



*Causas de la obesidad en mujeres adultas del  
fraccionamiento Tenam más allá de una mala alimentación*

**Martínez Guillén Julibeth**

Taller de elaboración de tesis

PASIÓN POR EDUCAR

María del Carmen Cordero Gordillo

Noveno cuatrimestre

Licenciatura en nutrición

Comitán de Domínguez Chiapas a 10 de junio de 2020.



## **DEDICATORIA**

A mis padres, por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad; muchos de mis logros se los debo a ustedes, incluyendo este. Me han motivado constantemente para alcanzar mis objetivos, han trabajado duro, y sin importar el cansancio siempre me regalan una sonrisa.

Gracias mamá y papá.

A mi hermana, porque eres la razón de sentirme tan orgullosa de culminar esta meta, gracias por confiar siempre en mí, te amo.

# **INDICE**

## *CAPÍTULO I*

### 1. Protocolo de investigación

#### 1.1 Planteamiento del problema

#### 1.2 Preguntas de investigación

#### 1.3 Objetivos

##### 1.3.1 General

##### 1.3.2 Específicos

#### 1.4 Justificación

#### 1.5 Hipótesis

#### 1.6 Metodología

## *CAPÍTULO II*

### 2. Orígenes y evolución

#### 2.1 Generalidades

#### 2.2 Historia de la nutrición en el mundo

##### 2.2.1 Época antigua

###### 2.2.1.1 Babilonia

###### 2.2.1.2 Grecia

2.2.1.3 Roma

2.2.2 Época del método experimental

2.2.2.1 Descubrimiento de la calorimetría

2.2.2.2 Descubrimiento de nutrientes relacionados a enfermedades carenciales

2.2.3 Época actual

2.3 Historia de la obesidad

2.3.1 Generalidades

2.3.2 La obesidad durante la prehistoria

2.3.3 La obesidad en la edad antigua

2.3.3.1 Egipto

2.3.3.2 Grecia

2.3.3.3 Roma

2.3.3.4 Esparta

2.3.3.5 Cristianismo

2.3.4 La obesidad en la edad media

2.3.4.1 Iglesia católica

2.3.4.2 Medicina árabe

2.3.4.3 Japón

2.3.4.4 Imperio Bizantino

2.3.5 La obesidad en la edad moderna

2.3.6 La obesidad en la edad contemporánea

2.3.6.1 Siglo XIX

2.3.6.2 Siglo XX

2.3.6.3 Siglo XXI

2.4 Definición de nutrición

2.4.1 Definición de nutriente

2.4.1.1 Definición de nutrientes energéticos

2.4.1.2 Definición de nutrientes plásticos

2.4.1.3 Definición de nutrientes reguladores

2.4.1.4 Definición de macronutrientes

2.4.1.5 Definición de micronutrientes

2.4.2 Definición de malnutrición

2.4.3 Definición de metabolismo

2.5 Definición de obesidad

2.5.1 Tipos de obesidad

2.6 Definición de dieta

2.6.1 Definición de alimentación

2.6.2 Definición de alimento

2.7 Definición de factores de riesgo

2.7.1 Definición de sedentarismo

2.7.2 Definición de genética

2.7.3 Definición de hormonas

2.8 Energía

2.9 Tejido adiposo

### *CAPÍTULO III*

3. Marco teórico

3.1 Obesidad

3.1.2 Obesidad ginoide

3.1.3 Obesidad androide

3.1.4 Obesidad en etapa reproductiva femenina

3.1.5 Obesidad en el embarazo

3.1.5.1 Diabetes gestacional

3.1.5.2 Preeclamsia y eclampsia

3.1.6 Obesidad en la lactancia

3.2 Factores predisponentes de la obesidad

3.2.1 Factores de riesgo no modificables

3.2.1.1 El papel hormonal en la obesidad

3.2.1.2 Intervención del factor genético en la obesidad

3.2.2 Factores de riesgo modificables

3.2.2.1 El sedentarismo en la obesidad

3.2.2.2 Fast food y comida chatarra

3.3 Consecuencias de la obesidad

3.3.1 Diabetes Mellitus

3.3.1.2 Insulinorresistencia

3.3.2 Hipertensión arterial

3.3.3 Cardiopatías

3.3.3.1 Dislipidemias

3.3.3.2 Aterosclerosis

3.3.4 Enfermedades pulmonares

3.3.4.1 Asma

3.3.4.2 Apnea obstructiva del sueño

3.3.5 Síndrome de Ovario Poliquístico

3.3.6 Síndrome metabólico

## *CAPÍTULO IV*

4. Análisis e interpretación de los resultados

## INTRODUCCIÓN

La obesidad es una condición física, mental y social, en donde el individuo ve mermada su salud debido al exceso de grasa acumulada en su cuerpo, desencadenando enfermedades crónicas que con el tiempo degeneran la estructura del organismo. Aunque la obesidad no se trata de una condición “nueva”, si es una condición que día a día, desafortunadamente, va en aumento, esto es en todo el mundo, sin embargo los países que se ven más afectados son Estados Unidos de América y México, debatiéndose constantemente quién se lleva el primer lugar en obesidad infantil y de adultos.

Principalmente enfocaré esta investigación en el estado de Chiapas en una ciudad en donde aún existe rezago económico, la ciudad de Comitán de Domínguez, ya que se asume que la obesidad se presenta en lugares ricos económicamente o en personas que tienen una buena economía para gastar sus ingresos en alimentos caros o en un exceso de ellos y se dice que en lugares con pobreza únicamente puede existir bajo peso y/o desnutrición, siendo que este fenómeno engloba factores más allá de los económicos, tales como el factor genético, ambiental, social, psicológico, hormonal, etc. Por tal motivo el propósito de esta investigación es definir las causas de la obesidad en mujeres de 25 a 40 años, que van más allá de una mala alimentación. Haciendo mención en cada una de las causales, incluyendo factores genéticos, desequilibrio hormonal y problemas al metabolizar algunos nutrientes.

Pretendo analizar el por qué la obesidad afecta de manera diferente a las mujeres que al resto de la población, ya que se ha comprobado mediante estadísticas que las mujeres son el sexo más común en presentar obesidad, ya sea en adultos como en niños, posterior a esto expondré las consecuencias de la obesidad en el grupo de población anteriormente mencionado, con esto busco el informar a la población que desee conocer un poco más sobre esta condición y tener un impacto positivo creando conciencia de las repercusiones que puede tener la misma.

Esta investigación se dividirá en cuatro capítulos. El capítulo primero contendrá el protocolo de la investigación, abarcando el planteamiento del problema, las

preguntas de la investigación, los objetivos que tiene dicha investigación, la justificación, en donde se expondrá la importancia de este trabajo, hipótesis, está mencionará lo que se pretende comprobar, y la metodología a seguir.

En el capítulo segundo se concentrará el origen y evolución de la obesidad, hablando de la situación en México y en el mundo, abarcando la prehistoria, la edad antigua, la edad moderna y la actualidad, además de definir los conceptos a tratar y en los que se relaciona dicha condición.

A lo largo del capítulo tercero se desarrollará el marco teórico, específicamente las teorías en las que se basa esta investigación, así como también se explicarán las complicaciones que conlleva la obesidad así como las causales de las mismas.

Durante el capítulo cuarto se hará el análisis de todo lo contenido en los textos en relación al objeto de estudio.

# **CAPÍTULO I: PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN**

## **1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La obesidad según la Organización Mundial de la Salud (OMS) se define como una acumulación excesiva de grasa que puede ser perjudicial para la salud. Estableciendo a la obesidad con un parámetro de IMC igual o superior a 30 kg/m<sup>2</sup>, este umbral sirve como referencia de evaluación para el estado nutricional de los pacientes.

Según la Organización Mundial de la Salud se estima que al año mueren 2.6 millones de personas a causa de esta enfermedad o sobrepeso, a pesar de que históricamente la desnutrición era el problema número uno en México, con el paso del tiempo ha ido cambiando tan drásticamente que ahora es su inversa. La obesidad es el problema de salud número uno en México, aunque tampoco hay que dejar atrás el hecho que exista desnutrición.

De acuerdo con la estadística de ENSANUT 2012 se dice que el porcentaje de mujeres con sobrepeso es mucho mayor que en hombres, dicha cifra es alarmante, la prevalencia es de 73% en mujeres y 69.4% en hombres; mientras que para obesidad es de 64.5% en hombres y 82.8% en mujeres.

Este fenómeno alimenticio se ha convertido en una problemática a nivel mundial durante los últimos años puesto que las cifras de incidencia de esta enfermedad aumentan de una manera descontrolada, además que al hablar de obesidad no únicamente se trata de adultos, sino también afecta a niños, siendo México el país número uno en obesidad infantil. Esto se debe a múltiples factores que pueden ser clasificados como modificables y no modificables de acuerdo a su etiología. Entre los modificables se encuentran los hábitos alimenticios, la economía, el tabaquismo, alcoholismo, drogadicción, ambiente laboral, vivienda, sedentarismo, etc.; son todos aquellos aspectos que pueden ser cambiados o no dependiendo de la persona; y dentro de los no modificables se encuentran la edad, el sexo, la carga genética y raza; entre todos aquellos aspectos que el ser humano no puede cambiar de ninguna manera.

La población más susceptible a problemas de salud derivados a la obesidad son los niños y las mujeres en etapa adulta, principalmente en etapa reproductiva y gestante. Por tal motivo la presente investigación está destinada al público femenino de 25 a 45 años de edad del fraccionamiento Tenam en Comitán de Domínguez, Chiapas. Puesto que la mayoría de las mujeres que oscilan en esta edad, tienen problemas de sobrepeso y obesidad, afectando así su calidad de vida.

Cabe resaltar que si los hábitos alimenticios de dicha población no se cambian a tiempo de una manera adecuada, se pueden generar múltiples problemas de salud como lo es la diabetes mellitus tipo II, hipertensión arterial, dislipidemias, acné, infartos, apnea del sueño, problemas gastrointestinales, problemas óseos como la osteoporosis, daño psicológico e incluso generar la muerte. Para las mujeres en etapa reproductiva es mucho más riesgoso, puesto que puede traer muchas complicaciones durante el embarazo y el parto además de ser candidatas para el Síndrome de Ovario Poliquístico (SOP) y de lo contrario al embarazo, ser infértiles.

## **1.2 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN**

1. ¿Cuáles son las causas de la obesidad en mujeres de 25 a 40 años en el fraccionamiento Tenam, más allá de una mala alimentación?
2. ¿Por qué la obesidad afecta de manera diferente a las mujeres?
3. ¿Qué es la obesidad?
4. ¿Cuáles son los factores predisponentes de la obesidad en mujeres de 25 a 40 años?
5. ¿Cuáles son las consecuencias de la obesidad en mujeres de 25 a 40 años en el fraccionamiento Tenam?

## **1.3. OBJETIVOS**

### **1.3.1 General**

Definir las causas de la obesidad en mujeres de 25 a 40 años en el fraccionamiento Tenam, más allá de una mala alimentación.

### **1.3.2 Específicos**

- ✓ Describir qué es la obesidad.
- ✓ Analizar el por qué la obesidad afecta de manera diferente a las mujeres que al resto de la población.
- ✓ Determinar los factores predisponentes de la obesidad en mujeres de 25 a 40 años de edad del fraccionamiento Tenam
- ✓ Exponer las consecuencias de la obesidad en mujeres de 25 a 40 años del fraccionamiento Tenam

## 1.4. JUSTIFICACIÓN

La magnitud en que prevalece e incrementa la obesidad con el tiempo hace que se convierta en un problema de salud pública calificándose como una epidemia, esto obliga a implementarse, de manera urgente, estrategias para su prevención y corrección. Por tal motivo es necesario la elaboración de documentos que ayuden a dar mayor alcance de esta información para la población en general, específicamente a los afectados por dicho fenómeno y familiares, así como también al personal de salud, pueda conocer más sobre el tema o reforzar su conocimiento.

Una vez mencionado esto, la presente investigación pretende definir a la obesidad y explicar las causas que la conllevan, más allá de una mala alimentación, resaltando los factores genéticos, metabólicos y ambientales. Con el fin de informar y con esto mejorar la calidad de vida de las personas de quienes padecen obesidad.

La importancia de la presente investigación radica en el desconocimiento de las causas de dicho fenómeno que van más allá de una mala alimentación o hábitos alimenticios inadecuados, lo que puede llevar a padecer problemas de salud que afecten la calidad de vida de quienes los padecen. Estas posibles causas pueden ser provocadas mediante el factor ambiental como el consumo de medicamentos, alcohol, tabaco o productos nocivos para la salud, exposición prolongada al estrés laboral, sedentarismo o algún otro desencadenante del metabolismo lento, mala digestión de los alimentos o problemas de mala absorción. Generalmente el cúmulo de grasa puede ser causado por el desequilibrio hormonal por el que con mayor frecuencia atraviesan las mujeres en relación a los hombres. Algunas otras personas simplemente tienen mayor riesgo a padecer de esta condición puesto que la carga genética puede verse involucrada.

Aunque los avances científicos han sido gigantes en los últimos años, sigue existiendo mucha desinformación sobre el tema de la obesidad en cuanto a los factores genéticos y metabólicos que la predisponen, principalmente en mujeres adultas en la edad de 25 a 40 años, ya que ellas tienen mayor riesgo de padecer obesidad puesto que aquí entra en juego el papel hormonal y los cambios que se producen en el embarazo, haciendo que la pérdida de peso sea un reto para ellas,

en especial la población que radica en el fraccionamiento Tenam ya que existe un gran número de mujeres con obesidad y raramente se logra ver a una mujer con un peso normal. Por lo cual mediante este documento pretende Definir las causas de la obesidad en mujeres de 25 a 40 años en el fraccionamiento Tenam, más allá de una mala alimentación. Esto se logrará mediante acciones que logren explicar a este fenómeno. Se analizará el por qué la obesidad afecta de manera diferente a las mujeres que al resto de la población con el propósito de comprender de una manera diferente este tema. Además que se expondrán las consecuencias de la obesidad en este tipo de población, buscando crear un poco más de conciencia y promover un cambio de hábitos que sean más sanos.

