



División de Ciencias Biológicas y de la Salud
Licenciatura en Nutrición Humana

Proyecto Servicio Social

“Guía nutricional sobre la resistencia a la insulina, riesgos y cómo prevenirla para pacientes que asisten al Proyecto de Intervención Nutricional Integral (PRONUTRI) de la UAM-X”

Teresa Cruz Ramírez - 2183029827

Lugar: Proyecto de Intervención Nutricional Integral (PRONUTRI) de la UAM-X.

Asesor Interno: Mtra. María Eugenia Vera Herrera

Mtra. Eugenia Vera

Título

“Guía nutricional sobre la resistencia a la insulina, riesgos y cómo prevenirla para pacientes que asisten al Proyecto de Intervención Nutricional Integral (PRONUTRI) de la UAM-X”.

Licenciatura que comprende

Licenciatura en Nutrición Humana.

Lugar de realización

Consultorios del Proyecto de Intervención Nutricional Integral (PRONUTRI) de la UAM-Xochimilco.

Asesor responsable

Asesor interno: Mtra. María Eugenia Vera Herrera, División de Ciencias Biológicas y de la Salud, Departamento de atención a la salud.

Tiempo de dedicación

Tendrá un tiempo de dedicación de tres horas de lunes a viernes de 9:00 am a 12:00 pm cubriendo un total de 480 horas.

Fecha de inicio: 29/ Agosto/2024

Fecha de término: 14/ Marzo/2025

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN.....	4
II. MARCO TEÓRICO.....	5
2.1 Importancia de la insulina en las funciones del organismo.....	5
2.2 Definición de resistencia insulínica.....	6
2.3 Obesidad y tejido adiposo.....	7
2.4 Resistencia a la insulina asociada al estado inflamatorio a partir de la obesidad.....	9
2.5 Resistencia a la insulina mediada por lípidos.....	9
2.6 Resistencia a la insulina como condición metabólica para desencadenar diversas patologías.....	10
2.6.1 Diagnóstico.....	10
2.6.2. Complicaciones asociadas.....	11
2.6.3 Tratamiento farmacológico.....	12
2.6.4 Tratamiento nutricional.....	12
2.6.4.1 Dieta.....	13
2.6.4.2 Ejercicio.....	15
2.6.4.2 Pérdida de peso.....	15
2.6.5 Prevención.....	16
III. JUSTIFICACIÓN.....	17
IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	17
V. OBJETIVOS.....	17
VI. METODOLOGÍA.....	18
6.1 Tipo de estudio.....	18
6.2 Población blanco y en estudio.....	18
6.3 Variables del estudio.....	18
6.3.1 Clasificación.....	18
6.3.2 Definiciones operacionales.....	19
6.3.3 Control de sesgos.....	19
6.4 Recursos.....	19
6.5 Metodología.....	20
6.5.1 Procedimiento general.....	20
6.5.2 Descripción de instrumentos de medición y técnicas específicas.....	20
6.6 Aspectos éticos.....	20
VII. ACTIVIDADES REALIZADAS.....	21
VIII. OBJETIVOS Y METAS ALCANZADOS.....	21
IX. RESULTADOS.....	22
7.1 Población de estudio.....	22
7.2 Muestra de respuestas obtenidas en el formulario aplicado.....	23
7.2.1 ¿Sabe que es la insulina y que funciones tiene en el organismo?.....	23
7.2.2 ¿Padece usted resistencia a la insulina?.....	24

7.2.3 ¿Conoce a alguien que padezca RI?.....	24
7.2.4 ¿Conoce la causa del desarrollo de RI?.....	25
7.2.5 ¿Está al tanto de las consecuencias que trae la RI al estado de salud?.....	25
7.2.6 ¿Sabe cómo es la alimentación de una persona con RI?.....	26
7.2.7 ¿Alguna vez ha escuchado hablar sobre el tratamiento nutricional para la RI?...	26
7.2.8 Generalidades.....	27
X. DISCUSIÓN.....	27
XI. CONCLUSIÓN.....	28
XII. RECOMENDACIONES.....	29
XIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	29
XIV. ANEXOS.....	31

I. INTRODUCCIÓN

A lo largo de los últimos años las prácticas alimentarias y los patrones de actividad física de nuestra población han cambiado de manera drástica, la costumbre a depender de la tecnología para cualquier mínima actividad ha llevado a la población a un ritmo de vida sedentario, lo cuál ha favorecido de manera importante al aumento de la prevalencia de obesidad en nuestro país y por ende el incremento de sus principales complicaciones asociadas (2).

Entre las más prevalentes y como una de las principales causas de muerte en el país está la Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2), es un trastorno endocrino y es considerada una enfermedad crónica-degenerativa, caracterizada por la presencia de resistencia a la insulina (RI). Esta condición provoca que las células que normalmente responden a la insulina de forma eficaz dejen de hacerlo (3).

En México, en 2022 la prevalencia de RI fue de 22.1%, cerca de una cuarta parte de la población total, observándose una mayor tendencia en las personas adultas, baja escolaridad y bajo nivel socioeconómico (1). Estas cifras nos dejan ver el panorama al cual nos enfrentamos, esta manifestación clínica puede desencadenar complicaciones irreversibles a largo plazo.

La RI provoca que las células beta del páncreas trabajen a mayor demanda, secretando grandes cantidades de insulina, llevando a una hiperinsulinemia, con el paso del tiempo este proceso detonará en el deterioro de las células beta y por ende en la manifestación de hiperglucemia (3). Si se mantienen ambos escenarios a largo plazo el pronóstico clínico apunta al desarrollo de DM2.

Además de la DM2 la RI también es un factor de riesgo importante para desarrollar una serie de enfermedades cardiovasculares como dislipidemia, hipertensión arterial, aterosclerosis entre otras. El objetivo de la presente investigación se centra en abordar los principales factores involucrados en la presencia de resistencia a la insulina, para ello primero se aborda la definición de resistencia insulínica posteriormente se revisará la RI mediada por diferentes factores y finalmente las formas de prevención.

Con la finalidad de dilucidar las dudas más frecuentes acerca de la RI, se llevará a cabo la planeación de una guía nutricional acerca de este fenómeno clínico abordando sus riesgos y presentando las formas de prevenirla.

II. MARCO TEÓRICO

2.1 Importancia de la insulina en las funciones del organismo.

La insulina es una hormona que es producida por el páncreas y tiene diversas funciones en el cuerpo, pero la más importante para la investigación es que participa en acciones metabólicas dentro del organismo, ayuda a que la glucosa que transita por el torrente sanguíneo logre entrar a las células del músculo, grasa e hígado (4). Posteriormente se utilizará como fuente de energía en los diferentes órganos del cuerpo.

En otras palabras la insulina es la responsable de la captación, utilización y almacenamiento de nutrientes celulares a partir de la absorción de glucosa de la sangre, promoviendo la conversión de glucógeno en el músculo favoreciendo la síntesis de proteínas y de triglicéridos en el tejido adiposo, además en el hígado inhibe la gluconeogénesis, glucogenólisis y cetogénesis (3). De ahí la importancia del trabajo que desempeña la insulina sobre estos tejidos, pues son los encargados del metabolismo y almacenamiento de energía.

También tiene un papel importante dentro de la fisiología cardiovascular, participa en la regulación de la contractilidad cardíaca y el tono vascular. La insulina activa la enzima (eNOS) que conduce a la formación de óxido nítrico (NO) en el endotelio vascular, además induce la relajación vascular activando la enzima guanilato ciclasa para estimular la producción de guanosin monofosfato cíclico (GMPc) aumentando de esta forma el flujo sanguíneo (3). Este aumento de flujo sanguíneo favorece la utilización de glucosa dentro del tejido blanco.

De la misma forma la insulina participa dentro del sistema nervioso central (SNC) como un neuromodulador y en procesos cognitivos. Havrankova, et al, encontraron receptores de insulina y vías de señalización en diferentes áreas del cerebro y estos regulan efectos fisiológicos como el desarrollo neuronal, metabolismo de la glucosa, peso corporal, conductas de alimentación y procesos como el aprendizaje, la atención y la memoria (3).

2.2 Definición de resistencia insulínica.

La resistencia a la insulina es una manifestación clínica que se produce cuando las células del músculo, tejido adiposo e hígado no responden de manera eficaz a la acción de la insulina (4), en otras palabras a medida que se desarrolla la RI la misma cantidad de insulina que previamente mantenía la glucosa en sangre en valores normales ya no será suficiente, como consecuencia el páncreas tiene que secretar mayores cantidades de insulina para poder mantener en niveles normales la glucosa en sangre (hiperinsulinemia).

Por lo tanto una persona que desarrolla RI no presenta síntomas, debido a que aún con la presencia de esta manifestación la glucosa en sangre va a mantenerse en valores normales, pero dentro del cuerpo el páncreas está trabajado de forma incrementada para lograr secretar la cantidad de insulina que pueda mantener esos valores dentro de los rangos normales. A largo plazo este órgano puede deteriorarse por el exceso de trabajo y por lo tanto bajar su secreción de insulina llevando así a una hiperglucemia.

Esta deficiente señalización de insulina puede ser causada por diferentes factores tanto intrínsecos como extrínsecos o una combinación de ambos, sin embargo de los puntos más destacables se encuentran el estilo de vida como inactividad física, tipo de dieta, obesidad y factores genéticos (6). Al interactuar entre sí se convierten en factores de riesgo para que una persona desarrolle RI.

2.3 Obesidad y tejido adiposo

La alimentación tiene el objetivo de cubrir los requerimientos energéticos del día a día, cuando se cumple esta condición y si se presenta un exceso en la ingesta de energía el organismo inicia el proceso de almacenamiento. De manera simple el exceso de energía se almacena como glucógeno en el hígado y músculo y como triglicéridos en el tejido adiposo (TA), cuando esto se sostiene de forma crónica puede ocurrir un desequilibrio entre la ingesta de energía y el gasto energético, ocasionando hipertrofia adipocitaria y posteriormente hiperplasia adipocitaria colocando a la persona en un estado de obesidad.

Este incremento de peso corporal va a generar alteraciones en el organismo que van a cambiar la respuesta inmunitaria del cuerpo, sometiéndose a un estado inflamatorio de bajo grado y de forma crónica. Este mismo fenómeno se ha observado en otras patologías como diabetes mellitus, hipertensión arterial, enfermedades cardíacas, resistencia a la insulina entre otras (9).

De acuerdo a lo anterior se entiende que el TA juega un papel muy importante en el desarrollo de la obesidad y con ello otras enfermedades como la resistencia a la insulina. Por lo cual es relevante resumir la función y participación de este tejido en el desarrollo de RI. El TA es un tejido conectivo cuya función principal es almacenar energía en forma de triglicéridos, además participa en roles importantes dentro del metabolismo y la regulación hormonal.

Está formado por adipocitos y estroma visceral (pre-adipocitos, fibroblastos, macrófagos, linfocitos, terminaciones nerviosas y vasos sanguíneos), se localiza en la capa más profunda de la piel (hipodermis) alrededor de los órganos internos (médula ósea, tejido mamario y en el tejido graso intramuscular) (7).

Además de su principal función este tejido participa en muchos procesos importantes según su tipo (Tabla 1).

TABLA 1-. Características y funciones de los tipos de tejido adiposo.	
TIPO DE TEJIDO	FUNCIONES Y CARACTERÍSTICAS
Tejido graso blanco (WAT): Se localiza en el tejido celular subcutáneo, mediastino, mesenterio y retroperitoneo.	<ul style="list-style-type: none"> ● Principal almacén de energía. ● Aislante térmico y protector de órganos. ● Secreta hormonas y citocinas como leptina, adiponectina y resistina, que regulan el metabolismo energético y la inflamación.
Tejido graso marrón (BAT): Se localiza en la parte baja del cuello y región supraclavicular.	<ul style="list-style-type: none"> ● Especializado en la producción de calor a través de la termogénesis. ● Es más abundante en recién nacidos y disminuye con la edad.
Tejido graso beige: Se localiza al interior del tejido graso blanco.	<ul style="list-style-type: none"> ● Surge a partir del tejido blanco en respuesta a estímulos como el frío o el ejercicio. ● Tiene características intermedias entre el tejido blanco y el marrón.
<i>Elaboración propia a partir de: 10.</i>	

Junto con estas funciones especializadas el TA también cumple en general: reserva energética lipídica, regulación de la glucosa sanguínea, ingesta de alimentos (a través del apetito) y tejido endocrino (el TA responde a diferentes hormonas como la insulina, testosterona, progesterona entre otras) (10).

Aunado a esto también se encuentran células del sistema inmunológico como macrófagos (ATM, los cuales participan en la secreción de citocinas inflamatorias), quimioatrayentes, factor estimulante de colonias de granulocitos y monocitos, citocinas antiinflamatorias, reguladores de angiogénesis y reguladores de cicatrización (7).

Por otro lado, la obesidad es una condición caracterizada por un exceso en la acumulación de TA que puede tener efectos adversos en la salud. Se define comúnmente mediante el Índice de Masa Corporal (IMC), aunque este no considera directamente la composición corporal ni la distribución de grasa.

Por su parte, la obesidad central o visceral está representada por el exceso de tejido graso en los órganos abdominales, generando procesos crónicos de descontrol metabólico y hormonal además de la alteración de los ATM. Como un efecto en cascada la desregulación hormonal afecta los adipocitos impactando de forma negativa en el ingreso, acumulación y movilización de lípidos, provocando proliferación, hiperplasia, hipertrofia y atracción de macrófagos (7).

La disfunción de adipocitos involucra alta secreción de citocinas proinflamatorias (TN- α , interleucinas IL1 e IL6), las cuales están relacionadas con el desarrollo de

resistencia a la insulina, alta concentración de ácidos grasos en la circulación y acumulación de triaglicerol en el músculo esquelético y en el hígado (13).

En resumen existe una amplia relación entre el TA y la obesidad, ambos pueden alterar tanto el equilibrio metabólico como el hormonal, al presentar una alteración de estos factores se pierde la capacidad de regular de forma efectiva el metabolismo lipídico y glucídico, y al mismo tiempo la producción de hormonas se desequilibra afectando directamente el apetito el gasto energético y la sensibilidad a la insulina.

2.4 Resistencia a la insulina asociada al estado inflamatorio a partir de la obesidad.

La inflamación es una respuesta natural de protección del organismo, para controlar agresiones físicas, químicas o biológicas y se caracteriza por la elevación de leucocitos y el incremento en los niveles de células proinflamatorias en la circulación o en los tejidos (3).

De esta manera el estado inflamatorio es un mecanismo fisiopatológico de nuestro organismo que está asociado al desarrollo de resistencia a la insulina. Evidencia científica reporta como ya lo revisamos en el punto anterior que la obesidad induce alteraciones en las células del tejido adiposo, hepático y muscular llevando a un proceso crónico inflamatorio de bajo grado ocasionando una disfunción metabólica (3).

Las citocinas (TNF α , IL), TLR y algunas proteínas son células del sistema inmune y se producen en los adipocitos y macrófagos del TA, estas van a estar presentes en los procesos inflamatorios (7), dando lugar a una alteración en la regulación metabólica de la glucosa, control energético de lípidos y en la acción paracrina y autocrina del TA. Cuando la concentración sanguínea de estas citocinas persiste de forma crónica tiene una correlación positiva con el desarrollo de RI.

Es importante mencionar que este proceso se manifiesta de forma sistémica, a nivel tisular ocurre la infiltración de células inmunes y a nivel molecular diferentes células tienen mayor unión a factores de transcripción proinflamatorios (8).

De esta forma una vez que hay mayor cantidad de células inflamatorias, estos mediadores se van a unir a los receptores de las membranas celulares de los diferentes tejidos. La proteína IKK se encarga de la degradación de I κ B (factor inhibidor de NF κ B) provocando la migración del factor de transcripción NF κ B del citosol al núcleo dando como resultado nuevos mediadores inflamatorios (2).

En este contexto IKK se fosforila en su residuo serina en lugar de tirosina lo que provocará la inhibición de la transducción de la señal de insulina y en forma de

eventos en cascada menor translocación de GLUT 4, disminución de la captación de glucosa sanguínea y por lo tanto una hiperinsulinemia (2).

2.5 Resistencia a la insulina mediada por lípidos.

Acerca de cómo los lípidos provocan una acción inhibitoria sobre la señal de la insulina, los ácidos grasos tienen la capacidad de afectar la actividad de algunas proteínas, la proteína quinasa que fosforila a proteínas blanco en su residuo serina con ayuda del sustrato IRS 1 se convierte en un factor determinante en la disminución de la señal de insulina (2).

Un exceso de ácidos grasos libres circulantes son un estímulo proinflamatorio debido a su capacidad de unirse a receptores de membrana TLR (proteínas del sistema inmunitario), como resultado se liberan en el sistema citoquinas proinflamatorias que de form crónica pueden inducir RI (11).

2.6 Resistencia a la insulina como condición metabólica para desencadenar diversas patologías.

Como se revisó al inicio de la investigación la RI es una condición donde las células del cuerpo presentan dificultad para responder de forma adecuada a la insulina, una hormona que se encarga de mantener los niveles de glucosa en sangre en niveles normales. Como resultado el cuerpo secreta mayor cantidad de esta hormona para mantener la glucosa en niveles saludables.

Existen diversos posibles causantes del desarrollo de RI en los individuos y que la suma de más de uno de estos factores se convierten en potenciadores de riesgo para desencadenar este desorden metabólico (Tabla 2).

TABLA 2-. Factores de riesgo	
Genética	Tener antecedentes familiares de presencia de Diabetes mellitus tipo 2 aumenta el riesgo.
Obesidad	Se refiere especialmente a un exceso de grasa intraabdominal, contribuye al estado de inflamación crónica.
Sedentarismo	La falta de actividad física (ejercicio) disminuye la sensibilidad a la insulina de las células del organismo.
Dieta inadecuada	El consumo excesivo de energía, proveniente principalmente de alimentos ultra procesados que son ricos en azúcares añadidos y grasas no saludables.
Estrés crónico	Aumenta la liberación de diversas hormonas que llegan a intervenir con la acción de la insulina en el organismo.
<i>Elaboración propia a partir de: 14.</i>	

Además de estos factores de riesgo existen otras condiciones específicas que son responsables del desarrollo de resistencia a la insulina tales como: algunos medicamentos (glucocorticoides, antipsicóticos y algunos del tratamiento del VIH), trastornos hormonales (síndrome de cushing y acromegalia) y la apnea del sueño.

2.6.1 Diagnóstico

Es importante mencionar que la resistencia a la insulina no tiene un cuadro de síntomas bien específico, pero existen una serie de manifestaciones que nos pueden ayudar a predecir la posible existencia de este desorden metabólico. Entre los más comunes obesidad abdominal, niveles elevados de triglicéridos o colesterol, fatiga crónica, dificultad para perder peso, manchas oscuras en la piel (acantosis nigricans) y presión arterial alta (15).

Debido a que se considera asintomática esta alteración su diagnóstico se basa únicamente en exámenes de laboratorio. Existen diversas pruebas que nos ayudan a determinar la existencia de resistencia a la insulina (Tabla 3).

