



**Universidad Tecnológica Centroamericana**

Facultad de Ciencias de La Salud

**Revisión Bibliográfica**

Sobrepeso y Obesidad en Pediatría

**Presentado por:**

Carla Roció Peña

Paola Carolina Ventura

Suyapa Barahona Flores

**Como requisito parcial para optar por el Título de:**

Medicina y Cirugía

**Asesor Metodológico:** Dr. Manuel Sierra

**Asesor Temático:** Dra. Sara Rivera; Dra. Diana Méndez

**Enero 2021**

**Tegucigalpa, M.D.C.**

## ÍNDICE

<b>DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS .....</b>	<b>3</b>
<b>I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>4</b>
<b>II. METODOLOGÍA.....</b>	<b>6</b>
<b>III. OBJETIVO GENERAL .....</b>	<b>7</b>
OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	7
<b>IV. MARCO REFERENCIAL.....</b>	<b>8</b>
Definición.....	8
Epidemiología.....	9
Factores de riesgo.....	11
Fisiopatogenia .....	14
Complicaciones .....	17
Diagnóstico.....	24
Manejo Integral del paciente pediátrico con obesidad.....	31
Prevención.....	39
<b>V. CONCLUSIONES.....</b>	<b>40</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>42</b>
<b>VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>43</b>
<b>VIII. ANEXOS .....</b>	<b>50</b>
Anexo 1: Algoritmo de Manejo del Sobrepeso U Obesidad.....	50
Anexo 2: Algoritmo de Tratamiento de la Obesidad Infantil.....	50
Anexo 3: Recomendaciones para una alimentación saludable. ....	52
Anexo 4 Plan de Alimentación.....	53

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo está dedicado a nuestras familias por haber sido nuestro máximo apoyo a lo largo de la carrera universitaria, por su aporte en nuestro crecimiento profesional y como seres humanos.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradecemos a Dios primordialmente, por darnos la oportunidad de formarnos como médicos y otorgarles a nuestras familias los medios para lograrlo.

De manera infinita agradecemos el apoyo incondicional de nuestros padres, quienes día a día fueron nuestro motor para culminar, los encargados de enseñarnos el amor y empatía hacia al prójimo y los responsables de formar hondureñas comprometidas.

Agradecemos a nuestros docentes, quienes, con su conocimiento, paciencia y apoyo, nos motivaron y enriquecieron profesionalmente. Gracias a la Universidad Tecnológica Centroamericana por la brecha realizada para obtener una educación universitaria de calidad.

## **I. INTRODUCCIÓN**

La obesidad infantojuvenil es una de las problemáticas de salud más grave de hoy en día, siendo prevenible. Es un problema a nivel mundial que va aumentando de manera inesperada, como consecuencia de un desequilibrio entre el consumo de alimentos y el gasto calórico por actividad física. Se ha convertido en un gran desafío para los gobiernos de aquellos países donde su prevalencia es alta y aquellos en desarrollo cuyas metas en salud pública han estado por muchos años enfocadas a combatir la desnutrición teniendo que alcanzar este objetivo sin aumentar la prevalencia de la obesidad.

La obesidad en etapas tempranas de la vida tendrá repercusiones en la edad adulta, ya que está directamente relacionada con el incremento del riesgo de padecer enfermedades crónicas asociadas a discapacidad y mortalidad. Anteriormente, se pensaba que la incidencia de obesidad estaba influenciada solamente por una mala alimentación y el ser humano era señalado como responsable total. La obesidad era vista como una expresión de salud y adecuada posición social.

Hoy en día, aunque su causa no sea del todo conocida se considera que es una enfermedad multifactorial, donde están involucrados distintos factores: ambientales, sociales, genéticos, endocrinos y neurológicos. Dentro de los principales desencadenantes, se encuentran los factores ambientales que se relacionan particularmente con estilos de vida no saludables. <sup>1</sup>

Debido al incremento de su prevalencia en los últimos años, la Organización Mundial de la Salud (OMS) la ha declarado como la “epidemia del siglo XXI” en mayo de 2004, debido a su impacto en la calidad de vida, no solo en la etapa adulta sino también en edades tempranas, tanto a nivel físico y psicológico. Según la OMS, la prevalencia de obesidad se ha duplicado en todo el mundo desde 1980.

En 2014, más de 1,9 billones de personas mayores de 18 años presentaban sobrepeso (39%), de los cuales 600 millones (13%) fueron considerados obesos. En 2013, se registraron alrededor de 42 millones de niños menores de 5 años con sobrepeso u obesidad a nivel mundial; y de continuar de la misma forma, se espera que esta cifra alcance los 70 millones para el 2025. Se estima que aproximadamente 1,000 millones de personas en el mundo tienen sobrepeso u obesidad, y por lo menos 300 millones son obesos. <sup>1</sup>

Así mismo su prevalencia va en aumento en países tanto desarrollados como en vías de desarrollo. Especialmente en aquellos donde se han experimentado transformaciones socioeconómicas y demográficas drásticas en las últimas décadas, que se han caracterizado por un proceso creciente de industrialización y una rápida urbanización, llevando a un cambio en los patrones alimentarios y en la actividad física, ejemplo de ello es América Latina. Se estima que en muchos países uno de cada diez niños es obeso al llegar a los 10 años. <sup>1,2</sup>

El manejo de la obesidad sigue siendo un reto, y representa uno de los problemas más difíciles de abordar en la práctica clínica. Se requiere de compromiso tanto del paciente como de sus familiares. El papel de los padres es fundamental en el desarrollo de esta enfermedad durante la infancia, ya que los niños aprenden por imitación y los hábitos que se establecen en la niñez tienden a mantenerse en la edad adulta.

Aunque la mayoría de las complicaciones por obesidad suelen presentarse hasta la adultez, desde la adolescencia pueden presentarse enfermedades crónicas asociadas. La obesidad puede ser un factor de riesgo de una enfermedad, exacerbación de un cuadro clínico o acelerar la aparición de nuevas patologías. La infancia y la adolescencia representan una etapa fundamental en el crecimiento y desarrollo del ser humano. Con el fin de disminuir la incidencia de las patologías agudas y crónicas, es de vital importancia que en esta etapa se brinde una alimentación correcta en calidad y cantidad.

## **II. METODOLOGÍA**

Se realizó una búsqueda sistemática de artículos científicos de investigación médica en sobrepeso y obesidad en la población pediátrica, consultando en bases de datos de Pubmed, Medline, Embase, The Cochrane Library, The New England Journal of Medicine y Google académico. Se revisaron 60 artículos, de los cuales se seleccionaron 48 para formar parte de la investigación, sin restricciones de fecha o tipo de estudio, en los idiomas español e inglés. Se identificaron los principales temas relacionados con obesidad infantil como son: carga epidemiológica, factores de riesgo, etiopatogenia, comorbilidades de la obesidad infantil, diagnóstico y manejo integral de la obesidad en la población pediátrica. La información colectada se fue volcando en esta matriz temática para luego iniciar el proceso de elaboración del informe final.

### **III. OBJETIVO GENERAL**

Contribuir al conocimiento y al abordaje integral de la obesidad en la población infantojuvenil.

#### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Determinar la carga epidemiológica de la obesidad infantil a nivel latinoamericano y mundial.
- Establecer los factores de riesgos y condicionantes que conllevan a la obesidad en una edad temprana.
- Detallar la fisiopatología de la obesidad y su asociación al desarrollo de las complicaciones del sobrepeso y obesidad en edades pediátricas.
- Demostrar cuáles son las consecuencias del sobrepeso y obesidad en la infancia y adolescencia a corto y largo plazo.
- Describir el manejo multidisciplinario del paciente pediátrico con diagnóstico u predisposición a la obesidad.
- Recomendar medidas preventivas de la obesidad infantil.

## **IV. MARCO REFERENCIAL**

### **Definición**

Sobrepeso y obesidad se define como un acúmulo anormal o excesivo de tejido adiposo. Se habla de obesidad cuando ese exceso de grasa corporal o tejido adiposo es superior al 20 % del peso corporal y en pediatría por su cambiante desarrollo, se ve obligado a utilizar la relación al valor esperado entre sexo, talla y edad y el uso de percentiles y curvas de referencia. Este exceso de grasa conlleva a potenciales efectos adversos en la salud y una reducción en la calidad de vida de las personas afectadas. Todo esto como consecuencia de una inestabilidad prolongada entre la ingesta y el gasto energético. <sup>1</sup>

El 10% de los niños en edad escolar tienen un exceso de grasa corporal con un riesgo aumentado de desarrollar enfermedades crónicas. Un cuarto de ellos tiene obesidad y algunos tienen múltiples factores de riesgo para desarrollar enfermedades como diabetes tipo 2, enfermedades cardíacas y otras comorbilidades que pueden presentarse antes o durante la adultez. <sup>2</sup>

La obesidad puede estar presente desde el nacimiento. Durante los primeros dos años de vida, la rápida ganancia de peso es producto de la ganancia de masa muscular más que de masa grasa. Después de estos primeros dos años de vida y principalmente después de los cuatro, la rápida ganancia de peso se asocia con aumento de la masa grasa y, en consecuencia, incremento del riesgo de obesidad. <sup>3</sup>

Debido a los cambios constantes que ocurren en el niño y adolescente, su valoración puede ser más difícil que en el adulto. Existen tres períodos críticos para el desarrollo de la obesidad: tercer trimestre de la gestación y primer año de vida, segundo, entre los cinco y siete años de edad y, finalmente, en la adolescencia. <sup>4</sup>

## **Epidemiología**

La obesidad infantil continúa siendo un tema poco estudiado en Honduras. Tenemos a la disposición estadísticas a nivel mundial y específicamente en Latinoamérica de las cuales nos basamos por la cercanía cultural y similitudes en estructura corporal. Se conocen ampliamente las causas y se logra identificar clínicamente, la problemática radica en identificar aquellas personas que tienen mayor riesgo para desarrollarla y el momento específico en el que inicia el proceso con el fin de detenerlo oportunamente.

Las estadísticas a nivel mundial difieren entre países, pero se sabe que su desarrollo está influenciado por causas multifactoriales como la edad, sexo, grupo racial <sup>5</sup>, estatus social, estilos de vida, escolaridad de los padres y factores genéticos. La OMS señala que existen alrededor de 1.000 millones de personas en el mundo con sobrepeso u obesidad y que más de 300 millones de estas personas son obesas.

En los últimos treinta años, en Estado Unidos de América, la incidencia de obesidad se ha duplicado en edades pediátricas y triplicado en la adolescencia. Según los datos más recientes, en el 2010 más del 30% de niños y adolescentes están en sobrepeso u obesidad. <sup>5</sup>

La National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) estimó que entre el 2015-2016 el 18% de niños y adolescentes estadounidenses tenían obesidad, un 5.6% obesidad severa y un 16.6% sobrepeso. <sup>6</sup> específicamente en los adolescentes, la NHANES reveló que entre 2011-2012 el 34.5% tenían sobrepeso u obesidad. <sup>7</sup>

En Latinoamérica, México ha estudiado ampliamente esta problemática debido a la alta incidencia de casos y enfermedades crónicas, viéndose en la necesidad de buscar estrategias para disminuir la obesidad en la población infantil. Dentro de sus estudios han publicado los siguientes datos importantes:

- Si ambos padres son obesos, el riesgo de obesidad en el niño es del 69-80%.
- Si solamente uno de los padres es obeso, el riesgo disminuye en un 41- 50%.
- Si ninguno de los padres es obeso, el riesgo disminuye al 9%.

En México, la prevalencia de sobrepeso y obesidad en la población escolar es del 33,2%, sobrepeso fue del 17,9% y obesidad, del 15,3%. Según rango de edad, la prevalencia en niñas menores de 5 años en México fue de 5,8%, y en niños, del 6,5%; en escolares niñas, del 32,8%, y escolares niños, del 33,7%; en adolescentes mujeres, del 39,2%, y en adolescentes hombres, del 33,5%. <sup>8</sup>

Se ha planteado que el momento en que inicia el sobrepeso es la transición desde el inicio de la primaria y el final de la misma. En la región asiática la obesidad ha tenido un auge más reciente y más lento que en América o Europa, esto debido a la dieta basada en alimentos meramente agrícolas y alta en proteínas. Es conocido el biotipo endomorfo en este continente, sin embargo, al considerar su IMC no significa que tengan un bajo porcentaje de grasa.