## **1.5. HIPÓTESIS**

Las causas de la obesidad en mujeres de 25 a 40 años en el fraccionamiento Tenam más allá de una mala alimentación son factores genéticos, desequilibrio hormonal y problemas al metabolizar algunos nutrientes.

## 1.6. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN

Según Kerlinger, el método científico es “el estudio sistemático, controlado, empírico y crítico de preposiciones hipotéticas a cerca de presuntas relaciones entre varios fenomenos”

Metodología: Deductivo-analítico.

Entendiéndose como método deductivo a un “método científico que considera que la conclusión se halla implícita dentro las premisas” (2008).

Entendiéndose como método analítico a aquel método de investigación que consiste en la desmembración de un todo, descomponiéndolo en sus partes o elementos para observar sus causas, la naturaleza y los efectos que esta produce. (Ruiz, 2020) Tipo de investigación: Documental. Se entiende como investigación documental a la” técnica que consiste en la selección y compilación de información a través de la lectura y crítica de documentos y materiales bibliográficos, bibliotecas, bibliotecas de periódicos, centros de documentación e información” (Baena, 1985). Por su parte, Garza (1988) señala que la investigación documental se caracteriza por el uso predominante de registros gráficos y sonoros como fuentes de información, registros en forma manuscrita e impresos.

Enfoque metodológico: Cualitativo. La investigación cualitativa estudia las características y cualidades de un fenómeno. Este último grupo pertenece a la investigación documental, porque trata de interpretar la realidad a través de documentos y otras fuentes de información. (López, 2020)

Técnica de investigación: Bibliografía, sitios web

La bibliografía es el conjunto de referencias que se utilizó para crear un texto determinado. Puede ser que hayan sido utilizadas como base para la redacción del artículo o solamente fueron usadas como material de consulta. (Raffino, 2019)

## **CAPÍTULO II: ORIGEN Y EVOLUCIÓN**

### **2.1 Generalidades**

La alimentación ha sido una de las principales preocupaciones del hombre a lo largo de la historia además de ser uno de los factores más importante para el desarrollo de la sociedad y mantenimiento de la economía.

El interés por los alimentos comenzó desde antes del inicio de la civilización y se ha mantenido a través de las distintas épocas, primeramente se hacía con la intención de satisfacer el hambre, sin embargo con el tiempo esto se ha modificado buscando no solo cubrir esta necesidad, sino que también, buscar el valor nutritivo de los distintos alimentos.

La nutrición es tan antigua como la búsqueda de alimento por el hombre, pero la nutrición como una ciencia es más nueva. A pesar que existe un sinfín de conocimiento sobre cómo algunos alimentos ayudan a mejorar la salud del hombre, esto no es suficiente, se necesita abordar más sobre la nutrición como una ciencia fundamental para el desarrollo del hombre y ponerlo en práctica, no solamente los profesionales en el tema, sino que también tener un alcance sobre amas de casa, padres de familia, directores de escuelas, o cualquier persona capaz de conocer su alimentación y llevarla de una manera adecuada.

### **2.2 Historia de la nutrición en el mundo**

A pesar de que el interés del hombre por el valor nutritivo de los alimentos surge desde antes de la civilización, está ha ido en incremento con el paso del tiempo y se cree que la nutrición o nutriología como una ciencia especializada comienza a partir del siglo XX.

#### **2.2.1 Época antigua**

##### **2.2.1.1 Babilonia**

Se dice que existe un texto bíblico en el que se encuentra documentado como es que Daniel y sus tres compañeros, fueron alimentados con una ración diaria de

alimento y vino del rey. Un día Daniel objetó esta forma de alimentación causando incomodidad y preocupación por parte del cocinero que temía disgustar al rey. Daniel hizo probablemente el primer experimento dietético al persuadir al cocinero a ser alimentado él y sus compañeros durante diez días con una dieta a base de leguminosas (como chícharos, frijol y lentejas) en vez de los alimentos reales y cambiar el vino por agua. A los diez días su aspecto era tan agradable que se les permitió continuar con esta dieta y tres años después, el rey advirtió que se encontraban diez veces mejor que todos los magos y encantadores de su reino. Lo anterior pudo ser quizá el comienzo de la aceptación de información científica aunque en esa época los conocimientos eran escasos equivocados, sin embargo ya empezaba a aceptarse algunos otros ideales más allá de la magia.

### **2.2.1.2 Grecia**

Aquí el hombre comenzó a asociar sus enfermedades con su forma de alimentarse, incluso algunos médicos ya se interesaban de manera especial por la alimentación de sus pacientes, sin embargo no fue hasta Hipócrates que las ideas relacionadas a la nutrición tuvieron un sustento y no solo eran pensamientos propios, este personaje reconoció la importancia que tienen los alimentos y la forma de nutrir al cuerpo con la aparición y superación de las enfermedades, además de encontró que no todas las personas aprovecha de la misma manera los nutrientes. En el siglo II después de Cristo, Galeno, médico griego del reino de Pérgamo, practicó disecciones en animales y escribió sobre la anatomía del hombre. En este período aun relacionaban a los alimentos con los 4 elementos, como era el fuego, la tierra, el aire y el agua, decían que cada una representaba a una propiedad, como caliente, frío, mojado y seco.

### **2.2.1.3 Roma**

Durante la época que comprende de la caída del Imperio Romano con la Edad Media, se dio la expansión del cristianismo, dejando a un lado a la medicina y la ciencia, sin darle mucha importancia.

En el renacimiento italiano (siglo XV y XVI), Paracelso, Leonardo Da Vinci y Sanctorius se preocupan por el balance entre la ingesta y la gasto de los alimentos por el organismo. Además de que en el siglo XVI, Leonardo da Vinci, contribuyó a las bases de la Medicina con sus importantes dibujos anatómicos.

### **2.2.2 Época del método experimental**

Galeno viajó hacia Alejandría en donde experimentó en cerdos y a través de ellos dedujo que el estómago era el lugar en que los alimentos se fragmentaban en partículas suficientemente pequeñas para poder absorberse.

Galeno dio un gran impulso al método experimental como factor necesario en el estudio de la medicina. Sin embargo, “durante 1000 años después de su muerte se hicieron muy pocos progresos en este campo. Como había publicado muchos libros sobre temas de medicina, con tal autoridad, sus enseñanzas y escritos fueron considerados como la última palabra en la materia durante casi los doce siglos siguientes”. (Lowenberg-Wilson, 1970)

Se cree que el primer hombre en estudiar la nutrición en seres humanos fue Sanctorius. Este personaje fue un médico Italiano quien durante varias semanas estuvo registrando su propio peso, el de los alimentos que tomaba y el de todos los que excretaba. Probablemente su libro publicado en 1614 podría considerarse como el primero que habla acerca del metabolismo basal, sin embargo pasaron cientos de años para que pudiera descubrirse como es el proceso de transformación de los alimentos en el cuerpo humano.

En el siglo XVII William Harvey demostró cómo es la circulación sanguínea, lo que fue un parteaguas para que se comprendiera la forma en que los alimentos, o parte de estos, llegaban a todas las células del cuerpo.

Posteriormente René Réamur desmintió que la digestión es un proceso de putrefacción, esto mediante experimentos en aves. Comprobó que los alimentos son disueltos, asegurando la existencia del ácido en el jugo gástrico. Veinticinco años después, Lázaro Spallanzani, confirmó todo lo demostrado por parte de

Réamur y escribió un libro que explicaba que la digestión es un proceso químico y no un proceso de fermentación.

En el año de 1835 se dieron cuenta de que además del ácido clorhídrico existía otro agente responsable de la degradación de los alimentos, esto es a lo que hoy se conoce como pepsina, una enzima importante para la digestión de proteínas.

Lavoisier demostró lo esencial que es para la ciencia el tomar los pesos y las medidas con exactitud. Sobre todo, para la historia de la nutrición, sus experimentos proporcionaron las bases para entender los procesos que se llevan a cabo dentro del cuerpo humano. Gracias a esto se le otorgó el título de “padre de la nutrición”

### **2.2.2.1 Descubrimiento de la calorimetría**

Los experimentos de Lavoisier y su habilidad para interpretar lo que encontraba, demostraron que la respiración es un proceso químico que consume oxígeno y que llamamos oxidación. El oxígeno es esencial para la transformación de los alimentos en el cuerpo humano. Mediante esto pudo demostrar que la oxidación dentro del cuerpo es una fuente de calor y energía. Sus experimentos demostraron el principio de la calorimetría o medición del calor, posteriormente, ayudaron a realizar la medición del valor calórico de los alimentos. Debido a la muerte de Lavoisier, científicos Alemanes (principalmente Graham Lusk) dieron seguimiento a sus investigaciones, desarrollando un calorímetro y gracias a esto pudo estudiar el metabolismo de algunos niños sanos y enfermos, con esto dio pauta para comprender la importancia de los correctos hábitos alimenticios.

Hasta el siglo XIX solo se conocían tres clases de materia en los alimentos, las cuales eran: los sacáridos, los oleaginosos y los albuminosos. Hoy en día se conocen como hidratos de carbono, lípidos y proteínas.

### **2.2.2.2 Descubrimiento de nutrientes relacionados a enfermedades carenciales**

Aunque la historia de las vitaminas es muy antigua, se dice que fueron los primeros nutrientes en descubrirse, pero los últimos en demostrar su existencia. Algunas de

estas están relacionadas a enfermedades carenciales, como es el beriberi, escorbuto, pelagra y raquitismo, entre otros. A partir de 1912 empezaron a descubrirse las vitaminas relacionadas con cada una de estas enfermedades.

Aunque los relatos que describen cada uno de estos descubrimientos fueran explícitos y bien relatados, la ciencia exigía y exige evidencia científica o experimental antes de aceptar postulados. Para escorbuto, esa evidencia la presentó el Capitán James Lind, en su libro "Tratado del Escorbuto", publicado en 1753.

### **2.2.3 Época actual**

Fue hasta el siglo XX en el que la nutrición se postula como una disciplina.

El primer Departamento de Nutrición establecido en el mundo, en una escuela de Medicina, fue fundado en 1942.

Durante las décadas posteriores de la segunda mitad del siglo XX, los científicos se han enfrentado con el reto de identificar factores dietéticos que intervengan en enfermedades específicas y que definan sus mecanismos de acción.

Durante los últimos dos siglos, todo el mundo ha experimentado cambios importantes en sus modelos dietéticos, debido principalmente a la propagación de plantas y animales domesticados, al crecimiento de las industrias dedicadas a procesar los alimentos, a la transculturación, etc. Este fenómeno ha dado lugar a una mayor variedad de alimentos disponibles alrededor del mundo, pero ha perjudicado directamente a la cultura y pérdida de identidad de la población.

En el siglo XX que se fundaron los organismos internacionales para la salud, tales como la UNICEF (United Nations Children's Emergency Fund), FAO (Food and Agricultural Organization) y OMS (Organización Mundial de la Salud), por mencionar a las más importantes.

A partir de los años noventas, los estudios enfocados a los problemas de salud pública en países desarrollados, demuestran la fuerte relación que existe entre los

componentes dietéticos y el estilo de vida con la aparición de enfermedades crónicas, afectando directamente la calidad de vida de las personas.

## **2.3 Historia de la obesidad**

### **2.3.1 Generalidades**

México se encuentra en un proceso de desarrollo y de cambios sociales y culturales acelerados, en gran medida asociado a la introducción de productos nuevos al mercado, se puede decir que a la globalización. Algunos estudios revelan que la obesidad va en ascenso, registrando cifras alarmantes de sobrepeso y obesidad para la población. Esta situación fuertemente relacionada con la adopción de estilos de vida poco saludables en los últimos años. Se considera que la obesidad en nuestro país es un problema de salud pública de gran magnitud, que tiene implicaciones económicas, sociales y de salud a corto, mediano y largo plazo.

La palabra "obeso" viene del latín "obedere". Formado de las raíces ob (sobre, o que abarca todo) y edere (comer), es decir "alguien que se lo come todo". El primer uso conocido de esta palabra fue en 1651 en lengua inglesa, en un libro de medicina noha biggs (Biggs, Noha (fl. 1651), medical practitioner and social reformer)

### **2.3.2 La obesidad durante la prehistoria**

Se entiende como pre-historia a un periodo de la humanidad que abarca desde los orígenes, hasta el inicio de la escritura (3500 a 3000 A.C.), aproximadamente.

El ser humano, durante ese periodo, la mayor parte del tiempo la destinaba a ser recolector y cazador debido a la carencia de alimentos o la falta de acceso que se tenía en ese entonces. Existía una constante lucha por la sobrevivencia y por ello, la población que sobre pasaba los 40 años de edad, era muy escasa. Los hombres se dedicaban a cazar o recolectar y las mujeres se quedaban en casa esperando a su pareja, en muchas ocasiones por un largo tiempo haciendo que sus reservas de alimento se acabaran, sobrevivían solo aquellas que habían acumulado mayor cantidad de grasa.

En este periodo, la alimentación del hombre se basa principalmente en la recolección de plantas, tubérculos y otros vegetales, así como de la ingesta de insectos y animales pequeños.