Tabla 3-. Pruebas diagnósticas para RI.		
TIPO	CARACTERÍSTICA	REFERENCIA
Prueba de A1C	Es una prueba que nos proporciona información acerca del promedio de los niveles de glucosa en sangre durante los últimos tres meses.	<ul style="list-style-type: none"> → Normal: ≤ 5.7% → Prediabetes: 5.7% - 6.4% → Diabetes: ≥ 6.5%
Prueba de medición de la glucosa plasmática en ayunas	Esta prueba mide la concentración de glucosa en un determinado momento.	<ul style="list-style-type: none"> → Normal: 70 - 100mg/dL → Prediabetes: 100 - 125mg/dL → Diabetes: ≥ 126mg/dL
Prueba oral de tolerancia a la glucosa	Esta prueba detecta problemas en la forma en la que el cuerpo metaboliza la glucosa después de una comida. Esta se realiza a través de una solución de 75g de azúcar.	<ul style="list-style-type: none"> → Normal: < 140mg/dL → Prediabetes: 140 - 199 mg/dL → Diabetes: ≥ 200mg/dl
Prueba HOMA	Esta prueba nos permite evaluar la presencia de resistencia a la insulina y la actividad del páncreas a través de una muestra de sangre.	<ul style="list-style-type: none"> → Deseable: 1.22 - 3.0
<i>Elaboración propia a partir de: 4.</i>		

Además de las pruebas anteriores también se ha utilizado la excreción urinaria de péptido C relativa a la ingesta de alimentos, y es un medidor más fisiológico de la resistencia a la insulina (16). Es muy importante tomar en cuenta las pruebas

diagnósticas y llevar un control metabólico adecuado para así detectar a tiempo cualquier anomalía y evitar el desarrollo de complicaciones asociadas.

2.6.2. Complicaciones asociadas

Si no se detecta o se trata a tiempo esta manifestación puede desencadenar una serie de complicaciones importantes para la salud, estas patologías tienen consecuencias irreversibles. Entre las más comunes están: Diabetes mellitus tipo 2, enfermedades cardiovasculares, esteatosis hepática y síndrome metabólico (Tabla 4).

Tabla 4. Complicaciones asociadas a la RI.	
Diabetes mellitus tipo 2	Es una patología que está relacionada con la hiperglucemia crónica debido a la falta de secreción de la insulina, la nula secreción de la misma o la falla en su acción.
Enfermedades cardiovasculares	Son un grupo de trastornos del corazón y los vasos sanguíneos: cardiopatía coronaria, enfermedades cerebrovasculares, arteriopatía periférica, cardiopatía reumática, cardiopatías congénitas, trombosis venosa profunda y embolias pulmonares.
Esteatosis hepática no alcohólica	Es la acumulación de vacuolas de grasa en el citoplasma de los hepatocitos y se caracteriza por presentar lesiones hepáticas.
Insuficiencia renal	Se da cuando la función renal disminuye a menos de un 15 por ciento de lo normal. Es posible sentir síntomas por la acumulación de toxinas y el exceso de agua en el organismo.
<i>Elaboración propia a partir de: 17, 18, 19, 20.</i>	

2.6.3 Tratamiento farmacológico

Aunque no hay un tratamiento farmacológico específicamente, el control de la resistencia a la insulina se puede tratar con el medicamento que se prescribe para el tratamiento de diabetes. Tales como metformina y las tiazolidinedionas que son sensibilizadores de la insulina (21).

2.6.4 Tratamiento nutricional

Los cambios en el estilo de vida disminuyen de forma sustancial el desarrollo de resistencia a la insulina o en su defecto tratarla, debido a que como ya hemos revisado anteriormente esta se da gracias a la combinación de algunos factores. Por lo tanto si modificamos estos puntos claves de nuestro estilo de vida logramos desarrollar un estado de salud que nos brinde una mejor calidad de vida.

Tabla 5-. Factores modificables en el estilo de vida para disminuir o tratar la RI.

Dieta	Priorizar alimentos como cereales integrales, ricos en fibra, proteínas magras y grasas saludables. Reducir el consumo de carbohidratos simples.
Ejercicio	Tanto aeróbico como entrenamiento de fuerza mejora la sensibilidad a la insulina.
Pérdida de peso	Incluso una reducción modesta (5-10% del peso corporal) puede marcar una gran diferencia. Centralizado en reducción de porcentaje de grasa corporal y cuidando el músculo.
<i>Elaboración propia.</i>	

2.6.4.1 Dieta

La dieta es uno de los aspectos más complejos a tratar, ya que no es correcto ni fácil hablar de un patrón de alimentación específico, debido a que este va a cambiar de persona en persona. Sin embargo, existe evidencia sólida que nos ayuda a entender acerca de la alimentación y así evitar o tratar la resistencia a la insulina, al igual que algunas recomendaciones en porcentajes de macronutrientes y micronutrientes de forma general, pero siempre haciendo hincapié en que lo ideal es asistir con un profesional de la nutrición.

Hablando de forma general consumir cereales integrales, aumentar el consumo de frutas y verduras, frutos secos, bajo consumo de ácidos grasos trans y saturados y reducir la ingesta de sal reduce de forma sustancial el riesgo a desarrollar resistencia a la insulina. Existen dos modelos de dieta que tienen estas características en particular, *la dieta DASH* y *la dieta mediterránea*.

La dieta DASH por sus siglas en inglés Dietary Approaches to Stop Hypertension, es un modelo de alimentación que ayuda a tratar la hipertensión arterial sin embargo su patrón alimentaria ha demostrado grandes beneficios en cuanto al control glucémico y la pérdida de peso saludable.

Sus características resaltan el consumo de frutas, verduras, lácteos descremados, cereales integrales, pescado, aves y frutos secos. Y también nos pide evitar el consumo de ciertos alimentos como las grasas saturadas, carnes rojas, azúcar, bebidas azucaradas y mantiene un consumo bajo de sodio (2.3 g) (22).

Algunas recomendaciones generales para seguir este patrón de alimentación (24).

- Evitar productos ultra procesados o precocinados.
- Utilizar condimentos naturales como hierbas aromáticas.
- Tomar tres frutas de temporada al día.
- Preferir técnicas culinarias que no aportan mucha grasa (plancha, horno, asado entre otras.)

- El consumo de carne roja máximo dos veces a la semana.
- Asegurar ocho vasos de agua simple al día.

Este modelo de dieta tiene evidencia donde ha garantizado una mejora en tratamiento de enfermedades metabólicas como la resistencia a la insulina.

La dieta mediterránea es un modelo alimenticio con evidencia sólida que nos muestra que nos ayuda a evitar y tratar enfermedades crónicas y al mismo tiempo nos brinda una alimentación apetitosa. Tiene ciertas características que la convierten en un patrón dietario muy saludable.

El consumo de verduras, frutas, leguminosas, frutos secos, cereales integrales y utilizar como fuente de grasa principal aceite de oliva son algunas especificaciones que se deben tomar en cuenta si se quiere llevar a cabo este plan alimentario. Además de consumo moderado de productos lácteos, pescado y aves y mantener bajo consumo de carnes rojas (22).

Algunas recomendaciones sobre este modelo de dieta (23):

- Coma al menos dos piezas de fruta de temporada al día.
- Incluya verduras diariamente en sus platillos (crudas o cocidas).
- Incluya por lo menos tres veces a la semana frutos secos (nueces, cacahuates, almendras entre otros).
- Incluya diariamente cereales integrales (arroz, pan, avena entre otros).
- Incluya leguminosas por lo menos dos veces a la semana (frijoles, lentejas , garbanzos entre otros).
- Prefiera el aceite de oliva como fuente de grasa.
- Evite las grasas animales (mantequilla, manteca, tocino, embutidos entre otros).
- Asegurar ocho vasos de agua simple al día.

La dieta mediterránea ha demostrado ser un factor protector en padecimientos metabólicos entre ellos la resistencia a la insulina.

La dieta es un pilar muy importante para lograr un estilo de vida saludable y además tratar o prevenir la resistencia a la insulina, los modelos anteriores son algunas herramientas que pueden guiar al paciente en este proceso pero en general la alimentación puede ser guiada por algunas recomendaciones generales (Tabla 6).

Tabla 6. Recomendaciones nutricionales para tratar o prevenir la resistencia a la insulina	
NUTRIENTE	RECOMENDACIÓN
Carbohidratos totales	45-60 %

Azúcares	< 10 %
Proteína	15-25 %
Grasa total	25-30 %
Grasa saturada	< 8 %
Grasa monoinsaturada	10-20 %
Grasa poliinsaturada	5 %
Fibra total	30-40 g
<i>Elaborada a partir de: 2</i>	

2.6.4.2 Ejercicio

El sedentarismo combinado con una alimentación desequilibrada tiene relación directa con la obesidad y como ya hemos abordado en la investigación esta es la principal causa del desarrollo de RI. Por lo anterior es importante tomar en cuenta que además de mejorar la alimentación el complemento ideal es implementar actividad física a nuestra rutina del día, es decir, hacer ejercicio.

La actividad física no solo tiene beneficios físicos, además funciona como medicamento para tratar la RI. Específicamente el ejercicio con pesas induce señales de iniciación que conducen a la translocación del GLUT-4 que como ya vimos es el transportador de glucosa, en otras palabras, el ejercicio actúa como la insulina, ayuda a que la glucosa entre a la célula (25).

De esta forma es fundamental pensar en incluir algún tipo de ejercicio en nuestra día a día sin importar la edad, resaltando la importancia de marcar un hábito desde pequeños para justamente prevenir enfermedades metabólicas a largo plazo como la RI (Tabla 7).

Tabla 7. Recomendaciones de actividad física por grupos de edad.	
Jóvenes de 5-7 años	Como mínimo 60 minutos diarios en actividades de intensidad moderada a vigorosa, esperando que al menos dos días a la semana la actividad sea vigorosa.
Adultos de 18-64 años	Como mínimo 150 minutos diarios de actividad física aeróbica, de intensidad moderada, o bien 75 minutos de actividad física aeróbica vigorosa diarios.
Adultos mayores de 65 y más años	Como mínimo 150 minutos diarios de actividades físicas moderadas aeróbicas, o bien de actividad física vigorosa aeróbica durante 75 minutos diarios.
<i>Elaborado a partir de: 26</i>	

2.6.4.2 Pérdida de peso

La obesidad y sobre todo la obesidad abdominal son la causa principal del desarrollo de resistencia a la insulina por lo tanto la reducción de peso (porcentaje de grasa corporal) se convierte en el objetivo principal de tratamiento nutricional cuando este lo requiera.

Este punto siempre se debe abordar con un profesional en nutrición, pero por lo general se logra combinando de forma saludable y consciente los dos puntos anteriores. Lo ideal es pensar en una pérdida del 5-10 % del peso, se espera que esto suceda de forma progresiva y siempre cuidando la masa muscular y que la pérdida sea reflejada principalmente en porcentaje de masa grasa. Por lo anterior es de suma importancia que para llevar un proceso saludable y amable se visite a un nutriólogo que nos guíe en el tratamiento.

Existe evidencia sólida sobre los beneficios de la pérdida de peso, nos habla de una forma de prevenir enfermedades metabólicas como la RI y en dado caso de presentarla es una de las principales estrategias para tratar este síndrome metabólico y con esto retrasar o prevenir el desarrollo de diabetes mellitus tipo 2 (22).

2.6.5 Prevención

A lo largo de la investigación tocamos diversos factores que son clave para marcar una diferencia significativa entre un estilo de vida saludable y un panorama que puede desencadenar enfermedades crónicas, entre ellas la resistencia a la insulina. Por lo tanto hablar de prevención nos hace recapitular y resumir puntos muy importantes que son modificables y que si se aplican a la vida diaria funcionan como factores de protección en contra de la RI.

Alimentación con conciencia, una dieta equilibrada se refiere a conocer los grupos de alimentos pero además cantidades y proporciones, es decir, comenzar reconocer cuánta energía necesita el cuerpo para realizar todas sus funciones y actividades y sobre eso armar nuestros platillos de todos los días.

Mantenerse activo, el ejercicio es la mejor cura para todo, pero en este panorama llevar un estilo de vida activo traerá consigo numerosos beneficios como la mejora a la sensibilidad de la insulina, músculos sanos y funcionales y además evitará el incremento de peso y ganancia de grasa en el área abdominal.

Mantener un peso saludable, este punto es muy sensible, pero es importante recalcar que el número que arroja la báscula no te define como persona sin

embargo, también hay que mencionar que mantenernos en un peso que no nos ponga en riesgo de desarrollar enfermedades crónicas es crucial para llevar un estilo de vida saludable.

Por este motivo es fundamental considerar formar hábitos saludables desde la infancia, donde se pueda marcar como algo normal una alimentación equilibrada, una vida activa y con eso control del peso (porcentaje de grasa). Y lograr que a largo plazo en lugar de tratar enfermedades solo hablemos de estrategias de prevención.

III. JUSTIFICACIÓN

La resistencia a la insulina (RI) es una manifestación prevalente entre nuestra población adulta, que cobra gran relevancia debido a sus consecuencias que pueden desencadenar en diversas patologías. Tomando en cuenta las características y complicaciones que trae consigo la RI, aunado a prácticas poco saludables o a un estilo de vida inadecuado tenemos como resultado pacientes con un riesgo elevado de presentar esta manifestación clínica que puede detonar en graves escenarios de salud. De ahí la importancia de desarrollar una guía nutricional sobre resistencia a la insulina donde se definan los riesgos y se delimite el modo de prevenirla.

IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La resistencia a la insulina (RI) es considerado un estado patológico el cuál se caracteriza por menor sensibilidad de insulina en los tejidos del organismo. Esta condición patológica se manifiesta en diferentes vías metabólicas, especialmente a nivel de glucosa, lípidos y proteínas, por lo tanto los órganos más afectados son hígado, músculo y tejido adiposo (TA).

Esta condición resalta su importancia debido a que en combinación con otros factores como inactividad física, consumo de toxicomanías, otras patologías, hábitos de alimentación inadecuados entre otros se convierte en un potenciador para desarrollar enfermedades cardiometabólicas y cardiovasculares a largo plazo.

De acuerdo a lo anterior y siendo una de las condiciones más frecuentes en los pacientes que son parte del Proyecto de Intervención Nutricional Integral (PRONUTRI) de la UAM-X, se abre la pregunta ¿Qué tanto conocen los pacientes sobre la resistencia a la insulina? y en base a los resultados abordar y desarrollar

una guía nutricional sobre RI para fomentar el conocimiento en nuestros pacientes ayudando a la prevención y el tratamiento.

V. OBJETIVOS

5.1 Objetivo principal

Conocer las dudas más frecuentes de la población adulta acerca de la resistencia a la insulina.

5.2 Objetivos específicos

- Identificar que riesgos sobre la resistencia a la insulina conoce la población adulta.
- Analizar si la población adulta conoce y realizar prácticas para prevenir la resistencia a la insulina.
- Definir una guía nutricional sobre resistencia a la insulina que contenga riesgos y formas de prevenirla.

VI. METODOLOGÍA

6.1 Tipo de estudio.

Investigación cualitativa de tipo descriptivo y prospectivo.

6.2 Población blanco y en estudio.

Población blanco

Pacientes que asisten al Proyecto de Intervención Nutricional Integral (PRONUTRI) de la UAM-X.

Población en estudio

Pacientes que asisten al Proyecto de Intervención Nutricional Integral (PRONUTRI) de la UAM-X, que hayan firmado el aviso de confidencialidad.

6.3 Variables del estudio

Variables no paramétricas y paramétricas.

6.3.1 Clasificación

No paramétricas

- Nominales: Sexo, conocimiento de la manifestación, padecimiento de RI, riesgos, prevención, glucosa en ayuno.
- Ordinales: Escolaridad.

Paramétricas

- Continuas: Edad.

6.3.2 Definiciones operacionales

- Sexo: Peculiaridades que caracterizan a un individuo.
- Conocimiento de la manifestación: Identificación de la manifestación "resistencia insulínica" por parte de la población en estudio.
- Padecimiento de RI: Diagnóstico médico de resistencia a la insulina.
- Riesgos: Identificación de las complicaciones o riesgos a los que está sujeto un paciente con resistencia a la insulina.
- Prevención: Grado de conocimiento de prácticas de prevención para la resistencia a la insulina.
- Glucosa en ayuno: La población realiza con frecuencia toma de glucosa en ayuno.
- Escolaridad: Grado de permanencia de la población en el sistema educativo formal.
- Edad: El lapso de tiempo que ha ocurrido desde el nacimiento hasta el momento de referencia (aplicación de formulario).

6.3.3 Control de sesgos

Para el control de sesgos se llevará a cabo una serie de estrategias estructurales a lo largo del proceso de investigación desde la definición clara de la pregunta de investigación para evitar salirnos de la zona de investigación hasta la selección de la población participante y el diseño del formulario de manera clara y concisa para una fácil comprensión del instrumento de recopilación de datos.

6.4 Recursos

La persona a cargo Teresa Cruz Ramírez, bajo la asesoría de una tutora interna, la Mtra. María Eugenia Vera Herrera, para atender dudas con respecto a los avances de la búsqueda bibliográfica y estructuración de la investigación. Las actividades se realizarán en las instalaciones de la Universidad Autónoma Metropolitana unidad

Xochimilco con los pacientes que asisten al Proyecto de Intervención Nutricional Integral (PRONUTRI).

Para la recopilación de la bibliografía se consultarán libros digitales, revistas digitales de divulgación de ciencia, artículos científicos, entre otros; recopilados de las bases de datos: Academy Search Complete, Elsevier, Access Medicina-español, MedicLatina, Medline, PubMed, REDALyC, UpToDate, Web of Science y páginas institucionales proporcionadas por la biblioteca digital de la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM). Las palabras clave utilizadas fueron “resistencia a la insulina”, “prediabetes”, “síndrome metabólico”, “prevención” y “complicaciones clínicas”.

Además de la realización de un formulario digital para la recopilación de datos, por medio de la plataforma de google forms se creará un vínculo o link que los pacientes podrán abrir desde cualquier dispositivo para su resolución.

6.5 Metodología

6.5.1 Procedimiento general.

Tabla 8-. Cronograma de actividades.									
ACTIVIDAD	MESES								
	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
Elaboración de protocolo, recepción de pacientes y familiarización con los consultorios.	x	x	x						
Consulta nutricional, diseño y aplicación de formularios.	x	x	x	x					
Elaboración de material didáctico, consulta nutricional, análisis de la información y elaboración de guía.	x	x	x	x	x	x			
Consulta nutricional, distribución de la guía entre los pacientes y elaboración de informe final de servicio social. ENTREGA FINAL							x	x	x
<i>Elaboración propia.</i>									

6.5.2 Descripción de instrumentos de medición y técnicas específicas

Se creará un formulario digital el cuál estará integrado por una serie de preguntas específicas que nos ayudarán a la recopilación de información. De acuerdo a la plataforma de Google forms que nos arrojará un vínculo, el cuál se compartirá con

los pacientes después de consulta junto con la carta de confidencialidad que tendrán que firmar en caso de querer participar.

