

# Caracterización nutricional y alimentaria en adolescentes con sobrepeso y obesidad

Zazil Selene de León García

Angel Gutiérrez Zavala

María Magdalena Patiño Suárez

## Obesidad en Tuxtla Gutiérrez

Uno de los motivos que me condujo a realizar este trabajo denominado: “Caracterización nutricional y alimentaria en adolescentes con sobrepeso y obesidad del nivel medio superior, en la ciudad de Tuxtla Gutiérrez”, fue observar que el aspecto físico de la población actual está cambiando. A simple vista se detecta un incremento del número de personas con sobrepeso y obesidad; la población adolescente no está exenta de este cambio. Hasta hace algunos años el prototipo de belleza física en las mujeres era tener un cuerpo curvilíneo y en los hombres se admiraba el torso ancho y el abdomen plano, con los músculos desarrollados. Actualmente se observa acumulación de grasa abdominal tanto en la población adulta como en los adolescentes en ambos sexos, predisponiendo a un gran número de enfermedades crónico-degenerativas, algunos tipos de cáncer, enfermedad cardiovascular y cerebral.

Debido a que en Tuxtla Gutiérrez, existe un alarmante incremento de sobrepeso y obesidad en este grupo de población, en este trabajo el objetivo de la investigación es conocer las características nutricionales y alimentarias de los adolescentes con sobrepeso/obesidad, y la manera

en que los hábitos, conductas, preferencias alimentarias y estilos de vida, influyen en el estado nutricional de los estudiantes de nivel secundaria.

En esta ciudad, se eligieron de manera aleatoria 15 escuelas secundarias donde se evaluó antropométricamente, mediante el peso y la talla a la población de estudiantes de los cuales 3 522 presentaron sobrepeso/obesidad de acuerdo al IMC ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ). De éstos se eligió una muestra de 506, de acuerdo al paquete Statist STATS, a los que con previo consentimiento escrito de ellos y de los padres, se aplicó una encuesta dietética por interrogatorio directo. Los datos obtenidos se describen de manera detallada en el apartado de resultados y debate del tema de esta investigación.

## Epidemia mundial y problema de salud pública

Los cambios sociales y en el estilo de vida han favorecido el aumento de la obesidad y de las enfermedades crónicas relacionadas<sup>1</sup>. Según recientes reportes de la Organización Mundial de la Salud (OMS), existen en el mundo más de mil 600 millones de adultos (mayores de 15 años) con sobrepeso y obesidad, es decir, más del 7 por ciento de la población. Ya en 2005 existían en el mundo al menos 20 millones menores de 5 años con sobrepeso.

La obesidad tiene un fuerte impacto en la esperanza y calidad de vida en la etapa productiva de las personas y está alcanzando proporciones epidémicas en algunos países.<sup>2</sup> Aunque en años anteriores se consideraba como un problema exclusivo de países desarrollados, hoy en día, esta enfermedad aqueja también a países con bajos ingresos y mínimos niveles de desarrollo.

La OMS calcula que en 2015 habrá aproximadamente 2 mil 300 millones de adultos con sobrepeso y más de 700 millones con obesidad, por lo que ha considerado a este problema como la “epidemia del siglo XXI”.<sup>3</sup>

Desde hace años México es un país que experimenta un proceso de transición demográfica, epidemiológica y nutricional que se refleja en un aumento dramático de las prevalencia de obesidad, diabetes y otras enfermedades crónicas no trasmisibles asociadas a hábitos de alimentación y por lo tanto de estilos de vida.

De acuerdo con la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006 (ENSANUT) en México, más de 65% de la población presentó sobrepeso u obesidad.

Entre las mujeres la prevalencia fue de 71.4%, y de 66.7% entre los hombres, sin embargo, es más alta para ambos sexos, en la población urbana.<sup>4</sup>

En los últimos años, la población mexicana ha experimentado un incremento sin precedente en el registro de prevalencia de sobrepeso y obesidad que para el 2006 fue de 66.7%. A nivel internacional, entre los países miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), México se encuentra entre los tres primeros países con mayor prevalencia de obesidad, seguido de Nueva Zelanda y Grecia.

Al igual que en el adulto, la prevalencia de sobrepeso y obesidad en niños y adolescentes está aumentando de manera alarmante, lo que afecta por igual a ambos sexos<sup>5</sup> Con base en los criterios de la International Obesity Task Force (IOTF), en México entre 1999 y 2006, el porcentaje de niños en edad escolar (5 a 11 años) que presentó la prevalencia combinada de las anteriores, se elevó hasta un 39.8%; y en adolescentes de 12 a 19 años hasta un 32.5% para las mujeres y 31.2% en el caso de los hombres. Esto representa alrededor de 5 mil 891 400 adolescentes en el ámbito nacional con sobrepeso u obesidad, teniendo respecto a este problema, como puede observarse, un mayor porcentaje las mujeres adolescentes, con 2 millones 164 mil 100 del total.