Los primeros seres humanos cazaban presas pequeñas, pero con el desarrollo de la tecnología de caza, comenzaron a convertirse en depredadores de manadas de animales salvajes o grandes, como el mamut, o de peces una vez que se inventaron redes de pesca. El hombre prehistórico no mantenía una dieta equilibrada y en muchos casos su alimento consistía en carne en estado de semiputrefacción.

La única evidencia de la obesidad en tiempos de prehistoria proviene de estatuas de la edad de piedra representando la figura femenina con exceso de volumen en el cuerpo. La más conocida es de la Venus de Willendorf; esta es una pequeña estatua de la edad de piedra que representa el cuerpo femenino, con mucho volumen en el área abdominal, y senos de gran tamaño. En ese entonces, se dice que la obesidad era una necesidad, ya que aseguraba en cierta magnitud la sobrevivencia de la población. El excesivo tejido adiposo se veía de cierta forma como una señal divina de salud y de longevidad, como una necesidad de supervivencia.

### **2.3.3 La obesidad en la edad antigua**

Esta etapa abarca desde la aparición de la escritura (3500 A.C a 3000 A.C) hasta la caída del Imperio Romano (476 D.C.).

#### **2.3.3.1 Egipto**

Existen restos de cadáveres que aseguran la presencia de la obesidad durante este periodo en la cultura egipcia, algunas autopsias de momias indican la existencia de arterioesclerosis y enfermedades coronarias como el infarto agudo al miocardio, principalmente en personas ricas.

En el Antiguo Testamento el Faraón agradecido promete a José “toda la grasa de la Tierra” o se señala que “el virtuoso florecerá como el árbol de la palma... ellos

traerán abundante fruto en la edad avanzada: ellos serán gordos y florecientes” (Salmos XCII, 13)

Además, en el Imperio Medio egipcio puede leerse por primera vez en la historia una asociación de la glotonería con la obesidad y una condena al comer en exceso. En este texto se señala: “La glotonería es grosera y censurable. Un vaso de agua calma la sed. Un puñado de vegetales fortalece el corazón. Toma una sola cosa en lugar de manjares. Un pedazo pequeño en lugar de uno grande. Es despreciable aquel cuyo vientre sigue codiciando después de que pasó la hora de comer. Se olvida de aquellos que viven en la casa cuando devora. Cuando te sientes con un obeso glotón, come una vez que se te haya pasado el apetito”.

La dieta de esta época era abundante en calidad y en variedad, dándose la obesidad en personas con un rango social elevado. Sin embargo, el faraón se representa con un cuerpo apuesto y atlético, ya que ante los dioses un cuerpo deforme por el exceso de grasa rompería con el respeto. Las mujeres debían ser de senos firmes y caderas estrechas, esto representaba un ideal de belleza femenina y respeto ante las divinidades, esto debía representarse así aunque en la realidad ya no mantuvieran esa figura que quizás en la juventud sí.

### **2.3.3.2 Grecia**

En la antigua Grecia, Hipócrates señaló que las personas que tienen una tendencia natural a la gordura, suelen morir antes que las delgadas. Él fue el primero en relacionar a la obesidad con la muerte prematura, ya que gracias a estudios mediante la observación se signos y síntomas del paciente. En uno de estos estudios, Hipócrates menciona: “la muerte súbita es más frecuente en los obesos que en los delgados” además de que “la obesidad es una causa de infertilidad en las mujeres y que la frecuencia de menstruación está reducida”. No obstante, este médico griego aportó teorías basadas en los humores diciendo que La salud era un estado en el cual había un adecuado balance entre estos humores, mientras que en la enfermedad se producía un estado de desequilibrio de los mismos. Algunos consejos en relación con el tratamiento de la obesidad vienen apoyados por la teoría de los humores, como: “El obeso con laxitud muscular y complexión roja debido a

su constitución húmeda necesita comida seca durante la mayor parte del año”, algunos otros consejos mencionaban la importancia del ejercicio: “«Los obesos y aquellos que desean perder peso deberían llevar a cabo unos fuertes ejercicios antes de la comida”, “... y pasear desnudos tanto tiempo como sea posible”.

El filósofo Platón postula una observación sobre la alimentación y la obesidad al señalar que la dieta equilibrada es la que contiene todos los nutrientes en cantidades moderadas y que la obesidad se asocia con la disminución de la esperanza de vida.

### **2.3.3.3 Roma**

Durante esta época Galeno identifica dos tipos de obesidad: moderada e inmoderada. La primera la considera como natural y la segunda como mórbida.

Galeno veía a la obesidad en relación a un estilo de vida inadecuado. Algunos de sus consejos van dirigidos a intentar corregir esta situación, por ejemplo: “Yo he conseguido adelgazar a un paciente obeso en un tiempo breve aconsejándole que corriera velozmente”. Tras el ejercicio, “...le di abundante comida poco nutritiva a fin de saciarle y de que aquélla se distribuyera poco en el cuerpo entero”.

Los griegos y los romanos son considerados los iniciadores de la dietoterapia. Siendo Hipócrates el primero de los grandes médicos que demostró interés por la Nutrición.

### **2.3.3.4 Esparta**

En el caso de los espartanos, siempre fueron muy estrictos en cuestión de la obesidad, ya que cada mes revisaban a los jóvenes, y a aquellos que estaban pasados de peso se le obligaba a bajar siguiendo un estricto programa de ejercicios.

Dentro de la dieta de los espartanos se encuentra un plato típico compuesto por carne y sangre de cerdo, es llamado “la sopa negra”. Se dice que este platillo debían consumirlo los espartanos junto con una dieta rigurosa hasta los 60 años, quien mostrara signos de sobrepeso era expulsado de Esparta, ya que para ellos la obesidad era un pecado que no tenía perdón.

### **2.3.3.5 Cristianismo**

San Agustín en el siglo V y Gregorio I en el siglo VII, incorporaron la glotonería o gula como uno de los siete pecados capitales. La obesidad no era frecuente en esta época y, por lo tanto, no se solía relacionar con la glotonería durante este período, pero esta relación se estableció a medida que la disponibilidad de alimentos era mayor.

### **2.3.4 La obesidad en la edad media**

Esta época abarca desde la caída del Imperio Romano (476 D.C.), hasta la caída del Imperio Bizantino (1453D.C.)

#### **2.3.4.1 Iglesia católica**

Durante este periodo la gula era más común entre los nobles ya que estos la consideraban como un signo de bienestar, sin embargo la iglesia la desaprobaba calificándola como pecado mortal, no obstante a los artistas no les importó y seguían pintando un cuerpo obeso como algo hermoso. Incluso era común encontrar obesidad en los monjes. Sin embargo fue en el siglo XIII, cuando el papa Inocencio III insistió en el pecado de la gula y recriminó a todos los sacerdotes y monjes obesos.

Según los antropólogos e historiadores, los monjes benedictinos del monasterio y hospital de Soutra Aisle, lograron crear una poción natural a base de plantas amargas que masticaban para evitar sentir apetito y así poder ayunar sin sentir hambre.

#### **2.3.4.2 Medicina árabe**

Avicena fue el médico más prestigioso durante esta época, elaboró una enciclopedia médica llamada "el canon de la medicina, a la obesidad" siendo este una gran aportación para esos tiempos.

Avicena dedica un capítulo de uno de sus libros: el canon de la medicina, a la obesidad. Y dice " la obesidad severa restringe los movimientos y maniobras del

cuerpo... los conductos de la respiración se obstruyen y no pasa bien el aire... estos pacientes tienen un riesgo de muerte súbita... son vulnerables a sufrir un accidente cerebral, hemiplejía, palpitaciones, diarreas, mareos... los hombres son infértiles y producen poco semen... y las mujeres no quedan embarazadas, y si lo hacen abortan, y su libido es pobre". En esta enciclopedia también se describen consejos para tratar la obesidad, por ejemplo: Procurar un rápido descenso de los alimentos por el estómago y el intestino con objeto de evitar su completa absorción por el mesenterio, tomar alimentos voluminosos pero poco nutritivos, tomar un baño, a menudo, antes de comer, ejercicio intenso.

### **2.3.4.3 Japón**

En Japón, durante la edad media existía un gran interés por la clasificación de las enfermedades y en la representación de los síntomas específicos de cada enfermedad. Tanto fue así que escribieron un pergamino en el que se documentaba cada una de las enfermedades, fue dividido y una de estas estaba dedicado completamente a una mujer obesa, existe un párrafo que menciona: "...había una mujer prestamista que se volvió excesivamente gruesa. A causa de que ella comía toda clase de ricos comestibles, su cuerpo se volvió grueso y su carne demasiado abundante. Ella no podía caminar con facilidad y cuando lo hacía precisaba la ayuda de sus sirvientes. Sin embargo, aun contando con esta asistencia, ella sudaba profusamente, padecía una respiración fatigosa y sufría sin cesar"

### **2.3.4.4 Imperio Bizantino**

Las ideas que tenían los médicos bizantinos durante esta época no están muy alejados a la realidad de hoy en día, puesto que el médico bizantino Aetius atribuía la obesidad a la dieta abundante, a la falta de ejercicio y a la crisis del cuerpo (Temperamento, según Galeno). Además de que estos médicos aconsejaban el consumo de vegetales, fruta, pescado y pollo, pero no mantequilla, carnes, mariscos, queso o vino. Aconsejaban, también, fisioterapia, especialmente baños termales con agua muy caliente que favoreciera la sudoración.

### **2.3.5 La obesidad en la edad moderna**

Este tiempo abarca desde la caída del impero bizantino (1453 d.C.) hasta el año en que estalló la revolución francesa (1789) aproximadamente.

Durante esta época los escritos médicos relacionados al sobrepeso y obesidad se hicieron cada vez más populares, las personas comenzaron a quitarse la idea de que la obesidad era símbolo de salud y bienestar y se comienza a relacionar con enfermedades crónicas y muerte prematura.

Muchos médicos iniciaron la búsqueda de las causas de esta condición y se encontró que las principales eran 3: alteraciones en la membrana celular, un estado anormal de la sangre que permitiría el depósito de grasa y una incorrecta evacuación. Gracias a esta última, Fleming comienza a indicar el consumo de fibra en la dieta, recomienda comer pan moreno en vez de pan blanco, raíces, verduras y otros vegetales. Además de esto, sugiere de manera regular y con gran intensidad la realización de ejercicio.

Al finalizar el siglo XVIII, específicamente en 1799, J. Tweedie delimita el concepto de enfermedad para la obesidad mórbida.

### **2.3.6 La obesidad en la edad contemporánea**

Esta etapa inicia desde la revolución francesa (1798), hasta la actualidad.

#### **2.3.6.1 Siglo XIX**

Durante el siglo XIX se le da el nombre de polisarcia a la acumulación adiposa. El interés por esta se demuestra por el número de publicaciones que tratan del tema. Las ideas sobre la obesidad quedan resumidas en el texto dedicado a la “polisarcia” en el Textbook of Medicine de Hufteland (1842). Aquí ya se describen los procesos de diagnóstico, patogenia y terapéutica.

En esta época el matemático Adolphe Quetelet estipulaba que “durante el primer año de vida el aumento del peso es mucho mayor que el de la estatura. Después del primer año de vida y hasta el fin del desarrollo, el peso aumento con el cuadrado

de la estatura.” Razón por la cual creó la fórmula de Quetelet en la cual se dividía al peso entre el cuadrado de la talla para obtener un grado de relación y reconocer cuando existiera alguna anomalía con ese hecho.

Este índice de Quételet, hoy en día es conocido como índice de masa corporal (IMC) y es un índice generalizado como medición de la obesidad en estudios epidemiológicos y clínicos.

### **2.3.6.2 Siglo XX**

Durante la primera mitad del siglo XX se le otorga una clasificación a la obesidad dividiéndola en endógena y exógena, la primera se atribuye a los factores genéticos y la segunda al exceso de ingesta de alimentos y sedentarismo. Aquí también se identifican algunos “tipos especiales de obesidad” los cuales son hormonales como síndrome de Cushing e hipotiroidismo.

Los consejos sobre la alimentación y el aumento del ejercicio siguen siendo las recomendaciones indispensables para tratar la obesidad.

Fue hasta el año de 1985 cuando el índice de Masa Corporal o conocido por sus siglas en inglés como BMI (Body Mass Index) que la ciencia sustentaba la buena correlación existente entre el IMC y la adiposidad, dando muestra de en qué situación ponderal se encuentra cada persona. Por lo que la Organización Mundial de la Salud establece criterios en los cuales dictamina el estado nutricional del sujeto:

Igual o menor a 18.5 kg/m<sup>2</sup> se interpreta como bajo peso

De 18.5 a 24.9 kg/m<sup>2</sup> se interpreta como peso normal

De 25 a 29.9 kg/m<sup>2</sup> se interpreta como sobrepeso

De 30 a 34.9 kg/m<sup>2</sup> se interpreta como obesidad tipo I

De 35 a 39.9 kg/m<sup>2</sup> se interpreta como obesidad tipo II

Igual o mayor a 40 kg/m<sup>2</sup> se interpreta como obesidad mórbida

Cabe destacar que este Índice no es aplicable para la población en general, únicamente puede ser aplicado a individuos de sexo femenino y masculino comprendidos en una edad de 20 y 65 años, puesto que las características fisiológicas de los sujetos cambian de acuerdo a la etapa cronológica que se está cursando.

La cirugía bariátrica para tratar casos seleccionados de obesidad mórbida ha tenido un creciente auge, semejante a esto va el aumento de la prevalencia de la obesidad durante las dos últimas décadas del siglo XX y en este inicio del siglo XXI.