Una vez firmada la carta podrán abrir el link desde cualquier dispositivo y contestar las preguntas, al finalizar solo deben darle enviar y las respuesta quedarán guardadas de manera automática en la plataforma.

6.6 Aspectos éticos

Se mantendrá durante todo el proceso de investigación una postura neutra sin ejercer ningún tipo de juicio por cualquier situación como ideología, identidad, cultura, raza entre otros. Además por ningún motivo se evidenciará la identidad de las personas participantes.

VII. ACTIVIDADES REALIZADAS

A lo largo del periodo establecido de trabajo en PRONUTRI se llevaron a cabo diferentes actividades que complementaban la labor del profesional en nutrición en los consultorios y coadyuvaron a la promoción de salud y nutrición entre la comunidad universitaria (Tabla 9).

Tabla 9. Actividades realizadas en los consultorios PRONUTRI como parte del servicio social.	
Actividad realizada	Descripción
Consulta nutricional.	De las actividades más importantes, implica la atención nutricional que se le brinda al paciente como orientación nutricional, elaboración de planes de alimentación, educación nutricional y composición corporal.
Auxiliar en stand de salud y nutrición.	Se montó un stand en la universidad el para promocionar la salud y la nutrición entre la comunidad, los consultorios participaron apoyando con la explicación del formato del examen de composición corporal que realizaban los estudiantes de nutrición.
Diseño de material para promoción de los consultorios.	Se realizaron una serie de infografías y flyers para apoyar la promoción de la consulta nutricional entre la comunidad universitaria. Se realizó un flyer con información acerca de la consulta y datos de cómo agendar una consulta. Además se realizaron dos infografías para enviar por correo a los correos institucionales una acerca de "La resistencia a la Insulina" y otra sobre "Día Mundial Contra la Obesidad".
Diseño de material didáctico para los pacientes.	Se diseñó una guía nutricional para pacientes con resistencia a la insulina donde se plasmó información básica para tratar este padecimiento, además de marcar como un punto relevante la prevención.
<i>Elaboración propia</i>	

VIII. OBJETIVOS Y METAS ALCANZADOS

Como parte del protocolo se establecieron objetivos y metas al inicio del periodo establecido, al finalizar el trabajo de campo se lograron cumplir en su totalidad cada uno de los criterios plasmados (Tabla 10).

Tabla 10. Objetivos y metas alcanzados.	
Objetivo	Cómo se logró
Conocer las dudas más frecuentes de la población adulta acerca de la resistencia a la insulina.	Se diseñó un formulario con preguntas que nos ayudaron a identificar si los pacientes que asisten al consultorio conocen acerca de este desorden metabólico.
Analizar si la población adulta conoce y realizar prácticas para prevenir la resistencia a la insulina.	Se aplicó el formulario a todos los pacientes que asisten al consultorio 3 de PRONUTRI. Además en consulta nutricional se tocaron temas relacionados a prácticas saludables.
Definir una guía nutricional sobre resistencia a la insulina que contenga riesgos y formas de prevenirla.	Una vez que se obtuvo la información que nos arrojaron los formularios se tomaron las dudas más sobresalientes y con esos datos se diseñó una guía nutricional sobre resistencia a la insulina.
<i>Elaboración propia.</i>	

IX. RESULTADOS

7.1 Población de estudio

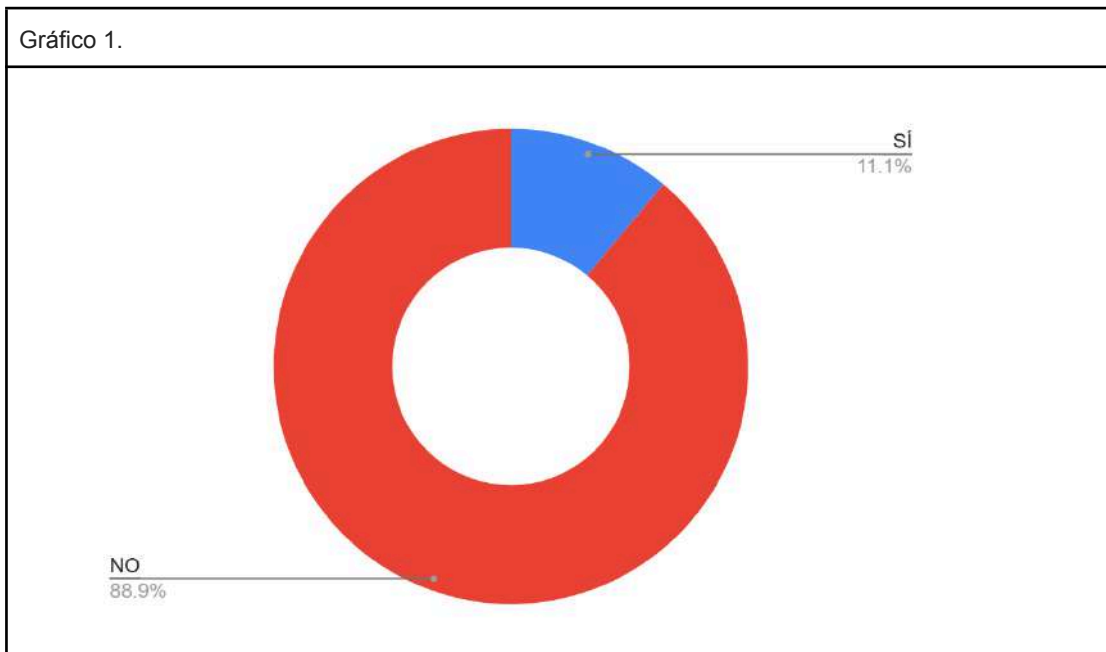
En este estudio participaron 27 pacientes que asisten a los consultorios del Proyecto de Intervención Nutricional Integral (PRONUTRI) de la UAM-X, de los cuales 8 fueron hombres (29.6%) y 19 mujeres (70.3%). En cuanto a la edad promedio de los pacientes se encontró entre los 19 años (Tabla 11).

Tabla 11-. Características de los pacientes encuestados.		
Número de paciente	Sexo	Edad
1	M	19
2	F	43
3	M	29
4	F	19
5	F	23
6	M	27
7	F	34

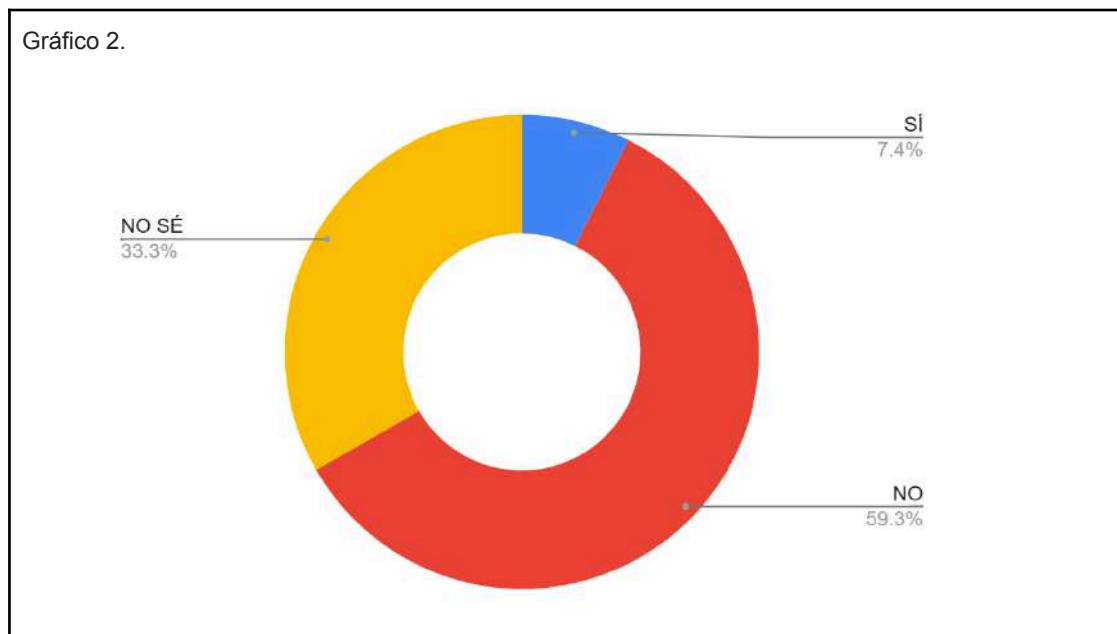
8	M	21
9	M	62
10	F	34
11	M	28
12	F	27
13	F	22
14	F	19
15	M	19
16	F	19
17	F	24
18	F	58
19	F	31
20	F	19
21	M	54
22	F	33
23	F	39
24	F	61
25	F	50
26	F	19
27	F	57
<i>Elaboración propia.</i>		

7.2 Muestra de respuestas obtenidas en el formulario aplicado

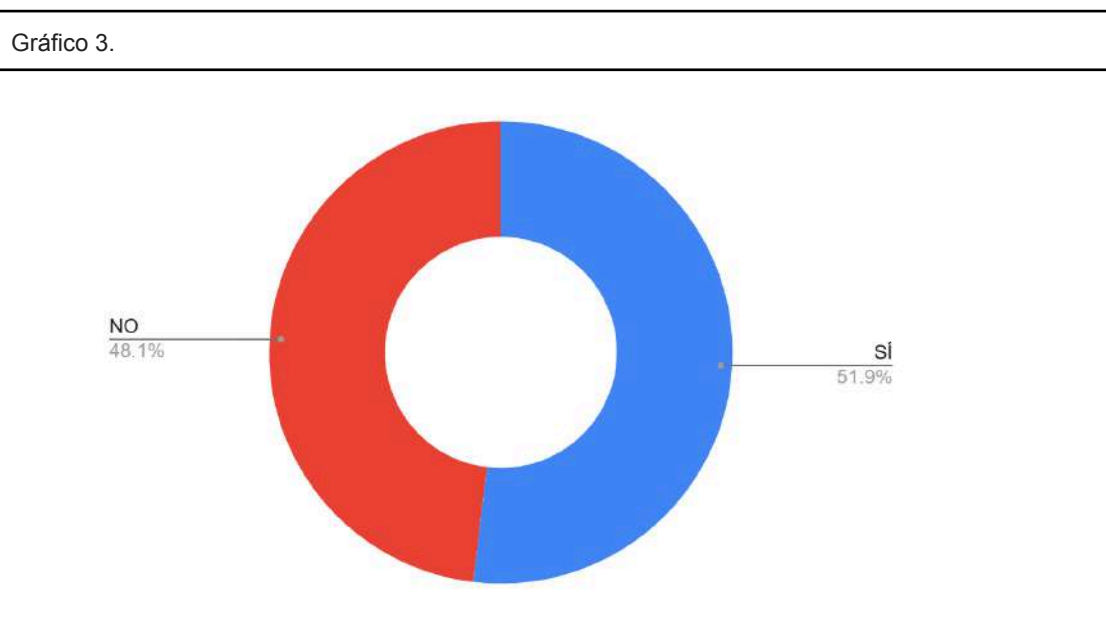
7.2.1 ¿Sabe que es la insulina y que funciones tiene en el organismo?



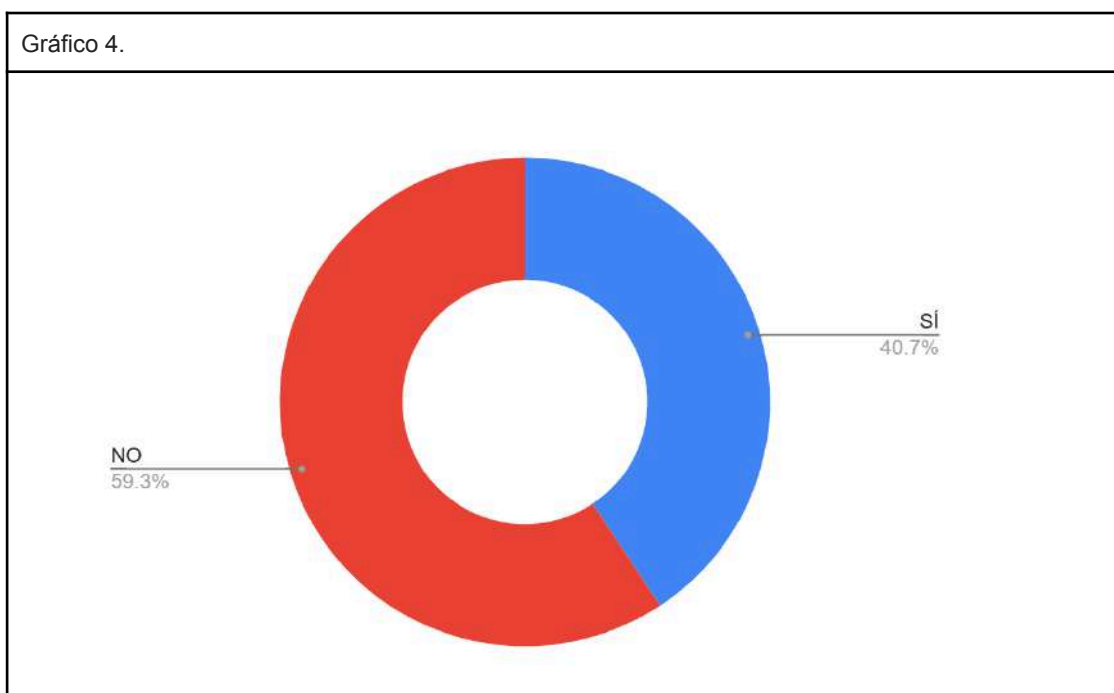
7.2.2 ¿Padece usted resistencia a la insulina?



7.2.3 ¿Conoce a alguien que padezca RI?

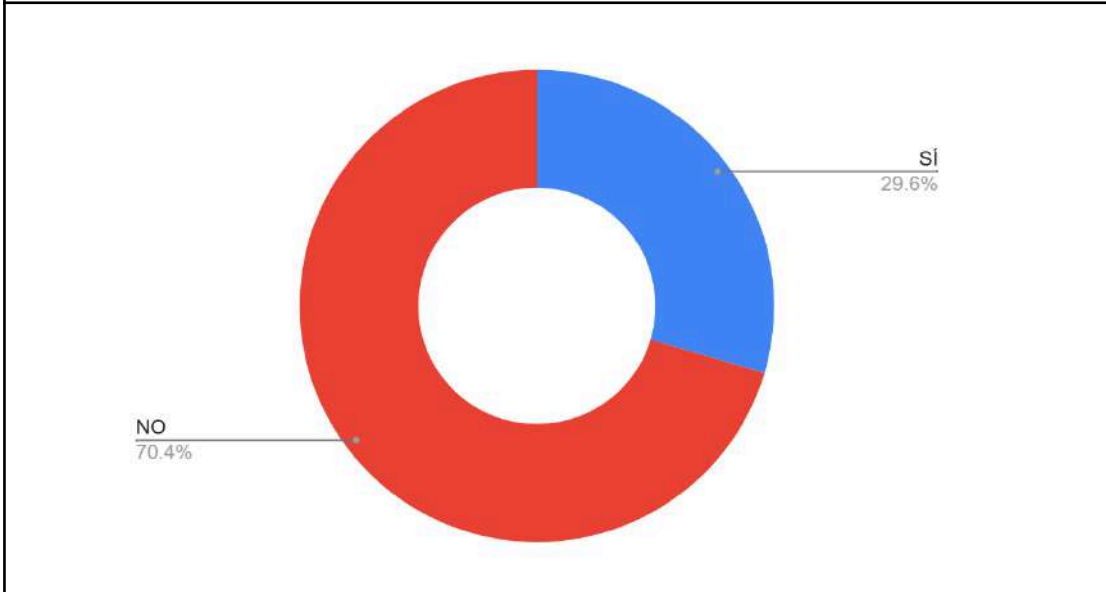


7.2.4 ¿Conoce la causa del desarrollo de RI?



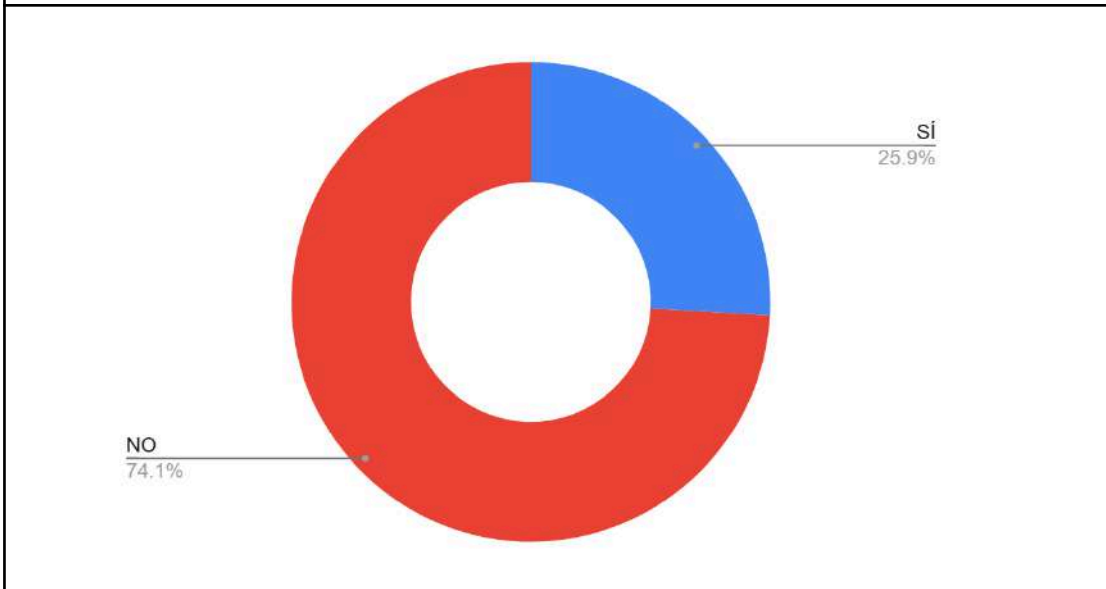
7.2.5 ¿Está al tanto de las consecuencias que trae la RI al estado de salud?

Gráfico 5.