La prevalencia de obesidad más alta pertenece a Tailandia, la más baja a India seguida por las Filipinas. China que siempre ha sido conocida por tener una población delgada ha tenido un cambio hacia la obesidad y sobrepeso de manera rápida en poco tiempo. <sup>9</sup>

En Europa la prevalencia de la obesidad ha incrementado, siendo en este momento diez veces más alta que en la década de los 1970. La prevalencia varía en cada país; Reino Unido ha incrementado de un 9.4% a 12.1% en 1974 pasando a un 26.3% en 1998 y según últimos estudios a un 29.2% en 2007.

En España se reporta una prevalencia de 32.6% en edades de entre 7-10 años. En la población griega es mayor el sobrepeso en niños en comparación a los niños de otras regiones. Según estudios, Europa tiene una población con tendencia a la obesidad central, especialmente en los varones de (6-11 años) y menos frecuente en niñas de (6-7años). <sup>10</sup>

En Honduras la obesidad infantil es un tema poco estudiado, sin embargo, los estudios realizados demuestran estadísticas similares a las de otros países de Latinoamérica.

En un estudio realizado en Honduras en el año 2016, en una población de 609 niños escolares, se encontró que la edad con prevalencia más alta fue a los 9 años. En este mismo estudio se encontró que el 11.8% de los participantes tenían sobrepeso y un 15.6% obesidad. Del total de pacientes con sobrepeso, el 55.6% eran del sexo femenino, en cambio, del total de pacientes con obesidad el sexo masculino fue más prevalente con un 57.9%. <sup>11</sup>

Otros estudios realizados en países latinoamericanos han encontrado los siguientes datos en prevalencia de obesidad infantil: 24-27% de Argentina, 22-26% de Brasil, 10% de Ecuador, 22-35% de Paraguay y 3-22% de Perú. <sup>11</sup>

### **Factores de riesgo**

El sobrepeso y la obesidad son de origen multifactorial, están implicados factores prenatales y genéticos, ambientales como el estilo de vida y disminución del ejercicio físico, factores culturales, nivel socioeconómico y educación. <sup>13,14</sup>

Los factores de riesgo asociados a la obesidad deben ser adecuadamente identificados por el prestador de servicios en salud. Actualmente se ha hecho hincapié que el conocimiento de dichos factores de riesgo es fundamental para la prevención y tratamiento de enfermedades adyacentes a la obesidad infantil tales como síndrome metabólico, enfermedad cardiovascular, dislipidemia, diabetes mellitus e hipertensión arterial. <sup>12</sup>

Aunque son pocos los estudios que han abordado los factores prenatales y genéticos, estos se han considerado fuertemente como causa directa de obesidad. La obesidad se ha asociado a alteraciones permanentes de una o más vías relevantes durante el desarrollo embrionario y fetal. Por tanto, la alteración de las mismas se encuentra ligada al desarrollo de la obesidad y el síndrome metabólico en la edad adulta a causa de cambios epigenéticos. <sup>14</sup>

Se ha establecido que si ambos progenitores son obesos el riesgo para la descendencia es del 80 %; cuando sólo uno de los progenitores lo es, el riesgo desciende al 40%, y si ninguno de los progenitores es obeso, el riesgo en sus hijos es del 9%.

Una nutrición balanceada en el embarazo es de vital importancia debido a que el feto adquiere la misma conducta en el metabolismo, crecimiento, desarrollo neuronal y procesos metabólicos de manera permanente, mediante la plasticidad del desarrollo.<sup>15</sup>

Se ha observado que los niños que reciben lactancia materna presentan menor riesgo de obesidad y una mejor regulación del apetito en comparación con los alimentados con fórmula, que reciben mayor carga de proteínas. Sin embargo, los mecanismos de programación de este efecto aún no están identificados en su totalidad y se requieren más estudios.<sup>14</sup>

La leptina es una hormona de la leche materna la cual juega un papel importante ya que se correlaciona con la cantidad de tejido adiposo y la masa grasa en su totalidad, se ha asociado a una menor prevalencia de obesidad en la edad adulta cuando estos han recibido lactancia materna en los primeros años de vida, frente a aquellos alimentados con fórmulas.

Como parte del estilo de vida, la etiología fundamental del sobrepeso y la obesidad es un desequilibrio energético, entre las kilocalorías consumidas y las gastadas. A nivel mundial se ha incrementado el consumo de alimentos hipercalóricos, ricos en azúcar, grasa, sal, con limitada cantidad de micronutrientes como vitaminas y minerales.<sup>16</sup>

Adicionalmente la actividad física ha descendido. El sedentarismo se ha incrementado, impulsado por un conjunto de circunstancias que permite que el niño o el adolescente se alejen de la actividad física. Tales como los avances tecnológicos en el transporte, entorno urbanístico poco favorable, la televisión, el cambio de los juegos tradicionales basados en ejercicio físico y de carácter

grupal, a juegos electrónicos. Todo lo anterior ha favorecido la ganancia excesiva de peso.<sup>3, 13</sup>

Existe evidencia de que el sueño insuficiente (menos de 7 horas al día) se asocia a un mayor riesgo de obesidad. Dentro del concepto de estilo de vida saludable, el sueño es un hábito poco considerado. El sueño insuficiente conduce a un desequilibrio energético a través de la regulación hormonal alterada, reduciendo los niveles de actividad física y generando un mayor aporte calórico.<sup>16,17</sup>

La cantidad de sueño recomendada varía a lo largo de la vida, con diferencias significativas entre los recién nacidos, lactantes hasta la edad adulta. Para los niños en edad escolar primaria (5-13 años) se recomiendan 9 a 11 horas al día, a diferencia de los adolescentes (14-18 años), de 8 a 10 horas al día. La asociación entre la cantidad de horas de sueño y la obesidad debe desglosarse de acuerdo a cada grupo de edad.<sup>17</sup>

En cuanto al nivel socioeconómico, en países con un mayor ingreso económico se ha asociado a una mayor prevalencia de obesidad y sobrepeso que los países con ingresos económicos bajos. Debido a los factores como la disponibilidad y el acceso a los alimentos, que propician el consumo de alimentos de alto contenido energético, esto porque el consumidor selecciona los alimentos con un menor costo y no necesariamente por ser saludable.<sup>14</sup>

Por tanto, es probable que se consuman alimentos con excesiva cantidad de carbohidratos, grasas y azúcares refinados. Se ha determinado que a medida que se incrementa el nivel de pobreza también aumenta el consumo de carbohidratos y, disminuyendo el consumo de proteínas, minerales y vitaminas<sup>14</sup>

Un estudio sobre la actividad física y hábitos alimentarios en niños obesos pertenecientes a un nivel socioeconómico bajo, reporto un bajo consumo de lácteos, verduras y frutas y un elevado consumo de bebidas azucaradas y alimentos con alta densidad energética. Más del 55% de los niños no realizaban actividades físicas fuera del colegio. Los resultados indicaron deficiencias en las motivaciones y barreras para adquirir hábitos saludables de alimentación y de

actividad física. A su vez, las madres mostraron poca motivación y baja predisposición para apoyar a sus hijos.<sup>14</sup>

En ese sentido, la educación es un factor que predispone a la obesidad en niños, un estudio señala que un 45% de niños con padres autoritarios tienen mayor facilidad de desarrollar obesidad en comparación a otros estilos de crianza, de ahí la importancia de rescatar algunas estrategias claves de puericultura implicados en una crianza responsable y alimentación saludable.<sup>14</sup>

### **Fisiopatogenia**

Según la primera ley de termodinámica, la energía no se crea o destruye si no solo se transforma. La obesidad es resultado del desequilibrio entre el gasto y el aporte energético. Este aporte energético proviene del consumo de carbohidratos, proteínas y grasas. Los carbohidratos representan el primer escalón en el suministro de energía y cuando se excede en sus requerimientos se convierte en grasa. Según el Instituto de Medicina de los Estados Unidos, la ingesta diaria de calorías provenientes de carbohidratos debería estar entre 45% y 65%, independiente del grupo de edad. <sup>18</sup>

Los carbohidratos son alimentos necesarios, pero existen dos calidades de carbohidratos: complejos y simples. Los carbohidratos complejos son aquellos que están en su estado natural sin haber sido manipulados industrialmente por el ser humano, cuentan con una estructura molecular más compleja y son ricos en fibras, vitaminas y minerales esenciales. <sup>18</sup>

Su absorción es más lenta y la conversión a glucosa toma más tiempo, por lo que los niveles de glucosa en sangre no incrementan tan rápido. Su consumo diario debe de aportar entre 35% a 45% de la ingesta calórica diaria. Los carbohidratos simples son azúcares que se convierten rápidamente en glucosa y proporcionan energía inmediata al organismo. Su consumo diario debe de aportar entre 5% a 10% de la ingesta calórica diaria. <sup>18</sup>

Así mismo se incluyen aquellos productos modernos de la industria alimentaria la cual ha pasado por distintos procesos como ser refinación, molido, pulido y

blanqueado, por ejemplo, la harina. Cuando estos se procesan industrialmente pierden parte de su valor nutritivo y se convierten en alimentos que favorecen la obesidad con facilidad. Esto sucede ya que están tan refinados y al ser moléculas pequeñas el cuerpo los convierte rápidamente en glucosa, generando así un exceso de grasa corporal. <sup>18 19</sup>

Uno de los mayores daños que provocan estos carbohidratos es su fuerte adicción a ellos, lo que muchas veces hace imposible evitar su consumo. Un ingreso energético que sea mayor que su gasto o consumo energético total, inevitablemente causará aumento del tejido adiposo el cual siempre se acompaña de aumento en la masa magra, afectando también el peso corporal.<sup>18,19</sup>

En la regulación de la ingesta y del gasto energético participa el sistema nervioso, el sistema digestivo (páncreas y el hígado) y el adipocito. El adipocito es la principal célula del tejido adiposo y está especializada en almacenar exceso de energía en forma de triglicéridos en sus cuerpos lipídicos. Es una célula altamente diferenciada que cumple 3 funciones principales: almacenamiento de energía, liberación de energía y endocrina metabólica. Puede cambiar su diámetro veinte veces y su volumen aproximadamente mil veces.<sup>20</sup>

En el periodo prenatal es donde se originan los precursores de los adipocitos. El número de adipocitos aumenta durante la infancia y adolescencia, existiendo dos momentos de crecimiento del tejido adiposo por hiperplasia: el primero tras el nacimiento y el segundo, en la pre-pubertad entre los 9 y 13 años. La tasa de proliferación de los adipocitos disminuye en la adolescencia y se mantiene relativamente constante en el período adulto, etapa en la que el tejido adiposo crece por un aumento del tamaño de los adipocitos. En las personas obesas los adipocitos son de mayor tamaño y número.<sup>20</sup>

Cada adipocito es capaz de almacenar en su interior un volumen máximo de 1,2 microgramos de triglicéridos. La cantidad de triglicéridos depositados en el tejido adiposo representa la diferencia acumulada entre la energía consumida y su

gasto. En condiciones normales, el organismo logra mantener esta diferencia casi en cero, debido a la existencia de un complejo sistema homeostático en el que señales de tipo endocrino y neural, procedentes del mismo tejido adiposo y del sistema neurológico, endocrino y gastrointestinal, son integradas en el sistema nervioso central. Dichas señales pueden ser agudas o crónicas.<sup>21, 22</sup>

Las señales agudas son aquellas transmitidas por insulina en páncreas, grelina desde el estómago y péptidos YY en íleon y colon. Las señales crónicas son emitidas por citoquinas producidas por el mismo tejido adiposo, como ser la leptina y adiponectina. La adiponectina, reduce los triglicéridos a nivel plasmático, estimula la oxidación de ácidos grasos y ayuda a mejorar el metabolismo de la glucosa mediante la sensibilidad a la insulina.<sup>4, 18, 19</sup>

La leptina es una de las hormonas más estudiadas con el fin de obtener una comprensión más profunda de su papel en la obesidad. Su función principal es la regulación del apetito: cuando la cantidad de grasa almacenada en los adipocitos aumenta, se libera leptina en el flujo sanguíneo, ejerciendo como una señal que informa al hipotálamo que el cuerpo tiene bastantes reservas y que debe inhibir el apetito.<sup>4, 18, 19</sup>

La disminución de los niveles de leptina aumenta el apetito y disminuye el gasto energético. Las personas que no producen o sintetizan esta hormona no disponen de este mecanismo de saciedad y no pueden detener la ingesta calórica desarrollándose así la obesidad. Se ha comprobado que quienes padecen obesidad desarrollan resistencia a la señal de esta hormona, a pesar de que se detectan niveles altos en sangre, el organismo no responde ante esta señal.<sup>19</sup>