En el año 1994 se produce un descubrimiento de gran importancia para la obesidad. La revista Nature publica el artículo Positional cloning of the mouse obese gene and its human homologue, debido al grupo liderado por J. Friedman de la Rockefeller University. En esta publicación se describe el gen ob en el ratón, la proteína que codifica, la leptina, y el gen homólogo en el ser humano. Las esperanzas de que este importante descubrimiento fuera útil en el tratamiento de la obesidad humana se desvanecieron pronto al descubrirse que los pacientes obesos cursan con hiperleptinemia.

En los últimos diez años, desde el año 1994 en que se descubrió el gen ob y la leptina, se han producido enormes avances en nuestro conocimiento sobre la genética de la obesidad. De unos pocos genes vinculados a la acumulación adiposa conocidos en 1994, se ha pasado al conocimiento de más de cuatrocientos genes que pueden tener relación con la predisposición a la obesidad.

En cuanto a los estereotipos de belleza, a partir de esta época cambiaron drásticamente, aquí se asocia a la delgadez como algo bello tanto en el cuerpo masculino como el femenino, esta tendencia ha llegado en algunos momentos a notables excesos. Una consecuencia negativa de esta es el incremento de la prevalencia de los trastornos de la conducta alimentaria, que pone en riesgo a la salud. La prevalencia en trastornos como la anorexia y la bulimia es igualmente importante que en la obesidad, aunque los estereotipos de belleza son mayormente marcados para la población femenina, la presión que ejerce la sociedad sobre la

opinión de tener un “cuerpo perfecto” es de gran magnitud también para la población masculina, presentándose así estos trastornos en ambas partes.

### **2.3.6.2 Siglo XXI**

En el año de 1999 se publicó la declaración de Milán, en esta los países pertenecientes a la Unión Europea asumieron que la Obesidad constituye un trastorno básico a partir del que se desarrollan comorbilidades de todo tipo (cardiacas, reumatológicas, digestivas, endocrinas, etc.)

En el 2002 se categoriza a la obesidad como “la epidemia del siglo XXI” esto debido a la prevalencia de esa condición que va cada vez más en aumento. Estos datos son cada vez más alarmantes puesto que no únicamente existe incremento en la población adulta sino que también en la población infantil y juvenil.

Las esperanzas que tiene el mundo en la actualidad es que los avances científicos, especialmente en genética, puedan contribuir en el futuro a la indispensable lucha contra la obesidad. Aunque la terapia génica no pueda aportar en un plazo razonable un progreso significativo, se cree que la población al pasar los años tendrá una mejor educación en cuanto a su alimentación y se le dará mayor importancia en conjunto con la actividad física.

Últimamente y tras el descubrimiento de hormonas como la leptina, adiponectina, y neurotransmisores como el neuropéptido, el interés por esta patología ha crecido y como consecuencia, se han desarrollado fármacos como el Orlistat, la Sibutramina y el Rimonabant, además de otros en desarrollo, como el Tanabanant. Todos ellos vienen a complementar los dos pilares básicos para el tratamiento de la Obesidad establecida que son la Actividad Física y la Alimentación. A pesar de todo esto, posiblemente el reto más importante que tiene la sociedad, principalmente los países industrializados, es la Prevención.

Hoy sabemos que esta enfermedad es la primera causa de infartos coronarios, diabetes mellitus tipo II, insuficiencia renal y un sinnúmero de comorbilidades asociadas, sin mencionar de todos los problemas psicológicos que esta conlleva.

Durante los últimos años el papel del nutriólogo ha sido un poco más reconocido como un pilar fundamental para la disminución en la prevalencia de esta enfermedad, sin embargo no ha sido suficiente.

## **2.4 Definición de nutrición**

La nutrición, según la Organización Mundial de la Salud (2020), es la ingesta de alimentos en relación con las necesidades dietéticas del organismo. Aunque para fines de esta investigación, nos basaremos en la definición que dio el Dr. Cidón Madrigal (1996): “Se entiende por nutrición al conjunto de procesos fisiológicos por los cuales el organismo recibe, transforma y utiliza las sustancias químicas contenidas en los alimentos”.

### **2.4.1 Definición de nutriente**

Cuando se habla de nutrientes se hace referencia a las sustancias químicas contenidas en los alimentos que se necesitan para el funcionamiento normal del organismo. Entre ellos se encuentran los carbohidratos, lípidos, proteínas, vitaminas, minerales y agua. (FAO, 2020).

Las necesidades nutricionales varían a lo largo del ciclo vital, tanto en la infancia, como en la adolescencia, el embarazo, la lactancia, cuando la población es adulta o en ancianos, e incluso en los deportistas.

Estas sustancias se dividen de acuerdo a su función o a su requerimiento en el cuerpo humano y pueden ser: energéticos, plásticos y reguladores o macronutrientes y micronutrientes.

#### **2.4.1.1 Definición de nutrientes energéticos**

Los nutrientes energéticos son aquellos nutrientes cuya función principal es brindar energía a todas las células del cuerpo. Los ejemplos son: hidratos de carbono y lípidos.

### **2.4.1.2 Definición de nutrientes plásticos**

Los nutrientes plásticos son aquellos que tienen como finalidad formar estructuras en el organismo. Principalmente son las proteínas.

### **2.4.1.3 Definición de nutrientes reguladores**

Los nutrientes reguladores son todas aquellas que tienen como función principal regular las funciones químicas y bioquímicas en el organismo. En esta clasificación se encuentran las vitaminas y algunos minerales

### **2.4.1.4 Definición de macronutrientes**

Estos nutrientes se llaman así ya que son necesarios en grandes dosis a diario y dentro de esta clasificación se encuentran las proteínas, los hidratos de carbono y los lípidos.

### **2.4.1.5 Definición de micronutrientes**

Los micronutrientes son aquellos nutrientes que se necesitan en muy poca cantidad a lo largo del día, sin embargo forman parte muy importante dentro de la dieta. Estos micronutrientes son las vitaminas y los minerales.

## **2.4.2 Definición de malnutrición**

Se entiende por malnutrición a las “carencias, los excesos o los desequilibrios de la ingesta de energía y/o nutrientes de una persona” (OMS, 2016).

El término malnutrición abarca dos grupos amplios de afecciones. Uno es la desnutrición que comprende el retraso del crecimiento, el peso inferior al que corresponde a la estatura, el peso inferior al que corresponde a la edad y las carencias o insuficiencias de micronutrientes (falta de vitaminas y minerales importantes). El otro es el del sobrepeso, la obesidad y las enfermedades no transmisibles relacionadas con el régimen alimentario (cardiopatías, accidentes cerebrovasculares, diabetes y cáncer).

### **2.4.3 Definición de metabolismo**

Por metabolismo se entiende “al conjunto de reacciones químicas que desarrollan las células cuando se encargan de la degradación o síntesis de diferentes sustancias, procedimientos que posibilitan el crecimiento, subsistencia y reproducción de cada célula” (Vázquez, 2008).

### **2.5 Definición de obesidad**

Se define a la obesidad como la acumulación excesiva o anormal de grasa que puede ser perjudicial para la salud (OMS, 2018).

La obesidad es el resultado de la conjunción de factores biológicos, genéticos y ambientales, así como de los estilos de vida, sobre todo la inactividad física, el sedentarismo y el desequilibrio entre las necesidades energéticas y la dieta.

La tendencia de aumento de la obesidad puede ser justificada por toda una serie de cambios en el régimen alimentario (preferencias por alimentos procesados, pobres en fibras y con altos contenidos de carbohidratos simples y grasas saturadas), el patrón de trabajo, la actividad física y tipo de recreación.

#### **2.5.1 Tipos de obesidad**

Existen varias clasificaciones para la obesidad, estas pueden ser de acuerdo a la acumulación de grasa corporal que puede ser androide o ginecoide o de acuerdo a la relación existente entre la masa y volumen de la persona. Se entiende como obesidad androide a “aquella en la cual la acumulación de grasa es mayormente en la parte superior del cuerpo, como es el pecho, brazos y abdomen”. (Puga, 2019) Comúnmente se da en hombres. Mientras que la obesidad de tipo ginecoide es “aquella en donde la acumulación de grasa corporal es mayormente en la parte inferior del cuerpo como es glúteos, piernas y caderas”. Siendo más común en mujeres (Puga, 2019).

En cuanto a los tipos de obesidad de acuerdo a la relación existente entre la masa y volumen de la persona se encuentran 3 tipos, la primera es la obesidad tipo I y es la que se encuentra dentro de un IMC de 30-34.9 kg/m<sup>2</sup>, la obesidad tipo II engloba

un IMC entre 35-39.9 kg/m<sup>2</sup> y por último tenemos a la obesidad tipo II o también llamada mórbida debido al riesgo cardiovascular que representa, esta es la que se encuentra dentro de un IMC mayor o igual a 40 kg/m<sup>2</sup>.

## **2.6 Definición de dieta**

Una dieta es el conjunto de las sustancias alimenticias que componen el comportamiento nutricional de los seres vivos. El concepto proviene del griego *díaita*, que significa “modo de vida”. La dieta, por lo tanto, resulta un hábito y constituye una forma de vivir. En ocasiones, el término suele ser utilizado para referirse a los regímenes especiales para bajar de peso o para combatir ciertas enfermedades, aunque estos casos representan modificaciones de la dieta y no la dieta en sí misma.

### **2.6.1 Definición de alimentación**

Según el Dr. Cidón Madrigal (1996) la alimentación es “(...) el acto de proporcionar al cuerpo humano los alimentos”.

También se denomina alimentación al proceso de ingesta de alimentos a efectos de proveer al organismo los nutrientes necesarios para su desarrollo. Es una conducta natural que se impone a partir de una serie de demandas fisiológicas que tienen como finalidad garantizar al cuerpo los nutrientes necesarios para su supervivencia.

### **2.6.2 Definición de alimento**

Entendiéndose como alimento, en términos del *codex alimentarius*, a toda sustancia elaborada, semi-elaborada o bruta, que se destina al consumo humano, incluyendo bebidas, chicles y cualesquiera otras sustancias que se utilice para la preparación o tratamiento de los alimentos, no incluyendo los cosméticos, tabaco o las sustancias utilizadas solamente como medicamentos. “El *codex alimentarius* es la compilación de todas las normas alimentarias, códigos de comportamientos, directrices y comportamientos. Es el más alto organismo internacional e materia de normas de alimentación”. (FAO, 2020)

## **2.7 Definición de factores de riesgo**

Los factores de riesgo según la OMS son “cualquier rasgo, característica o exposición de un individuo que aumente su probabilidad de sufrir una enfermedad o lesión” (OMS, 2020).

### **2.7.1 Definición de sedentarismo**

Dentro de los factores de riesgo se encuentra el sedentarismo, siendo este uno de los más importantes en relación con el peso corporal de la persona. El sedentarismo se define como la “inactividad física que conlleva a las personas a padecer de enfermedades no transmisibles, siendo estas el mayor problema de salud pública”. (OMS, 2020).

### **2.7.2 Definición de genética**

Otro factor que predispone a la obesidad es la genética, definiéndola como “aquello que es relativo al nacimiento o raza de un ser” (Ordoñez, 2013) Hace referencia a la carga genética que es heredada por familiares directos en línea ascendente y que puede afectar directamente al metabolismo.

### **2.7.3 Definición de hormonas**

Para las mujeres otro factor que entra en juego para el padecimiento de sobrepeso u obesidad, son las hormonas, estas son sustancias químicas producidas por glándulas, tejidos especializados y neuronas que equilibran las funciones biológicas del cuerpo, tal como el metabolismo, crecimiento, sexualidad, entre otros. (Castillo, 2013).

## **2.8 Energía**

La energía es la capacidad que poseen los cuerpos para poder efectuar un trabajo a causa de su constitución (energía interna), de su posición (energía potencial) o de su movimiento (energía cinética) (Valdez, 2010). El concepto de energía se aplica en la nutrición en lo que refiere al consumo de alimentos y la cantidad que el ser humano requiere para vivir. (Guerra, 2020).

## **2.9 Tejido adiposo**

El tejido adiposo es un tejido conectivo especializado que se encuentra constituido por células adiposas: los adipocitos, que pueden estar aislados o en grupos, rodeados de fibras de colágeno, fibroblastos, vasos sanguíneos, preadipocitos, pericitos, macrófagos, y otras células del sistema inmune. Los adipocitos desempeñan un papel fundamental en la homeostasis energética. (Barrios, 2013).

Actualmente se le considera al tejido adiposo un órgano complejo cuyas funciones van más allá de ser una reserva y almacén de lípidos implicado en los procesos de termorregulación, almacenamiento y liberación de ácidos grasos. Las funciones endócrinas del tejido adiposo involucran una serie de vías de señalización hormonal que controlan el metabolismo del individuo. Las alteraciones de estas señales, una de las consecuencias de la obesidad, tiene alteraciones en el metabolismo y desarrollo de los órganos, afectando a su vez los órganos involucrados en la reproducción.

## **CAPÍTULO III: MARCO TEÓRICO**

### **3.1 Obesidad**

La obesidad puede considerarse como un desequilibrio entre la ingesta de energía proveniente de los alimentos en comparación al gasto energético de los mismos. Este fenómeno aunado a distintos factores de la vida cotidiana involucra una serie de riesgos para la salud y calidad de vida de las personas, estas se explicarán más adelante.

La obesidad es caracterizada principalmente por los altos niveles de grasa corporal en un individuo, su distribución le otorgará una clasificación. Una de las clasificaciones de obesidad más utilizadas es la de Vague, que se basa en la distribución de la grasa corporal. Así la obesidad se divide en dos tipos: androide y ginoide, según el predominio de grasa sea en el cuerpo superior o inferior. Ambos tipos se presentan en ambos sexos.