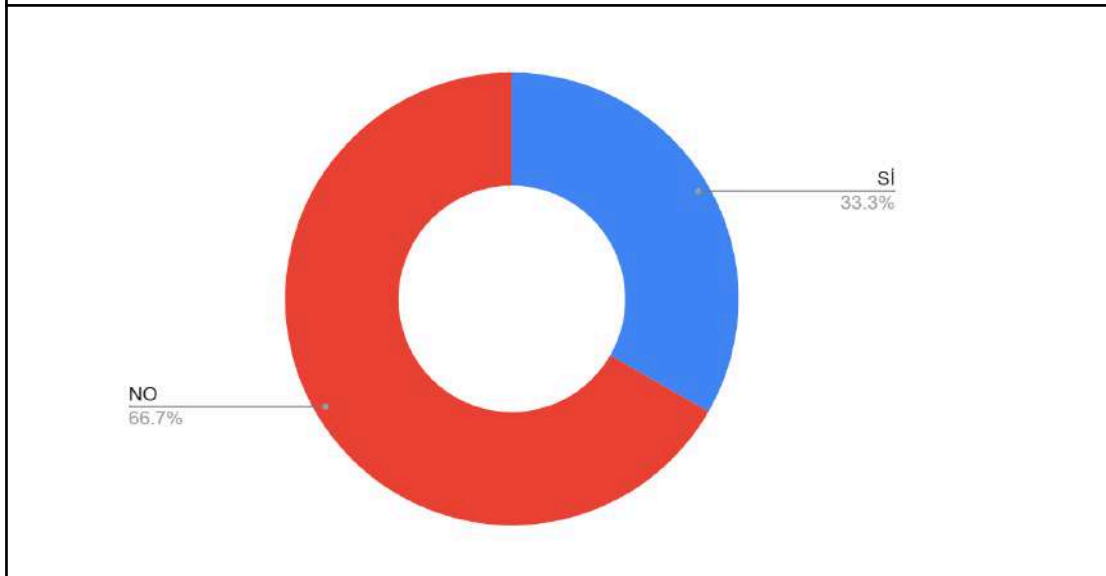
7.2.6 ¿Sabe cómo es la alimentación de una persona con RI?

Gráfico 6.



7.2.7 ¿Alguna vez ha escuchado hablar sobre el tratamiento nutricional para la RI?

Gráfico 7.



7.2.8 Generalidades

Además de las preguntas de opción múltiple se agregó un apartado de respuesta libre, donde se le pidió al paciente que escribiera todas las dudas acerca del desarrollo de la resistencia a la insulina. Dentro de las dudas más frecuentes encontramos:

- Qué es la insulina
- Consecuencias de la resistencia a la insulina
- Existe sintomatología
- Alimentación que se debe seguir
- Como se puede tratar
- Existen la prevención

X. DISCUSIÓN

En la presente investigación se analizó el síndrome metabólico “resistencia a la insulina”, desde su fisiopatología hasta el tratamiento y prevención. El objetivo de este trabajo fue conocer las dudas más frecuentes acerca de este tema de la población que asiste al Proyecto de Intervención Nutricional Integral (PRONUTRI) y utilizar sus respuestas para armar una guía nutricional que sirva como material didáctico para los pacientes que asisten al consultorio.

Tal como lo publicado por el Doctor Jesús Rocca Nacion (2015) donde plasmó un enfoque muy especializado sobre la resistencia a la insulina comenzando desde lo general pasando a diferentes puntos donde logra redactar la asociación de este

síndrome metabólico con otras enfermedades crónicas y terminando con el tratamiento.

Dentro de este contexto uno de los propósitos fue ampliar el conocimiento nutricional sobre el tratamiento, se abordó de forma amplia la alimentación asociada a la resistencia a la insulina como lo desarrollaron Fuster, Pérez y Gómez en “*actualización del tratamiento dietético de la prediabetes...*”, donde de forma muy específica llevan de la mano al lector para enter cada apartado.

Una de las limitantes de la investigación es que resultó complicado encontrar material didáctico sobre la resistencia a la insulina que estuviera dirigido a los pacientes, es decir, sin terminología, concisos, llamativos entre otras características, o muchos de los trabajos van enfocados a Diabetes mellitus tipo 2. Por lo tanto esto dificultó el poder crear una relación entre la guía nutricional sobre resistencia a la insulina de nuestra investigación con otros proyectos.

XI. CONCLUSIÓN

En los consultorios del Proyecto de Intervención Nutricional Integral de la Uam Xochimilco se busca brindar un servicio completo, orientación nutricional, análisis de la composición corporal y planes de alimentación. Dentro de las consultas es fundamental abordar y profundizar en temas relacionados con la salud del paciente.

Dentro de este contexto y en el periodo de tiempo establecido para la realización del servicio social se encontró una constante que muestra que el síndrome metabólico que se presenta con mayor regularidad entre los pacientes es la resistencia a la insulina como consecuencia de sus diferentes causas.

Por este motivo resultó importante analizar el grado de conocimiento acerca de este fenómeno dentro del consultorio y sobre ese análisis crear una guía nutricional sobre la RI, que esté dirigida a los pacientes y la población en general. De esta forma sumar material didáctico que ayude a mejorar la experiencia y el seguimiento de nuestros pacientes.

La resistencia a la insulina es una alteración metabólica que difícilmente viene sola, es decir, siempre estará acompañada de otras complicaciones o alteraciones en la salud poniendo en riesgo la misma. Si a esto le sumamos que además el desarrollo del síndrome metabólico RI llega de manera silenciosa, se convierte en un factor que fácilmente puede desencadenar en consecuencias irreversibles.

Resulta importante la creación de material didáctico nutricional que sea elaborado y dirigido a pacientes y que ayude a profundizar y hacer conciencia de la importancia

del tratamiento nutricional en áreas donde se puede pensar que solo interviene el profesional médico. El área nutricional es igual de importante dentro del sector salud como cualquier otra, la alimentación es la clave principal para un estado de salud integral.

Es importante resaltar la búsqueda de la concientización sobre una buena y adecuada alimentación en nuestra población para entender y aplicar a la vida diaria los factores protectores que nos ayudan a prevenir la resistencia a la insulina antes de hablar de un tratamiento para controlar este síndrome metabólico. Este fue uno de los objetivos de la creación de la guía, buscar la prevención antes que el tratamiento.

Sin embargo, hoy en día es importante voltear a ver ambos polos y sabemos que existe y se vive la resistencia a la insulina dentro de nuestros pacientes por lo que es urgente desarrollar más contenido que sea apto para ellos y de esta manera logren llevar un tratamiento y seguimiento más amable. Convertir el tratamiento nutricional en un factor que pueda estar al alcance de todos.

XII. RECOMENDACIONES

En mi paso por los consultorios del Proyecto de Intervención Nutricional Integral (PRONUTRI) conocí el proceso mediante el cuál se lleva a cabo la consulta nutricional integral logrando enriquecer más mi conocimiento, además me permitió poner en práctica conocimientos adquiridos en la carrera.

Me parece conveniente que el proyecto PRONUTRI podría pensar a largo plazo en integrar más cupos para nutriólogos en horarios extendidos y aumentar la capacidad y eficiencia de los consultorios. Es un tema que se expone constantemente, la agenda agotada y las fechas tan retiradas para las consultas.

Además pensar a futuro en impartir algunos cursos de capacitación adicionales para los nutriólogos donde se pueda retroalimentar acerca de casos complejos de pacientes que asisten a los consultorios, y de esta forma crear un grupo de aprendizaje entre todos los profesionales y mejorar la experiencia del paciente.

Al finalizar mi proceso de servicio social logré incrementar mis conocimientos y prácticas profesionales logrando descubrir mi lado de consulta nutricional que se ha pulido con los meses, además de sumar conocimiento acerca de casos especiales y como sacarlos adelante.

Muchas gracias.

XIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. Basto-Abreu A, López-Olmedo N, Rojas-Martínez R, Aguilar-Salinas CA, Moreno-Banda GL, Carnalla M, et al. Prevalencia de prediabetes y diabetes en México: Ensanut 2022. *Salud Pública Mex* [Internet]. 2023;65:s163–8. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.21149/14832>.
2. Fernando Carrasco N, José Eduardo Galgani F, Marcela Reyes J. Síndrome de resistencia a la insulina. estudio y manejo. *Rev médica Clín Las Condes* [Internet]. 2013;24(5):827-37. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/s0716-8640\(13\)70230-x](http://dx.doi.org/10.1016/s0716-8640(13)70230-x).
3. Gutiérrez-Rodelo C, Roura-Guiberna y Jesús Alberto Olivares-Reyes A. Mecanismos Moleculares de la Resistencia a la Insulina: Una Actualización [Internet]. Medigraphic.com. [citado el 9 de julio de 2024]. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/gaceta/gm-2017/gm172k.pdf>.
4. Nih.gov. 2018 [citado el 8 de agosto de 2024]. Disponible en: <https://www.niddk.nih.gov/health-information/informacion-de-la-salud/diabetes/informacion-general/que-es/resistencia-insulina-prediabetes>.
5. Havrankova J, Roth J, Brownstein MJ. Concentrations of insulin and insulin receptors in the brain are independent of peripheral insulin levels. *Studies of obese and streptozotocin-treated rodents. J Clin Invest* [Internet]. 1979;64(2):636–42. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1172/JCI109504>.
6. Ros Pérez M, Medina-Gómez G. Obesity, adipogenesis and insulin resistance. *Endocrinol Nutr (Engl Ed)* [Internet]. 2011;58(7):360–9. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.endoen.2011.05.004>.
7. María Maldonado Vega JVCS, editora. EL TEJIDO ADIPOSO Y LA RESPUESTA DE MACRÓFAGOS EN EL PROCESO INFLAMATORIO Y RESISTENCIA A INSULINA. vol. 1. *Revista de Educación Bioquímica*; 2021.
8. Hotamisligil GS. Inflammation and metabolic disorders. *Nature* [Internet]. 2006;444(7121):860–7. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1038/nature05485>.
9. Blancas-Flores Gerardo, Almanza-Pérez Julio César, López-Roa Rocío Ivette, Alarcón-Aguilar Francisco Javier, García-Macedo Rebeca, Cruz Miguel. La obesidad como un proceso inflamatorio. *Bol. Med. Hosp. Infant. Mex.* [revista en Internet]. 2010 Abr [citado 2024Nov11];67(2): 88-97. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-11462010000200002&lng=es.
10. Milán Chávez Rebeca, Morales-García Norma Liliana, Morales-López Sara, Rojas Lemus Marcela, Fortoul Teresa I.. El tejido adiposo, ¿solo un almacén de energía?. *Rev. Fac. Med. (Méx.)* [revista en la Internet]. 2022 Jun [citado 2025 Ene 07]; 65(3): 19-23. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0026-17422022000300019&lng=es. Epub 01-Ago-2022. <https://doi.org/10.22201/fm.24484865e.2022.65.3.03>.
11. Vega-Robledo Gloria Bertha, Rico-Rosillo María Guadalupe. Tejido adiposo: función inmune y alteraciones inducidas por obesidad. *Rev. alerg. México.* [revista en Internet]. 2019 Sep [citado 2025 Ene 08];66(3): 340-353. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-91902019000300340&lng=es. Epub 19-Feb-2020. <https://doi.org/10.29262/ram.v66i3.589>.
12. Manuel Moreno G. Definición y clasificación de la obesidad. *Rev médica Clín Las Condes* [Internet]. 2012;23(2):124–8. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/s0716-8640\(12\)70288-2](http://dx.doi.org/10.1016/s0716-8640(12)70288-2).
13. Esteve Ràfols M. Adipose tissue: cell heterogeneity and functional diversity. *Endocrinol Nutr* [Internet]. 2014;61(2):100–12. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.endonu.2013.03.011>.
14. RECIMUNDO. *Saberes de Conocimiento*; 2020.
15. Pollak Felipe, Araya Verónica, Lanas Alejandra, Sapunar Jorge, Arrese Marco, Aylwin Carmen Gloria et al . II Consenso de la Sociedad Chilena de Endocrinología y Diabetes sobre resistencia a la insulina. *Rev. méd. Chile* [Internet]. 2015 Mayo [citado 2025 Ene 13]; 143(5):627-636. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872015000500012>.

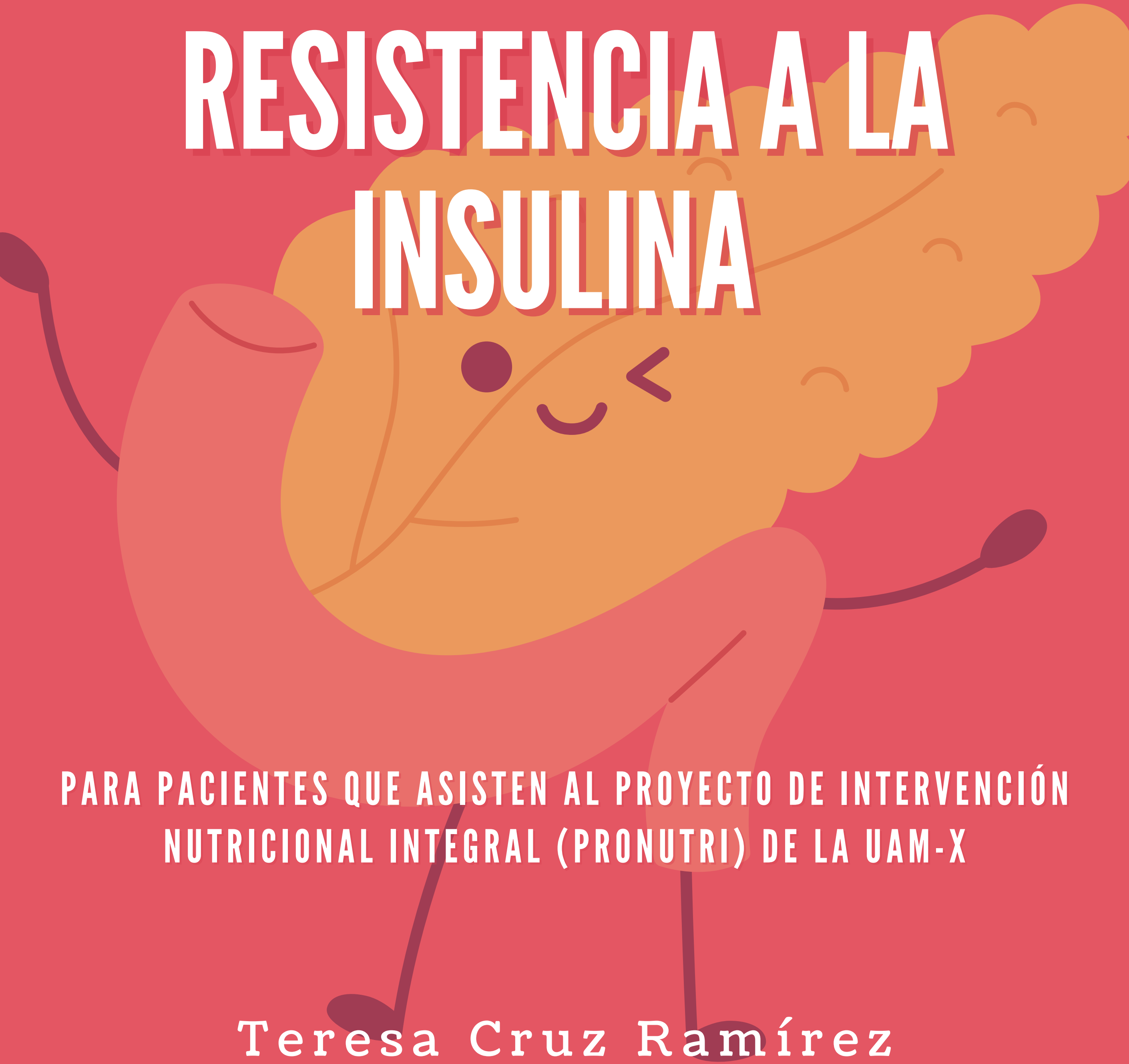
16. Martínez Basila Azucena, Maldonado Hernández Jorge, López Alarcón Mardia. Métodos diagnósticos de la resistencia a la insulina en la población pediátrica. Bol. Med. Hosp. Infant. Mex. [revista en Internet]. 2011 Oct [citado 2025 Ene 13] ; 68(5): 397-404. Disponible en:http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-11462011000500010&lng=es.
17. López, G. (2009). Diabetes mellitus: clasificación, fisiopatología y diagnóstico. Medwave, 9(12).
18. Caballería Rovira L, Torán Montserrat P, Auladell Llorens MA, Pera Blanco G. Aten Primaria [Internet]. 2008;40(8):419–24. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1157/13125408>.
19. Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) [Internet]. Who.int. [citado el 17 de enero de 2025]. Disponible en: [https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-\(cvds\)](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvds)).
20. ¿Qué es la insuficiencia renal? [Internet]. National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases. [citado el 17 de enero de 2025]. Disponible en: <https://www.niddk.nih.gov/health-information/informacion-de-la-salud/enfermedades-rinones/insuficiencia-renal/que-es>.
21. Insulina, medicamentos y otros tratamientos para la diabetes [Internet]. National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases. [citado el 17 de enero de 2025]. Disponible en: <https://www.niddk.nih.gov/health-information/informacion-de-la-salud/diabetes/informacion-general/insulina-medicamentos-tratamientos>.
22. Fesemi.org. [citado el 24 de marzo de 2025]. Disponible en: https://www.fesemi.org/sites/default/files/documentos/varios/final_trat_diet_diabetes_interactivo_v25_compressed.pdf.
23. Dieta Mediterránea P. PATRÓN DE DIETA MEDITERRÁNEA [Internet]. Seen.es. [citado el 24 de marzo de 2025]. Disponible en: https://www.seen.es/modulgex/workspace/publico/modulos/web/docs/apartados/1070/140420_125519_1352296268.pdf.
24. Dash LD, de Dietary Approaches to Stop Hypertension la A, Lo Q en E. Todo lo que deberías saber sobre la dieta DASH [Internet]. Seen.es. [citado el 24 de marzo de 2025]. Disponible en: https://www.seen.es/ModulGEX/workspace/publico/modulos/web/docs/apartados/1867/28_1220_031756_7928853835.pdf.
25. Hernán Jiménez O, Ramírez-Vélez R. El entrenamiento con pesas mejora la sensibilidad a la insulina y los niveles plasmáticos de lípidos, sin alterar la composición corporal en sujetos con sobrepeso y obesidad. Endocrinol Nutr [Internet]. 2011;58(4):169–74. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.endonu.2011.02.005>.
26. Mayo 9. Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud [Internet]. Paho.org. [citado el 25 de marzo de 2025]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/noticias/9-5-2012-recomendaciones-mundiales-sobre-actividad-fisica-para-salud>.

XIV. ANEXOS

División de Ciencias Biológicas y de la Salud
Licenciatura en Nutrición Humana

Proyecto de Intervención Nutricional Integral
(PRONUTRI)

GUÍA NUTRICIONAL SOBRE LA RESISTENCIA A LA INSULINA



PARA PACIENTES QUE ASISTEN AL PROYECTO DE INTERVENCIÓN
NUTRICIONAL INTEGRAL (PRONUTRI) DE LA UAM-X

Teresa Cruz Ramírez

TITULO

“GUÍA NUTRICIONAL SOBRE RESISTENCIA A LA INSULINA ”

LICENCIATURA QUE COMPRENDE

Licenciatura en nutrición humana

LUGAR DE REALIZACIÓN

Proyecto de Intervención Nutricional Integral “PRONUTRI” de la UAM-Xochimilco.

Calz. del Hueso 1100, Coapa, Villa Quietud, Coyoacán, 04960

Ciudad de México, CDMX

Consultorios 2y 3

Unidad de Evaluación y Atención Nutricional, planta baja del edificio H.