Otra hormona que juega un papel importante en la obesidad es la insulina. Esta, es esencialmente la reguladora de las funciones metabólicas del hígado, músculo, tejido adiposo. Es además la principal reguladora de la homeostasis de la glucosa y lípidos; y favorece la síntesis de los triglicéridos en hígado y tejido adiposo.<sup>19</sup>

La obesidad se considera un estado proinflamatorio, donde se produce una cantidad importante de radicales libres que van a desencadenar un incremento en el estrés oxidativo, activación de los macrófagos, y producción de citoquinas, dando inicio a un estado de inflamación, llevan a un deterioro de la función de los adipocitos.<sup>20,21</sup>

El tejido adiposo desencadena un proceso de inflamación sistémica que afecta a otros tejidos insulino-dependientes como el hepático y el muscular. Todo esto conlleva una interrupción en la señalización de los receptores de la insulina y como resultado un desbalance metabólico importante, la resistencia a la insulina. El páncreas incrementa la secreción de insulina, dando como resultado un estado de hiperinsulinismo compensatorio, o se daña a sí mismo la célula beta, disminuyendo la secreción de insulina, conocida como fracaso pancreático. Una ingesta de calorías más elevada a lo necesario provocará el incremento de glucosa, la cual se convertirá posteriormente en grasa.<sup>22, 23,24</sup>

La asociación de obesidad con el síndrome de resistencia a la insulina y el riesgo de enfermedad cardiovascular no sólo está relacionada al grado de obesidad, sino que depende fundamentalmente de la distribución de la grasa. Se ha demostrado que quienes presentan obesidad de tipo central desarrollan resistencia a la insulina más frecuentemente que aquellas con obesidad periférica. La obesidad central o grasa abdominal se ha visto que es uno de los mayores predictores de enfermedades cardio-metabólicas asociadas a la obesidad.<sup>24</sup>

### **Complicaciones**

A medida que aumenta el sobrepeso infantil, sus complicaciones médicas se vuelven más comunes y se reconocen con mayor frecuencia. A medida que van pasando los años, el riesgo de ser un adulto obeso se va aumentando. Existe un 25% de probabilidad de tener sobrepeso en la adultez, si se ha padecido de obesidad a edad escolar. El 50% de los niños que son obesos a los 6 años

permanecen obesos en la adultez y en el adolescente obeso existe una posibilidad de un 80% de ser un adulto obeso.<sup>25, 26</sup>

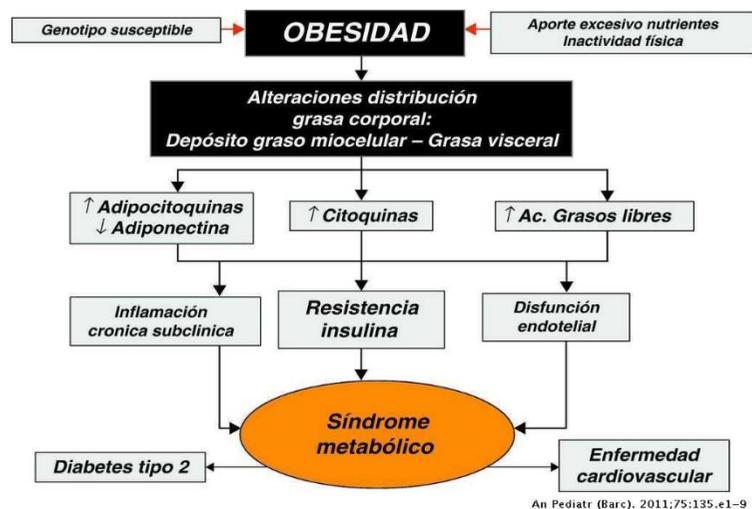
Según un estudio realizado llamado Harvard Growth Study, mostró que las enfermedades que se presentaron en la vida adulta fueron más prevalentes en aquellos que presentaron obesidad en su niñez. Se realizó un seguimiento por 55 años. La mortalidad de sufrir una enfermedad coronaria, evento cerebrovascular, cáncer colorrectal fue mayor entre los hombres que tenían sobrepeso que entre los delgados. Entre las mujeres se encontró que había un riesgo mayor de padecer artritis asociada a sobrepeso durante la adolescencia, también presentaron dificultades en actividades de soporte de peso.<sup>25</sup>

La obesidad infantojuvenil representa un factor de riesgo para el desarrollo de complicaciones a corto y largo plazo: ortopédicas, respiratorias, cardiovasculares, metabólicas, digestivas, dermatológicas, neurológicas, endocrinas, cáncer y, en general, se asocia a una menor esperanza de vida. La mayor parte de las complicaciones cardiovasculares y metabólicas de la obesidad infantil se encuentran muy relacionadas con la presencia de hiperinsulinemia y resistencia a la insulina. Se estima que aproximadamente un 55% de la variabilidad de la sensibilidad a la insulina en los niños está determinada por el tejido adiposo tras ajustar por edad, sexo, raza y cambios puberales.<sup>27</sup>

La hiperproducción de insulina es un mecanismo compensador a la hiperglucemia generada por la insulinoresistencia; cuando existe una alteración en este mecanismo de autorregulación es cuando se observa intolerancia a la glucosa, la cual posteriormente se presenta como Diabetes mellitus tipo 2. El 80% de los casos de Diabetes mellitus tipo 2 se deben a la obesidad. Recientemente se ha podido asociar que la transición desde los estados de tolerancia a la glucosa a intolerancia a la glucosa y posteriormente a diabetes mellitus tipo 2 en adolescentes obesos se encuentra muy relacionada al aumento significativo del peso corporal en el tiempo. <sup>4, 26,27</sup>

Siendo esto un proceso reversible con el aumento de la actividad física, alimentación saludable y con una disminución notable en el peso. Un incremento en el depósito de grasa visceral, acompañado de otros mecanismos patológicos, es el principal factor de riesgo en el desarrollo de resistencia a la insulina tanto en niños como en adultos. (Figura 1).<sup>4, 26,27</sup>

**Figura 1. Mecanismos y factores determinantes de las complicaciones metabólicas asociadas a la obesidad.**



Los ácidos grasos libres que logran atravesar el filtro hepático favorecen su depósito y distribución en otros tejidos, pero especialmente a nivel del espacio miocelular del músculo esquelético, donde se ha comprobado que su acumulación está estrechamente relacionada con la disminución de la sensibilidad periférica de la insulina.<sup>4,22, 26</sup>

Este depósito puede estar presente en las etapas iniciales de la obesidad infantil. En la práctica clínica es difícil estimar la grasa intramolecular por lo que una estimación indirecta de la grasa visceral es mediante la mediación del perímetro de la cintura, el cual ha demostrado ser de gran utilidad para identificar niños y adolescentes obesos con resistencia a la insulina y riesgo de presentar síndrome metabólico. El perímetro de la cintura es una medición rutinaria importante en niños y adolescentes obesos.<sup>4,22, 26</sup>

Adicionalmente, la hiperinsulinemia favorece la síntesis de lipoproteínas de baja densidad en el hígado, lo que contribuye a un aumento de los triglicéridos y colesterol LDL. Los adolescentes obesos tienen valores más elevados de colesterol, triglicéridos e insulina comparado a los no obesos del mismo grupo etario. El aumento de la prevalencia de sobrepeso y obesidad en los adolescentes en los últimos 20 años es preocupante, especialmente debido a que incrementa aún más el riesgo de enfermedades cardiovasculares.<sup>26</sup>

La obesidad desempeña un papel fundamental en el desarrollo de síndrome metabólico (SM). El 80% de los niños y adolescentes con síndrome metabólico son obesos; y el 6% tienen sobrepeso. El estudio NHANES III reveló que la prevalencia del síndrome metabólico en niños y adolescentes obesos es cinco veces mayor que en los no obesos. El grado de obesidad y la edad influyen en el incremento de la prevalencia de síndrome metabólico. Muchos de estos pacientes presentan uno o más de los siguientes: un nivel elevado de triglicéridos, un nivel bajo de colesterol HDL, presión arterial alta, aumento de la grasa abdominal y niveles elevados de insulina.<sup>26, 27</sup>

Aún no existe una definición clara de síndrome metabólico en Pediatría debido a los cambios en los diferentes periodos de la vida y la variabilidad de valores de normalidad de los diversos factores. En el año 2007 la International Diabetes Federation (IDF) propuso una definición de síndrome metabólico para la infancia y adolescencia que fuera fácil de aplicar en la práctica clínica. Modificando los criterios de ATP III (Adult Treatment Panel III) en el adulto, basada en grupos de edad, pero estos no permiten hacer el diagnóstico antes de los 10 años.<sup>26, 27</sup>

Así mismo ha habido estudios epidemiológicos que han aportado datos de referencia a la modificación de los valores adultos de ATP III para la población pediátrica como ser el estudio de Cook, donde se considera la presencia de tres o más de los siguientes factores de riesgo para definir SM: triglicéridos  $\geq 110$  mg/dl, HDL  $\leq 40$  mg/dl, circunferencia de cintura mayor al percentil 90, glucemia en ayunas  $\geq 110$  mg/dl, presión arterial mayor al percentil 90. Aún no se cuenta

con un consenso que sea reconocido internacionalmente para que estas modificaciones sean utilizadas en la práctica clínica.<sup>26, 27</sup>

La obesidad es la principal causa de hipertensión arterial (HTA) en la edad pediátrica y donde están involucrados otros factores como ser hormonales, metabólicos o genéticos. Para el diagnóstico de HTA se utiliza el criterio estándar de presión arterial sistólica y/o diastólica  $\geq$  al percentil 95 para sexo, edad y altura medida en tres ocasiones separadas. La presencia de HTA en la niñez es predictiva de HTA persistente en la adultez temprana.<sup>27, 28</sup>

En la población pediátrica, la prevalencia de HTA ha aumentado de manera paralela a la obesidad y se observa la misma tendencia en el adulto. La prevalencia incrementa a medida que aumenta la edad y el grado de sobrepeso. Un niño obeso tiene tres veces más riesgo de HTA comparado a un niño no obeso. La presión arterial elevada durante la adolescencia se asocia a un incremento de la masa ventricular izquierda y al engrosamiento de las paredes de la arteria carótida en adultos jóvenes sanos.<sup>27, 28</sup>

El exceso de grasa abdominal en las adolescentes también se relaciona con hiperandrogenismo. Las enzimas productoras de hormonas sexuales se expresan en el tejido adiposo y más del 50% de la testosterona circulante puede derivar de la grasa abdominal de la grasa de las mujeres jóvenes.<sup>3, 27</sup>

La resistencia a la insulina e hiperinsulinemia en las mujeres obesas puede llevar a experimentar cambios como el aumento de la actividad androgénica, ya que las concentraciones de la globulina transportadora de hormonas sexuales (SHBG) disminuye. Como resultado un aumento de las hormonas sexuales, que llevan a las adolescentes obesas a un alto riesgo de tener alteraciones en el ciclo menstrual, infertilidad y el desarrollo temprano del síndrome de ovario poliquístico (SOP).<sup>27, 28</sup>

La obesidad está presente en aproximadamente el 50% en adolescentes con SOP y llegando a presentar un mayor riesgo de desarrollar síndrome metabólico. Así mismo las niñas con una ganancia de peso rápida en los primeros 9 meses

de vida tienen un mayor riesgo de obesidad durante la niñez y una menarquia más temprana. Representando esto un riesgo de obesidad en la vida adulta.<sup>27,</sup>

28

Además, asociada a la obesidad se pueden presentar complicaciones dermatológicas como las dermatosis con manifestaciones cutáneas como acantosis nigricans, estrías, bromas pendulares, entre otras. El hiperandrogenismo se manifiesta como hirsutismo, alopecia androgénica y acné vulgaris. Las infecciones de la piel como intertrigo y la erisipela pueden incrementarse con la obesidad.<sup>27</sup>

Dentro de las complicaciones gastrointestinales se ha descrito el hígado graso. La prevalencia de hígado graso en niños obesos es de 11 a 77%. Su forma de presentación más leve es la esteatosis y se caracteriza por un acúmulo de triglicéridos en los hepatocitos. La esteatosis en el peor de los casos puede avanzar a fibrosis y cirrosis. Otra complicación de la obesidad es la colelitiasis, la causa más importante de cálculos en la vesícula en niños. Su fisiopatología aún no está muy bien definida, pero son factores de riesgo la disminución rápida de peso, el síndrome metabólico y obesidad.<sup>27</sup>

La obesidad puede afectar la calidad de vida de los adolescentes, independiente de los efectos sobre la salud física, siendo la depresión una importante comorbilidad de la obesidad. Por tal razón, el personal de salud debe tener un alto índice de sospecha y estar atento a identificar síntomas como ansiedad, fatiga, aplanamiento afectivo, dificultad para respirar o somnolencia diurna.<sup>29</sup>