#### **3.1.2 Obesidad ginoide**

“La obesidad ginoide, ginecoide, en forma de pera o femoroglútea, es aquella en la que existe menor concentración de grasa en la zona abdominal y mayor adiposidad en glúteos, caderas, muslos y mitad inferior del cuerpo”. (Puga, 2019)

Es más frecuente en las mujeres que en los hombres y se dice que representa menor riesgo para las enfermedades cardiovasculares, aunque la circunferencia de la cadera se correlaciona negativamente con los diferentes factores de riesgo cardiovascular.

Este tipo de obesidad está asociada a más riesgo de varices y complicaciones articulares en miembros inferiores.

#### **3.1.3 Obesidad androide**

La obesidad androide es también conocida como abdominovisceral, viscerportal o comúnmente como obesidad en forma de manzana. “...Es caracterizada por el

predominio del tejido adiposo en la mitad superior del cuerpo: cuello, hombros, parte superior del abdomen, brazos”. (Puga, 2019)

Este tipo de obesidad se asocia con un mayor riesgo de enfermedad cardiovascular, hipertensión, hiperinsulinemia, diabetes, colelitiasis, aterosclerosis, hiperuricemia, hiperlipidemia, y accidentes cerebrovasculares, consecuencia directa del estado de insulinoresistencia.

Para valorar la distribución de grasa, el método más sencillo y fiable es el cociente cintura/cadera, que se obtiene midiendo el perímetro de la cintura a nivel umbilical y el de la cadera a nivel de cresta ilíaca. Si el índice cintura/cadera es mayor de 0,80 en mujeres y 0,95 en hombres se trata de una obesidad de tipo androide, por el contrario será ginecoide.

Otro parámetro para valorar este tipo de obesidad es la circunferencia de cintura >100, la medición deberá ser con una cinta antropométrica, el paciente deberá estar con el abdomen descubierto y la cinta colocada por arriba de las crestas iliacas sin comprimir la piel. Este método puede tener error.

### **3.1.4 Obesidad en etapa reproductiva femenina**

El efecto del exceso de peso corporal en la fertilidad femenina ha sido estudiada en algunas ocasiones y en la mayoría de las investigaciones se ha encontrado un efecto adverso sobre esta. Los efectos principales que se han observado son sobre la regularidad del ciclo y la ovulación. Así, la presencia de síndrome de ovario poliquístico, (trastorno reproductivo hormonal más común), se regula en parte por el peso corporal presentado.

Los efectos de la obesidad en la fecundidad pueden ser:

- 1) A nivel endócrino, donde existe un efecto en la producción de hormonas
- 2) A nivel del ovario, donde hay un efecto en la calidad/cantidad de óvulos/embriones producidos.
- 3) A nivel del útero/endometrio, donde repercute el efecto en las tasas de implantación del embrión

Se realizó un estudio con 9.587 tratamientos de óvulos donados en España entre el 2000 y 2011, todas las donantes presentaban peso normal, sin embargo, las destinatarias presentaban significativas variaciones de peso por lo que se dividieron en 4 grupos: delgadas, normales, sobrepeso y obesidad, esta división se realizó mediante el IMC que presentaba cada una de ellas. En el resultado se vio que las tasas de implantación del embrión, embarazo, embarazo gemelar y nacidos vivos se redujeron significativamente a medida que aumentaba el IMC. Por lo que claramente la presencia de la obesidad en la planificación familiar representa un riesgo muy grande. Por ejemplo, la tasa de nacidos vivos fue del 38,6% en el grupo de bajo peso; 37,9% en el de peso normal; 34,9% en el de exceso de peso, y 27,7% en el de obesas. Del mismo modo, la tasa de implantación del embrión en el útero fue de 40,4% en el grupo de delgadas; 39,9% para las de peso normal; 38,5% entre las de exceso de peso, y 30,9% en el caso de las obesas.”La probabilidad de tener un bebé por la donación de óvulos se reduce en alrededor de un tercio en las mujeres obesas” (Bellver, 2012)

La obesidad afecta a los distintos componentes del sistema reproductivo, por ejemplo provoca resistencia a la insulina o hiperandrogenismo que pueden estar involucrados en la infertilidad e irregularidad menstrual.

El control del exceso de peso, mediante cambios en el estilo de vida, debe ser obligatorio para las mujeres que desean ser madres, no sólo para mejorar la salud reproductiva y los resultados en el embarazo, sino también para reducir los costes y complicaciones derivados del consumo de medicamentos, tratamientos fallidos, complicaciones maternas y neonatales, así como también enfermedades que afecten directamente al producto.

### **3.1.5 Obesidad en el embarazo**

Los estrógenos y la progesterona (esteroides sexuales producidos durante el ciclo menstrual) desempeñan un papel en la regulación de los procesos reproductivos en la mujer, también se ven involucrados en el equilibrio energético del organismo y en ocasiones son mediadores de la conducta alimentaria. Durante las fases del ciclo menstrual, se producen cambios en la secreción de estas hormonas, por lo tanto se

registrar cambios significativos en el patrón de consumo de alimentos, generalmente en la etapa de ovulación los niveles de estrógenos son elevados y la progesterona está disminuida, provocando así una disminución en el patrón de consumo de alimentos, la progesterona incrementa una vez que la ovulación ha terminado.

Actualmente se sabe que los estrógenos controlan el balance energético, el consumo de alimentos y la distribución de grasa corporal probablemente mediante su interacción con factores orexigénicos y anorexigénicos en el cerebro.

El descontrol de estas hormonas durante la etapa gestacional provoca un fenómeno conocido como polifagia, conocida por ser una necesidad constante de consumir alimentos, aunado a la presencia de antojos y tomando en cuenta que una mujer en etapa gestacional necesita consumir más calorías debido a la formación del producto, son predisponentes importantes para un sobrepeso u obesidad si no se tiene control de los alimentos y cantidad de ellos cuando se consumen.

“La prevalencia de obesidad en el embarazo va desde 11% a 22%” (Moreno, 2013). Esto es importante si tomamos en cuenta que aumenta el riesgo de múltiples complicaciones médicas como la preeclampsia y diabetes mellitus gestacional, por mencionar algunas. En el feto aumenta el riesgo de malformaciones fetales, así como programación fetal para patologías en la vida adulta. Las recomendaciones en la embarazada obesa son a varios niveles como: alimentación sana con ganancia de peso adecuado, intervención en el estilo de vida (ejercicio, control de estrés, etc.), ingesta adecuada de ácido fólico entre otras. La obesidad en la mujer embarazada crea un riesgo significativo para las siguientes generaciones ya que se dice que el producto se ve comprometido en gran parte metabólicamente a padecer de sobrepeso u obesidad según su estilo de vida.

El sobrepeso y la obesidad materna están asociados a múltiples complicaciones algunas otras a las mencionadas anteriormente van desde el aborto espontáneo, parto pretermino, muerte fetal intrauterina, macrosomía fetal, alteraciones del trabajo de parto y mayor tasa de cesáreas, incluso ciertos tipos de cáncer.

El peso ganado en el embarazo se determina por varios elementos que abarcan además de los fisiológicos, los familiares, sociales y nutricionales.

En los años 90, la IOM (Instituto de Medicina de Estados Unidos) formuló rangos de índice de masa corporal recomendados para las ganancias de peso saludable durante el embarazo. Se sugiere una ganancia de peso durante la gestación de 6.8-11.2 kg para mujeres con sobrepeso y 6.8 kg en promedio para mujeres con obesidad, asegura que una ganancia menor o igual a 5 kilogramos puede reducir el número de complicaciones generados por la obesidad sin tener resultados adversos.

### **3.1.5.1 Diabetes gestacional**

Se define como la intolerancia a los carbohidratos, que provoca elevados niveles de glucosa en sangre, es diagnosticada durante la etapa de gestación.

La diabetes gestacional es la alteración metabólica más frecuente en las embarazadas obesas o con sobrepeso. El aumento de peso durante el embarazo, es para muchos investigadores, el más importante factor de riesgo. Existe la posibilidad de que esta se presente en un nuevo embarazo y que se desarrolle a diabetes mellitus tipo II.

“Algunos factores de riesgo para este padecimiento pueden ser: antecedentes personales de diabetes mellitus (representa entre un 33 y 50% de riesgo), antecedentes obstétricos previos (por ejemplo, macrosomía fetal), partos múltiples, obesidad antes y durante el embarazo” (Gudnadóttir, Bateman, Hernández, Fernandez, Valdimarsdóttir, et al. 2016), los factores de riesgo también dependen de la población en la que se encuentra la madre, tanto como su ubicación, edad, hábitos, etc.

La gestación como tal se puede considerar “diabetogénica”, y la obesidad durante este periodo produce un aumento de la resistencia a la insulina, con esto se lleva a una disminución de la función de las células beta del páncreas de producir insulina suficiente y con esto existe mayor riesgo de padecer diabetes gestacional. Se dice que el riesgo de sufrir diabetes gestacional es 2.6 veces mayor en mujeres

gestantes con obesidad respecto a las gestantes que presentan un IMC normal, y 4 veces mayor en gestantes con obesidad mórbida.

En cuanto el feto, es conocido que la macrosomía y las malformaciones congénitas son la principal causa de mortalidad debida a la diabetes gestacional, afectan principalmente al sistema cardiovascular, esquelético, sistema nervioso central, aparato reproductor y urinario y tienen mayor probabilidad de tener riesgos metabólicos como la hipoglicemia, prematuridad, hipocalcemia, hipomagnesemia, síndrome de dificultad respiratoria y muerte neonatal.

La diabetes gestacional también representa un factor de riesgo para otras complicaciones.

### **3.1.5.2 Preeclampsia y eclampsia**

La preeclampsia y eclampsia se consideran parte del grupo de trastornos hipertensivos que afectan la salud de las mujeres. Estos trastornos ocurren durante el embarazo.

La preeclampsia suelen desarrollarla algunas mujeres a las 20 semanas de embarazo o más. Estas mujeres, anterior a esta edad gestacional, suelen tener la presión arterial dentro del rango normal, abarca síntomas como el aumento de la presión arterial (se considera elevado si los niveles de presión arterial son superiores a 140/90mmHg), proteína en la orina, puede presentarse edema en extremidades inferiores y por tanto inflamación. La enfermedad puede llegar a ser grave; cuando esto sucede puede llegar a afectar la función cerebral y causar convulsiones, a este padecimiento se le llama eclampsia.

La complicación que aparece con mayor frecuencia ante estas alteraciones es el síndrome de HELLP, esto sucede cuando una mujer embarazada que tiene preeclampsia o eclampsia sufre algún daño en el hígado, el nombre del síndrome constituye una serie de padecimientos que se lo conforman:

H: Hemólisis (rompimiento de glóbulos rojos)

EL: Elevación de enzimas hepáticas

LP: Bajo recuento de plaquetas

Tanto la preeclampsia como la eclampsia pueden causar problemas de salud graves para la madre y el bebé.

Estos problemas de salud pueden llegar a afectar la placenta, riñones, hígado, pulmones, cerebro y sistema inmunológico en la madre, ya que la placenta puede llegar a desprenderse, los problemas en el feto serían un nacimiento prematuro o muerte en el caso de un aborto espontáneo.

Según la Organización Mundial de la Salud, la preeclampsia y la eclampsia causan el 14% de las muertes maternas cada año, lo que equivale a entre 50,000 y 75.000 mujeres en todo el mundo. (OMS, S.F.)

Una mujer que cursa con preeclampsia o eclampsia durante su embarazo muy probablemente desarrolle hipertensión arterial para el resto de su vida lo que la puede llevar a tener varios problemas de salud. “Las mujeres que tuvieron preeclampsia son cuatro veces más propensas a desarrollar hipertensión y dos veces más propensas a tener cardiopatías isquémicas (reducción del suministro de sangre al corazón, coágulos sanguíneos en una vena y accidentes cerebrovasculares”. (Eunice Kennedy Shriver National Institute of Child Health and Human Development, 2015)

Se ha relacionado al IMC superior de los valores normales como factor de riesgo importante para el desarrollo de preeclampsia, ya que las mujeres con sobrepeso u obesidad tienden a tener valores de tensión arterial más elevadas en comparación con las mujeres que presentan un normopeso por tanto son más propensas a presentar valores elevados de tensión arterial.

Un estudio de casos y controles realizado en Landspítali University Hospital en Islandia entre 1989-2004,”...se comparó a mujeres con peso normal y mujeres con sobrepeso u obesidad, observaron desórdenes hipertensivos elevados en las embarazadas con 1.63 veces el riesgo de enfermedad hipertensiva gestacional en las embarazadas con sobrepeso y 2.79 veces de riesgo en las obesas” (Gudnadóttir, Bateman, Hernández, Fernandez, Valdimarsdóttir, et al. 2016)

### **3.1.6 Obesidad en la lactancia**

Anteriormente se creí que la madre debía incluir alimentos específicos para que tuviera producción de leche, tales como atoles, arroz, avena, etc. Sin embargo, ahora se sabe que una dieta saludable, equilibrada y adecuada para la madre es suficiente para la buena producción de leche materna, por lo que” la alimentación de la madre es indispensable para una lactancia materna exitosa”. (OMS, S.F.)

La alimentación de una mujer con obesidad en etapa de lactancia la mayoría de las veces no es la adecuada a sus necesidades ya que durante este periodo el cuerpo exige el consumo de mayor cantidad de calorías por el desgaste que tiene en la producción de leche.