Citas de lunes a viernes de 9:00 a 15:00 hrs.

Tel: 55 54 83 71 13

ASESOR RESPONSABLE

Mtra. María Eugenia Vera Herrera

UN PLATILLO SALUDABLE LUCE ASÍ



Pensar en las proporciones de tus comidas es muy importante para una buena planificación alimentaria.

MUCHO OJO, el hablar de “proporción” no quiere decir que tienes que medir estrictamente tu comida, simplemente comenzar a conocer el valor nutricional de los alimentos y aprender a combinarlos de la mejor forma posible **PARA TI**.

¿sabías que?



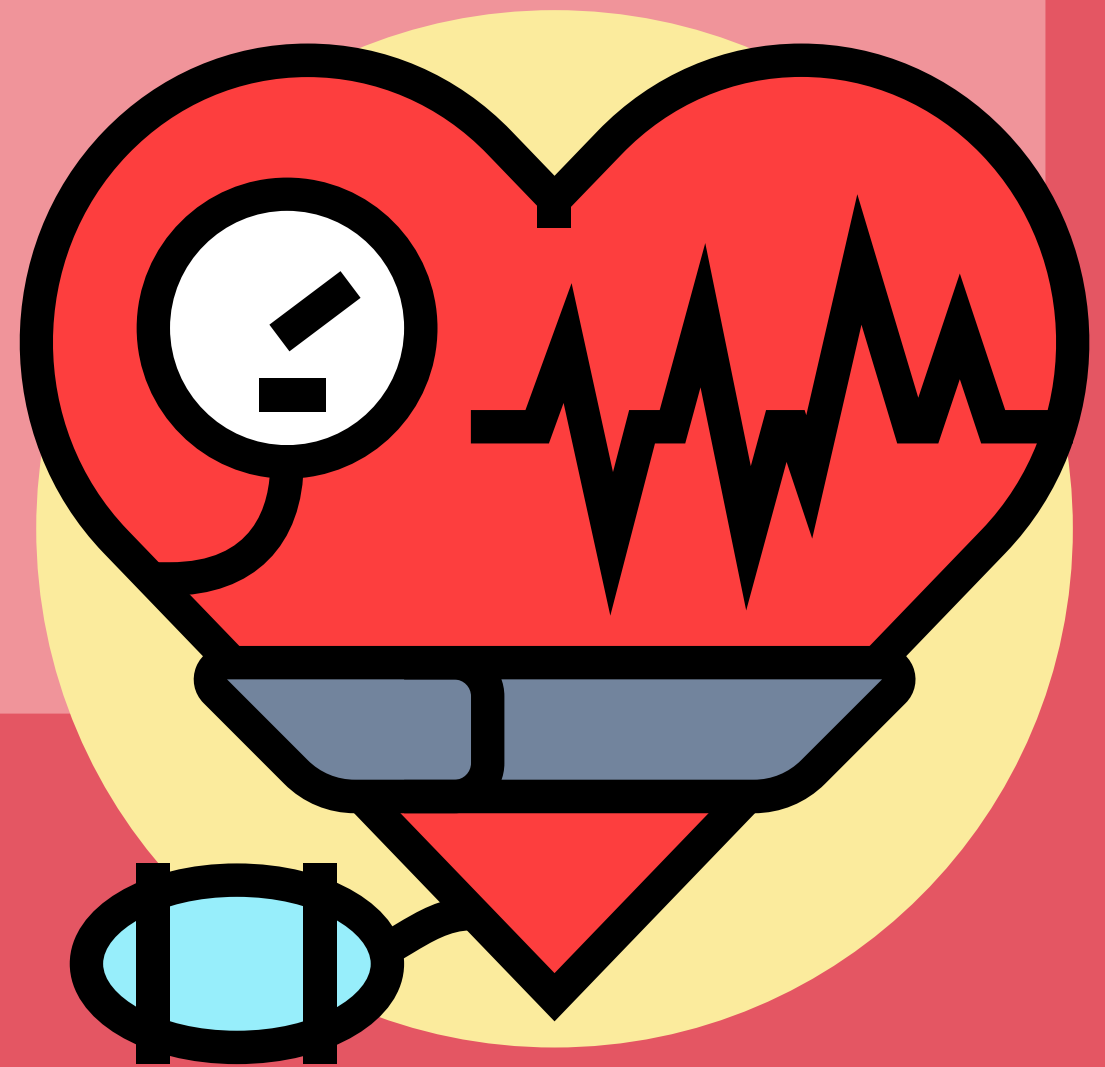
Una alimentación saludable nos ayuda a tener un buen estado de salud, a realizar procesos de recuperación, combatir enfermedades e infecciones y evitar enfermedades crónicas degenerativas causadas en su mayoría por la obesidad.

La alimentación debe tener una mezcla equilibrada de alimentos sólidos y líquidos y debe considerar la edad, sexo, actividades que realizamos, estado de salud, cultura, costumbres e incluso nuestros recursos económicos.

¿sabías que?



LA RESISTENCIA A LA INSULINA Y LA OBESIDAD ESTÁN ESTRECHAMENTE RELACIONADAS CREANDO UN CICLO PELIGROSO DONDE LA RESISTENCIA A LA INSULINA INCREMENTA LA OBESIDAD Y LA RI DIFICULTA LA PÉRDIDA DE PESO. ÉSTE PANORAMA CLÍNICO INCREMENTA DE MANERA POTENCIAL EL RIESGO DE DESARROLLAR DIABETES MELLITUS TIPO 2.



Presentación e introducción



La construcción de esta guía se ha realizado a partir de un proceso colaborativo, donde participaron la Licenciada en Nutrición Teresa Cruz Ramírez y la Mtra. María Eugenia Vera Herrera.

En esta guía se pretende plasmar de forma específica el tratamiento nutricional para el paciente con resistencia a la insulina y resaltar el papel del nutriólogo en este proceso metabólico.

Abordaremos temas relacionados a nutrición y alimentación destacando las dudas más frecuentes de nuestros pacientes en el Proyecto de Intervención Nutricional Integral (PRONUTRI). Esperando que esta guía sirva como un complemento para mejorar la experiencia en consulta nutricional.

Objetivo

“

Informar a la población sobre este trastorno metabólico: qué es, riesgos, tratamientos y prevención. Además desarrollar un entorno de aprendizaje en temas generales relacionados a nutrición y alimentos.

”



CONTENIDO

Tema 1. Conceptos básicos relacionados a nutrición.

Tema 2. La insulina y su importancia, ¿Qué es y para qué me sirve?

Tema 3. Sobrepeso y obesidad.

Tema 4. Resistencia a la insulina, ¿Qué es?.

Subtema 1. Factores de riesgo

Subtema 2. Diagnóstico

Subtema 3. Complicaciones asociadas.

Subtema 4. Tratamiento farmacológico.

Subtema 5. Tratamiento nutricional.

Subtema 6. Prevención.

Tema 1. Conceptos básicos relacionados a nutrición

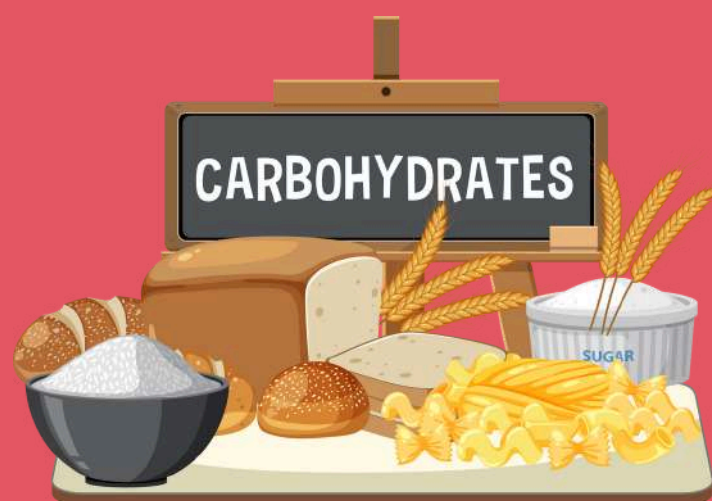


Alimento

Es toda sustancia o mezcla de sustancias naturales o elaboradas que al ser consumidas, aportan al organismo los materiales y la energía necesarios para el desarrollo de sus procesos biológicos.

Nutrimento

Es cualquier sustancia que tiene una función en el organismo y que es ingerida en la dieta.



- **Carbohidratos:** Son la principal fuente de energía para realizar las actividades diarias.
- **Grasas:** Son una fuente concentrada de energía y forman parte de enzimas y hormonas que ayudan al buen funcionamiento del cuerpo.
- **Proteínas:** Ayudan a formar y reponer los músculos, piel, sangre, cabello, además son importantes para combatir infecciones.
- **Vitaminas y minerales:** Se consumen en cantidades menores, pero son imprescindibles para el cuerpo.





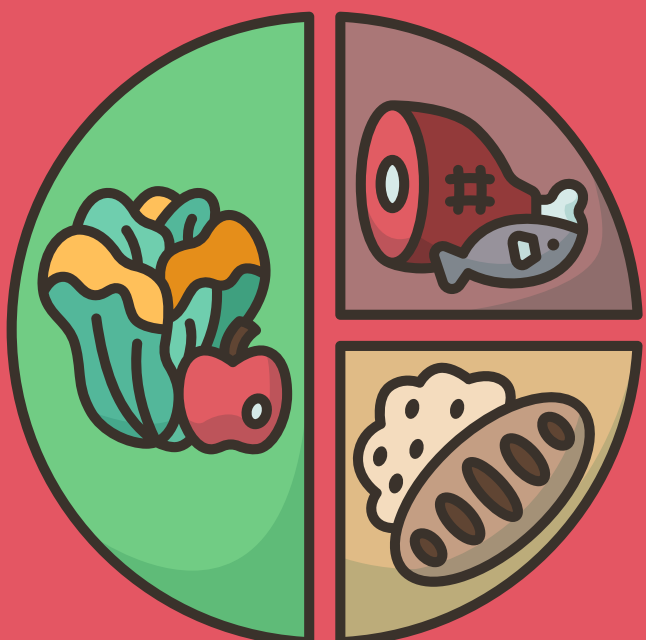
Dieta

Son todos los alimentos que se consumen en un día. Éste término no debe confundirse o asociarse a un “régimen de restricción”, que consiste en eliminar grupos de alimentos.



Plan de alimentación

Es aquel tipo de alimentación que una persona realiza cotidianamente y le permite conservar un buen estado de salud.



Porciones

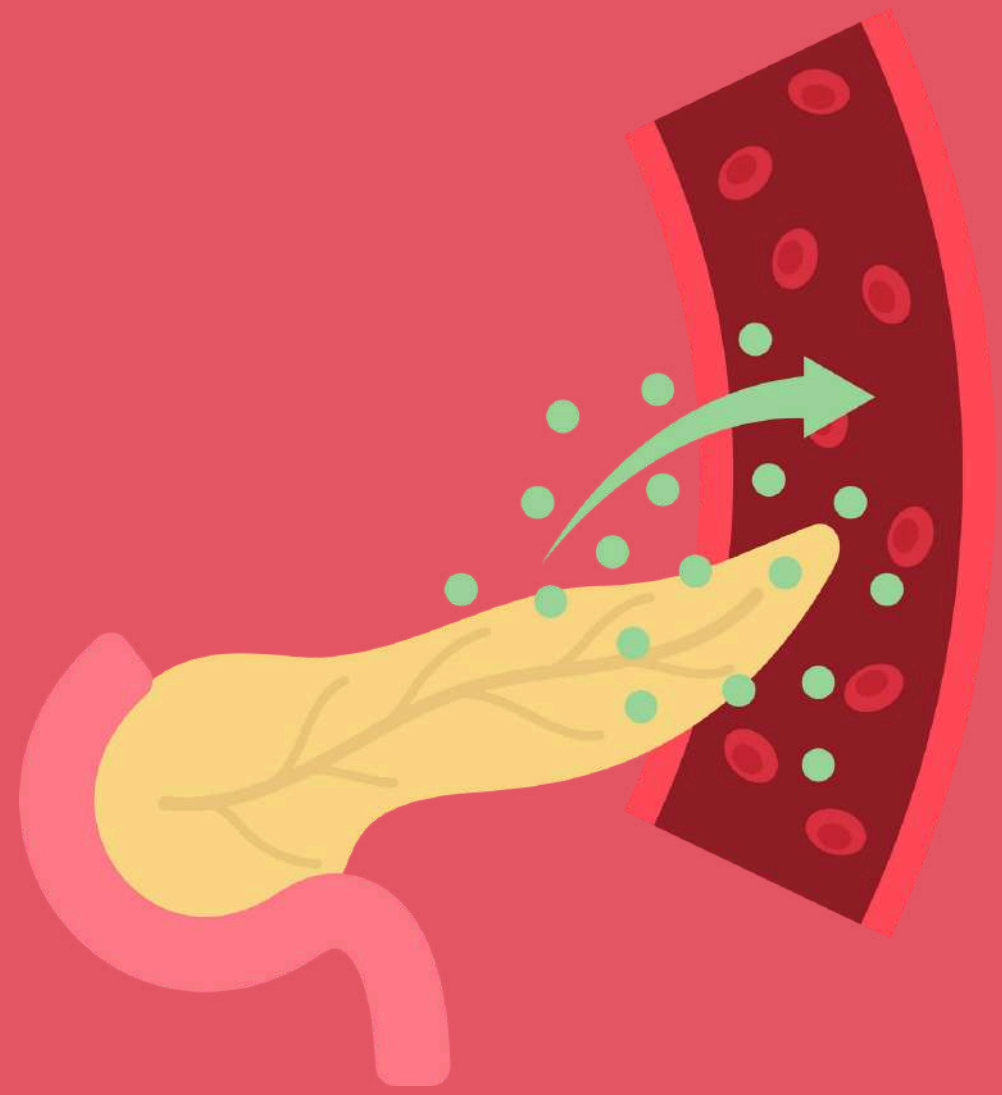
Es la cantidad de alimento que una persona debe consumir según sus necesidades y esto depende de muchos factores. El nutriólogo es el encargado de evaluar esta parte.

Tema 2. La insulina.

¿Qué es y que para que me sirve?

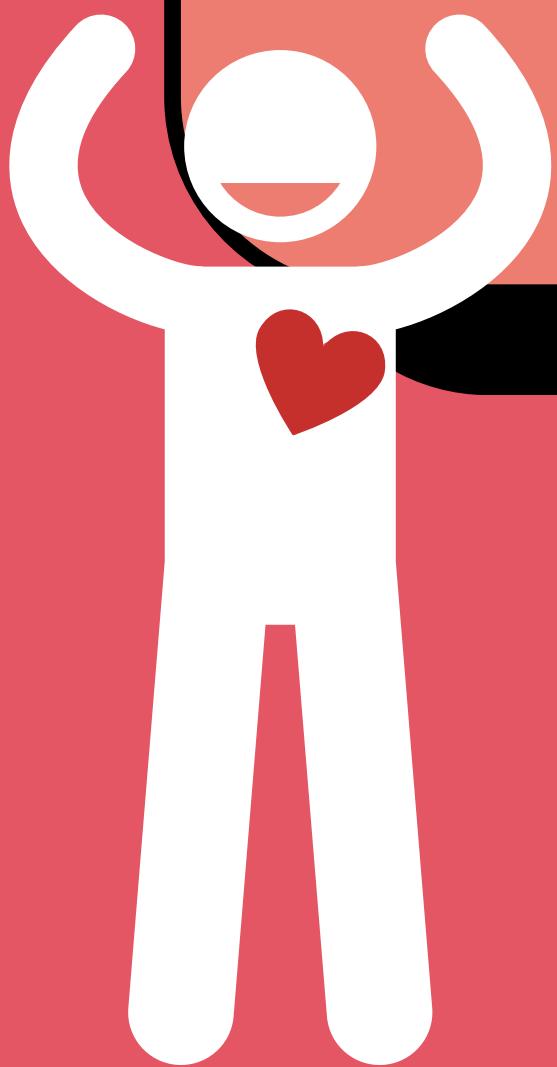
¿QUÉ ES?

Es una **hormona** que es producida por el páncreas.



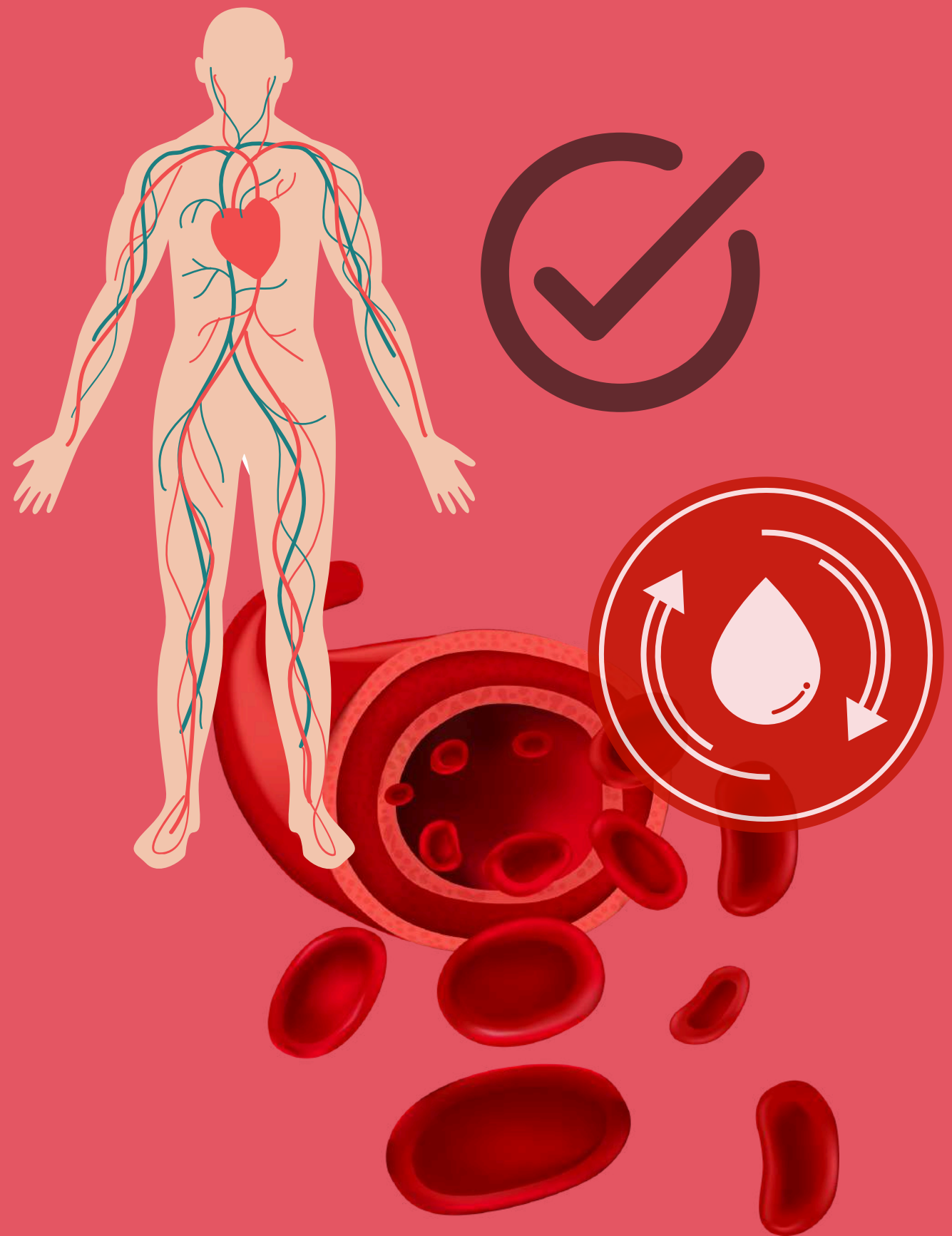
¿PARA QUÉ ME SIRVE?