La prevalencia de sobrepeso y obesidad entre los adolescentes se distribuye de forma similar entre las cuatro regiones del país, pudiéndose observar en todo el territorio nacional que el problema es ascendente. Los datos de sobrepeso en adolescentes hombres refleja que 53% del territorio nacional (17 de 32 estados) tiene porcentajes superiores a la prevalencia nacional (21.2%), encabezando la lista el estado de Veracruz con 26.5%. Respecto a las mujeres adolescentes con sobrepeso, el comportamiento es muy similar al de los hombres, con el 56% de los estados registrando porcentajes superiores al promedio nacional (23.3%); mostrando el estado de Campeche la prevalencia más elevada (32.6%). En cuanto a la obesidad, la prevalencia nacional para hombres es de 10% y para mujeres de 9.2%.<sup>4</sup>

Según se ha demostrado, un importante factor que predispone a la obesidad durante la vida adulta, con el consiguiente aumento en el riesgo de padecer diversas enfermedades coronarias y trastornos graves, es la obesidad durante la niñez y la adolescencia. Los efectos de ésta durante la adolescencia han sido poco estudiados, pero la prevalencia de diabetes tipo 2 entre niños y adolescentes de Estados Unidos de América parece guardar una relación directa con el índice de masa corporal (IMC). Se calcula que entre 50 y 80% de los adolescentes obesos se convierten en adultos obesos.<sup>6</sup>

Por lo tanto además de ser un factor de riesgo para la salud de la población, el sobrepeso y la obesidad tienen implicaciones en la productividad y economía de las naciones. Aunque aún son pocos los países en los que se han evaluado los costos de la obesidad, de acuerdo con estimaciones de la Organización Mundial de la Salud, a partir de datos obtenidos de los Estados Unidos, Francia, Australia y Holanda, se estima que el costo fluctuó entre 2% (Francia) y 8% (Estados Unidos) del gasto total de atención para la salud de la población obesa. Las estimaciones realizadas para América Latina señalan que el costo directo de la obesidad equivale al 0.9% del PIB de la región.<sup>7</sup>

Por un lado, entre 1999 y 2006, se observó una disminución en el consumo de frutas, verduras, leche y carne, y un incremento en el consumo de refrescos y carbohidratos refinados. Por otro lado, los cambios en los patrones de recreación, transporte y trabajo han ido limitando la realización de actividad física, especialmente en los adolescentes.

En la sociedad mexicana las principales causas del desarrollo del sobrepeso y la obesidad son las dietas inadecuadas y los bajos niveles de actividad física. Aunque existe un historial importante en programas de alimentación diseñados para mejorar la nutrición en la población, sin embargo actualmente es necesario poner énfasis en el desarrollo de infraestructura, programas de salud, capacitaciones para hacer frente a esta epidemia, con el fin de mejorar la calidad de vida y evitar el costo económico ocasionado por sus complicaciones.<sup>9</sup>

## Percepción, conceptos y generalidades

### Definición

Antes de intentar definir la obesidad en la niñez y la adolescencia, es importante recordar que la pubertad o adolescencia es el segundo periodo más intenso en el incremento ponderal y el incremento de la altura, existiendo un aumento de los diferentes compartimientos del organismo: masa magra, masa ósea, masa visceral y masa adiposa.<sup>15</sup> En las niñas se presenta, en promedio dos años antes (desde 9.5 hasta 12 años en niñas y desde 11.5 hasta 14 años en niños). A partir de ese momento, los incrementos ponderales no guardan relación con la edad, sino con el estadio de desarrollo puberal y difieren entre niños y niñas.<sup>8</sup>

El cuerpo se prepara para dar pie al segundo periodo de maduración, por lo que en la niñas, alrededor de los seis años, existe un incremento en el depósito de grasa que comienza a aumentar en magnitud, de forma más temprana y en mayor proporción en ellas que en los niños y se le considera un momento crítico para el desarrollo de la obesidad.<sup>15</sup> Por lo que en esta etapa las niñas suelen verse “rechonchitas”, y no necesariamente por sobrepeso. Esto implica que los diferentes compartimientos corporales no se incrementan de manera proporcional, ni simultánea o lineal, y por tanto a estas edades la composición corporal de un niño varía mucho. La talla definitiva y su correspondiente peso se alcanzan al finalizar la pubertad, lo que ocurre al término del crecimiento.

En esta etapa ambos sexos suelen incrementar su peso normalmente desde 1.5 hasta 2 kg por año, acumulando una ganancia final desde 20 hasta 25 kg en las niñas y desde 23 hasta 28 kg en los niños; por lo que en la valoración clínica pediátrica de la obesidad durante la niñez y adolescencia, debe tomarse en cuenta el inicio del desarrollo puberal y no solo el peso, la talla y el sexo.<sup>9</sup>

La obesidad es aquella condición caracterizada por un acúmulo excesivo de grasa corporal, como consecuencia de un ingreso calórico superior al gasto energético del individuo. Se considera que un individuo tiene un exceso de grasa, cuando ésta le comporta un riesgo sobreañadido para la salud. También puede considerarse como un síndrome de

etiología multifactorial, en la que se han implicado factores ambientales y genéticos. En los últimos años se han delimitado diferentes formas fenotípicas de obesidad según la distribución del acúmulo de grasa en el cuerpo, la edad de aparición y las complicaciones metabólicas asociadas; por ello, la obesidad es un trastorno crónico, que puede en ocasiones limitar considerablemente la vida de quien la padece.<sup>10</sup>

## Desarrollo del tejido adiposo

Los depósitos grasos al nacimiento representan aproximadamente el 12% del peso corporal, aumentando hasta el 25% a los seis años de edad, para después disminuir desde el 12 hasta 20% en el periodo prepuberal. A los dieciocho años de edad, la cantidad de grasa ha disminuido al 25% en los hombres, mientras que es superior en las mujeres, oscilando entre 20 y 35% del peso corporal. A partir de esa edad, la proporción de grasa va aumentando paulatinamente en ambos sexos, hasta alcanzar el 30 y 40% en hombres y mujeres, respectivamente, ambos valores considerados dentro del rango de normalidad.<sup>11</sup>

En el individuo, aproximadamente el 90% de la energía corporal se almacena en las células adiposas en forma de triglicéridos.<sup>18</sup> Los adipocitos difieren tanto en tamaño como en número, según las diferentes regiones del organismo y también según el sexo.