Este periodo es clave para que la madre en lactancia pierda el peso que tiene en exceso, si aprovecha el gasto energético que experimenta una mujer en esa etapa de la vida que va alrededor de 300-500 kcal por día, rápidamente puede recuperar su peso ideal o el adecuado para su talla y edad. De lo contrario el aumento de peso será aún más significativo teniendo posibilidad de que la producción de leche materna disminuya.

### **3.2 Factores predisponentes de la obesidad**

Los llamados factores de riesgo, son todas aquellas condiciones o características que aumentan la posibilidad de contraer alguna enfermedad, en este caso la obesidad. Es importante destacar que mientras más factores de riesgo posea la persona, mayor es la probabilidad de desarrollar sobrepeso u obesidad.

La obesidad se considera una condición multifactorial ya que no se atribuye a un solo factor de riesgo para padecerla, por el contrario, es desarrollada por muchas causas. Estos se agrupan en factores de riesgo modificables y no modificables, esa clasificación se da debido a que como su nombre lo indica, pueden o no modificarse.

### **3.2.1 Factores de riesgo no modificables**

Son denominados como no modificables ya que en ningún momento de la vida pueden cambiarse o quitarse, estos no son adoptados por el individuo si no que son características que por naturaleza ya posee, estos son:

- **Edad:** A medida que se envejece, los cambios hormonales y el metabolismo cambian.
- **Sexo:** Se asocia al sexo femenino con el aumento de peso, principalmente se asocia con el embarazo y menopausia que es en donde existen un mayor desequilibrio hormonal.
- **Raza:** La obesidad tienen una gran incidencia en personas afrodescendientes y de origen hispano.
- **Factores genéticos:** Estudios han comprobado que la obesidad tiene implicación genética y puede estar influenciada la cantidad de grasa corporal del individuo y su distribución.

#### **3.2.1.1 El papel hormonal en la obesidad**

Existen hormonas que participan directamente en el metabolismo energético de los individuos. Aunque pueda no parecerlo, la obesidad y las hormonas mantienen una relación importante en el organismo.

Las personas obesas tienen niveles de hormonas que fomentan la acumulación de grasa corporal. La leptina, insulina, estrógenos, andrógenos, cortisol y hormona de crecimiento influyen en nuestro apetito, el metabolismo y la grasa corporal.

Una de las hormonas más tempranamente involucrada en la regulación metabólica es la hormona del crecimiento (GH), es sintetizada en el lóbulo anterior de la hipófisis, sus funciones están relacionadas con el tejido adiposo y la glucosa; se dice que al ingerir alimentos, esta hormona intervine en la disminución del nivel de ácidos grasos libres, posterior a ello ocurre una lipemia. “La lipemia está definida como la apariencia turbia, opalescente, lactescente o lechosa del plasma y se

produce por exceso de lípidos en él, sobre todo de triglicéridos”. (Sánchez, Pérez, Rojo y Rodríguez, 2016).

Por otra parte se ha demostrado que tiene un efecto lipolítico y manifiesta una acción sobre la glucosa con un efecto hiperglucemiante.

Otra hormona relacionada al metabolismo es la insulina, sus efectos se centran principalmente a la regulación de la glucosa sanguínea, orientándose a rebajar los estados de hiperglucemia. Su principal actividad es el aceleramiento de la velocidad de incorporación de glucosa a los tejidos particularmente al hepático, muscular y graso. A nivel hepático y muscular contribuye en el aumento de los depósitos de glucógeno; en cuanto al tejido graso, se han detectado dos efectos metabólicos de la insulina: uno lipogénico y otro antilipolítico.

El efecto lipogénico se refiere a que permite permitiendo la hidrólisis de los triglicéridos de los quilomicrones y de las lipoproteínas de baja densidad, permitiendo su incorporación a los adipocitos; a. Por otra parte la insulina activa la síntesis de "novo" de los ácidos grasos y de los triglicéridos a partir de la estimulación de una serie de enzimas, aumentando el metabolismo de la glucosa para convertirse en energía.

En cuanto al efecto antilipolítico, la insulina interfiere en la actividad de la lipasa (enzima importante en la digestión de lípidos). En una persona obesa, las señales de insulina a veces se pierden. En este caso los tejidos ya no son capaces de controlar los niveles de glucosa. Esto puede conducir al desarrollo de la diabetes tipo II y síndrome metabólico.

Los efectos del glucagón, son antagónicos a los efectos de la insulina, esta es una hormona hiperglucemiante

El cortisol es una hormona que está implicada en la acumulación de grasa visceral en el organismo, también influye directamente en el apetito mediante la regulación de leptina y neuropéptido Y (NPY). La leptina también es una hormona, es producida por los adipocitos y secretada en el torrente sanguíneo. “La leptina reduce el apetito de una persona al actuar sobre los centros específicos de su cerebro para reducir

su deseo de comer” (Sainz, 2019) Aunque existe mayor cantidad de leptina en personas obesas, estas no tienen la misma sensibilidad a dicha hormona, por lo que tienden a no sentirse llenos durante y después de una comida.

Como anteriormente se ha mencionado, las hormonas sexuales están involucradas en la grasa corporal, tal es el caso de los estrógenos y andrógenos que ayudan a decidir su distribución. Los estrógenos son hormonas sexuales producidas por los ovarios. Las mujeres en edad fértil tienden a almacenar grasa en su parte inferior del cuerpo. En cambio, los hombres mayores y las mujeres postmenopáusicas, tienden a aumentar el almacenamiento de grasa alrededor de su abdomen.

### **3.2.1.3 Intervención del factor genético en la obesidad**

Por el momento se han descrito 130 genes relacionados con la obesidad, algunos de ellos están “...implicados en la codificación de péptidos transmisores de las señales de hambre y saciedad, otros implicados en los procesos de crecimiento y diferenciación de los adipocitos y genes implicados en la regulación del gasto energético”. (González, 2011)

Aproximadamente entre un 50% y un 70% de las variaciones en el índice de masa corporal resultan por factores genéticos en los individuos.

De entre los genes implicados en la etiología de la obesidad se encuentran genes que codifican péptidos orientados a transmitir señales de hambre y saciedad, genes implicados en el crecimiento y diferenciación de los adipocitos y genes implicados en el control del gasto energético. De ellos, quince genes se asocian de manera íntima con el volumen de grasa corporal.

Entre las mutaciones estudiadas se encuentran el gen de la leptina, del receptor de la leptina (LEPR), de la carboxipeptidasa E, de la proteína orexigénica agouti, la prohormona convertasa 1 (implicada en el procesamiento de la insulina), etc.

Otro gen muy estudiado es el gen FTO, este se dice es responsable de la aparición de la obesidad en edades tempranas. Se considera que influye en la ganancia progresiva de peso en los individuos. Generalmente, “su expresión resulta mayor

en las áreas hipotalámicas implicadas en el proceso de alimentación” (González, 2011). Se ha evidenciado la existencia de una relación entre la sensación de saciedad que manifiestan las personas con obesidad y el grado de expresión de dicho gen, desarrollando una menor respuesta de saciedad.

En los años 80's se demostró la existencia de mutaciones en determinados genes que son responsables de alteraciones en los que la obesidad ya sea tipo I, II o mórbida es parte del cuadro clínico. Entre estos destacan: Síndrome de Prader-Willi (Se caracteriza por presentar obesidad dismórfica, hipotonía muscular, retraso mental, hipogonadismo, hiperglucemia), síndrome de Alström-Hallgren (caracterizado por Obesidad, acantosis nigricans, insulinoresistencia y alteraciones cutáneas), síndrome de Cohen (en esta existe hipotonía, retraso mental y puberal y obesidad).

Las mutaciones genéticas pueden afectar a la secreción de insulina. “La deficiencia de leptina produce principalmente hiperfagia. Puede originar otros trastornos como hiperinsulinemia, hipogonadismo, amenorrea, infertilidad, así como en la secreción de la hormona del crecimiento, de cortisol, y deficiencia en el sistema límbico eferente de la termogénesis” (Piña, Alvares y Madrigal, 2011)

Otro gen muy mencionado al hablar de implicados en la obesidad es el POMC, este es un polipéptido precursor de hormonas. Las características generales de estos pacientes son: obesidad, hiperfagia, hipocortisolemia, hipoglucemia, ictericia e inmunodeficiencia.

### **3.2.2 Factores de riesgo modificables**

Este grupo de factores de riesgo son aquellos que en cualquier momento de la vida pueden cambiarse o eliminarse, estos son:

- Mala alimentación: generalmente los seres humanos estamos acostumbrados a consumir alimentos ricos en azúcares, sales y grasas ya que estas resaltan los sabores de los alimentos, esto aunado a que tenemos la tendencia a comer solo por placer y no como una necesidad fisiológica hace que el consumo energético sobrepase las cantidades recomendadas

diarias. La introducción de alimentos con alto contenido calórico son cada vez más buscados por su precio, la espera en la preparación y el sabor.

- Sedentarismo: la urbanización, los medios modernos de transporte y automatización de las actividades cotidianas influyen en la disminución de la actividad física, llevando al individuo a tener un estilo de vida sedentario.
- Factores sociocultural: Se ha atribuido a la aparición de la obesidad a un menor nivel de estudios (por lógica existe menor educación nutricional) y menor nivel de ingresos para comprar alimentos saludables.
- Alcoholismo y tabaquismo: El consumo de alcohol, drogas o tabaco pueden ser un factor que predispone a la obesidad, estas están relacionadas al aumento de catecolaminas y hormonas en el organismo.
- Medicamentos: Algunos medicamentos pueden provocar ganancia de peso sino se compensa con dieta o ejercicio. Entre estos medicamentos están algunos antidepresivos, anticonvulsivos, esteroides, antipsicóticos, betabloqueantes, entre otros.

### **3.2.2.1 El sedentarismo en la obesidad**

El sedentarismo y la mala alimentación son los principales desencadenantes de la obesidad en cualquier etapa de la vida. Recientemente la revista Española de cardiología realizó un estudio para conocer la influencia del sedentarismo sobre la obesidad, la investigación se denominó “La actividad física como agente preventivo del desarrollo de sobrepeso, obesidad, alergias, infecciones y factores de riesgo cardiovascular” el objetivo fue examinar la relación entre el tiempo consumido en conductas sedentarias (conductas como estar sentado o recostado y que, por tanto, requieren poco gasto de energía) y diferentes factores de riesgo para padecer alguna de las condiciones antes mencionadas. Para la medición de la adiposidad y de los factores de riesgo cardiovascular (hipertensión, colesterol, glucosa, triglicéridos y lipoproteínas), se realizó un examen físico y un análisis de parámetros sanguíneos; mientras que para la medición del tiempo empleado en conductas sedentarias, se utilizó un acelerómetro que los individuos llevaron puesto a la espalda con una banda elástica a modo de cinturón durante una semana. El

acelerómetro es un dispositivo pequeño que puede medir la aceleración del movimiento, diferentes intensidades de gasto energético y el tiempo destinado para la realización de diferentes actividades.

“Los resultados muestran que las mujeres del estudio tenían niveles mayores de adiposidad general, mientras que los hombres presentaban mayor nivel de obesidad abdominal. “...En cuanto a los factores de riesgo cardiovascular, los hombres mostraron mayores cifras de presión arterial y concentración de glucosa que las mujeres, mientras que éstas mostraron cifras más altas de colesterol LDL”. (Sociedad Española de Cardiología, 2010)

El estudio concluye también que los individuos que emplearon más tiempo en conductas sedentarias tuvieron cifras más altas de presión arterial, triglicéridos y glucosa y presentaron mayor riesgo cardiovascular, del mismo modo que los que presentaban mayor nivel de adiposidad general y abdominal. Además, se demostró que los adolescentes con obesidad que también son sedentarios, presentan un riesgo cardiovascular todavía mayor.

Esto demuestra que el sedentarismo tiene implicaciones negativas para la obesidad puesto que existe poco gasto energético, y que además de esto, en su conjunto puedes desarrollar enfermedades cardiovasculares, lo que representa un riesgo para muerte prematura.

### **3.2.2.2 Fast food y comida chatarra**

El concepto Fast Food “...se identifica con un estilo de alimentación donde la preparación y el consumo son rápidos y habitualmente en establecimientos específicos y especializados”. (Torres, 2015)

Algunos otros de estos alimentos son los precocinados, estos son aquellos que están disponibles en tiendas o supermercados de una manera preelaborada, listos para calentar y consumir de inmediato.

El tipo de cocina que se utiliza se basa en frituras, rebozados, y precocinados congelados, en su mayoría utilizando aceites no recomendables ya que es común que estos se reutilicen constantemente.

El sobrepeso y la obesidad son las principales enfermedades que se desencadenan debido al alto consumo de comida rápida o “comida chatarra”, de estas surgen algunas otras como la diabetes mellitus tipo II, la hipertensión, dislipidemias, etc. y que en su conjunto pueden provocar síndromes como el síndrome metabólico.

Este tipo de alimentos se caracterizan por ser principalmente hipercalóricos, brindan mucha energía al organismo que en su momento es difícil no exceder el requerimiento energético diario, además contienen elevadas cantidades de ácidos grasos saturados, así como trans que son perjudiciales para la salud. Al usar embutidos o alimentos cuyos conservadores son el glutamato monosódico o el benzoato de sodio, por ende, contienen una gran cantidad de sodio, estos productos también se caracterizan por su alto contenido en azúcares refinados por lo que no se aconseja un consumo frecuente.