La falta de autoestima es más prevalente en preadolescentes y adolescentes, pero incluso a los 5 años de edad pueden sentir preocupación por su imagen propia. Todo lo anterior tiene un impacto en la percepción de su apariencia, competencia social, habilidades atléticas y autoestima. Es más evidente en la adolescencia, ya que la confianza y autoimagen está muy ligada a la composición corporal y al peso en esta edad.<sup>28, 29</sup>

A medida que el peso aumenta en los adolescentes se incrementan más los síntomas de ansiedad y depresión. Dentro de esta población en específico los obesos severos cerca de un 50% tienen síntomas depresivos moderados a severos y 35% altos niveles de ansiedad. A consecuencia de las burlas que reciben, los pacientes pueden, además presentar ideas suicidas. Se ha descrito que las adolescentes obesas tienen mayor probabilidad de tener intentos suicidas que las no obesas. <sup>28, 29</sup>

Otra complicación de la obesidad es la afectación del tejido músculo esquelético por el peso excesivo que tienen que soportar las articulaciones, llegando a manifestarse con dolor en rodilla y muscular de espalda baja por alteraciones en la alineación de las articulaciones. Se ha descrito disminución de la densidad ósea que conlleva a deformidades y mayor riesgo de fracturas. En los niños obesos pueden llegarse a presentar trastornos ortopédicos como enfermedad de Blount, epifisiolisis de la cabeza femoral o Genu valgum que se ven asociadas a un IMC mayor a 40. <sup>28, 29</sup>

La obesidad también se asocia a complicaciones respiratorias como la apnea obstructiva del sueño. Los niños obesos tienen 4 a 6 veces más riesgo de presentar esta patología. La apnea obstructiva del sueño se asocia a déficit de atención, impulsividad, aumento de citoquinas inflamatorias y regulación anormal de la presión arterial. <sup>28, 29</sup>

La obesidad por medio de procesos inflamatorios puede llegar a ser un factor de riesgo para el desarrollo de asma bronquial. Los pacientes obesos con asma tienen más reagudizaciones de la sintomatología respiratoria y pueden llegar a responder peor al tratamiento ya que el exceso de peso interfiere en la eficacia de los fármacos. <sup>28, 29</sup>

Dentro de las complicaciones neurológicas de la obesidad se encuentra el pseudotumor cerebri, conocido también como hipertensión intracraneana benigna o idiopática. Esta enfermedad se caracteriza por aumento de la presión intracraneana sin estructuras subyacentes o causas sistémicas. En los

adolescentes puede presentarse similar a la migraña, con cefalea y compromiso visual. Estudios sugieren que la obesidad, especialmente en mujeres, es un factor de riesgo para presentar un pseudotumor cerebri, aunque su causa y mecanismo aún sigue siendo desconocida.<sup>28, 29</sup>

### **Diagnóstico**

La obesidad no es lo mismo que el sobrepeso. La grasa corporal no puede medirse de forma directa, ya que obligatoriamente se tendría que separar del resto del cuerpo para poder establecer su peso, por lo que se requieren de medidas indirectas que permitan estimarla subjetivamente y que estos sean de bajo costo, simples, fácil acceso y disponibles. Dentro de estas se encuentran: medición de los pliegues cutáneos (Tricipital y subescapular), IMC o perímetro abdominal.

En la práctica clínica se utiliza el recurso más simple para la estimación del contenido graso corporal, se realiza mediante la toma de medidas antropométricas y determinando el Índice de Masa Corporal (IMC). Hoy en día, el IMC es el pilar fundamental para el diagnóstico de sobrepeso y obesidad. Este se calcula dividiendo el peso en kilogramos entre la talla expresada en metros al cuadrado. Antes de la adultez, el IMC presenta gran variabilidad con la edad.<sup>29</sup>

La composición corporal de la población pediátrica varía según factores como el sexo, la edad, etnicidad, etapas puberales entre otros. Es decir, los niños tienen menor grasa corporal que las niñas, como para poder utilizar el mismo IMC. Mientras que los que se encuentran en etapas puberales tienden a tener más grasa corporal dependiendo de su estadio. El IMC debe de interpretarse utilizando percentiles para cada sexo y edad hasta los 20 años.<sup>3, 29,</sup>

Es importante utilizar gráficas por sexo en donde se registren la edad, talla e IMC. En el 2000, los CDC (Centers of Disease Control and Prevention de los Estados Unidos de América), publicaron los estándares de referencia para el diagnóstico de los trastornos relacionados con el peso según el IMC para niños y jóvenes entre 2 y 20 años, para evaluar crecimiento según sexo y edad.<sup>30,31, 32</sup>

Estas gráficas permiten utilizar percentiles como criterios para definir sobrepeso y obesidad. Entre los percentiles 85 y 95, se define el sobrepeso, la obesidad entre los percentiles 95 y 99, y obesidad mórbida por encima del percentil 99 (correspondiente a valores de IMC de alrededor de 30 hasta 32 para niños de 10 a 12 años y  $\geq 34$  para jóvenes de 14 a 16 años, (Cuadro 1, Figura 2). Niños mayores de 13 años con un IMC mayor o igual al percentil 95, tienen más del 50% de riesgo de ser adultos obesos.<sup>31, 32</sup>

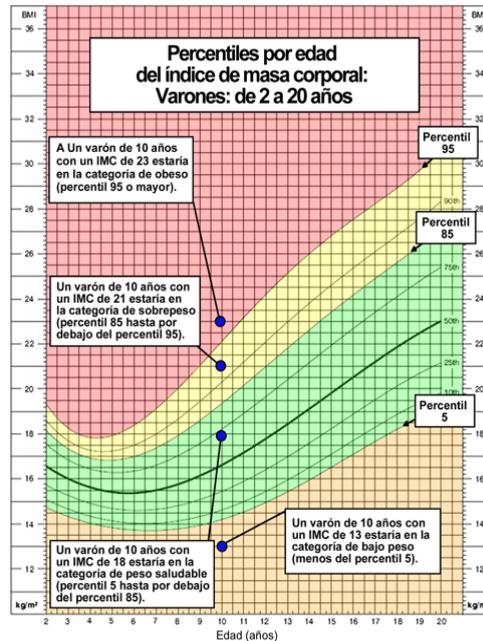
En 2006, la OMS publicó tablas de crecimiento basándose en los resultados del Estudio Multicéntrico de Referencia de Crecimiento. Este estudio fue realizado en niños de EUA, India, Noruega, Ghana, Omán y Brasil; participaron recién nacidos, lactantes y preescolares. Se recomienda el uso de estas tablas a nivel mundial para la evaluación del crecimiento de los lactantes.<sup>29</sup>

Es importante mencionar que los lactantes, sobre todo en los primeros meses de vida, crecen a una velocidad más acelerada y los alimentados con fórmula suelen ser más pesados y grandes comparados a los que son alimentados con lactancia materna de forma exclusiva.<sup>29</sup>

**Cuadro 1. Índice de masa corporal**

<b>Percentil</b>	<b>Definición</b>
< percentil 5	Bajo peso
5-85 percentil	Peso adecuado
85-95 percentil	Sobrepeso
95-99 percentil	Obesidad
> 99	Obesidad mórbida

**Figura 2. Interpretación del IMC para un varón de 10 años según tablas de los CDC EUA**



Posteriormente se publicaron las tablas para escolares y adolescentes, entre los 5 y 19 años. Al comparar las tablas de los CDC y las de la OMS, las de los CDC no son capaces de identificar el rápido aumento de peso en la infancia temprana, comparadas con las de la OMS en las cuales se detecta fácil el patrón cambiante en edades tempranas, incluyendo la pérdida fisiológica de aproximadamente un 10% en la primera semana de vida.<sup>29, 32</sup>

**Tabla 1. Criterios diagnósticos para sobrepeso y obesidad según el CDC (2000) y la OMS (2006)**

Criterios del CDC		Criterios de la OMS		
<b>Sobrepeso</b>	IMC > al percentil 85 y < del percentil 95 por edad y peso	<b>Sobrepeso</b>	<b>Desde el nacimiento hasta los 5 años</b>	Peso para la estatura con más de 2 desviaciones típicas (DT) por encima de la mediana establecida en los patrones de crecimiento infantil de la OMS
<b>Obesidad</b>	IMC > al percentil 95 por edad y sexo		<b>Desde los 5 años hasta los 19 años</b>	IMC para la edad con más de 1 DT por encima de la mediana establecidos en los patrones de crecimiento infantil de la OMS
<b>Obesidad Severa</b>	IMC en o mayor al 120% del percentil 95 o IMC más de 35 kg/m <sup>2</sup> (que corresponde aproximadamente al percentil 99)	<b>Obesidad</b>	<b>Desde el nacimiento hasta los 5 años</b>	Peso para la estatura con más de 3 desviaciones típicas (DT) por encima de la mediana establecida en los patrones de crecimiento infantil de la OMS
			<b>Desde los 5 años hasta los 19 años</b>	IMC para la edad con más de 2 DT por encima de la mediana establecidos en los patrones de crecimiento infantil de la OMS

La puntuación Z es conocida como el número de desviaciones estándar (DE) de la mediana del IMC. Esta medida ha sido recomendada por la OMS, a partir de una DE del IMC se considera sobrepeso, a partir de 2 DE, obesidad, y a partir de 3, obesidad severa. (Tabla 1, Figura 3).<sup>33</sup>

El uso de una gráfica o tabla de IMC por edad y sexo es más exacto y de mayor utilidad que las de peso para la edad y peso para la estatura para evaluar la ganancia de peso en relación con la ganancia en estatura. Estas nos permiten realizar un análisis de cronología, duración y gravedad desde el inicio de la obesidad. Es importante mencionar que el IMC sirve para conocer el rango del peso en que se encuentra el niño o adolescente pero no detecta la afectación en el área social, emocional y física, por lo que su diagnóstico y manejo debe ser siempre multidisciplinario.<sup>32</sup>

De igual forma, se debe abordar y descartar la presencia de resistencia a insulina, hormonas tiroideas elevadas, dislipidemia, niveles altos de glucosa y alteración en la función hepática y cardíaca. Las pruebas complementarias deben orientarse según la necesidad de identificar enfermedades coexistentes mediante la anamnesis o los hallazgos en la exploración física.<sup>32, 33</sup>

Se debe realizar una investigación detallada en los antecedentes familiares, que se centre en la adiposidad de otros miembros de la familia y otros trastornos asociados a la obesidad, así como también patrones familiares en la alimentación, actividad física y nutrición. La obesidad de los padres es un importante factor de riesgo en el desarrollo de la obesidad infantil. Antecedentes familiares de diabetes mellitus tipo 2, hipertensión arterial, enfermedad cardiovascular o síndrome metabólico aumenta el riesgo de presentar obesidad.<sup>31, 32</sup>