Al nacer y durante el primer año de vida, el número de adipocitos apenas se modifica, pero el tamaño de los mismos aumenta paulatinamente hasta duplicarse, por lo que la obesidad desarrollada durante esta edad se debe a este suceso, donde los niños que presentan modificaciones en el número de adipocitos a partir del año de vida tendrán un mayor riesgo de desarrollar con el tiempo una obesidad más prematuramente.<sup>12</sup> Por tanto, se debe tener en cuenta en la valoración clínica pediátrica la distribución anatómica de la obesidad.

A partir de la adolescencia, el aumento de grasa corporal se hace a expensas en primer lugar del incremento en el tamaño celular (hipertrofia), pero si prosigue la necesidad de almacenar grasa en exceso ante balances energéticos positivos, lo que se eleva es el número de células (hiperplasia), cosa que suele ocurrir cuando los individuos están por

encima del 75% de un peso deseable. Una posible explicación de esta hiper celularidad se encuentra en que el adipocito posee un límite biológico de tamaño máximo (1 Ug de lípidos por células), y una vez alcanzado, la única manera de seguir almacenando grasa es aumentando su número. En el pasado, se había sugerido que la obesidad del adulto estaba condicionada en gran medida por el desarrollo de una hiperplasia celular durante la infancia; en la actualidad no es viable esta hipótesis.<sup>13</sup> La pérdida prolongada de peso parece que disminuye no tan solo el tamaño de los adipocitos, sino también el número de ellos.

Actualmente existen datos en donde los niños y los adolescentes demuestran que el incremento de la adiposidad parece acompañarse de un aumento del depósito graso en la región abdominal.<sup>14</sup> El exceso de grasa corporal ofrece peculiaridades según su distribución, lo cual se asocia a factores de riesgo. Así la distribución central o visceral (androide) constituye mayor riesgo que la periférica (ginecoide). La androide se relaciona con enfermedades como la aterosclerosis, hipertensión, hiperuricemia, diabetes mellitus, hipercortisolismo, aumento del péptido C, hipertrigliceridemia, disminución del HDL, enfermedad coronaria, hiperinsulinismo e hipercolesterolemia, así como disminución de la expectativa de vida; mientras que la ginecoide se relaciona con trastornos venosos, litiasis biliar, disminución del péptido C/insulina, hiperinsulinismo e hipercolesterolemia.<sup>15</sup>

Finalmente, existe otro indicador que es de mayor utilidad en los adultos, y es la medición de las circunferencias cintura/cadera, sin embargo este índice aún no está estandarizado en niños

## Fisiopatología

### Obesidad primaria

#### Etiología y fisiopatología de la obesidad

Los factores que involucran la etiología de la obesidad primaria son el resultado de un desequilibrio entre ingesta y gasto energético, dando lugar a un balance positivo de energía cuyo exceso se acumula, esencialmente, en los depósitos grasos. Como dice Lehninger: “No hay

vitalismo ni magia negra capaz de hacer que los seres vivos puedan evadirse de las inexorables leyes termodinámicas”, en relación a la ley de la termodinámica de que la energía no se crea ni se destruye sólo se transforma. Las investigaciones más recientes apuntan que la obesidad, puede también entenderse desde la perspectiva del desequilibrio entre el aporte de grasas y la oxidación lipídica.<sup>16</sup>

Las posibles causas de ese problema son diversas pero, antes de entrar en la consideración de éstas, hay que tener en cuenta que buena parte de sus mecanismos etiológicos se sustentan en una base genética (alteraciones en la homeostasis nutricional y hormonal, anomalías en el propio adipocito, etc.). Sin embargo, sobre esa base predisponente, deben inevitablemente superponerse factores de tipo ambiental y cultural, siendo esta condición necesaria para la instauración de la obesidad. Todos éstos en conjunto, configuran un amplio espectro de factores múltiples (algunos bien caracterizados y otros aún desconocidos), relacionados con el desarrollo de la misma.<sup>17</sup>

## Factores genéticos

Muchas de las condicionantes de obesidad parecen tener un fondo genético, ya que para una misma ingestión calórica puede presentarse o no una acumulación de grasa equivalente y un mismo porcentaje de exceso de peso en relación con el ideal; el tejido adiposo puede acumularse en el segmento superior o inferior, e incluso, predominar la hiperplasia sobre la hipertrofia de los adipocitos.<sup>12</sup> Desde hace mucho tiempo, se ha observado una relación familiar para el desarrollo de la obesidad; sin embargo, los miembros de una familia no comparten únicamente los genes, sino también la dieta e influencias socioculturales; por tanto, se requiere separar estos dos componentes genéticos y ambientales.<sup>18</sup>