El conjunto de todas estas características dan como resultado una alteración en los niveles normales de los componentes en sangre, además al ser hipercalórico el cuerpo necesita de más desgaste para poder compensar este exceso de energía al no existir una suficiente actividad física el individuo aumenta de peso de una manera significativa

### **3.3 Consecuencias de la obesidad**

La obesidad es el principal factor de riesgo de morbilidad y mortalidad en personas adultas en todo el mundo.

Las principales complicaciones médicas de la obesidad son: enfermedades pulmonares, síndrome metabólico, cardiopatías, diabetes, cáncer, enfermedades del hígado, hipertensión arterial y trastornos ginecológicos.

### 3.3.1 Diabetes Mellitus

“La diabetes es una enfermedad crónica que aparece cuando el páncreas no produce insulina suficiente o cuando el organismo no utiliza eficazmente la insulina que produce. El efecto de la diabetes no controlada es la hiperglucemia” (OMS, 2016)

Las estadísticas señalan que entre 60% y 90% de todos los pacientes con diabetes son o han sido obesos. El tejido adiposo formado por adipocitos cumple tres funciones principales: almacenar grasa, remover grasas de la sangre para impedir que se almacenen en otros órganos y tejidos y por último sintetizar hormonas y compuestos importantes para el organismo.

En personas con obesidad todas estas funciones están alteradas, por lo que se incrementa la concentración de ácidos grasos en la sangre, los cuales pueden depositarse en otros tejidos y órganos. Esto ocasiona que principalmente las células de los músculos, reduzcan su capacidad para captar la glucosa. Ante esta situación, el páncreas incrementa la producción y la secreción de insulina, sin embargo, con el paso del tiempo el páncreas ya no es capaz de secretar las cantidades suficientes de insulina para sobrepasar la resistencia y entonces aparecen los estados de intolerancia a la glucosa o insulinoresistencia y después la diabetes mellitus tipo II, que suele manifestarse con los siguientes síntomas:

- Poliuria (ganas excesivas e orinar)
- Polidipsia (sed excesiva)
- Polifagia (también conocido como hiperfagia o hambre excesiva)
- Aumento o pérdida de peso
- Infecciones frecuentes
- Visión borrosa
- Parestesias (hormigueo o entumecimiento en las manos o en los pies)

Por una parte, la obesidad favorece su aparición y desarrollo, mientras que por otra, amplifica sus consecuencias. El riesgo de daño cardiovascular es mayor y, por lo

tanto, el de desarrollo de la enfermedad coronaria, cerebral y vascular periférica, así como el de padecer hipertensión arterial.

### **3.3.1.2 Insulinorresistencia**

“El síndrome de insulinorresistencia describe un grupo de anomalías clínicas relacionadas, que ocurren más comúnmente en sujetos con resistencia a la insulina, lo cual le confiere una elevada morbilidad, sobre todo, metabólica y cardiovascular” (Quezada, Calderín y Cruz, 2008)

El paciente que padece de resistencia a la insulina tiene una alta predisposición de riesgo metabólico para desarrollar prediabetes y diabetes mellitus tipo 2, así como un alto riesgo de desarrollar aterosclerosis, se asocia también con enfermedades cardiovasculares y cerebrovasculares..

### **3.3.2 Hipertensión arterial**

La obesidad contribuye a la hipertensión gracias a la resistencia de insulina e hiperinsulinemia, “...aumento de la actividad adrenérgica y de las concentraciones de aldosterona, retención de sodio y agua e incremento del gasto cardíaco, alteración de la función endotelial, a través del desequilibrio de leptina y adiponectina aunado de factores genéticos”. (Quezada, Calderín y Cruz, 2008)”

La hipertensión arterial, es una enfermedad crónico-degenerativa producida por el aumento de fuerza que ejerce la sangre con los vasos sanguíneos de manera constante. Esta enfermedad no tiene cura por lo que el tratamiento está basado en el control de la tensión arterial y mantenerla estable.

Se consideran valores normales de presión arterial cuando:

- Sístole: 120/140 mmHg
- Diástole: 80/100 mmHg

De exceder esos valores se puede considerar la presencia de una hipertensión arterial, aunque el médico debe evaluar de manera objetiva la presencia de esta. La Norma Oficial Mexicana NOM-030-SSA2-1999 Para la prevención, tratamiento y

control de la hipertensión arterial, establece todos los criterios necesarios para el buen manejo de esta enfermedad.

### **3.3.3 Cardiopatías**

La obesidad favorece la formación de coágulos en los vasos sanguíneos siendo un factor de riesgo para padecer trombosis venosa profunda (enfermedad caracterizada por la obstrucción de vasos capilares importantes gracias a un trombo o coagulo sanguíneo). La trombosis puede ocurrir en alguna de las arterias que irrigan al cerebro y producir un infarto cerebral. También influye en la aterosclerosis (acumulación de placas de grasa en vasos sanguíneos llamadas placas de ateroma) debido a la inflamación crónica que se presenta en la obesidad. Cuando este proceso ocurre en las arterias coronarias que conectan directamente al corazón, se produce la cardiopatía isquémica, esta es un condición en la que disminuye el paso de sangre al corazón y se produce la necrosis o muerte de las células cardíacas y/o tejido por falta de oxígeno y nutrientes, las consecuencias más graves son la muerte súbita y el infarto agudo de miocardio (IAM), además de la angina de pecho (estable o inestable), estas patologías se observan con más frecuencia en las personas con obesidad.

Otro riesgo de padecer cardiopatías en personas obesas es la disminución de lipoproteínas de alta densidad (HDL). “La principal función de las HDL es eliminar el exceso de colesterol de los tejidos y de los vasos sanguíneos para su excreción por la bilis, por lo que tienen una función protectora” (Soca y Peña, 2009).

#### **3.3.3.1 Dislipidemias**

Las dislipidemias son niveles excesivamente elevados de colesterol o lípidos en la sangre que desencadenan enfermedades cardiovasculares y de no ser tratadas a tiempo incluso pueden ser un factor de riesgo para la muerte. Por ello se crean normativas para el buen manejo de estas enfermedades como es el caso de la NOM-037-SSA2-2012, para la prevención, tratamiento y control de las dislipidemias, esta es una Norma Oficial Mexicana cuyo objetivo es establecer los procedimientos y medidas necesarias para la prevención, tratamiento y control de las dislipidemias,

todo esto con el fin de proteger a la población para evitar la aparición de esta y de ser así tener un correcto tratamiento y control para no tener riesgo cardiovascular o cerebrovascular.

Se menciona la clasificación de cada una de estas elevaciones anormales de lípidos y se establece que:

Existe la presencia de hipercolesterolemia si el colesterol total es mayor a 200 mg/dL, triglicéridos menor a 200 mg/dL y LDL igual o mayor a 130 mg/dL se trata de hipertrigliceridemia si los triglicéridos son mayores a 150 mg/dL, colesterol total menor a 200 mg/dL y LDL menor a 130 mg/dL; se considera hiperlipidemia mixta si el colesterol total es mayor a 200 mg/dL, triglicéridos mayores a 150 mg/dL, HDL mayor a 160 mg//dL y LDL mayor a 130 mg/dL; por último se considera hipoalfalipoproteinemia si el colesterol HDL se encuentra por debajo de 40 mg/dL. Los niveles deseados de lípidos en sangre son: para triglicéridos (TG) igual o menor a 150 mg/dL, colesterol total (CT) igual o menor a 200 mg/dL, colesterol de alta densidad (HDL) 40-60 mg/dL y colesterol LDL 100-130 mg/dL (Norma Oficial Mexicana-037, 2012)

Esta norma se enfoca en la prevención primaria promoviendo la alimentación correcta y la realización de actividad física. Se recomienda que el consumo calórico sea adecuado, debe existir moderación en el consumo de alimentos de origen animal, colesterol, grasas saturadas, sodio y azúcares simples. El aporte calórico de la dieta en una persona con normopeso debe ser una ingesta entre 20 a 25 kcal/kg, si su peso está por arriba de lo recomendado el aporte será entre 15 a 20 kcal/kg de peso. El contenido de grasa recomendado debe ser de 25- 30% de las calorías totales, de las cuales <10% corresponde a grasas saturadas, 10% grasas monoinsaturadas y 10% poliinsaturadas; “si con estas recomendaciones los y las pacientes continúan con niveles altos de colesterol, las cantidades de grasas saturadas, deben reducirse al 7% del contenido calórico total de la dieta” (Norma Oficial Mexicana, 2012)

### **3.3.3.2 Aterosclerosis**

La aterosclerosis es una enfermedad determinada por placas irregulares que se encuentran en la íntima de arterias de grande y mediano calibre. La lesión fundamental se denomina ateroma, placa ateromatosa o placa fibrograsa y está compuesta, en su gran mayoría, por colesterol y ésteres de colesterol (lípidos) que se acumulan en su centro. A estos los cubre una placa fibrosa, por lo que toma volumen y aumenta de tamaño hacia la luz arterial afectando su circunferencia. Al principio de este padecimiento las placas fibrograsas se encuentran en lugares determinados de la arteria, pero, mientras estas progresan, se hacen más numerosas y llegan a ocupar grandes extensiones. Con este progreso pueden ocluir la luz arterial e invadir la media subyacente. (Finlay, 20016)

Al tratarse de la obstrucción de la luz capilar en vasos sanguíneos de gran importancia, puede existir isquemia (muerte de un tejido por falta de oxígeno); cuando la sangre no circula de manera adecuada debido a la obstrucción y se produce isquemia puede incluso ocurrir algún infarto, ya sea un infarto cerebral o puede tratarse de un infarto agudo de miocardio y conducir a la muerte.

Los factores de riesgo para padecer esta enfermedad son principalmente el sobrepeso y obesidad, las dislipidemias, mala alimentación, sexo femenino, diabetes, tabaquismo y alcoholismo.

Debido a que la obesidad engloba muchos de estos factores se considera el más importante por lo que se dice existe una estrecha relación entre los pacientes con obesidad y los pacientes con aterosclerosis.

### **3.3.4 Enfermedades pulmonares**

La acumulación de grasa influye en la ventilación, en cualquier etapa de la vida. La dificultad respiratoria o anormalidad en esta se debe a una “restricción torácica”, es decir, poco espacio en la cavidad torácica, esto se debe a la presión que ejerce la grasa sobre el diafragma y el tórax. La fuerza de los músculos respiratorios se ve comprometido en la obesidad, se produce debilidad gracias a la incorrecta función

muscular del tórax o pulmones. “La obesidad incrementa el trabajo de la respiración por reducciones en la distensión pulmonar, esto provoca un desbalance entre la demanda de los músculos respiratorios y su capacidad para generar tensión”. (Soca y Peña, 2009) Además, la disnea que presentan las personas con obesidad puede enmascarar otras condiciones, como algunas enfermedades pulmonares y las cardíacas.

#### **3.3.4.1 Asma**

“El tejido adiposo produce plétora de mediadores inflamatorios, lo que sugiere un vínculo inmunológico entre obesidad y asma...El aumento en la secreción de leptina en la obesidad puede involucrarse en el desarrollo del asma” (Soca y Peña, 2009)

La relación entre el índice de masa corporal y el asma es mayor en las mujeres que en los hombres debido a factores hormonales. Los estrógenos modulan la respuesta inmune e incrementan el riesgo de asma. El asma es una enfermedad inflamatoria crónica de las vías aéreas. La obesidad actúa como un factor de riesgo del asma por medio de diversos factores.

#### **3.3.4.2 Apnea obstructiva del sueño**

La apnea obstructiva del sueño se caracteriza por la obstrucción constante o intermitente de las vías respiratorias. “La incapacidad de la musculatura faríngea para mantenerse abierta, provoca una disminución del contenido de oxígeno arterial, una elevación de los niveles de dióxido de carbono y un incremento del esfuerzo inspiratorio, que trastorna profundamente el sueño” (Soca y Peña, 2009)

La obesidad es un factor de riesgo de apnea obstructiva del sueño. Debido al incremento en la acumulación de grasa en la parte faríngea además del reducido espacio que tienen los pulmones y el diafragma en la obesidad se reduce el espacio de la vía aérea superior, por lo que el organismo se ve obligado a modificar su funcionamiento haciendo que colapse.

### **3.3.5 Síndrome de Ovario Poliquístico**

“El Síndrome de Ovario Poliquístico (SOP) es un desajuste hormonal caracterizado por unos niveles de testosterona anormalmente elevados. Además, aproximadamente un 70% de las mujeres que sufren SOP tienen también resistencia a la insulina” (Laboratorios NIAM, 2018).

Las mujeres obesas e hiperinsulinémicas presentan manchas negras denominadas acantosis nigricans que sirven como marcador directo de insulino resistencia. Característicamente, estas mujeres presentan una obesidad androide, con un índice cintura/cadera aumentado.

Generalmente este síndrome se caracteriza por la ausencia de menstruación (amenorrea), vello facial, acné y resistencia a la insulina, provocando aumento de peso.

La obesidad aparece como un factor desencadenante muy importante de este trastorno y es uno de los factores que es necesario tratar, porque “agrava la insulino resistencia, aumenta los niveles de leptina, la que también interactúa a nivel ovárico con la esteroidogénesis ovárica, y aumenta el sistema opioide, que estimulan la secreción pancreática de insulina y el apetito”. (Medwave, 2002)

### **3.3.6 Síndrome metabólico**

El síndrome metabólico (anteriormente conocido como síndrome x) es un conjunto de anormalidades metabólicas, o conjunto de enfermedades que se entrelazan entre sí, consideradas como un factor de riesgo para desarrollar enfermedades cardiovasculares. Estas enfermedades incluyen: hipertensión arterial, diabetes mellitus, resistencia a la insulina, dislipidemia y obesidad abdominal.