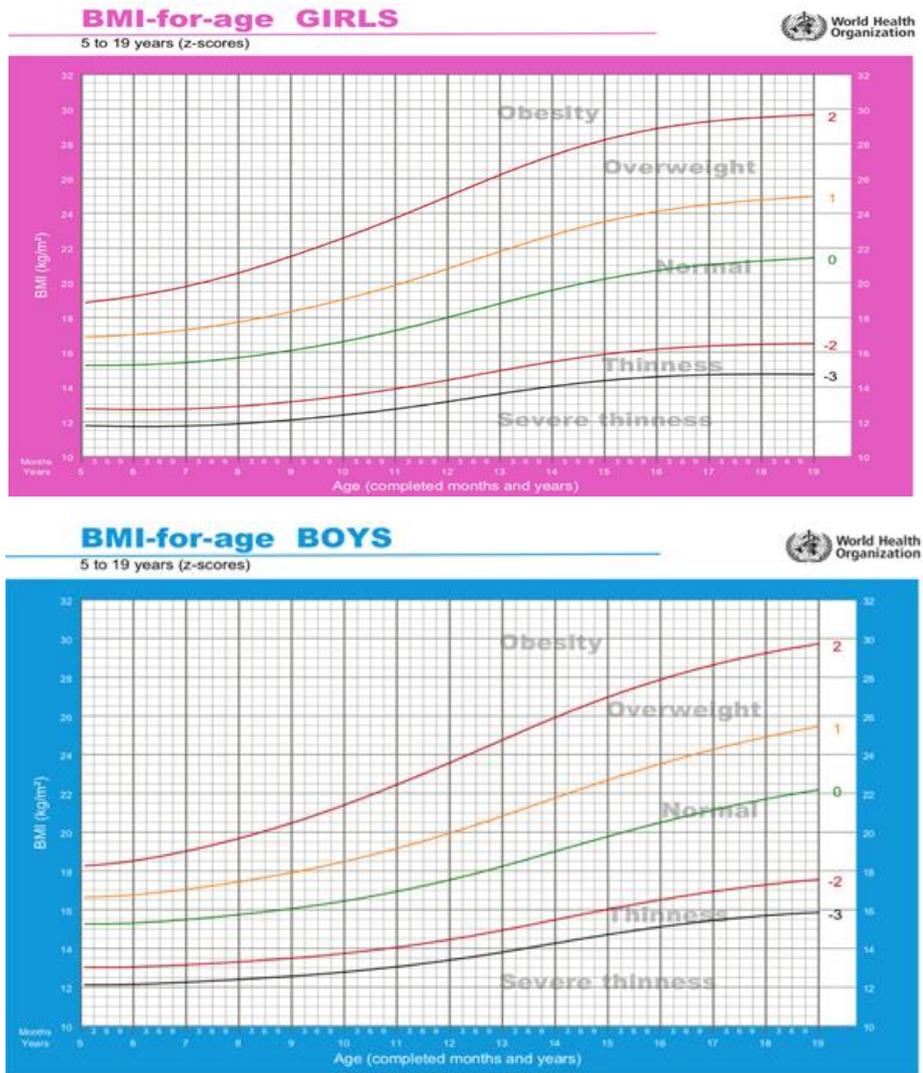
Una valoración inicial del niño o adolescente con sobrepeso u obesidad debe de incluir una revisión completa por aparatos y sistemas en busca de posibles enfermedades coexistentes. Por ejemplo, la acantosis nigricans puede sugerir resistencia a la insulina y diabetes mellitus tipo 2. El hirsutismo que puede sugerir la presencia de síndrome de ovario poliquístico. El estadio de Tanner puede llegar a identificar una adrenarquia prematura secundaria a una maduración sexual avanzada en niñas con sobrepeso u obesidad.<sup>33</sup>

Es importante mencionar también que el IMC no brinda detalles de la distribución de la grasa corporal. La grasa abdominal representa un riesgo metabólico en muchas enfermedades crónicas. Actualmente, la circunferencia de la cintura abdominal (CC) es la medida antropométrica más sencilla para evaluar la grasa abdominal en adultos. Según los criterios de ATP III, un perímetro abdominal mayor de 102 cm en el hombre, y mayor de 88 cm en la mujer son indicadores de obesidad central.<sup>32, 33</sup>

Distintos estudios en la población pediátrica han demostrado que la obesidad abdominal es un factor importante de riesgo para desarrollar enfermedades cardiovasculares y diabetes mellitus tipo 2 presentándose en temprana edad. La evaluación de la CC ha sido un tema controversial en la población pediátrica, y aún no hay normas establecidas para los valores de los percentiles. Esto podría ser debido a la dificultad para tener mediciones precisas y a los cambios que ocurren en niños y niñas durante el crecimiento.<sup>32, 33,34</sup>

Existen valores de referencia de CC en niños procedentes de diversos estudios, pero aún no es de uso habitual en la práctica clínica. De acuerdo al estudio realizado por Cook *et al*, llamado “Prevalence of a Metabolic Syndrome Phenotype in Adolescents”, en el cual el percentil >90 define obesidad central en la población pediátrica.<sup>32, 35</sup> Así como este estudio, hay otros que siguen proponiendo escalas que indiquen cuando el niño o el adolescente se encuentre en riesgo por tener un perímetro abdominal alto.

Figura 3. Curvas de puntuación Z para edad en niñas Y niños según OMS



## **Manejo Integral del paciente pediátrico con obesidad**

La obesidad infantil conlleva un manejo multidisciplinario, la obesidad es un factor de riesgo asociado a múltiples patologías crónicas, afecta la calidad de vida y se asocia a un incremento en gastos directos e indirectos para pacientes y servicios de salud. Debido a que esta problemática ha sobrepasado el entorno sanitario se debe abordar cada aspecto que rodea la vida de un niño del siglo XXI. <sup>36</sup>

Es importante recalcar que, en las últimas décadas ante el incremento de la prevalencia de obesidad, se han instaurado múltiples planes de acción para combatir esta enfermedad. Se han propuesto metas, planes e incorporación de centros que promueven la actividad física no solo en el infante sino también en el adulto, Sin embargo, por distintas razones (factor socioeconómico, inseguridad, desinterés), muchos de estos esfuerzos han fracasado o simplemente han sido rechazados por la población. <sup>36</sup>

El personal de salud, especialmente el que brinda atención primaria, debe ser el que refuerce estas deficiencias al momento de brindar promoción y prevención en salud. Se debe incentivar la aplicación de intervenciones con respaldo científico. Además, se recomienda tener mucha empatía y evitar culpar durante la entrevista motivacional, para cambiar los hábitos, no solo del niño, sino también de la familia. Con lo anterior se pretende asegurar que estos cambios puedan ser establecidos y mantenidos. <sup>36</sup>

La regulación del peso corporal desde edades tempranas indudablemente va a tener un gran impacto en prevenir la aparición de muchas enfermedades. El manejo de un paciente con sobrepeso u obesidad se debe individualizar y abordar de forma integral. (**Anexo 1**)

El abordaje de un paciente con sobrepeso u obesidad incluye o se puede dividir en tres fases:

Fase I: Historia clínica completa. Además de todos los elementos tradicionales de una historia clínica, el interrogatorio intencionado debe incluir:

Ficha de identificación. Resaltar la raza, la etnia, el nivel socioeconómico y la actividad laboral; parámetros que permiten reconocer el mayor riesgo de los afroamericanos, los latinos y asiáticos para desarrollar complicaciones.<sup>37</sup>

Status socioeconómico. La relación clara del riesgo ante las carencias socioeconómicas permite sospechar una mayor dificultad para contar con los elementos que faciliten un estilo de vida saludable. Incluso el acceso a alimentos saludables. Considerar la contraparte a lo anterior, que a mayor capacidad económica mayor acceso a alimentos poco saludables como las comidas rápidas.

Antecedentes. Evaluar los antecedentes de crecimiento y desarrollo, ya que es con los registros de peso y talla, si se tienen, y usando los gráficos y tablas de la Organización Mundial de la Salud, define el momento en que inició el problema y cuál es su magnitud. <sup>37</sup>

Investigar antecedentes familiares patológicos de diabetes mellitus tipo 2, enfermedades cardiovasculares, hipertensión arterial, dislipidemia, obesidad y cáncer en familiares de primer y segundo grado. Detallar todos estos antecedentes permite saber el riesgo con el que ya nació el paciente obeso.<sup>37</sup>

Además, obtener información detallada de los antecedentes perinatales de mayor relevancia ya que con el conocimiento del fenómeno de programación metabólica y neuroconductual que determinan el bienestar del circuito del apetito y la saciedad, de los sistemas reguladores del metabolismo y de las preferencias gustativas, se requiere investigar la salud metabólica y nutricional de los progenitores antes de la concepción. <sup>37</sup>

Dar una reseña en los antecedentes personales no patológicos de la historia nutricional desde el nacimiento, el tiempo de lactancia materna, de introducción de alimentos sólidos en la nutrición, el tipo y calidad de los alimentos, los patrones familiares de comidas y las tendencias presentes en todos estos parámetros.

Antecedentes personales patológicos. El antecedente de enfermedades crónicas que disminuyen el nivel de actividad física o favorezcan la ganancia de peso (fracturas, discapacidad física, síndromes asociados con obesidad como Prader, Bardet, Down, etc.)<sup>32, 37</sup> Investigar el consumo de medicamentos que induzcan apetito (valproato, antihistamínicos, esteroides, etc.). El inicio de su obesidad, evaluaciones y tratamiento previos.<sup>37</sup>

La frecuencia y el tiempo de actividad física por día son parámetros esenciales en la evaluación. La actividad física se evalúa en horas/semana consignando las recreativas y organizadas, explorando las que el niño realiza en el hogar y en la escuela.

Las actividades sedentarias han de ser evaluadas en cuanto a las formas de transporte. En los niños y adolescentes es importante estimar el tiempo de pantalla, es decir, los minutos frente a monitores de TV, videojuegos, PC, etc., por su relación directa con el índice de masa corporal (2 horas o más condicionan a un mayor índice de masa corporal).<sup>37</sup>

Evaluación Física y antropométrica. Se obtendrán las siguientes medidas: peso, talla, perímetro braquial (en el brazo izquierdo o no dominante), pliegues cutáneos (Tricipital y subescapular izquierdos o del lado no dominante) y perímetros cintura-cadera. Hay que destacar que los niños con obesidad exógena suelen tener una talla normal o por encima de lo normal debido a que tienen una velocidad de crecimiento acelerada.<sup>40</sup>

En caso contrario (talla baja) hay que valorar un posible trastorno hormonal como déficit de hormona de crecimiento, hipotiroidismo, es muy importante medir los perímetros de cintura y cadera en los pacientes con obesidad troncular, ya que son factores de riesgo cardiovascular en la edad adulta.<sup>40</sup>

El cálculo del índice de masa corporal permite orientar al paciente hacia un plan de tratamiento más adecuado a cada caso estableciendo. Determinando que, si se encuentra entre el percentil 95 y 99, se clasificará en obesidad. Los signos

vitales como la frecuencia cardíaca y respiratoria, la temperatura y la presión arterial no deben omitirse sino registrar y consignar su normalidad o no. <sup>37,38</sup>

Fase II. Conforme con los hallazgos de estudios básicos, debe considerarse realizar estudios como curva oral de tolerancia a la glucosa, insulina pre- y postprandial, ultrasonido pélvico, perfil hormonal ginecológico, gammagrafía tiroidea, anticuerpos anti-peroxidasa, anticuerpos antitiroglobulina.<sup>37</sup>

Fase III. Estudios de especialidad que deben realizarse por los profesionales de cada área: biopsia hepática, polisomnografía, electroencefalograma, tomografía axial computarizada, gasometría arterial, pruebas de función ventilatoria, evaluación psicológica y nutricional.<sup>37</sup>

#### Tratamiento

El objetivo fundamental del tratamiento de la obesidad se centra en conseguir el peso ideal para la talla, manteniendo los aportes nutricionales necesarios para no interferir en el crecimiento. En quienes presentan peso normal, las medidas deberán ser encaminadas a mantener el peso y evitar que progresen a obesidad (Anexo 3). <sup>39,40</sup> Tanto la prevención como el tratamiento de la obesidad infantojuvenil se basan en tres pilares fundamentales: motivación, ejercicio físico y dieta.<sup>40</sup>

El tratamiento médico de la obesidad en el paciente pediátrico debe ser integrado por un equipo multidisciplinario. Se recomienda que dicho equipo junto al médico tratante, debe ser conformado por un Lic. En educación física, Nutricionista, y psicólogo.<sup>38, 40</sup>

El tratamiento médico de la obesidad puede dividirse de la siguiente manera:

A. Modificación del estilo de vida. Se ubica como la estrategia terapéutica más resolutive en niños, adolescentes y adultos obesos. Esta estrategia es efectiva y segura para lograr la pérdida de peso. Además, es útil y con impacto positivo para retardar la presentación de comorbilidades y disminución del riesgo de complicaciones. Con el cambio en el estilo de vida se busca promover la

adquisición y mantenimiento de hábitos saludables, fundamentalmente una alimentación sana y equilibrada y actividad física regular.<sup>37</sup>

Es conocido que los cambios en el estilo de vida para controlar la obesidad pueden llegar a ser frustrantes, tanto para los pacientes como para el personal de salud encargado del tratamiento, ya que, a pesar de diversos esfuerzos, existe una detención en la pérdida progresiva de peso, e incluso un efecto de "rebote" al suspender estas intervenciones.<sup>44</sup>

Se ha encontrado que en general las intervenciones rigurosas en los cambios del estilo de vida con una restricción calórica obligatoria, sesiones de consejería, ejercicio diario y vigilancia médica, alcanzan una reducción de peso en promedio de 6 kg durante un año, y solamente se logra el mantenimiento del mismo con vigilancia continua.<sup>44</sup>

B. Terapia Dietética. El manejo dietético debe dirigirse a mejorar los hábitos alimentarios de niños y adolescentes y promover el consumo de una alimentación saludable. Se recomienda disminuir la ingesta de alimentos de densidad energética elevada de grasas y azúcares simples, así como evitar el consumo de productos chatarra, y bebidas azucaradas en general; de ser necesario, reducir el tamaño de las porciones. (Anexo 2 y 3).<sup>37,38</sup>