Se hace referencia únicamente a la obesidad primaria y no a aquellos trastornos genéticos, que cursan con grados variables de obesidad asociada a otros trastornos, que son transmitidos por el patrón de herencia recesivo o dominante.<sup>19</sup>

En un estudio llevado a cabo en Dinamarca sobre 800 niños adoptados, no se halló una asociación entre el IMC de los niños y el de los



padres de adopción mientras que sí la hubo con el IMC de los correspondientes padres biológicos, lo cual demostraba la existencia de una relación genética y sugería que la temprana influencia ambiental familiar tenía poco influencia en el grado de adiposidad del niño. La evidencia más sólida de la influencia genética frente a la ambiental, viene de estudios en gemelos monocigotos y dicigotos, destacando que los primeros tenían un mayor grado de correlación entre sus pesos corporales que los dicigotos y, asimismo, se estableció por cálculos de heredabilidad para obesidad, que casi dos terceras partes de la variabilidad del IMC sería atribuible a factores genéticos.<sup>19</sup>

Aunque parece bien establecer que la genética tiene un factor predisponente en la obesidad, no es el único, pues por sí sola el grado de heredabilidad no basta para explicar el desarrollo de aquella, por lo que hay que tomar en cuenta a los factores ambientales que contribuyen; por ejemplo, estudios de adiposidad en gemelos mostraron mayores diferencias de peso corporal entre monocigotos cuando fueron criados en familias separadas, que entre hermanos dicigotos criados en el seno de la misma familia.

## Alteraciones en el balance energético corporal

Si partimos de que la obesidad es resultado de un desbalance energético o una alteración mantenida en alguno de los factores implicados en dicho balance (energía ingerida= energía gastada), entonces será necesario explicar también los diferentes aspectos del mismo y del metabolismo del tejido adiposo y muscular, englobando los aspectos de ingesta aumentada y gasto energético reducido.

### Ingesta aumentada

Los resultados de estudios de ingesta comparando a individuos obesos y no obesos aparecen en ocasiones contradictorios. Esta discrepancia se explica, en parte, por el hecho de que la evaluación de la ingesta no es una determinación sencilla de realizar ni siquiera en la población general, mucho menos en la población obesa. Sin embargo, algunos estudios han mostrado que existe diferencia entre la ingesta declarada y

la ingesta real, lo que puede deberse a una dificultad por parte de los pacientes obesos para estimar realmente la cantidad que ingieren, siendo esto más acusado en aquellos de gran resistencia al tratamiento.<sup>20</sup>

Algunos estudios epidemiológicos han mostrado que el peso corporal o el IMC, se relacionan negativamente con el porcentaje que representan los hidratos de carbono de la dieta y positivamente con el consumo de grasa. Esto, sumado al hecho de que los lípidos podrían estar alterados en los individuos obesos favoreciendo un hiperconsumo de grasa, sugiere que la composición de la dieta es un factor importante en la determinación de un balance lipídico positivo, que favorece la aparición de obesidad.

El papel que pueda desempeñar en la etiopatología de la obesidad la alteración en estos mecanismos de control no está, por el momento, bien aclarado, constituyendo un motivo importante de investigación en la actualidad.

## Sistema nervioso central (SNC)

El hipotálamo, es la estructura más importante y conocida del SNC con relación en el control de la ingesta alimentaria, por lo que cualquier alteración en las estructuras nerviosas que gobiernan la ingesta, bien a través de la saciedad o del hambre, pueden conducir a la obesidad.

Una demostración indirecta se encuentra en el caso de lesiones hipotalámicas, que se acompaña de una ingesta excesiva y que se comentarán específicamente en un apartado posterior dedicado a obesidad secundaria. Tal es el caso de traumatismos o isquemias que afectan a los centros hipotalámicos, como también la existencia de tumores hipofisarios con invasión hipotalámica, como ocurre en el síndrome de Babinski-Froelich. Procesos como la histiocitosis X, la sarcoidosis u otras enfermedades infiltrativas que afectan al hipotálamo, también se han asociado a la obesidad en el ser humano.

## Neurotransmisores

Son numerosos los neurotransmisores que se han involucrado, con carácter inhibitorio o activador, en las modificaciones de la ingesta ali-

mentaria actuando sobre el hipotálamo a diferentes niveles. Entre ellos destaca por sus posibilidades terapéuticas la serotonina, sustancia que actúa favoreciendo la saciedad. Una alteración en la distribución de secreción, número de receptores o acción de este neurotransmisor, podría conducir a una ingesta excesiva. Asimismo parecen implicados en este control central alimentario (a nivel hipotalámico) otros neurotransmisores como son la noradrenalina, triptófano y dopamina.<sup>21</sup>

También destacan con creciente relevancia un numeroso grupo de neuropéptidos, actuando a nivel central hipotalámico con efecto orexígeno (estimuladores de la ingesta), como el neuropéptido Y (NPY) o anorexígenos: inhibidores de la ingesta, como la leptina, insulina, péptido análogo al glucagón (GLP-A), hormona estimulante de melanocitos, hormonas liberadora de tirotropina (TRH), entre otras.<sup>22</sup>

## Sistema nervioso autónomo (SNA)

El sistema nervioso central, controla el metabolismo energético, fundamentalmente a través de la modulación de SNA. En este sentido, se ha hallado una asociación negativa entre la grasa corporal y la actividad simpática, sugiriendo que una actividad simpática disminuida podría estar involucrada en la etiopatogenia de la obesidad.