Las complicaciones más frecuentes en la obesidad son: diabetes mellitus tipo 2 (DM2), la dislipidemia y la hipertensión arterial (HTA), sin embargo también tiene una fuerte influencia en todas las enfermedades asociadas con el síndrome metabólico entre otras, el estado inflamatorio y la dislipidemia que acompañan a la obesidad explican la mayoría de las manifestaciones del síndrome metabólico. “La

excesiva liberación de TG y ácidos grasos libres (AGL) contribuyen a la dislipidemia, además del incremento de renina y angiotensinógeno que producen HTA. Otras adipoquinas protrombóticas y proinflamatorias también contribuyen a la aterosclerosis y la enfermedad cardiovascular (ECV)” (Soca y Peña, 2009). Esto quiere decir que todas las enfermedades se terminan asociando a la obesidad por lo que una persona con obesidad es muy propensa a padecer síndrome metabólico.

Algunos autores sugieren que la base del desarrollo de todas estas alteraciones es la resistencia a la insulina, y otros afirman que se trata de la obesidad.

## **CAPÍTULO IV: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS**

## **SUGERENCIAS Y PROPUESTAS**

A lo largo de esta investigación se han encontrado ciertos puntos que valdría la pena mencionar para incrementar la funcionalidad de este trabajo de investigación.

Antes que nada, creo conveniente que tanto la universidad como actuales o futuros nutriólogos, sigan desarrollando esta investigación, aportándole su punto de vista y sus conocimientos con el fin de tener una base más sólida para comprender este fenómeno, esto podría ayudar a tener una investigación completa con bases teóricas firmes que ayuden a la población y personal de salud a informarse sobre el tema si así lo desean. Además de que puede ser un punto de partida para futuras investigaciones.

Aunque el tema de la obesidad es un tema bastante estudiado, no se ha logrado erradicar ni disminuir, por el contrario, las cifras cada vez van en aumento, por esto es importante que los estudios que se realizan alrededor de este tema sean comprensibles, prácticos y fundamentados. Por lo que al abordar esta investigación de manera cuantitativa haría que la investigación no solo se sustente en teorías sino también en lo que actualmente sucede, en hechos y demostraría la importancia de la presente, se podría analizar de manera diferente y buscar diversas soluciones a la problemática.

Como se ha estudiado a lo largo de esta investigación, la obesidad es un problema multifactorial que no solo se desarrolla la mala alimentación, hemos visto que existen múltiples afecciones genéticas y hormonales que tienen implicación en esta, por lo que propongo que esta investigación sea un parteaguas para realizar investigaciones de carácter científico quizá en donde se estudien y expliquen cada uno de estas afecciones a nivel genético, desde los genes reguladores de hormonas como la leptina, como la aparición de síndromes que se relacionan con el aumento de peso, no como una consecuencia, sino como una causa de la obesidad. O bien, esta investigación puede tomar este enfoque sin necesidad de abordarla como una diferente, sino que explicar y desarrollar más este factor.

Otro factor que considero muy importante desarrollar, sin embargo no soy apta para poder hacerlo debido al sector en el que me encuentro, es el factor psicológico, por este motivo invito a que profesionales en esta área, tomen esta investigación y desarrollen el tema, o bien se realice de manera individual, puesto que el factor psicológico es un desencadenante fundamental para muchas enfermedades o de ser el caso la recuperación de estas.

Opino que sería muy interesante la intervención de las emociones en cuanto a la alimentación, explicar el lado de los atracones y cómo influyen en la obesidad, además que debido a que la presente investigación incluye a mujeres en etapa adulta de entre los 25 a 40 años, dentro este grupo de población se encuentran mujeres en etapa reproductiva, embarazo, lactancia, etc, dentro de las cuales pasan por diversos cambios tanto físicos como emocionales; al desarrollar una investigación de carácter psicológico pueden explicarse cada una de estas etapas y detallarlas para su mejor comprensión, además que la aparición de trastornos dentro de este grupo de población es muy común.

Por último me interesa recalcar el hecho de que aunque los hábitos alimenticios no son el único factor predisponente de la obesidad, si es el más importante y es un factor que puede modificarse con el paso del tiempo, no solo trae beneficios para la salud física, sino que también la emocional y social y por supuesto la financiera.

Quiero proponer a la población en general (particularmente a las mujeres en etapa adulta) el cambio de hábitos alimenticios de una manera paulatina, lo importante es crear hábitos saludables y no solo caer en la frustración de no alcanzarlos, por lo este cambio debe ser al propio ritmo de la persona, apoyada por sus familiares o personas de confianza con las que esta tenga mayor comunicación, deben establecerse horarios de alimentación, se puede comenzar con tres tiempos fuertes comida como el desayuno comida y cena y complementar con dos colaciones, debe evitarse los alimentos como comida rápida o alimentos que se sirvan fuera del hogar, introducir de manera constante y abundante el consumo de agua y vegetales. Por último la introducción de actividad física debe siempre tomarse en cuenta, no exigirse de más, siempre comenzar con poco de acuerdo al cuerpo lo asimile y se

vaya acostumbrando, posterior a ello puede cambiar de ejercicios, intensidad o duración.

Sugiero de manera muy importante visitar al nutriólogo para brindarle orientación y asesoría individualizada de acuerdo a las necesidades de cada individuo.

## REFERENCIAS

- Lowenberg, Wilson. 1970. Los alimentos y el hombre. (Pág. 16-19). México: Limusa Wiley.
- Cooper, B. 1966. Nutrición y Dieta. (Pág. 4). Nutrición para la salud y el crecimiento. 14 edición.
- Bengoa J. M. 1997. Nutrición Internacional algunos momentos de su historia. (Pág. 55) Archivos Venezolanos de Nutrición. Vol. 9.
- Universidad De San Carlos de Guatemala. 2004. Historia de la nutrición. (Pág. 11-27). Guatemala.
- Fausto J., Valdez R. M., Aldrete M. G., López M. C. 2006. Antecedentes históricos sociales de la obesidad en México. Recuperado de <https://www.medigraphic.com/pdfs/invsal/isg-2006/isg062f.pdf>
- Falcón H. 2020. Historia de la obesidad en el mundo. (Pág. 1-19). Recuperado de [http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/santiagodecuba/historia\\_de\\_la\\_obesidad\\_en\\_el\\_mundo1\\_1.pdf](http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/santiagodecuba/historia_de_la_obesidad_en_el_mundo1_1.pdf)
- Rivera Dommarco J. A, Colchero M. A, Fuentes M. L, González, Aguilar Salinas C. A, Hernández Licona G., Barquera S. (2018). La obesidad en México: Estado de la política pública y recomendaciones para su prevención y control. Cuernavaca: Instituto Nacional de Salud Pública.
- Falcon Tomayconza L. H., (2016). Historia de la obesidad en el mundo. Recuperado de: [http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/santiagodecuba/historia\\_de\\_la\\_obesidad\\_en\\_el\\_mundo1\\_1.pdf](http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/santiagodecuba/historia_de_la_obesidad_en_el_mundo1_1.pdf)
- Andrade Plata A. R., Avila López C. Y., Carbajal Lezama E., Martínez A. M., Rodríguez García L. J. (2017). Investigación documental sobre obesidad y diabetes. Recuperado de: <http://bioquimica37.blogspot.com/2017/10/universidadautonoma-del-estado-de.html>

Rivera N. (2013). La evolución del canon de belleza femenino a través de los tiempos. Recuperado de: <https://www.yorokobu.es/canon-de-belleza-femenino/>

Alvarez Perea A. (2007). El índice de masa corporal. Recuperado de: <https://www.xatakaciencia.com/matematicas/el-indice-de-masa-corporal>

Norma Oficial Mexicana. NOM-008-SSA3-2017, para el tratamiento integral del sobrepeso y la obesidad. Recuperado de: [https://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5523105&fecha=18/05/2018](https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5523105&fecha=18/05/2018)

Cabrericio L. (2008). Complicaciones asociadas a la obesidad. Recopilado de: <https://www.fesnad.org/resources/files/Publicaciones/RevNutCom/4.pdf>

Rivera Juan. (2020). La obesidad en México. Recopilado el 21 de: <https://www.anmm.org.mx/publicaciones/Obesidad/obesidad.pdf>

Ferreira Lucía. (2007). Clasificación del sobrepeso y la obesidad. Recopilado de: <https://meiga.info/Escalas/Obesidad.pdf>

Krause A, Kathleen L, Mahan M. (2013). Los nutrientes y su metabolismo en M. Lee Gallagher. Krause detoterapia. (pg 39-41). Barcelona: Elsevier inc.

Pérez Lizaur A. B., Palacios González B., Castro Becerra A. L., Flores Galicia I. (2014). Sistema Mexicano de Alimentos Equivalentes. México: Prensa médica mexicana.

Pérez Lizaur A. B., Marvan Laborde L. (2014). Manual de dietas normales y terapéuticas. México: Prensa médica mexicana.

<https://cuidateplus.marca.com/alimentacion/nutricion/nutrientes.html>

<https://www.who.int/features/qa/malnutrition/es/>

<https://definicion.mx/alimentacion/>

<https://definicion.de/dieta/>

<https://www.scielo.br/pdf/sausoc/v18n1/11.pdf>

<https://meiga.info/Escalas/Obesidad.pdf>

<https://www.elsevier.es/es-revista-atencion-primaria-27-articulo-la-magnitud-gordura-prevalencia-tipo-15036>

<https://www.abc.es/salud/noticias/20130709/abci-obesidad-mujer-perjudica-reproduccion-201311291221.html>

hormonas y complicaciones [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1870-01952013000300002](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-01952013000300002)

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5728813>

<https://go.gale.com/ps/anonymous?id=GALE%7CA405808239&sid=googleScholar&v=2.1&it=r&linKaccess=abs&issn=20078188&p=IFME&sw=w>

Gestación, preclamsia, eclamsia, etc. <file:///C:/Users/ELIZABETH/Desktop/July/9no/Dialnet-SobrepesoYObesidadEnElEmbarazo-5728813.pdf>

<https://espanol.nichd.nih.gov/salud/temas/preeclampsia/informacion/riesgos-madre>

<https://espanol.nichd.nih.gov/salud/temas/preeclampsia/informacion>

<http://www.fundacioncardiologica.org/4-Factores-de-Riesgo.note.aspx#:~:text=Otros%2C%20como%20el%20colesterol%20elevado,ser%20prevenidos%2C%20tratados%20o%20modificados.>

<https://www.clinicbarcelona.org/asistencia/enfermedades/obesidad/causas-y-factores-de-riesgo>

<https://www.healthychildren.org/Spanish/ages-stages/baby/breastfeeding/paginas/how-a-healthy-diet-helps-you-breastfeed.aspx>

<https://secardiologia.es/comunicacion/notas-de-prensa/notas-de-prensa-sec/1974-sedentarismo-y-obesidad-dos-tendencias-en-adolescentes-potencian-riesgo-cardiovascular>

<https://cordis.europa.eu/article/id/34033-watch-more-tv-watch-your-waist-expand/es>

Gudnadóttir TA, Bateman BT, Hernández DS, Fernandez LMA, Valdimarsdóttir U, et al. (2016) Body Mass Index, Smoking And Hypertensive Disorders During Pregnancy: A Population Based CaseControl Study. PLOS ONE 11: 1-12.

<https://www.bitacoraenfermera.org/comida-rapida-vs-comida-basura/#:~:text=Fast%20Food%20como%20comida%20basura.&text=El%20tipo%20de%20cocina%20que,de%20sal%20y%20grasa%20saturada.>

<https://www.clinicasdoctort.com/la-relacion-entre-la-obesidad-y-las-hormonas/#:~:text=Y%20uno%20de%20los%20factores,distribuci%C3%B3n%20de%20la%20grasa%20corporal.>

<http://scielo.sld.cu/pdf/rf/v8n3/rf04308.pdf>

<https://helvia.uco.es/xmlui/bitstream/handle/10396/3786/02-1990-05.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=Insulina%20%2D%20Glucagon,funci%C3%B3n%20en%20la%20regulaci%C3%B3n%20metab%C3%B3lica.>

<https://www.elsevier.es/es-revista-endocrinologia-nutricion-12-articulo-genes-obesidad-una-relacion-causa-consecuencia-S1575092211002427>

<http://www.scielo.org.mx/pdf/rmcf/v42n4/v42n4a3.pdf>

<https://www.elsevier.es/es-revista-endocrinologia-nutricion-12-articulo-genes-obesidad-una-relacion-causa-consecuencia-S1575092211002427>

[https://www.who.int/topics/diabetes\\_mellitus/es/](https://www.who.int/topics/diabetes_mellitus/es/)

<https://medix.com.mx/sobrepeso-obesidad/diabetes-mellitus/>

[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1561-29532008000300006](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-29532008000300006)

<http://www.msal.gob.ar/ent/index.php/informacion-para-ciudadanos/hipertension-arterial>

[http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1137-66272004000300006#:~:text=La%20obesidad%20contribuye%20a%20la,de%20mol%C3%A9culas%20como%20leptina%20y](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1137-66272004000300006#:~:text=La%20obesidad%20contribuye%20a%20la,de%20mol%C3%A9culas%20como%20leptina%20y)

[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1024-94352009001000006](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-94352009001000006)

<http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/030ssa29.html>

[http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1025-55832013000400009](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-55832013000400009)

<http://scielo.sld.cu/pdf/mil/v45n2/mil07216.pdf>

<https://laboratoriosniam.com/la-estrecha-relacion-entre-sop-y-obesidad/>

<https://www.medwave.cl/link.cgi/Medwave/PuestaDia/Cursos/3187>