La prescripción del plan de alimentación debe realizarse de preferencia por un profesional certificado en nutrición. Para establecer el plan de alimentación se recomienda utilizar, el cálculo de los requerimientos calóricos, usando la ecuación de Fleisch (Anexo 4); pueden calcularse también con base a la edad.<sup>38</sup>

Comprendiendo que el aporte calórico y nutricional del paciente pediátrico varía según la edad. Ya que, a partir del primer año, las necesidades energéticas y de macronutrientes es de 800 a 1.000 kcal/ día. A los 3 años, de 1.300 a 1.500 kcal/día, De los 4 a los 6 años, 1.800 kcal/día (90 kcal/kg/día). De los 7 a los 12 años, 2.000 kcal/día (70 kcal/ kg peso/día).<sup>41</sup>

Esta ración energética debe repartirse entre 4 comidas, en la siguiente proporción: 25 % en el desayuno, 30 % en la comida, 15 % en la merienda y 30 % en la cena. Evitando las ingestas entre horas.<sup>41</sup> La dieta debe ser variada, equilibrada e individualizada. En la Figura 4 se muestran las ingestas recomendadas de energía en diferentes edades.<sup>41</sup>

**Figura 4. Ingesta Dietéticas recomendadas de energía según la edad**

Grupo de población	Edad	Criterio <sup>a</sup>	PAL EER (kcal/día)	
			Hombres	Mujeres
	0-6 meses	Energía gastada + energía almacenada	570	520 (3 meses)
	7-12 meses	Energía gastada + energía almacenada	743	676 (9 meses)
	1-2 años	Energía gastada + energía almacenada	1.046	992 (24 meses)
	3-8 años	Energía gastada + energía almacenada	1.742	1.942 (6 años)
	9-13 años	Energía gastada + energía almacenada	2.279	2.071 (11 años)
	14-18 años	Energía gastada + energía almacenada	3.152	2.368 (16 años)
	> 18 años	Energía gastada	3.067 <sup>b</sup>	2.403 <sup>b</sup> (19 años)

C. Actividad física. Por su impacto, y aun cuando es parte del estilo de vida saludable, la actividad física cotidiana no sólo permite equilibrar el balance energético sino también contener el riesgo de ganar peso. Actualmente, bajo la teoría del fitness vs. fatness se ha establecido el efecto protector sistémico derivado de una vida físicamente activa.<sup>37</sup>

Aún en situación de sobrepeso u obesidad el ejercicio físico, a través de las diversas miosinas que produce el músculo en contracción, provee de protección metabólica y endotelial, además de los múltiples beneficios adicionales en el área musculo esquelética, psicosocial, digestiva, respiratoria, etc.

Promover la actividad física es motivar a las personas a moverse y activarse; No tiene la intención de generar un perfil de vida atlético sino la de cumplir con la sugerencia de la American Heart Association respecto a la cantidad de actividad física realmente cardioprotectora.<sup>37</sup>

D. Consumo de agua. El agua es un nutriente esencial para el ser humano, y sus requerimientos a lo largo de la vida son variables y dependen particularmente de la edad, el peso, el ambiente y el grado de actividad física. El cuerpo del adulto

humano está constituido en un 55-60% por agua, mientras que el niño tiene 65-80% y el prematuro llega hasta el 90% de su peso corporal.

Puesto que el consumo de agua es indispensable para la vida forma parte de un equilibrio dietético, es esencial tener en cuenta los requerimientos de agua para cada grupo etario en pediatría. Figura 5.<sup>42</sup>

**Figura 5. Requerimientos diarios de agua de acuerdo a la edad.**

Edad	mL/kg	Total (L)
1 mes – 1 año	100 - 150	0.6 - 1.0
1 - 3 años	100 - 120	1.0 - 1.4
4 - 8 años	80 - 100	1.5 - 1.8
<i>Niños</i>		
9 - 13 años	50 - 70	1.9 - 2.5
14 - 18 años	50	2.6 - 3.3
<i>Niñas</i>		
9 - 13 años	50 - 60	1.9 - 2.1
14 - 18 años	50	2.2 - 2.5

E. Fármacos contra la obesidad. Existe una gran cantidad de fármacos para reducir la obesidad que aún se encuentran en investigación. Sin embargo, muchos de los fármacos que han sido introducidos para el tratamiento de la obesidad han sido retirados del mercado, debido a la gran asociación con efectos adversos.

Antes de pensar qué medicamento indicar a un paciente obeso que desea perder peso, se debe evaluar si toma medicamentos que estimulen el apetito (complejos vitamínicos, antihistamínicos, antidepresivos, esteroides cortico-suprarrenales, insulinas convencionales). En el caso del paciente con DM2 con sobrepeso, es útil el uso de medicamentos que mejoren la insulinosensibilidad y no aumenten el apetito, como es el caso de la Metformina.<sup>43,44</sup>

El tratamiento farmacológico de la obesidad tiene como objetivo lograr la deseada pérdida de peso, mejorar la calidad de vida del paciente y prevenir o contribuir al adecuado tratamiento de sus posibles complicaciones. El tratamiento farmacológico puede considerarse en pacientes con IMC  $\geq 30$  kg/m<sup>2</sup>

o  $\geq 27$  kg/m<sup>2</sup> cuando coexisten comorbilidades asociadas. Con una respuesta terapéutica de una pérdida de 2 kg en las primeras cuatro semanas; si no se alcanza esta meta se considerará como falla terapéutica y deberá suspenderse.<sup>43, 44</sup>

Las metas de pérdida de peso deben estar entre 2 a 4 kg por mes; lo que se traduce en disminución de 1 a 4 cm de diámetro de la cintura al mes. El dilema de la farmacoterapia para tratar la obesidad radica en la poca cantidad de medicamentos aprobados por las agencias reguladoras con este fin. Además de que al suspender el fármaco el paciente generalmente recupera su peso, pues su efecto "no cura" la causa de la Obesidad.<sup>44</sup>

En la actualidad existen 3 fármacos aprobados para el tratamiento de la obesidad por la Agencia Europea del Medicamento (EMA, por sus siglas en inglés): el orlistat, la combinación de bupropión y naltrexona (Contrave) y liraglutida. Mientras la Food and Drug Administration (FDA por sus siglas en inglés) ha autorizado solo 2: la lorcaserina y la combinación de fentermina y topiramato (Qnexa o Qsymia®).<sup>44</sup>

Es indispensable que los cambios sean realizados por toda la familia, enfatizando de qué se trata de un proceso gradual, y alentarlos a conservar en forma progresiva los logros, aunque sean pequeños.

## **Prevención**

La obesidad como problemática mundial ha dejado claro que es un problema costo efectivo sobre la salud por las enfermedades crónicas que se asocian a este, como ser enfermedades cardiovasculares, diabetes mellitus y algunos cánceres. También otros como los problemas sociales y mentales que no se suelen tratar o siquiera reconocer, mucho menos prevenir. Es por esto que la prevención de la obesidad debe de tener un inicio precoz en la infancia y continuar una línea a través de la vida de cada individuo.

La mayoría de los niños que son obesos, no podrían definir si en su adultez seguirán siéndolo, por lo cual la prevención reduciría únicamente de forma parcial la obesidad en la adultez. El principal factor para la prevención de obesidad infantil es incentivar y crear un estilo de vida saludable desde edades tempranas. Los programas de prevención se han dividido en: a) prevención universal, dirigida a todas las personas; b) prevención selectiva, dirigida a subgrupos con mayor riesgo de desarrollar obesidad, y prevención diana, cuyo objetivo son las personas con sobrepeso, para evitar que sean obesos. <sup>46</sup>

Se han implementado métodos orientados al comportamiento, dejando a un lado los relacionados a la comunidad y medio ambiente. Los estilos de vida que van involucrados en todas las medidas son una dieta balanceada, actividad física regular, evitar sedentarismo, adecuado descanso nocturno y tiempo de relajación, evitar la alta exposición al mercadeo de productos procesados y limitar la exposición de propaganda de alimentos altos en grasas o carbohidratos (comida rápida). <sup>47</sup>

Según un estudio en niños de edades entre 3-18 años realizado para observar el efecto de la obesidad sobre los logros académicos, funciones cognitivas y éxito futuro mostró que la actividad física y una dieta balanceada mejoran de manera global el rendimiento escolar, y que las intervenciones realizadas en la actividad física mostraron un mejor desempeño en matemáticas, funciones ejecutivas y en la memoria de trabajo. <sup>48</sup>

## V. CONCLUSIONES

- La obesidad infantil representa un reto para la salud pública y para la sociedad misma ya que la afectación temprana en la salud de esta población altamente predispone lo que será su salud en la adultez, contribuyendo así a la incidencia de un sin fin de otras enfermedades y consecuentemente numerosas variables estadísticas.
- La obesidad infantil va en aumento, a pesar de las causas multifactoriales conocidas, las estadísticas a nivel mundial son muy similares, lo que indica que factores raciales y socioeconómicos se podrían encontrar en último lugar como principales factores desencadenantes, tomando como principales los malos hábitos alimenticios y la mala calidad de vida tanto como falta de apoyo y entendimiento paternal.
- Las estadísticas oscilan entre un 15-33% de sobrepeso u obesidad en los distintos continentes, viéndose más afectados los varones en edades escolares. Se conocen factores de riesgo, problemas asociados y repercusiones de la obesidad, y sus efectos a largo plazo en la salud (patologías en el adulto como HTA. DM tipo 2, Aterosclerosis, problemas psicológicos, etc.) por lo cual la prevención mediante la promoción de salud para un estilo de vida saludable debe incluir una dieta balanceada, actividad física regular, evitar el sedentarismo, evitar el uso de sustancias psicoactivas, evitar consumo de productos procesados o alimentos altos en grasas y carbohidratos.
- Algo muy preocupante y que cada día se vuelve más difícil de revertir, es que esta epidemia ha sido altamente influenciada por propaganda sin control del consumo de alimento con la leyenda de “ALIMENTO SALUDABLE”, donde es evidente que la obesidad va ligada al consumo desmedido de carbohidratos, especialmente de los refinados. Provocando un incremento de la incidencia de obesidad tanto en adultos como en niños y adolescentes. Contribuyendo

así, el tener una generación sometida al alto uso de la tecnología, disminución de la actividad física y gasto energético.

- A pesar de que se han realizado múltiples estudios de manera sistemática por expertos para entender la etiopatogenia de la obesidad y encontrar una solución, esta se encuentra lejos de ser resuelta. Dando como consecuencia un abordaje terapéutico complejo.
- El plan de manejo de la obesidad debe ser individualizado para cada paciente. Manejo el cual preferiblemente debe ser abordado por un equipo multidisciplinar. Sin embargo, es importante recalcar que en muchos establecimientos no se cuenta con alguno de estos servicios o Incluso por factores económicos muchos pacientes no pueden beneficiarse de los mismos. Por tanto, incrementando la responsabilidad del prestador de servicios en salud en expandir sus conocimientos sobre esta temática.
- Al momento de integrar el caso de cada paciente y su causa o predisposición a la obesidad, el principal y primer tratamiento deberá ser cambios en el estilo de vida (Dieta y ejercicio). Sin embargo, reconocer que dichos cambios de estilo de vida tienen una eficacia limitada. Por lo que el uso de fármacos para la obesidad deberá de tenerse en consideración como última instancia.
- La promoción en salud es pilar fundamental para disponer de niños y adultos sanos. Por tanto, el ente de salud debe estar comprometido con la misma. Reconociendo e implementado hábitos saludables desde la infancia, al captar factores de riesgo que comprometen la salud de estos usuarios.
- La obesidad infantil no debe ser visto como algo normal dentro de la sociedad sino como un verdadero problema que requiere de la participación del gobierno central y local, sector económico privado, personal de salud, escuelas entre otros, a través de alianzas estratégicas que vayan encaminadas a educar, concientizar y responsabilizar a los padres para que adopten estilos de vida saludable en el hogar, ya que su apoyo es fundamental para generar cambios importantes en la salud infantojuvenil.

