es una patología multifactorial, ya que, se puede desarrollar como consecuencia de obesidad, dislipidemia, hiperglicemia, hipertensión arterial, entre otras, lo que termina comprometiendo el metabolismo del cuerpo humano. Es uno de los predictores para el desarrollo a futuro de la diabetes mellitus tipo 2 a las personas que padecen este síndrome, su diagnóstico está basado en diferentes estudios de laboratorio que miden los niveles de glicemia, sometidos a diferentes parámetros, dependiendo del estudio a realizar y como manejo terapéutico y farmacológico, dentro del

primero se tiene como estándar el cambio en los estilos de vida, que van orientados a establecer dietas saludables, y aumento de la actividad física; en lo que respecta a los tratamientos farmacológicos, se tiene el uso de insulina para controlar los niveles de glucosa, así como el uso de la metformina y tiazolidinedionas, que mejoran la tolerancia a la glucosa y mejoran la sensibilidad a la insulina.

## Bibliografía

Almeda-Valdés, P., Bello-Chavolla, O., Caballos-Barragán, C., Gómez-Velasco, D., Viveiros-Ruiz, T., Vargas-Vázquez, A., & Aguilar-Salinas, C. (2018). Índices para la evaluación de la resistencia a la insulina en individuos mexicanos sin diabetes. *Gaceta de Mexico*, 154(2), S50-S5.

Alzamora Perez, I. M. (2022). Revisión crítica: efecto del consumo de probióticos en la reducción de la resistencia a la insulina en pacientes con diabetes tipo 2. UNIVERSIDAD NORBERT WIENER, FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD. Obtenido de [http://repositorio.uwiener.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13053/6005/T061\\_44412130\\_S.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.uwiener.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13053/6005/T061_44412130_S.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Cabrera Jiménez, F., Palma Estrada, C., Campos Carbo, L., & Valverde Palma, L. (2018). La hipertrigliceridemia como marcador temprano de resistencia a la insulina en obesidad infanto-juvenil. *Revista Cubana de Pediatría*, 90(3), 1-12.

CARRASCO N, F., GALGANI F, J., & REYES J, M. (2013). SÍNDROME DE RESISTENCIA A LA INSULINA. ESTUDIO Y MANEJO. *REV. MED. CLIN. CONDE*, 24(5), 827-837. doi:10.1016/S0716-8640(13)70230-X

Elías-López, D., & Ferreira-Hermosillo, A. (2021). Insulina en poblaciones especiales: resistencia a la insulina, obesidad, embarazo, adultos mayores y enfermedad renal crónica. *Rev Mex Endocrinol Metab Nutr*, 8(3), 59-71. doi: 10.24875/RME.M21000014

Felman, A. (02 de 06 de 2021). medicalnewstoday. Obtenido de <https://www.medicalnewstoday.com/articles/es/resistencia-a-la-insulina#que-es-la-resistencia-a-la-insulina>

Pajuelo Ramírez, J., Bernui Leo, I., Sánchez González, J., Arbañil Huamán, H., Miranda Cuadros, M., Cochachin Henostroza, O., & Baca Quiñonez, J. (2018). Obesidad, resistencia a la insulina y diabetes mellitus tipo 2 en adolescentes. In *Anales de la Facultad de Medicina*, 79(3), 200-205. doi: <http://dx.doi.org/10.15381/anales>.

Vázquez-Jiménez, J. G., Roura-Guiberna, A., Jiménez-Mena, L., & Olivares-Reyes, J. (2017). El papel de los ácidos grasos libres en la resistencia a la insulina. *Gac Med Mex*, 153(7), 852-63. doi: DOI://dx.doi.org/10.24875/GMM.17002714



CREATIVE COMMONS RECONOCIMIENTO-NOCOMERCIAL-COMPARTIRIGUAL 4.0.

## CITAR ESTE ARTICULO:

Flores Garcia, D. M. (2020). Resistencia a la insulina. Estudio, diagnóstico y tratamiento. *RECIMUNDO*, 4(4), 488-494. <https://doi.org/10.26820/recimundo/4.4.noviembre.2020.488-494>