Una de sus funciones, participa en procesos metabólicos, es decir, ayuda a que la glucosa (azúcar) que transita por el torrente sanguíneo logre entrar a las células del músculo, de la grasa y del hígado. Ayudando a tener órganos funcionales y saludables.



Además...

Nos ayuda a mantener la presión arterial y un flujo sanguíneo adecuado en todos los órganos y tejidos del cuerpo.



Fortalece nuestro cerebro, ayudando al desarrollo neuronal y participa en procesos de aprendizaje, atención y memoria. Ayuda a regular conductas alimentarias y a mantener un peso saludable.

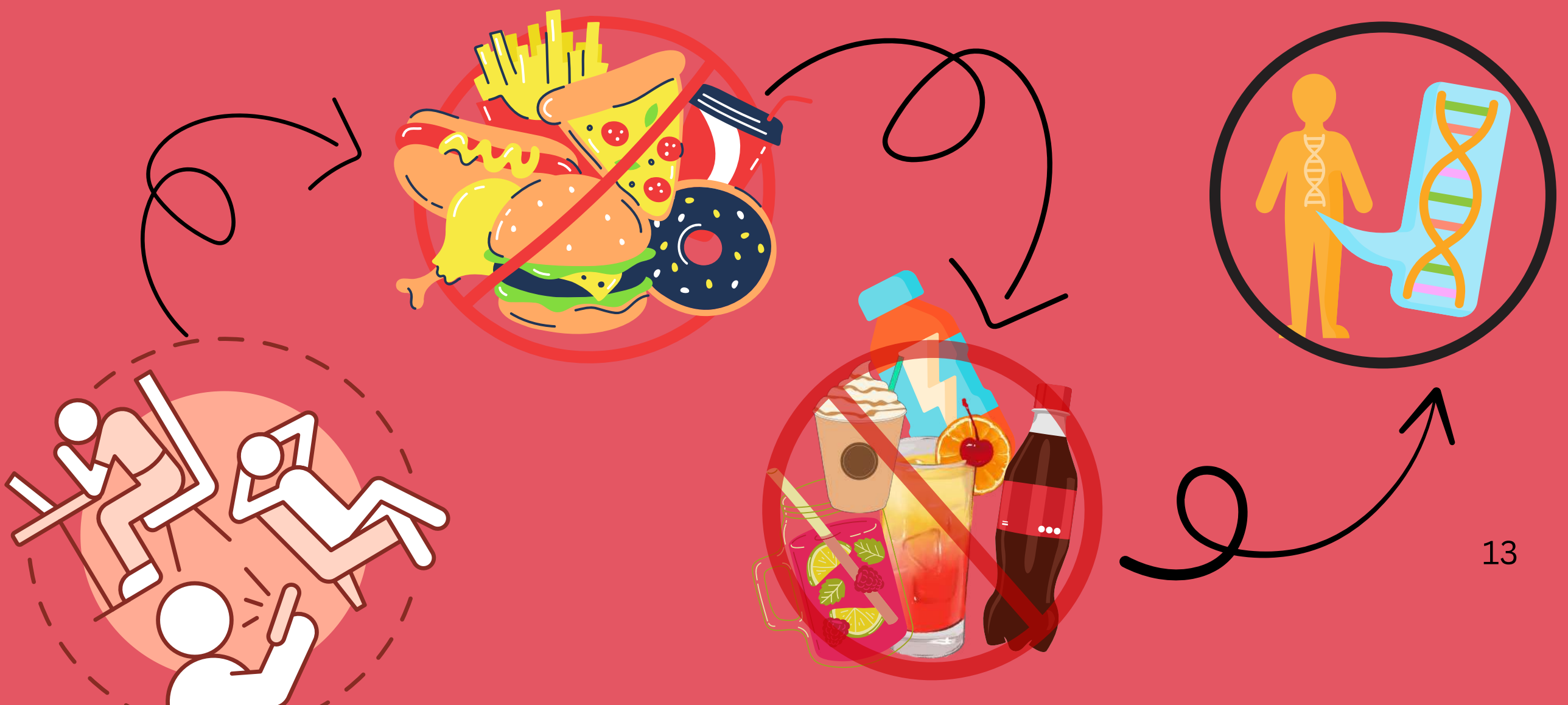


Tema 3. Sobrepeso y obesidad.

Este estado nutricional es caracterizado por una **acumulación excesiva de grasa** que puede ser perjudicial para la salud.

La falta de ejercicio, el alto consumo tanto de productos con alto contenido de azúcar, grasa y sodio como de bebidas azucaradas son las causas principales de este problema de salud.

Además pueden estar potenciados por otros factores como la genética, nivel socioeconómico y trastornos emocionales u hormonales.



El camino de la obesidad te puede llevar a diferentes destinos a largo plazo.

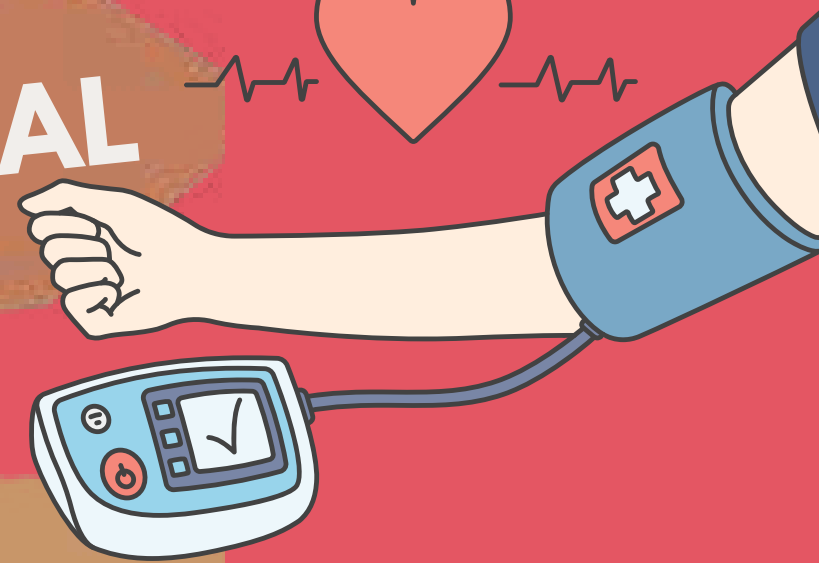


RESISTENCIA A LA INSULINA /DIABETES



ENFERMEDADES CARDIOVASCULARES

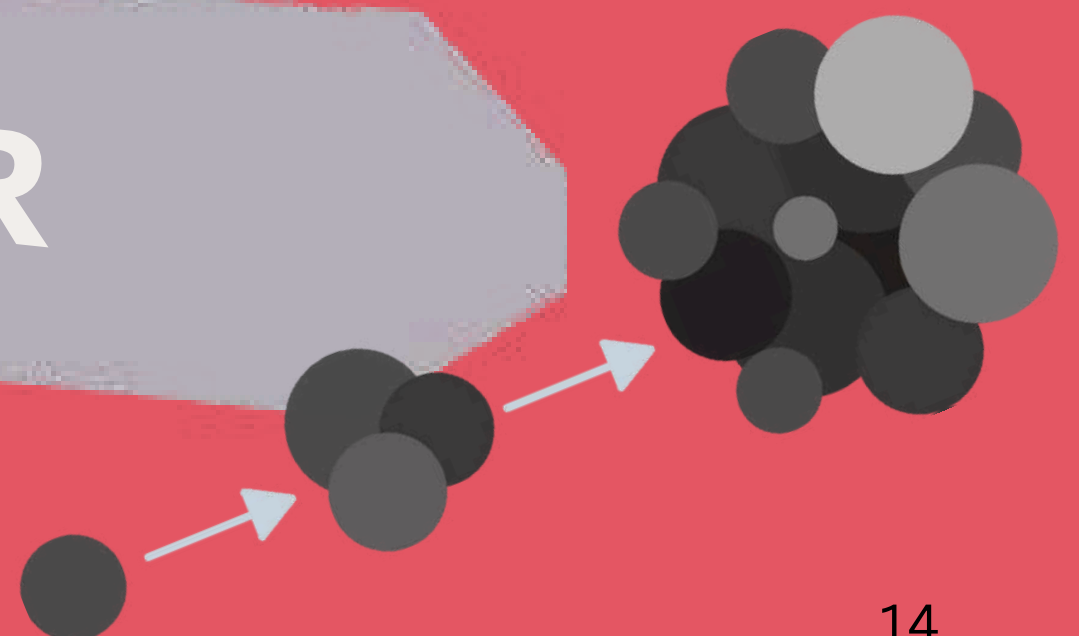
HIPERTENSIÓN ARTERIAL



ACCIDENTES CEREBROVASCULARES



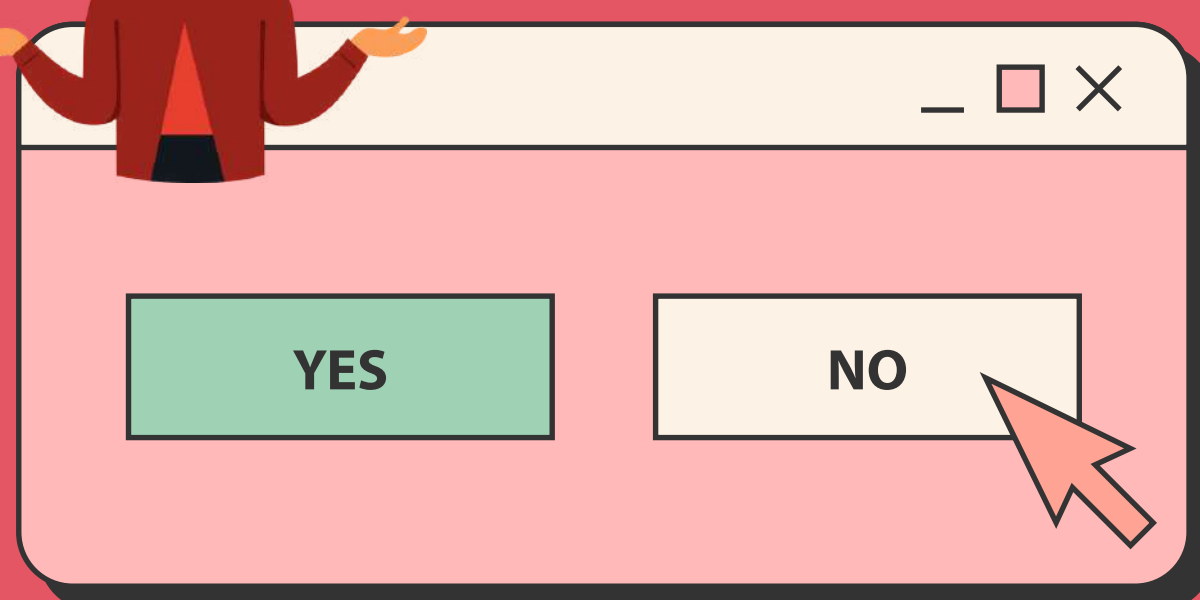
CÁNCER



Tema 4. Resistencia a la insulina.



¿Has escuchado el término Resistencia a la Insulina (RI)?



¿QUÉ ES?

Es un trastorno metabólico, se produce cuando las células del músculo, *tejido adiposo* e hígado no responden de manera eficaz a la acción de la insulina.

En resumen...

A medida que se desarrolla RI, la misma cantidad de insulina que previamente mantenía la glucosa (azúcar) en sangre en valores normales ya no será suficiente, como consecuencia el páncreas secretará mayores cantidades de insulina para poder normalizar la cantidad de azúcar en la sangre.



TEJIDO ADIPOSO

Se conoce comúnmente como grasa corporal.

Pero ¿En qué me afecta eso?



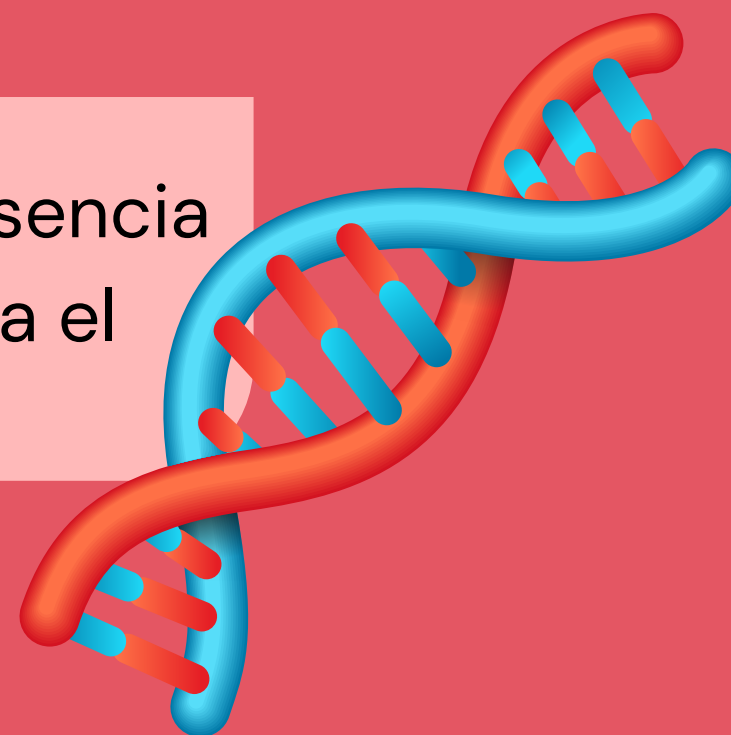
Esta manifestación puede no afectar de forma inmediata, pero a largo plazo el páncreas resulta afectado por el exceso de trabajo y comenzará a bajar su secreción de insulina, como consecuencia los niveles de azúcar en sangre se elevarán de manera importante.

FACTORES DE RIESGO

Existen algunos factores que favorecen el desarrollo de resistencia a la insulina y que si se presentan más de dos van potenciando el riesgo.

Genética

Tener antecedentes familiares de presencia de Diabetes mellitus tipo 2 aumenta el riesgo.



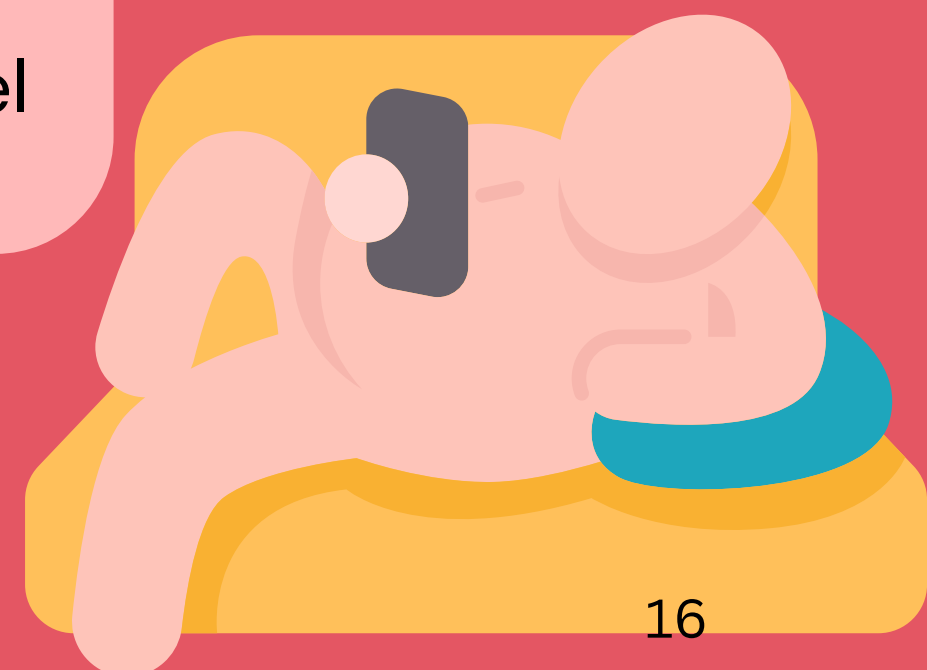
Obesidad

Se refiere especialmente a un exceso de grasa intraabdominal, contribuye al estado de inflamación crónica.



Sedentarismo

La falta de ejercicio disminuye la sensibilidad a la insulina de las células del organismo.



Dieta inadecuada

El consumo excesivo de energía, proveniente principalmente de alimentos ultra procesados que son ricos en azúcares añadidos y grasas no saludables.



Estrés crónico

Aumenta la liberación de diversas hormonas que llegan a intervenir con la acción de la insulina en el organismo.



¡IMPORTANTE!

Existen algunas condiciones que pueden ser causantes del desarrollo de resistencia a la insulina.

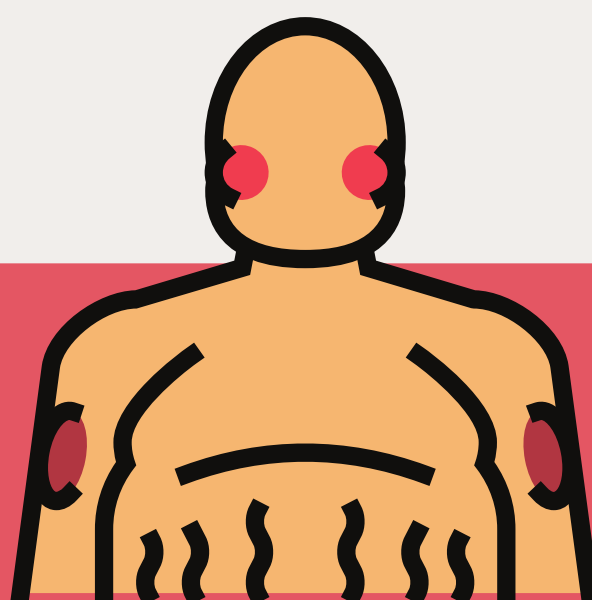
Consumo de algunos medicamentos

Glucocorticoides, antipsicóticos y algunos del tratamiento del VIH.



Trastornos hormonales

Síndrome de ovario poliquístico, síndrome de cushing y acromegalia.



Apnea del sueño

Trastorno del sueño en el que la respiración se detiene y vuelve a comenzar repetidamente.



NOTA

La resistencia a la insulina no tiene un cuadro de síntomas específico, pero existe una serie de manifestaciones que nos pueden ayudar a predecir la posible existencia de este desorden metabólico.