## Alteraciones endócrinas

La obesidad se relaciona con diversas alteraciones hormonales. La activación del eje hipotálamo-hipófisis-suprarrenal ocasiona aumento en la producción de cortisol y disminución en la producción de hormona del crecimiento y de las hormonas sexuales. Estos cambios, junto con la predisposición genética, pueden condicionar la distribución de la grasa corporal en el segmento corporal superior<sup>30</sup>. La resistencia a la insulina, es uno de los cambios endocrinológicos más importantes y parece estar relacionada con muchas alteraciones metabólicas de la obesidad.

La hiperinsulinemia, acompañada de las gonadotropinas hipofisarias, incrementa la producción de andrógenos ováricos, también inhibe la síntesis de globulinas captadoras de hormonas sexuales, lo que

ocasiona la presencia de niveles relativamente elevados de testosterona libre en mujeres. Esta elevación de andrógenos explica la existencia aumentada de hirsutismo y periodos menstruales irregulares que se observan en estas pacientes. El tejido adiposo excesivo, actúa como sitio de conversión periférica de estos andrógenos a estrógenos, lo que puede ocasionar hemorragia disfuncional, hiperplasia endometrial y en algunos casos, carcinoma endometrial.<sup>23</sup>

Todo aumento de peso corporal se relaciona con resistencia a la insulina, pero en la obesidad del segmento superior, esta resistencia es mayor y se vincula con una marcada disminución en la utilización periférica de glucosa ante estimulación máxima. Por otra parte, dado que la insulina es un factor permisivo para la síntesis de la lipasa lipoproteína y que este efecto es potenciado por los glucocorticoides, la coexistencia de hiperinsulinismo y de hiper cortisolismo permite mantener niveles elevados de esta enzima.<sup>24</sup>

El aumento del tejido adiposo abdominal, tiene una mayor respuesta agonista a adrenérgicos, los cuales estimulan la lipólisis, lo que resulta en una mayor liberación de ácidos grasos a la circulación portal, inhibiendo de alguna forma la captación hepática de glucosa. La hiperinsulinemia puede elevar la presión arterial al incrementar la resorción de sodio en el túbulo contorneado distal, lo que aumenta los niveles de noradrenalina, produciendo hipertrofia de las arteriolas. Probablemente, al aumentar las concentraciones intracelulares de sodio, la distribución de grasa con predominio en el segmento superior se relacione con hipertensión arterial, intolerancia a la glucosa, diabetes mellitus e hiperlipidemias.

Por otra parte, la hiperinsulinemia favorece la síntesis de lipoproteínas de muy baja densidad y la elevación de triglicéridos, y se ha relacionado también con niveles bajos de lipoproteínas de alta densidad. Así, la distribución de la grasa con predominio en el segmento superior se vincula con el síndrome de resistencia a la insulina, caracterizado por obesidad, hipertensión arterial, intolerancia a la glucosa o diabetes mellitus e hiperlipidemias, lo que conduce a un aumento de la enfermedad cardiovascular aterosclerosa.

El hipotiroidismo es causa de obesidad en muy raras ocasiones, por lo general, los niveles de hormona estimulante de tiroides, triyodotiro-

nina (T3) total y libre y tiroxina (T4) se encuentran en límites normales. El incremento de peso que se correlaciona con el hipotiroidismo se debe más al edema que a la acumulación de tejido graso.<sup>24</sup>

Es importante conocer la opinión del paciente respecto a si considera a la obesidad como consecuencia de lo que come, o si piensa que exista otra causa; si ha recibido tratamiento previo y en qué consistió: tipo de dieta, ejercicio, medicamentos como anfetaminas, hormonas tiroideas, diuréticos, etcetera. La evaluación clínica y nutricional son de suma importancia, ya que en la primera se obtienen datos que permiten identificar algunos síntomas de las enfermedades o complicaciones más frecuentemente relacionadas, como poliuria, polidipsia, polifagia, poca tolerancia al ayuno, reflujo gastroesofágico, disnea, palpitaciones, dolor precordial, cambios en el estado de ánimo, insomnio o hipersomnia, baja tolerancia al frío, sequedad de la piel, constipación, dolores articulares, limitación funcional de las articulaciones principalmente las de carga como las rodillas, insuficiencia venosa de miembros inferiores, entre otros. En la mujer, además es necesario investigar la fecha de la menarca, trastornos menstruales, fecha de la última menstruación, cantidad de embarazos, abortos, óbitos, mortinatos, macrosomía, peso de los hijos al nacer, aumento de peso durante el embarazo.

La valoración nutricional, permitirá analizar la ingestión calórica objetivamente (cuestionarios sobre lo que ingiere en un día o en una semana), debido a que el paciente obeso con frecuencia tiene una percepción deformada de la importancia de la comida, como causa de obesidad, a la vez de ser de utilidad para establecer las modificaciones en el plan de alimentación. En pacientes obesos debe solicitarse para su valoración: biometría hemática completa, química sanguínea, examen general de orina, etc. Estos datos permitirán definir si se trata de una obesidad simple o refractaria.