## **VI. RECOMENDACIONES**

1. Se recomienda realizar programas dirigidos a la prevención de sobrepeso y obesidad que incluyan estilos de vida saludables como deporte o ejercicio con regularidad, dieta balanceada y salud mental, con seguimiento individual y retroalimentación grupal como incentivos hacia sus participantes.
2. Es conocido que la obesidad tiene un componente genético, por lo que se recomienda que en la población con obesidad desde edades tempranas ya sea con rápida o lenta respuesta a tratamiento o medidas iniciales, se les realicen pruebas genéticas para conocer la herencia metabólica.
3. Los Centros Multidisciplinarios para el manejo integral son necesarios, donde los pacientes cuenten con médico pediatra, nutricionista, psicólogo, fisioterapeuta y cirujano en estética para casos extremos.
4. Se recomiendan campañas para la disminución de atención en factores sociales predisponentes como las comidas rápidas, sedentarismo o tecnología que evite la actividad física (televisión, videojuegos, etc.).
5. Es importante la inversión en esta problemática que aún no se reconoce por las personas fuera del ámbito médico debido a la aceptación e indiferencia general hacia la obesidad y sobrepeso. Mediante la prevención se tiene un control desde la captación del paciente, disminuyendo así la incidencia y complicaciones metabólicas a futuro.
6. Recomendamos realizar estudios de tipo prospectivo en poblaciones infantiles de la zona urbana y zona rural de Honduras, pudiéndose hacer grupos etarios (lactantes mayores, lactantes menores, pre escolares, escolares y adolescentes) y estudiar factores (ante, peri y postparto; nivel socioeconómico, nivel escolar de los padres, ejercicio, alimentación, factores genéticos, enfermedades de la niñez asociadas, etc.) que predominan e influyen grandemente en nuestra población para dirigir la prevención a puntos específicos en cada ámbito social y así contribuir a la disminución de la obesidad infantil en Honduras según datos recolectados del presente a un tiempo determinado.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Castro MM, Garcés Ramón M. La obesidad juvenil y sus consecuencias. Estudios de juventud [Online].2016 (112). [Citado 2020 Noviembre 10]. Disponible en: [http://www.injuve.es/sites/default/files/revista112\\_6.pdf](http://www.injuve.es/sites/default/files/revista112_6.pdf)
2. Medina Costa C, Yuya N, Lanza Martínez O. Imedpub Journals. [Online]. 2016(12) [cited 2020 Noviembre 10. Available from: <https://www.archivosdemedicina.com/medicina-de-familia/prevalencia-de-sobrepeso-y-obesidad-en-nintildeos-de-6-a-12-aos-de-tres-escuelas-de-honduras.pdf>.
3. Ministerio de Salud de la Nación. Sobrepeso y obesidad en niños y adolescentes. Orientaciones para su prevención, diagnóstico y tratamiento en Atención Primaria de la Salud. 1° ed. Buenos Aires: Ministerio de Salud de la Nación, 2013. p.11-113.
4. Díaz A, Lizardo AE. Sobrepeso y obesidad infantil. Revista médica de Honduras. 2011; 79(4): p. 208-213. [Citado 2020 Noviembre 10]. Disponible en: <http://www.bvs.hn/RMH/pdf/2011/pdf/Vol79-4-2011-9.pdf>
5. Pujalte G., Ahanogbe I., McKennan J., White R., Roche-Green A. Addressing Pediatric Obesity in Clinic. Global Pediatric Health (internet). Publicado el 30 octubre 2017; consulta noviembre 8 2020. doi: 10.1177/2333794X17736971. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5665102/>
6. Cheryl D., Carroll M., Ogden C. Prevalence of overweight, Obesity, and Severe obesity among children and adolescents aged 2-19 year: US. 1963-1965 through 2015-2016). Centers for disease control and Prevention. (internet) Última revisión el 5 de septiembre, 2018; consulta noviembre 8, 2020. Disponible en: [https://www.cdc.gov/nchs/data/hestat/obesity\\_child\\_15\\_16/obesity\\_child\\_15\\_16.htm](https://www.cdc.gov/nchs/data/hestat/obesity_child_15_16/obesity_child_15_16.htm)

7. Golden N., Schneider M., Wood C. Preventing Obesity and Eating Disorders in Adolescents. Academia Americana de Pediatría AAP (internet). 1 septiembre de 2016; revisado noviembre 8 de 2020. Vol. 138 (3) e20161649. Disponible en: <https://pediatrics.aappublications.org/content/138/3/e20161649>
8. Herrera A., Cruz-López M. Situación actual de la obesidad infantil en México. SCIELO (internet). Noviembre 11, 2018; consultado en noviembre 8, 2020. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0212-16112019000200463](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112019000200463)
9. Ramachandran A., Snehalatha C. Rising Burden of Obesity in Asia. Journal of Obesity. Agosto 2010; Consultado noviembre 8,2020. Volumen 2010, Artículo 868573, 8 páginas. doi:10.1155/2010/868573.
10. Manios Y., Costarelli V. Epidemiology of Obesity in Children and Adolescents: childhood obesity in the WHO European Region (internet) Volumen 2. Página 42-68. Actualizada enero 2011; citada noviembre 8 2020. Disponible en:  
[2https://www.researchgate.net/publication/226760885\\_Childhood\\_Obesity\\_in\\_the\\_WHO\\_European\\_Region](https://www.researchgate.net/publication/226760885_Childhood_Obesity_in_the_WHO_European_Region)
11. Medina C., Yuja N., Lanza O. Prevalencia de Sobrepeso y Obesidad en Niños de 6 a 12 Años de tres Escuelas de Honduras. Archivos de medicina. Agosto 23, 2016; noviembre 8, 2020. Disponible en:  
<https://www.archivosdemedicina.com/medicina-de-familia/prevalencia-de-sobrepeso-y-obesidad-en-nintildeos-de-6-a-12-antildeos-de-tres-escuelas-de-honduras.php?aid=11260>
12. Harwicz D, Setton D. SOBREPESO Y OBESIDAD. Revista Argentina de Cardiología. 2019 [citado 6 Noviembre 2020]; (87):38-43. Disponible en:  
<https://www.sac.org.ar/consenso/consenso-de-prevencion-cardiovascular-en-la-infancia-y-la-adolescencia-2/>

13. Wilches reina g, Tarazona Martín j, Salazar tapias j, lozano portillo a, rosas Galvis j. Factores de riesgo de sobrepeso y obesidad infantil en escolares de tres instituciones educativas de Cúcuta. Inbiom revista científica del departamento de medicina de la universidad de pamplona. 2017 [citado 7 noviembre 2020] ;(vol. 4 no.1):45-51. Disponible en:  
[http://revistas.unipamplona.edu.co/ojs\\_viceinves/index.php/inbiom/article/view/2416](http://revistas.unipamplona.edu.co/ojs_viceinves/index.php/inbiom/article/view/2416)
14. Águila C. Obesidad en el niño: Factores de riesgo y estrategias para su prevención en Perú. Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública [Internet]. 2017 [citado 7 Enero 2021]; 37:113-118. Disponible en:  
<https://scielosp.org/article/rpmesp/2017.v34n1/113-118/#>
15. Ramírez-Izcoa Alejandro, Sánchez-sierra Luis enrique, mejía-irías Carlos, Izaguirre González Allan Iván, Alvarado-avilés Cindy, flores-moreno Rosaura et al. Prevalence of pediatric overweight and obesity and associated factors in public and private schools in Tegucigalpa, Honduras. Rev. Chil. Nutra. [internet]. 2017 [citado 2020 noviembre 11]; 44(2): 161-169. Disponible:  
[https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=s0717-75182017000200007&lng=en](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s0717-75182017000200007&lng=en). [Http://dx.doi.org/10.4067/s0717-75182017000200007](http://dx.doi.org/10.4067/s0717-75182017000200007).
16. Morales García L, Ruvalcaba Ledezma J. La obesidad, un verdadero problema de salud pública persistente en México. Journal of Negative and No Positive Results: JONNPR. 2018 [citado 7 Noviembre 2020]; 3(8):643-654. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6521709>
17. Morrissey, B., Taveras, E., Allende, S., & Strugnell, C. (2020). Sleep and obesity among children: A systematic review of multiple sleep dimensions. Pediatric Obesity, 15(4), e12619. <https://doi.org/10.1111/ijpo.12619>
18. Granito M, Pérez S, Valero Y. Valores de referencia de carbohidratos. Archivos Latinoamericanos de Nutrición. 2013; 63(4).

19. Gonzales E. Obesidad: Análisis etiopatogénico y fisiopatológico. Elsevier. 2013; 60(1). p.17-24
20. Carrascosa A, Yeste D. Complicaciones metabólicas de la obesidad infantil. Elsevier. 2011 Mayo 14. 75(2). p.135.e1—135.e9
21. Ezquerro S, Frühbeck G, Rodríguez A. Revista de la bioquímica de la obesidad. [Online]. [Citado 2020 Noviembre 10. Disponible en: <https://www.sebbm.es/revista/articulo.php?id=323&url=el-tejido-adiposo-protagonista-en-las-.alteraciones-metabolicas-de-la-obesidad#:~:text=La%20hipertrofia%20de%20los%20adipocitos,patolog%C3%ADas%20asociadas%20a%20la%20obesidad.>
22. Suárez W, Sánchez-Olive AJ, González Jurado JA. Fisiopatología de la obesidad: Perspectiva actual. Revista Chilena de nutrición. 2017; 44(4).
23. Lanigan J, Tee L, Brandreth. Childhood Obesity. Elsevier. 2019; 47(3): p. 190-194.
24. Villaseñor A. El papel de la leptina en el desarrollo de la obesidad. Revista de Endocrinología y Nutrición. 2013; 10(3): p. 135-139.
25. Violante RM, Cisneros Rodríguez JA, González Ortiz M. Síndrome Metabólico, secreción de insulina y resistencia a la insulina en adolescentes con sobrepeso y obesidad. Asociación Americana de Diabetes. 2018; 8: p. 44-50.
26. Must, A., Jacques, P. F., Dallal, G. E., Bajema, C. J., & Dietz, W. H. Long-Term Morbidity and Mortality of Overweight Adolescents. New England Journal of Medicine, 327(19), 1350–1355.
27. Cruz, M. L., Weigensberg, M. J., Huang, T. T.-K., Ball, G., Shaibi, G. Q., & Goran, M. I. The Metabolic Syndrome in Overweight Hispanic Youth and the Role of Insulin Sensitivity. The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism, 89(1), 108–113.

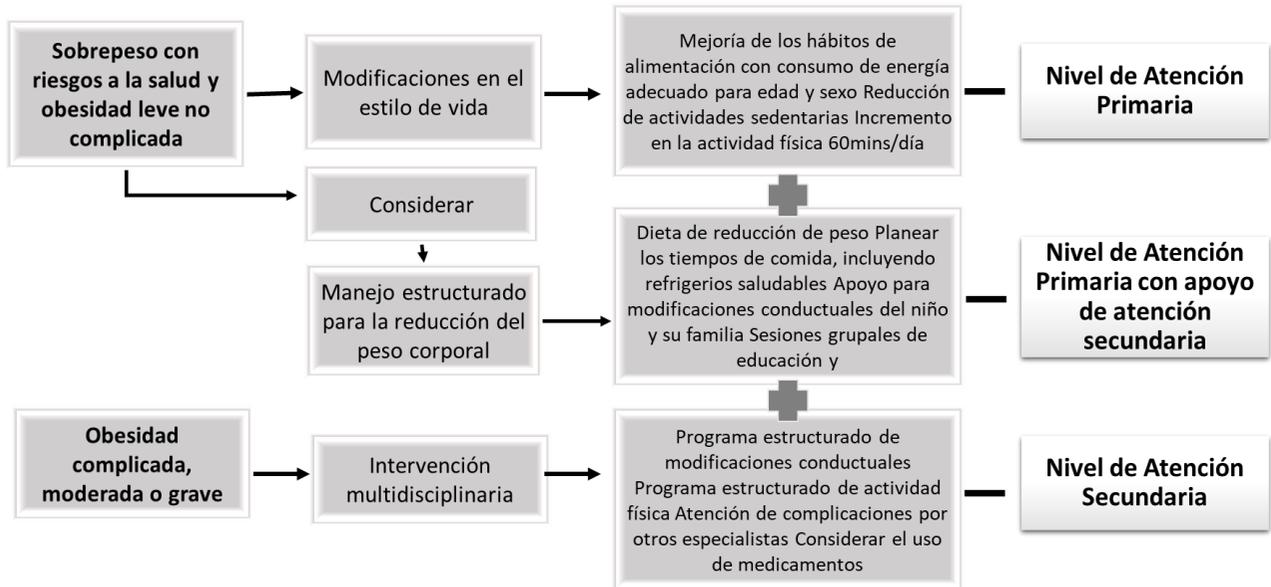
28. Dorsey, K. B., Wells, C., Krumholz, H. M., & Concato, J. C. (2005).  
Diagnosis, Evaluation, and Treatment of Childhood Obesity in Pediatric  
Practice. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, 159(7), 632.
29. Ximena Raimann, T. (2011). Obesidad y sus complicaciones. *Revista Médica  
Clínica Las Condes*, 22(1), 20–26. doi:10.1016/s0716-8640(11)70389-3
30. Chacin M, Carillo S, Rodríguez JE. Childhood Obesity: A Shorty's problem  
becoming big. *Revista hipertensión*. 2019; 14(5). p.616-621
31. Torres Tamayo M, Aguilar Herrera BE, Altamirano N. Elsevier. [Online]. 2015  
[citado 2020 Noviembre 12. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-boletin-medico-del-hospital-infantil-401-pdf-X1665114615342123>.
32. Ávila ME, Hernández JA, Domínguez DL. Obesidad Infantil. *Revista médica  
sur*. 2015; 22(4): p. 162-168.
33. Horwitz MK, Toussaint. Medigraphic. [Online]. 2008 [cited 2020 noviembre  
2020. disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/bmhim/hi-2008/hi086i.pdf>.
34. Ariza, C., Ortega-Rodríguez, E., Sánchez-Martínez, F., Valmayor, S., Juárez,  
O., & Pasarín, M. I. (2015). La prevención de la obesidad infantil desde una  
perspectiva comunitaria. *Atención Primaria*, 47(4), 246–255. doi:  
10.1016/j.aprim.2014.11.00
35. Cook, S., Weitzman, M., Auinger, P., Nguyen, M., & Dietz, W. H. (2003).  
Prevalence of a Metabolic Syndrome Phenotype in Adolescents. *Archives of  
Pediatrics & Adolescent Medicine*, 157(8), 821.  
doi:10.1001/archpedi.157.8.821
36. Casabona Monterde C. Sobrepeso Y Obesidad Infantil: No Tiramos La  
Toalla. En: Aepap (Ed.). *Curso De Actualización Pediatría 2017*. Madrid: Lúa  
Ediciones 3.0; 2017. P. 39-52.
37. Perea-Martínez A, López-Navarrete GE, Padrón Martínez M, Lara-Campos  
AG, Santamaría-Arza C, Ynga-Durand MA et al. Evaluación, diagnóstico,