- Obesidad abdominal
- Hipercolesterolemia
- Hipertriglicéridemia
- Fatiga crónica
- Dificultad para perder peso
- Manchas oscuras en la piel
- Presión arterial alta

DIAGNÓSTICO

Su diagnóstico se basa únicamente en exámenes de laboratorio. Existen diversas pruebas que nos ayudan a determinar la existencia de resistencia a la insulina

1

PRUEBA DE A1C

Es una prueba que nos proporciona información acerca del promedio de los niveles de azúcar en sangre durante los últimos tres meses.

Referencia

NORMAL

$\leq 5.7\%$

PREDIABETES

5.7% - 6.4%

DIABETES

$\geq 6.5\%$

2

GLUCOSA EN AYUNAS

Esta prueba mide la concentración de azúcar en sangre en un determinado momento.

Referencia

NORMAL

70 - 100mg/dL

PREDIABETES

100 - 125mg/dL

DIABETES

≥ 126mg/dL

3

PRUEBA ORAL DE TOLERANCIA A LA GLUCOSA

Esta prueba detecta problemas en la forma en la que el cuerpo utiliza el azúcar después de una comida. Esta se realiza a través de una solución de 75g de azúcar.

Referencia

NORMAL

< 140mg/dL

PREDIABETES

140 - 199 mg/dL

DIABETES

≥ 200mg/dL

4

HOMA

Esta prueba nos permite evaluar la presencia de resistencia a la insulina y la actividad del páncreas a través de una muestra de sangre.

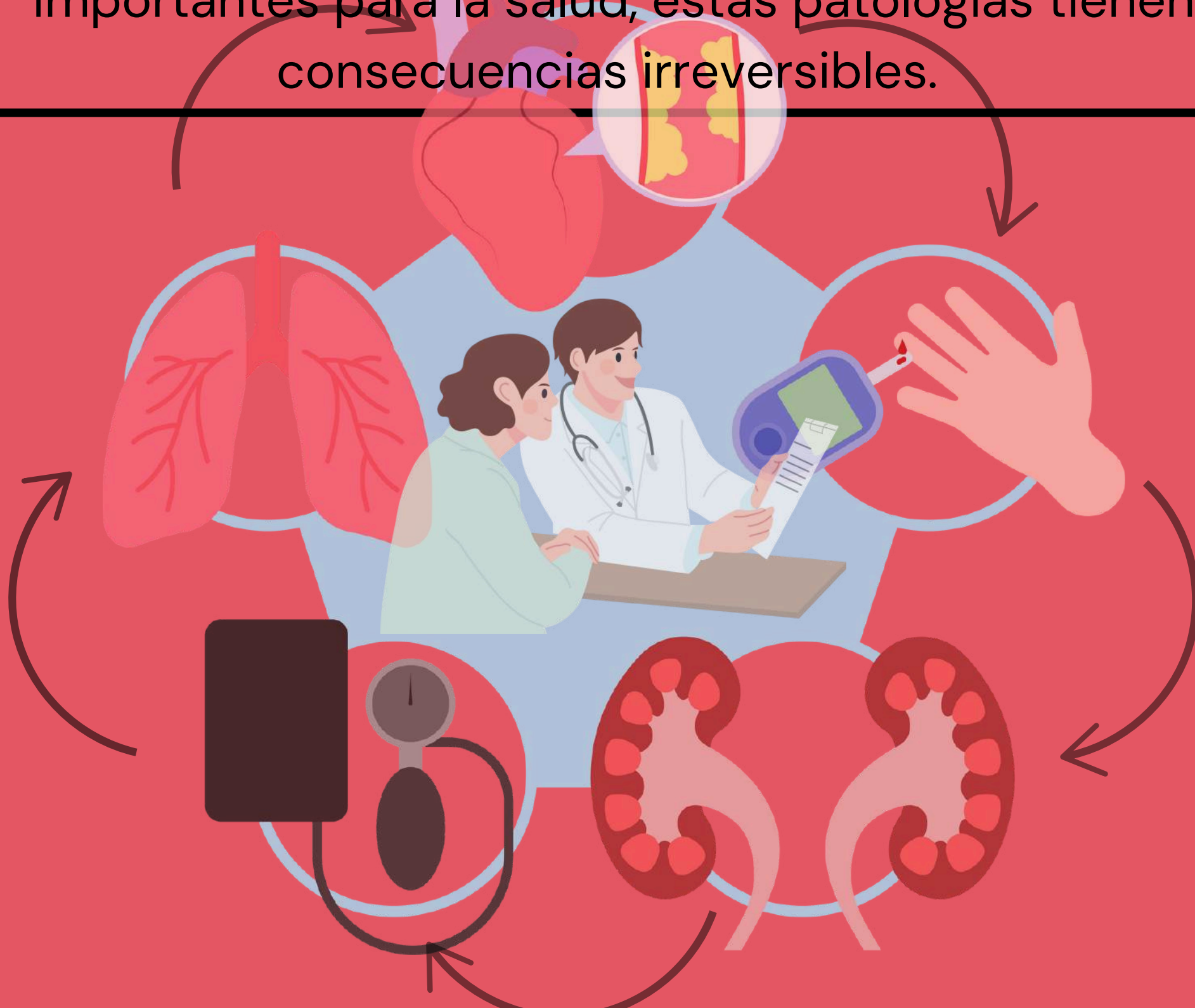
Referencia

DESEABLE

1.22 - 3.0

COMPLICACIONES

Si no se detecta o se trata a tiempo esta manifestación puede desencadenar una serie de complicaciones importantes para la salud, estas patologías tienen consecuencias irreversibles.



Diabetes mellitus tipo 2

Es una patología que está relacionada con la hiperglucemia crónica debido a: falta de secreción de insulina, la nula secreción de la misma o la falla en su acción.



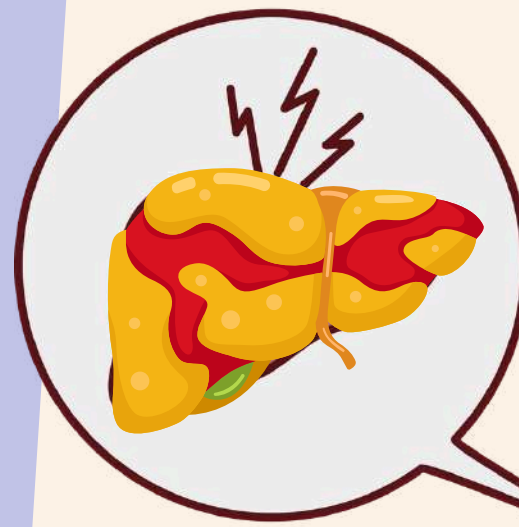
Enfermedades cardiovasculares

Son un grupo de trastornos del corazón y los vasos sanguíneos: cardiopatía coronaria, enfermedades cerebrovasculares, arteriopatía periférica, cardiopatía reumática, cardiopatías congénitas, trombosis venosa profunda y embolias pulmonares.



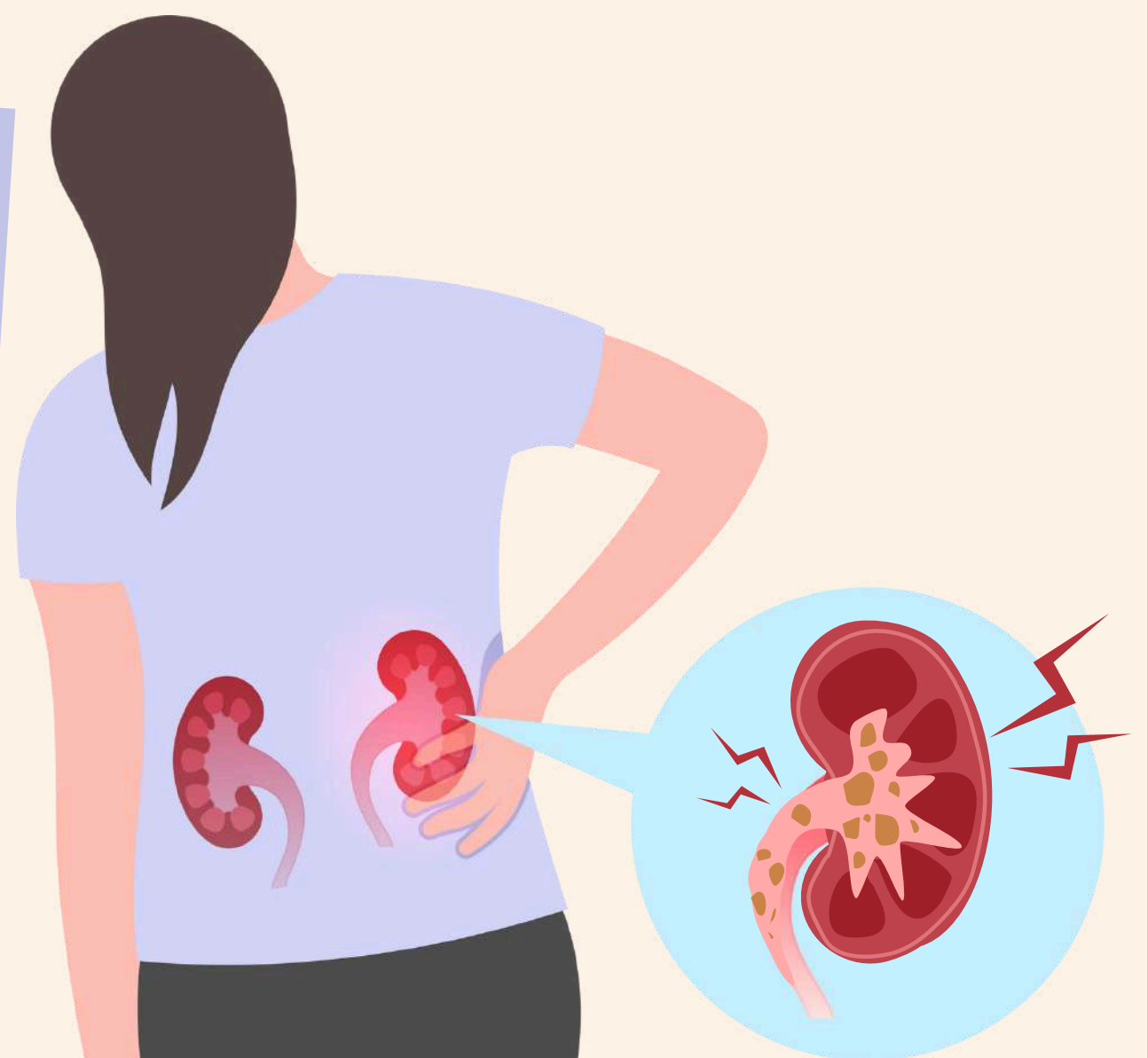
Esteatosis hepática no alcohólica

Es la acumulación de grasa en el hígado y se caracteriza por presentar lesiones hepáticas.



Insuficiencia renal

Se da cuando la función renal disminuye 15% por debajo de lo normal. Es posible sentir síntomas por la acumulación de toxinas y el exceso de agua en el organismo.



TRATAMIENTO FARMACOLÓGICO

El control de la resistencia a la insulina se puede tratar con el medicamento que se prescribe para el tratamiento de diabetes. Tales como metformina y las tiazolidinedionas.



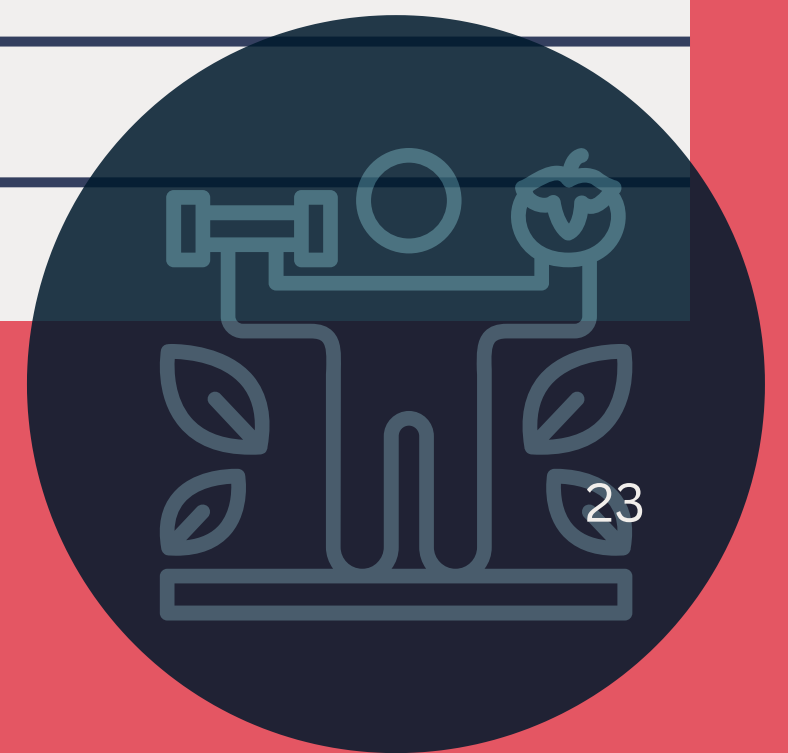
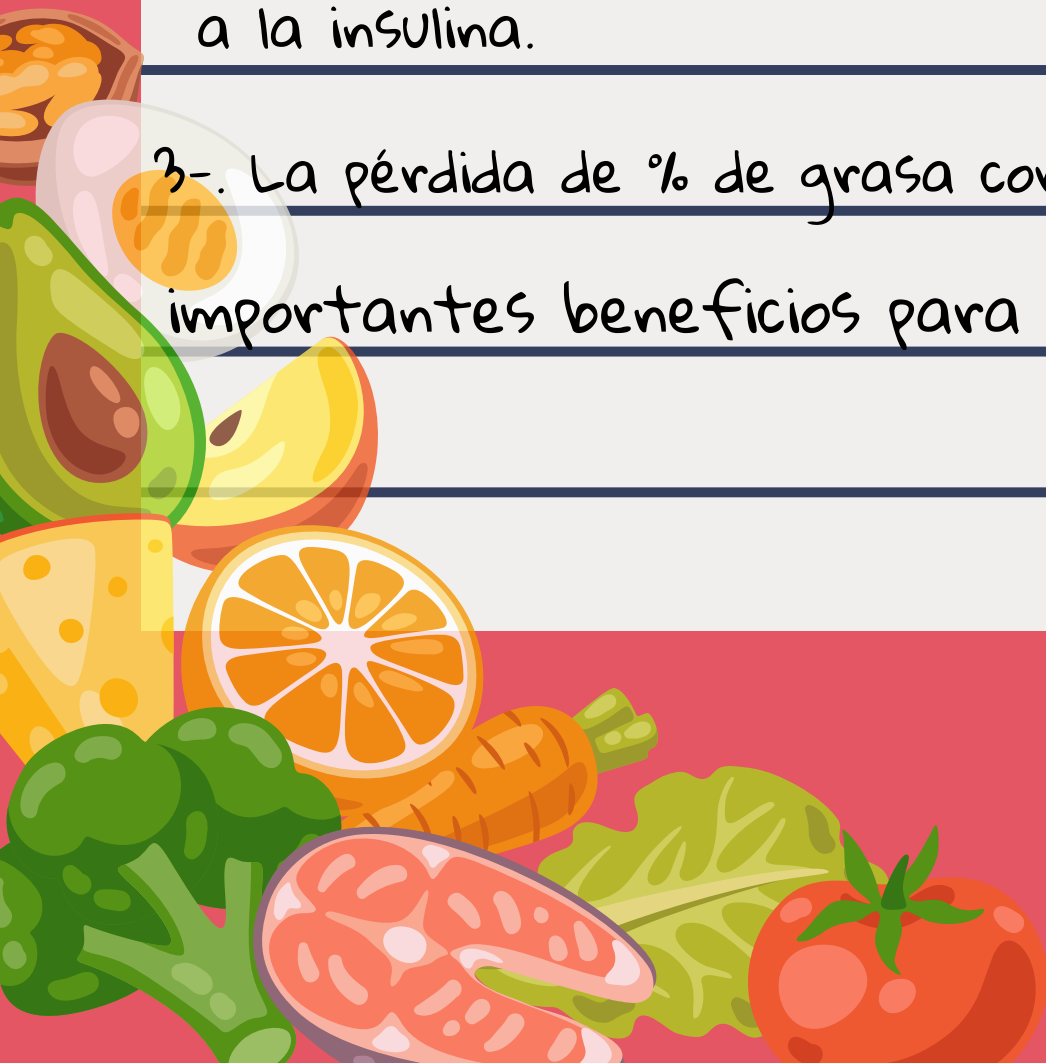
TRATAMIENTO NUTRICIONAL

Los cambios adecuados en el estilo de vida reducen significativamente el riesgo de padecer por lo que en su manejo se debe recomendar:

¿SABÍAS

QUÉ...?

- 1-. La dieta es uno de los factores de riesgo que se relaciona con la RI.
- 2-. Una dieta adecuada se han relacionado con un menor riesgo de presentar resistencia a la insulina.
- 3-. La pérdida de % de grasa corporal en pacientes con prediabetes o diabetes proporciona importantes beneficios para su salud.