## Señales mecánicas o químicas del tracto gastrointestinal

Actualmente, se conoce la importancia de receptores cefálicos que envían información alimentaria vía nerviosa durante las fases de masticación, salivación y deglución e igualmente la de los quimiorreceptores

y mecano receptores que, al distenderse el estómago por la llegada de alimentos, envían asimismo señales nerviosas que, integradas en el hipotálamo, desencadenan una respuesta de saciedad. De igual modo hay que incluir señales nerviosas procedentes de determinados quimiorreceptores intestinales. Así, por ejemplo, los pacientes intervenidos de gastroplastía vertical, presentan un aumento de la saciedad y una disminución de sensación de hambre de causa en gran parte desconocida.

En la actualidad están cobrando una especial relevancia determinados péptidos, denominados *péptidos saciantes del sistema digestivo*, ante estímulos provenientes de la llegada del alimento a los distintos tramos del mismo, y por tanto, junto a la información nerviosa acabada de mencionar, intervienen en la regulación a corto plazo de la ingesta de alimentos.

Entre los péptidos saciantes destaca la colecistoquinina (liberada a nivel duodenal), gastrina, motilina, glucagón, neuromedina, bombesina y leptina (también liberada a nivel intestinal).

## Control metabólico

El metabolismo energético desempeña un papel importante en el control de la ingesta, especialmente con base en señales procedentes del metabolismo de la glucosa y los lípidos. Todavía no es bien conocida la oxidación de los ácidos grasos, y se manifiesta la existencia de un control lipostático de la ingesta, de manera que algunas sustancias actuarían informando a los centros superiores de la magnitud de las reservas grasas, favoreciendo la puesta en marcha de mecanismo compensatorios en relación a aquella y cuya actuación sería a largo plazo. Entre estas posibles sustancias se ha implicado a la *insulina*, cuyos niveles en plasma son en parte proporcionales a las reservas grasas y que actuarían a nivel central hipotalámico estimulando la saciedad; asimismo se ha aislado una sustancia, la *leptina*, sintetizada en tejido adiposo en cantidades proporcionales a la magnitud de las reservas grasas.

El déficit de leptina, induce la aparición de obesidad en animales. Se han identificado los efectos de la leptina a nivel central, favoreciendo la disminución de la ingesta unida a un incremento termógeno, favoreciendo la aparición de obesidad.<sup>23</sup> La administración de esta sustancia

por vía subcutánea ha llevado a una rápida pérdida de peso en el paciente afectado.

## Metabolismo alterado del tejido adiposo

Recientemente se ha puesto de manifiesto que el tejido adiposo, lejos de ser un órgano inactivo, posee la capacidad de sintetizar y segregar sustancias capaces de informar al SNC de la magnitud de las reservas grasas, que desencadena la puesta en marcha del sistema de regulación del peso. Recientemente se han identificado otras sustancias posiblemente implicadas en la resistencia a la insulina y por ello en la fisiopatología de la obesidad.

## Leptina

En modelos animales en los que la mutación del gen *Ob* condiciona un déficit en la producción de leptina, se observa un descenso del gasto energético, un aumento de la ingesta y un predominio de la actividad parasimpática, efectos que, medidos en buena parte a través del neuropéptido Y (NPY), condicionan el desarrollo de obesidad.

En relación con los humanos y aunque recientemente se han descrito dos casos de obesidad ligada a déficit de producción de leptina, lo cierto es, que contrariamente a lo que podría esperarse partiendo del modelo animal, se ha observado una relación positiva entre adiposidad y niveles de leptina circulantes, de manera que se ha sugerido que en la obesidad humana lo que se produce es una situación de resistencia a la acción de la leptina cuyo mecanismo no está bien determinado, pero que hasta el momento no se ha establecido en humanos.

En cambio, sí se han descrito acciones periféricas mediadas por esta proteína que, actuando ya sobre músculo y sobre tejido adiposo, condicionarían un aumento de la resistencia de la insulina.

Esta resistencia a la insulina, es un mecanismo de protección frente a una expansión indefinida de las reservas grasas, de manera que la hiperleptinemia descrita en los pacientes obesos podría actuar también como mecanismo defensivo.

## Alteraciones metabólicas

Tradicionalmente se ha señalado que la obesidad, es el resultado de una ingestión calórica mayor de la requerida para el metabolismo energético y una disminución de la actividad física. La ingestión calórica no siempre guarda una correlación con la existencia de un desequilibrio en el balance de energía. Los factores que intervienen en el gasto energético son tres: metabolismo basal, termogénesis por la ingesta de alimentos y el ejercicio.

### Metabolismo basal

El metabolismo basal, representa la cantidad de calor producida por el organismo en una unidad de tiempo en condiciones basales, constituyendo del 50 a 70% del gasto energético diario. Algunos estudios indican que existen influencias genéticas que lo determinan, al menos parcialmente. Este factor también varía de acuerdo con la edad, sexo y peso corporal, entre otras características individuales. La obesidad se relaciona con disminución del metabolismo basal, lo que favorece el ahorro de energía y acumulación de grasa.

### Termogénesis por alimentos

Es el gasto que sigue a la ingestión de alimentos y que depende de la composición de los macronutrientes (hidratos de carbono, grasas y proteínas). Este mecanismo representa alrededor de 15% del gasto energético diario.<sup>26</sup>

### Termogénesis por ejercicio

Es el costo de la actividad física superior a la basal y varía según los hábitos personales, peso y composición, intensidad y duración del ejercicio. Este gasto de energía también se encuentra modificado en los obesos, quienes requieren menor cantidad de calorías para mantener la temperatura corporal, con un ahorro de 25 y 30% en actividad física



máxima y de 45% en ejercicio submáximo. Por tanto, el gasto energético es menor en los obesos, lo que condiciona una menor cantidad de energía para mantener una homeostasis funcional.