- tratamiento y oportunidades de prevención de la obesidad. *Acta Pediatr Mex* 2014; 35:316-337.
38. Gómez-Díaz RA, Rábago-Rodríguez R, Castillo-Sotelo E, et al. Tratamiento del niño obeso. *Bol Med Hosp Infant Mex*. 2008; 65(6):528-546.
39. Romero-Velarde E, Vásquez-Garibay EM, Machado-Domínguez A, et al. Guías clínicas para el diagnóstico, tratamiento y prevención del sobrepeso y obesidad en pediatría. Comité de Nutrición. Confederación Nacional de Pediatría, A.C... *Pediatr Mex*. 2012; 14(4):186-196.
40. Dalmau Serra J, Alonso Franch M, Gómez López L, Martínez Costa C, Sierra Salinas C, Suárez Cortina L. Obesidad Infantil. Recomendaciones del Comité de Nutrición de la Asociación Española de Pediatría. Parte II. Diagnóstico. Comorbilidades. Tratamiento. *Anales de Pediatría [Internet]*. 2007 [citado 4 Enero 2021]; 66(3):294-304. Disponible en: <https://www.analesdepediatria.org/es-obesidad-infantil-recomendaciones-del-comite-articulo-13099693>
41. Polanco Allue I. Alimentación del niño en edad preescolar y escolar. *Anales de Pediatría [Internet]*. 2005 [citado 4 Enero 2021]; 3(S1):54-63. Disponible en: <https://www.analesdepediatria.org/es-alimentacion-del-nino-edad-preescolar-articulo-13081721>
42. Consumo de Agua en Pediatría. *Perinatología y Reproducción Humana [Internet]*. 2012 [citado 5 Enero 2021]; 27(1):18-23. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/inper/ip-2013/ips131c.pdf>
43. Axón E, Atkinson G, Richter B, Metzendorf MI, Baur L, Finer N, Corpeleijn E, O'Malley C, Eells LJ. Drug interventions for the treatment of obesity in children and adolescents. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2016, Issue 11. Art. No.: CD012436. DOI: 10.1002/14651858.CD012436. Accedida el 7 de enero de 2021.

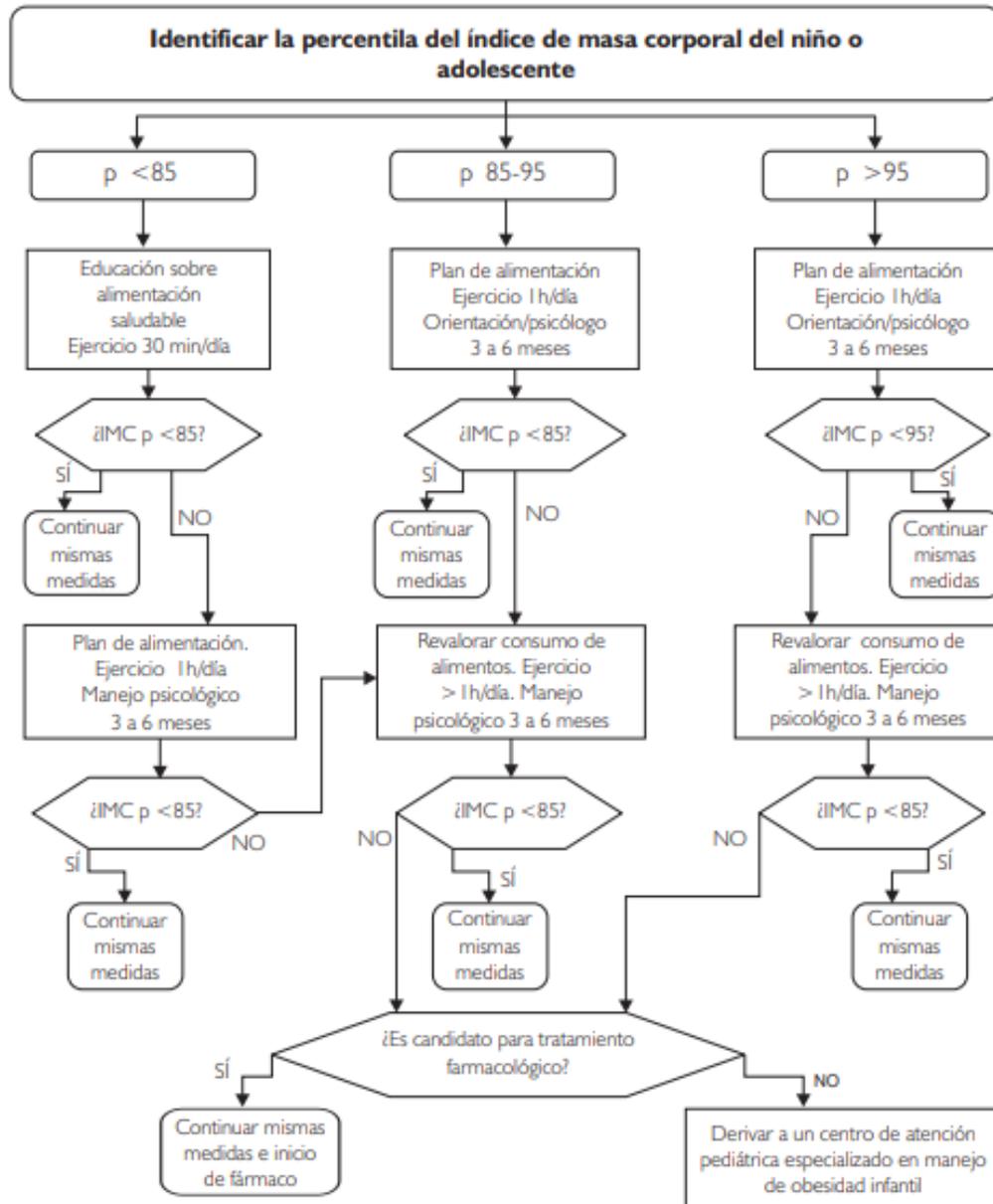
44. Hernández Rodríguez J. Recomendaciones para el tratamiento médico de la obesidad exógena en el nivel primario de atención. Revista Cubana de Medicina General Integral [Internet]. 2018 [citado 5 Enero 2021]; 34(3):123-144. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubmedgenint/cmi-2018/cmi183m.pdf>
45. Bellew W., Bauman A., Kite J. Et al. Obesity prevention in children and young people: what policy actions are needed? PHRP (internet). Marzo, 6 2019; citado noviembre 8,2020; Vol. 29(1): e2911902. Disponible en: <https://www.phrp.com.au/issues/march-2019-volume-29-issue-1/obesity-prevention-in-children-and-young-people-what-policy-actions-are-needed/>
46. Vitoria I., Dalmau J. Prevención de la obesidad infantil: hábitos saludables. Research gate (internet) octubre 2003; citado noviembre 8, 2020. AnPediatrContin 2004;2(4):250-4 Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/289817246\\_Obesity\\_prevention\\_in\\_children\\_and\\_adolescents\\_Preventive\\_activities\\_from\\_primary\\_care\\_centers](https://www.researchgate.net/publication/289817246_Obesity_prevention_in_children_and_adolescents_Preventive_activities_from_primary_care_centers)
47. Weihrauch-BlüherKartin, Kromeyer-Hauschild C., Wiegandg S. Et al. Current Guidelines for Obesity Prevention in Childhood and Adolescence. NCBI (internet). Julio 4,2018; citado noviembre 8, 2020. PMID: 29969778 Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6103347/>
48. Martin A., Saunders D., Shenkin S. Et al. Lifestyle intervention for improving school achievement in overweight or obese children and adolescents. Pubmed. Marzo 14, 2014; citado noviembre 8, 2020. doi: 10.1002/14651858.CD009728.pub2. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24627300/>

## VIII. ANEXOS

### Anexo 1: Algoritmo de Manejo del Sobrepeso U Obesidad



## Anexo 2: Algoritmo de Tratamiento de la Obesidad Infantil.



### **Anexo 3: Recomendaciones para una alimentación saludable.**

- Consumo diario de los grupos básicos de alimentos
- Ofrecer tres tiempos principales de alimentación (desayuno, comida y cena) y una o dos colaciones adicionales con alimentos en menor cantidad y escasa cantidad de energía
- No omitir el desayuno en casa antes del inicio de las actividades escolares
- Fomentar el consumo de alimentos preparados en el hogar y las comidas en familia
- Fomentar el consumo de pan y cereales integrales y evitar el consumo de harinas refinadas
- Consumir 4 a 6 raciones de frutas naturales y verduras al día
- Estimular el consumo de hidratos de carbono complejos como: maíz, papa, arroz o pasta todos los días
- Consumir leche y derivados con poca grasa o descremados
- Consumo de carnes con bajo contenido de grasa; huevos tres veces por semana (en niños mayores de dos años de edad)
- Evitar el consumo de grasas adicionales (mantequilla, margarina, aceites), sal y azúcares (azúcar simple, mermeladas, miel, cajeta, etcétera).
- Eliminar el consumo de refrescos embotellados y otras bebidas azucaradas
- Fomentar el consumo de agua natural para satisfacer las necesidades diarias de líquidos.

## Anexo 4 Plan de Alimentación

### Plan de alimentación

Diagnóstico nutricional: \_\_\_\_\_

Requerimiento calórico: \_\_\_\_\_

**Kilocalorías Gasto basal energético (GBE) para niños de 1 a 17 años**

#### Ecuación de Fleisch

<b>Hombre</b>	<b>GBE</b>
1- 12 años	$(24 \times \text{superficie corporal}) \times [54 - (0.885 \times \text{edad})]$
13-17 años	$(24 \times \text{superficie corporal}) \times [42.5 - (0.643 \times \text{edad} - 13)]$

<b>Mujer</b>	<b>GBE</b>
1-10 años	$(24 \times \text{superficie corporal}) \times [54 - (1.045 \times \text{edad})]$
11-17 años	$(24 \times \text{superficie corporal}) \times [42.5 - (0.778 \times \text{Edad} - 11)]$

+Fracción dinámica específica (FDE): 10%

+ Factor crecimiento (FC):

<1 año =20 %

1 a 12 años =10%

12 a 14 años =20%

14 a 16 años =10%

+ Factor actividad (FA): 20%

+ Factor de estrés (FE): 20% encamado y 30% deambulando.

**Requerimientos calóricos totales:**

**$(FDE + FC + FA + FE) + 100 \times GBE/$**

**100**