1 DIETA

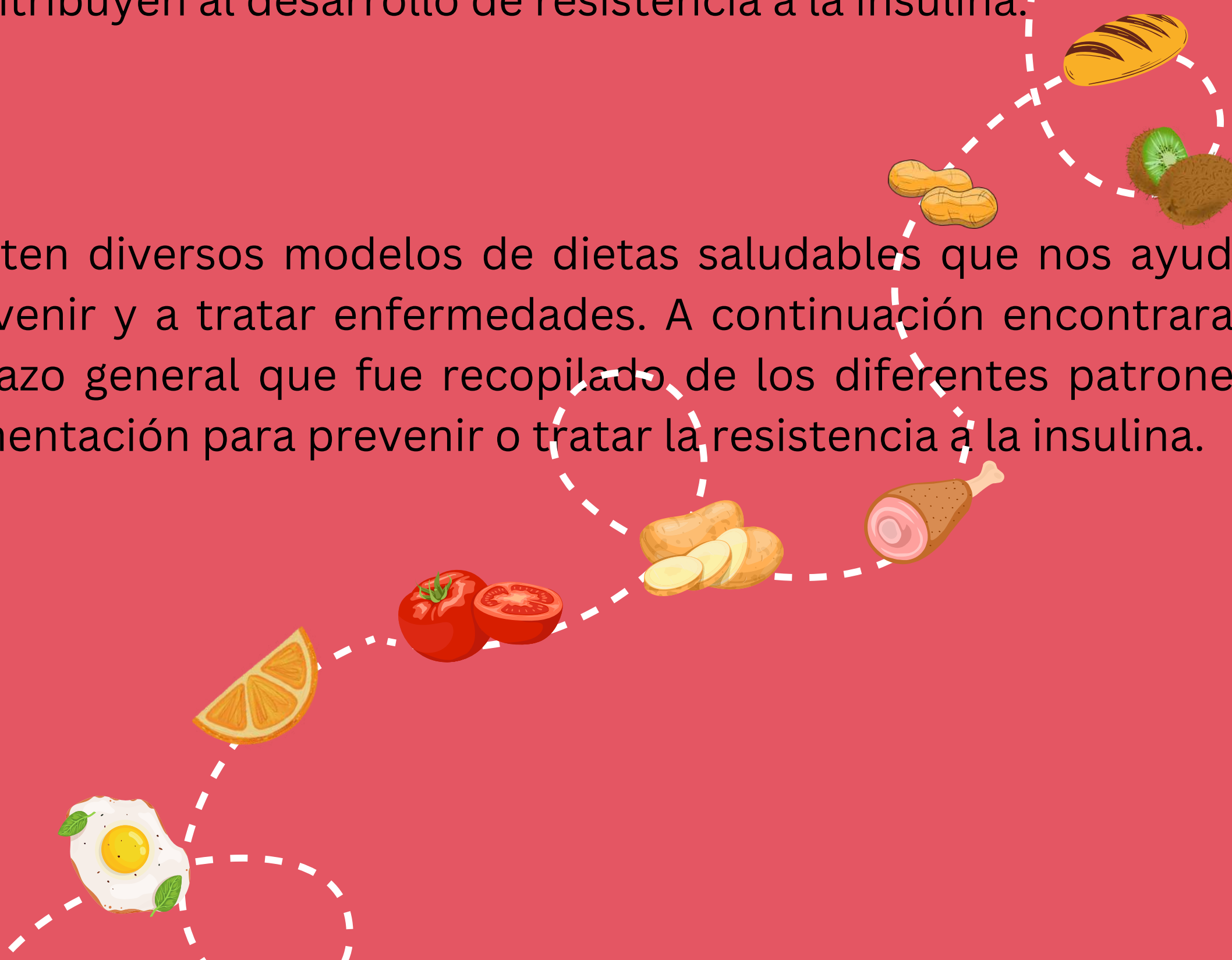
El aporte de energía de la dieta tiene como objetivo **conseguir y mantener un peso saludable** y que lejos de ser “ideal” sea **realista** para que pueda ser mantenido a corto y largo plazo.



La vida moderna trae consigo alimentos procesados que son de alto contenido calórico), un ambiente estresante y vida sedentaria que, sin saberlo, se convierten en parte de nuestro estilo de vida y contribuyen al desarrollo de resistencia a la insulina.



Existen diversos modelos de dietas saludables que nos ayudan a prevenir y a tratar enfermedades. A continuación encontraras un vistazo general que fue recopilado de los diferentes patrones de alimentación para prevenir o tratar la resistencia a la insulina.



Consumo alto

- Verduras y frutas
- Cereales integrales
- Leguminosas
- Aves y pescados
- Lácteos descremados
- Frutos secos



Consumo bajo

- Huevo
- Aceite de oliva
- Sal
- Carne roja



Evitar

- Pan dulce, papas fritas, pasteles y helado.
- Refrescos, jugos y bebidas alcohólicas.
- Embutidos, chorizo, tocino y chicharrón.
- Mermeladas, azúcar, miel y piloncillo.
- Quesos altos en grasa (suizo, americano, crema y de cabra).





Recomendaciones generales



- Tomar agua natural en lugar de agua de frutas, refrescos y jugos.
- Fraccionar las comidas de preferencia en cinco veces al día: tres comidas y dos colaciones.
- Realizar 150 minutos semanales de actividad física aeróbica.



- Retirar toda la piel de la carne.
- Preferir cocciones: asado, horneado, vapor en lugar de fritos, capeados o dorados.
- Preferir fruta picada o entera en lugar de jugos.
- Servirse porciones de alimentos y no platos de comida.

MITOS

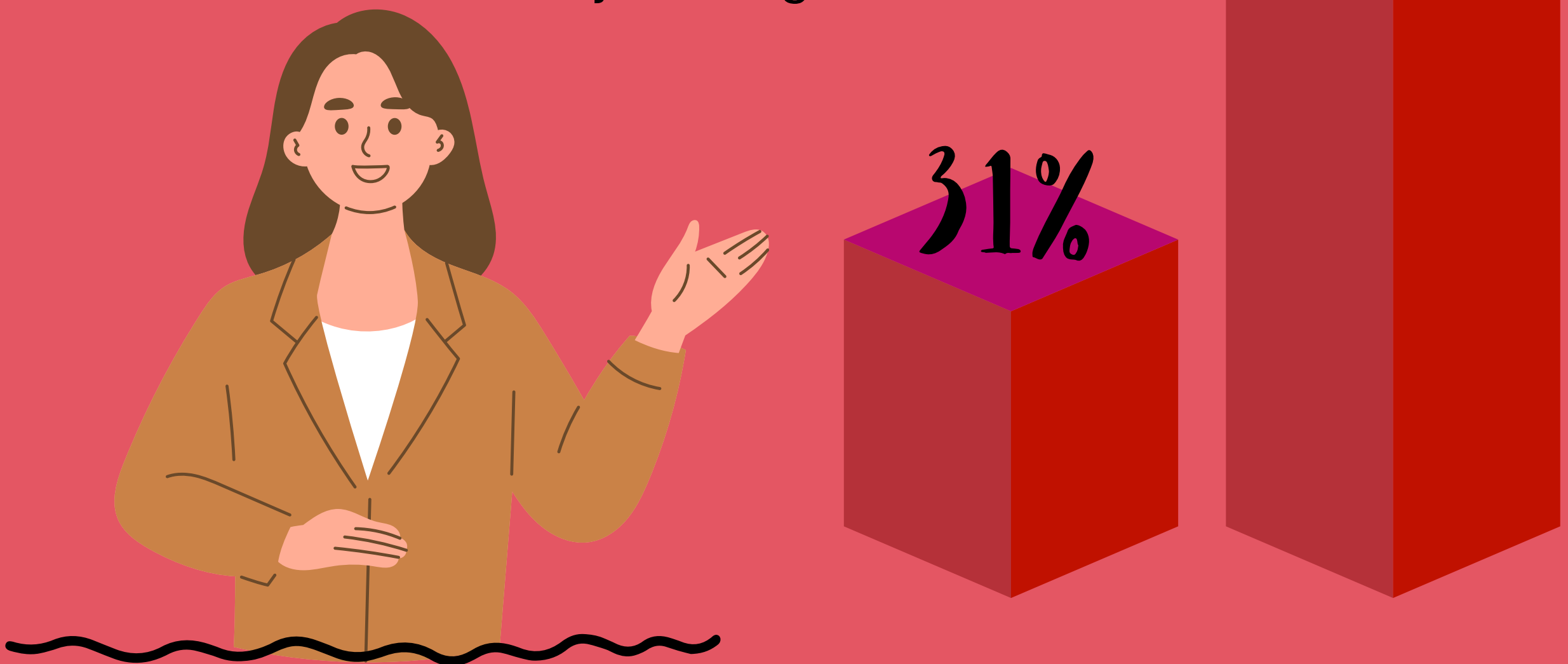
SOBRE LA RESISTENCIA A LA INSULINA



2 EJERCICIO

La actividad física (ejercicio) regular es muy beneficiosa para salud tanto física como mental. Es una parte importante de un estilo de vida saludable, nos ayuda a prevenir problemas de salud, mejora nuestra energía y reduce el estrés.

El 31% de los adultos y el 80% de los adolescentes no cumplen con la recomendación de ejercicio general.



RECOMENDACIONES DE ACTIVIDAD FÍSICA



5-17 años

60 minutos de actividad física diaria principalmente aeróbica de intensidad moderada a vigorosa.



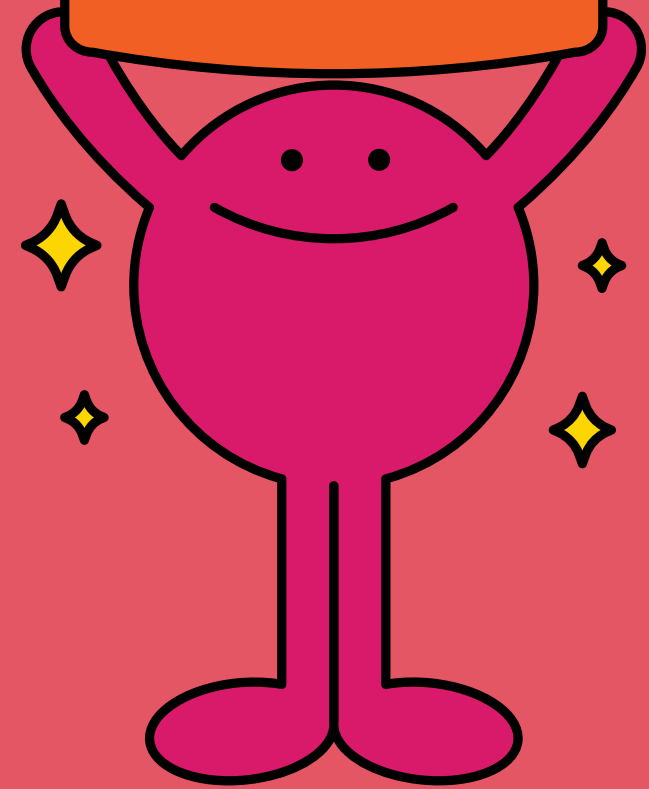
18-64 y más años

acumular a lo largo de la semana un mínimo de entre 150 y 300 minutos de actividad física aeróbica de intensidad moderada, o bien un mínimo de entre 75 y 150 minutos de actividad física aeróbica de intensidad vigorosa.



RECUERDA COMENZAR DE FORMA GRADUAL
(20 MINUTOS DE 2-3 VECES POR SEMANA)
HASTA LOGRAR TU REQUERIMIENTO DIARIO.

IMPORTANTE



LOS BENEFICIOS DE HACER EJERCICIO

1 Reduce el riesgo de padecer resistencia a la insulina o diabetes.



2 Mejora la capacidad cognitiva y el sueño.



3 Reduce el riesgo de padecer hipertensión arterial.



4 Disminuye la incidencia de cáncer.



5 Reduce el riesgo de padecer alguna enfermedad cardíaca.



6 Mejora la salud mental y el autoestima.



7 Mejora la salud ósea y muscular.



8 Mejora la flexibilidad de las articulaciones.



9 Mejora la capacidad cardiorrespiratoria.



10 Reduce el riesgo de padecer osteoporosis.



PREVENCIÓN

Llevar un estilo de vida saludable además de todos los beneficios que trae, le ayuda al cuerpo a ser más receptivo con la hormona insulina y de esta forma podemos prevenir el desarrollo de resistencia a la insulina.

DEBES SEGUIR UNA SERIE



DE SENCILLOS PASOS

1

Mantener un peso saludable, a pesar de que el peso es solo un número que no define tu valor, debes asegurarte que el peso que presentas no esta comprometiendo tu salud.

2

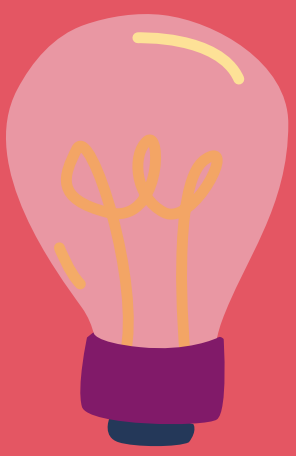
Aliméntate sanamente de acuerdo a tus necesidades. Conoce los grupos de alimentos y las porciones recomendadas, **ojo no debes ser estrictamente exacto** con las cantidades pero al menos conocelas.

3

Realiza algún tipo de ejercicio, puedes iniciar poco a poco estableciendo metas pequeñas hasta volverlo un hábito. Te recomiendo buscar una actividad que llame tu atención.

4

Escucha a tu cuerpo, es muy sabio y siempre nos habla (*como se siente, que le duele, que puede o no hacer*), y trata de reducir el estrés (*duerme bien, toma agua, no consumas sustancia toxicas*).



¡Recuerda!

Para mayor información

Acude con el nutriólogo para que pueda guiarte en un plan de alimentación personalizado.

EN LOS CONSULTORIOS PRONUTRI PODEMOS AYUDARTE

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA UNIDAD XOCHIMILCO

Consultorios 2 y 3

Planta baja del edificio H

Unidad de Evaluación y Atención nutricional

Citas de lunes a viernes de 9:00 a 15:00

Tel: 5554837113

Bibliografía

1. Basto-Abreu A, López-Olmedo N, Rojas-Martínez R, Aguilar-Salinas CA, Moreno-Banda GL, Carnalla M, et al. Prevalencia de prediabetes y diabetes en México: Ensanut 2022. *Salud Pública Mex* [Internet]. 2023;65:s163–8. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.21149/14832>.
2. Fernando Carrasco N, José Eduardo Galgani F, Marcela Reyes J. Síndrome de resistencia a la insulina: estudio y manejo. *Rev médica Clín Las Condes* [Internet]. 2013;24(5):827-37. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/s0716-8640\(13\)70230-x](http://dx.doi.org/10.1016/s0716-8640(13)70230-x).
3. Gutiérrez-Rodelo C, Roura-Guiberna y Jesús Alberto Olivares-Reyes A. Mecanismos Moleculares de la Resistencia a la Insulina: Una Actualización [Internet]. *Medigraphic.com*. [citado el 9 de julio de 2024]. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/gaceta/gm-2017/gm172k.pdf>.
4. Nih.gov. 2018 [citado el 8 de agosto de 2024]. Disponible en: <https://www.niddk.nih.gov/health-information/informacion-de-la-salud/diabetes/informacion-general/que-es/resistencia-insulina-prediabetes>.
5. Havrankova J, Roth J, Brownstein MJ. Concentrations of insulin and insulin receptors in the brain are independent of peripheral insulin levels. *Studies of obese and streptozotocin-treated rodents. J Clin Invest* [Internet]. 1979;64(2):636–42. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1172/JCI109504>.
6. Ros Pérez M, Medina-Gómez G. Obesity, adipogenesis and insulin resistance. *Endocrinol Nutr (Engl Ed)* [Internet]. 2011;58(7):360–9. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.endoen.2011.05.004>.
7. María Maldonado Vega JVCS, editora. EL TEJIDO ADIPOSO Y LA RESPUESTA DE MACRÓFAGOS EN EL PROCESO INFLAMATORIO Y RESISTENCIA A INSULINA. vol. 1. *Revista de Educación Bioquímica*; 2021.
8. Hotamisligil GS. Inflammation and metabolic disorders. *Nature* [Internet]. 2006;444(7121):860–7. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1038/nature05485>.
9. Blancas-Flores Gerardo, Almanza-Pérez Julio César, López-Roa Rocío Ivette, Alarcón-Aguilar Francisco Javier, García-Macedo Rebeca, Cruz Miguel. La obesidad como un proceso inflamatorio. *Bol. Med. Hosp. Infant. Mex.* [revista en Internet]. 2010 Abr [citado 2024Nov11];67(2): 88-97. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-11462010000200002&lng=es.
10. Milán Chávez Rebeca, Morales-García Norma Liliana, Morales-López Sara, Rojas Lemus Marcela, Fortoul Teresa I.. El tejido adiposo, ¿solo un almacén de energía?. *Rev. Fac. Med. (Méx.)* [revista en la Internet]. 2022 Jun [citado 2025 Ene 07] ; 65(3): 19-23. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0026-17422022000300019&lng=es. Epub 01-Ago-2022. <https://doi.org/10.22201/fm.24484865e.2022.65.3.03>.
11. Vega-Robledo Gloria Bertha, Rico-Rosillo María Guadalupe. Tejido adiposo: función inmune y alteraciones inducidas por obesidad. *Rev. alerg. México.* [revista en Internet]. 2019 Sep [citado 2025 Ene 08];66(3): 340-353. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-91902019000300340&lng=es. Epub 19-Feb-2020. <https://doi.org/10.29262/ram.v66i3.589>.
12. Manuel Moreno G. Definición y clasificación de la obesidad. *Rev médica Clín Las Condes* [Internet]. 2012;23(2):124–8. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/s0716-8640\(12\)70288-2](http://dx.doi.org/10.1016/s0716-8640(12)70288-2).
13. Esteve Ràfols M. Adipose tissue: cell heterogeneity and functional diversity. *Endocrinol Nutr* [Internet]. 2014;61(2):100–12. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.endonu.2013.03.011>.
14. Pollak Felipe, Araya Verónica, Lanas Alejandra, Sapunar Jorge, Arrese Marco, Aylwin Carmen Gloria et al . II Consenso de la Sociedad Chilena de Endocrinología y Diabetes sobre resistencia a la insulina. *Rev. méd. Chile* [Internet]. 2015 Mayo [citado 2025 Ene 13] ; 143(5):627-636. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872015000500012>.
15. Martínez Basila Azucena, Maldonado Hernández Jorge, López Alarcón Mardia. Métodos diagnósticos de la resistencia a la insulina en la población pediátrica. *Bol. Med. Hosp. Infant. Mex.* [revista en Internet]. 2011 Oct [citado 2025 Ene 13] ; 68(5): 397-404. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-11462011000500010&lng=es.
16. López, G. (2009). Diabetes mellitus: clasificación, fisiopatología y diagnóstico. *Medwave*, 9(12).

RESISTENCIA A LA INSULINA

A continuación le presentamos un cuestionario breve acerca de la resistencia a la insulina, con la finalidad de conocer las dudas más frecuentes sobre esta enfermedad en nuestros pacientes y coadyuvar al entendimiento y tratamiento nutricional y así mejorar la experiencia en los consultorios del Proyecto de Intervención Nutricional Integral (PRONUTRI) de la UAM-X.

SUS RESPUESTAS ESTARÁN PROTEGIDAS.

1. Correo electrónico *

2. ¿Sabe que es la insulina y que funciones tiene en el organismo?

Marca solo un óvalo.

SÍ

NO

3. ¿Ha escuchado antes el término "resistencia a la insulina"?

Marca solo un óvalo.

SÍ

NO

4. ¿Padece usted resistencia a la insulina?

Marca solo un óvalo.

SÍ

NO

NO SÉ

5. ¿Conoce a alguien que padezca resistencia a la insulina?

Marca solo un óvalo.

SÍ

NO

6. ¿Conoce la causa del desarrollo de resistencia a la insulina?

Marca solo un óvalo.

SÍ

NO

7. ¿Esta al tanto de las consecuencias que trae la resistencia a la insulina al estado de salud?

Marca solo un óvalo.

SÍ

NO

8. ¿Sabe como es la alimentación de una persona con resistencia a la insulina?

Marca solo un óvalo.

SÍ

NO

9. ¿Las personas con resistencia a la insulina pueden comer carbohidratos?

Marca solo un óvalo.

SÍ

NO

NO SÉ

10. ¿Alguna vez escucho hablar sobre el tratamiento nutricional para la resistencia a la insulina?

Marca solo un óvalo.

SÍ

NO

11. INSERTE AQUÍ LAS DUDAS QUE TENGA SOBRE LA RESISTENCIA A LA INSULINA.

Google Formularios