A nivel del metabolismo celular se han encontrado otras alteraciones en el sujeto obeso, como disminución del transportador de glucosa (Glut-4) en las células musculares e incremento en los adipocitos; resistencia intracelular a la insulina, lo que da como resultado alteraciones en las enzimas que regulan el metabolismo energético celular (como la tirosinacinasasa o la sintetiza de ácidos grasos); aumento de la lipasa lipoproteína así como un desequilibrio entre el control simpático de la insulina y de la termogénesis del tejido adiposo.

## **Obesidad secundaria Síndrome genético**

Destacan los síndromes de Prader-Willi, de Laurence-Moonbidl, el conocido como DIDMOAD (diabetes insípida, diabetes mellitus, atrofia óptica y sordera), de Alström, etc. La obesidad puede aparecer asociada a diferentes trastornos genéticos que cursan con retraso mental como, por ejemplo, el síndrome de Down, si bien la causa del exceso ponderal en estos casos puede deberse a una sobreprotección familiar o a la incapacidad física, si ésta existe.<sup>27</sup>

## **Trastornos hipotalámicos**

La afectación del núcleo hipotalámico ventromedial, ya sea por lesiones de naturaleza traumática, neoplásica (típicamente el craneofaringioma) o inflamatoria pueden dar lugar a una obesidad hipotalámica.

En estos casos, la obesidad se acompaña de un cortejo clínico amplio como hipertensión intracraneal y alteraciones endocrinas o neurológicas, por lo cual, aun siendo esta etiología relativamente infrecuente, deberán descartarse estas causas frente a todo paciente obeso que presente cefaleas o alteraciones de la visión. Con todo, la afectación hipotalámica es una causa muy rara de obesidad en el ser humano

## Endocrinopatías

Las obesidades generadas como consecuencia de enfermedades endocrinas son raras y, además, cuando ocurren, generalmente sólo se acompañan de pequeños aumentos del peso corporal. Por sus efectos anabólicos, especialmente lipogénesis, la elevada producción o administración de insulina puede justificar la génesis de la obesidad.<sup>23</sup> Es ampliamente reconocido que los pacientes diabéticos tipo II, aumentan fácilmente de peso y requieren cada vez más unidades de insulina, siendo en ocasiones difícil de romper este círculo vicioso. Es por ello, imprescindible, intentar reducir el peso del paciente antes de tomar la decisión de controlar la glucemia mediante insulina.

La secreción aumentada de *cortisol*, como puede ocurrir por ejemplo en el síndrome de Cushing (hipersecreción corticoadrenal), puede también asociarse a la obesidad. El mecanismo de acción parece ser a través de la hiperglucemia que produce, que a su vez, conduce a un aumento en los niveles de insulina. Los adipocitos se multiplican o hipertrofian en el tronco y cuello del sujeto no ocurriendo ese fenómeno en las extremidades.

Asimismo, el *hipotiroidismo* no tratado, se asocia a un aumento de peso debido especialmente a un aumento del agua corporal en forma de edemas. La obesidad ligada al hipotiroidismo se ha relacionado con la disminución del gasto basal asociada a la disminución de hormonas tiroideas circulantes, sin embargo, cuando se instaura tratamiento sustitutivo, las pérdidas ponderales son mucho menores a las que podrían esperarse de la corrección de este factor y parecen explicarse fundamentalmente por la resorción de los edemas.

El síndrome de *ovarios poliquísticos* puede cursar, junto con los trastornos menstruales y el hirsutismo, con una obesidad concomitante con mucha frecuencia, si bien la relación entre ovarios poliquísticos y obesidad no está del todo aclarada.

## Obesidad y riesgos a la salud

Los tipos de enfermedades que condicionan un aumento de la mortalidad, como el cáncer pulmonar y algunas enfermedades digestivas o res-

piratorias, están más frecuentes asociados a un bajo IMC (por debajo de 20) mientras que las enfermedades cardiovasculares, diabetes mellitus, coleditiasis y otros tipos de cáncer,<sup>28</sup> son la causas más frecuentes de mortalidad en individuos que presentan un IMC superior a 30 kg/m<sup>2</sup>

Los individuos con un IMC entre 25 y 30 kg./m<sup>2</sup> se consideran de bajo riesgo, excepto si presentan una obesidad tipo androide (relación cintura-cadera mayor de 1 en varones y de 0.9 en mujeres), son menores de 40 años, y/o presentan complicaciones metabólicas. En estos casos podrían clasificarse como de riesgo moderado al igual que los que presentan un IMC de 30 y 35.

## Patrones de alimentación

Habitualmente la cantidad de alimentos que se consume está determinada por los hábitos alimentarios, los cuales se van modulando durante la vida. Los valores, las actitudes y las creencias culturalmente determinadas forman el marco dentro del cual el grupo social desarrolla sus hábitos alimentarios. La cultura, al final define qué será considerado como alimento, para quién deberá destinarse y bajo qué circunstancias habrá de ser consumido. Los “buenos” hábitos de alimentación implican el consumo variado, suficiente y adecuado de alimentos, acompañado de una actitud positiva ante el hecho de comer, y los “malos” hábitos involucran conductas o actitudes negativas tal como rechazo a experimentar alimentos nuevos, dietas rígidas y estereotipadas, exceso en uno o más tipos de nutrimentos y aversión, a veces a grupos enteros de alimentos. Esto último provoca que se desarrollen patrones de alimentación desequilibrados y que a la larga se presenten alteraciones en el estado nutricional.<sup>28</sup>

Desde el nacimiento de un niño, éste se encuentra expuesto al proceso de culturalización, a través de un condicionamiento en la mayoría de las veces inconsciente. Desde estas etapas hasta la edad preescolar, los hábitos alimentarios, las actitudes hacia el alimento y el conocimiento en nutrición de los familiares, determinan preferencias o aversiones que constituirán la base sobre la que el niño desarrollará sus propios patrones alimentarios.<sup>29</sup> En nuestro medio la mayoría de las veces la

madre del niño decide qué, cómo y dónde se come, y el niño controla el cuánto se come. En el caso de los escolares obesos, la relación alimentaria se encuentra alterada, debido a que por ejemplo, se ha encontrado que durante los tiempos de las comidas la madre y su hijo no establecen una interacción; las madres obesas tienden a proporcionar raciones de alimentos mayores de lo que los niños necesitan, o bien los niños obesos no son capaces de regular su ingestión de energía entre una comida y otra, y tampoco en la cantidad de energía total de ingestión por día.<sup>30</sup>

En general, los hábitos alimentarios y conductas del individuo obeso ya sea adulto o niño, se caracterizan por presentar comidas o colaciones nocturnas conteniendo alimentos con densidad energética elevada, por hacer ayunos (es decir, por ejemplo, no se desayuna), las raciones de ingestión son mayores, “se asalta el refrigerador” a deshoras, se abusa del consumo de hidratos de carbono simples, existe una marcada preferencia de sabores dulces, se come sin hambre por depresión, angustia, fatiga o aburrimiento, hay un consumo elevado de bocadillos o bebidas entre comidas, una autoimagen devaluada, sentimientos de culpa, actitudes derrotistas, hábitos alimentarios estereotipados, tasa elevada de ingestión, compra y consumo notable de alimentos con un alto contenido de lípidos o hidratos de carbono.

En las etapas preescolar y escolar se forman los hábitos alimentarios y actitudes que predominarán durante toda la vida, los cuales pueden ser parcialmente atribuidos a los factores genéticos familiares (selección de alimento) y a los culturales heredados (cantidad de alimento).

Las dietas de los niños preescolares se parecen más a las de sus padres, que las dietas de los niños en edad escolar, debido a que, al llegar a esta edad, el niño ingresa a una esfera más amplia de relaciones en la que además de los familiares participan el maestro, los compañeros de clase y los miembros de la comunidad en general.

Lo anterior implica que, el qué comer, cómo y dónde hacerlo, ahora depende de una comunidad más que de la familia. Se ha evidenciado a través de diferentes estudios, como el de Oliveira, Laskarzewski, y Pérusse en 1986, que la dieta de los niños preescolares es muy similar a la de los padres (especialmente a la de la madre), sobre todo en lo que respecta a las cantidades totales de lípidos, grasas saturadas, co-

lesterol e hidratos de carbono; y que, a medida que avanza la edad esta correlación va desapareciendo, sin embargo en el caso de los escolares continúa siendo significativa.

El estudio realizado por la SEP-CONACYT en México, en el ciclo escolar 1981-1982, ha mostrado un panorama de cómo son los hábitos alimentarios en los niños en lo que respecta a su dieta habitual, existiendo una ingestión excesiva en alguno de los tres grupos de alimentos. Lo anterior resulta ser importante, porque al parecer es concordante con las cifras de sobrepeso y obesidad de 20% que presentó esta población de escolares al momento del estudio, concluyendo que la prevalencia de sobrepeso y obesidad puede explicarse en buena parte por la ingestión excesiva de energía.<sup>31</sup>

Dávalos-Ibáñez y cols, en el 2000, realizaron un estudio en la ciudad de México en donde mencionan que 38% de los niños de primaria desde 6 hasta 12 años presentaron obesidad y sobrepeso; en los alumnos de secundaria el porcentaje se elevó a 45% y en la preparatoria se ubicó entre 32 y 38%. Según los resultados, la frecuencia es tres veces mayor en las mujeres, debido probablemente a que a esta edad, según el autor, éstas son más sedentarias.

De acuerdo a los datos anteriores, la prevalencia de obesidad en la población escolar en países como México, está aumentando de manera importante, lo cual se encuentra fuertemente relacionado al proceso de urbanización<sup>38</sup>. Este proceso modifica profundamente el ambiente familiar y el social en general incluyendo los hábitos alimentarios, pues hay menos tiempo para realizar las comidas; la madre tiende cada vez más a trabajar fuera de casa y por mayor espacio de tiempo; los niños pasan más tiempo en las escuelas o guarderías; es más difícil realizar actividades al aire libre y los espacios en donde crece y se desarrolla son cada vez más pequeños; así como el mayor acceso a los medios masivos de comunicación y comercialización, lleva a que se occidentalice la dieta del individuo (dietas altas en grasas saturadas e hidratos de carbono refinados).

En general, la ingestión de energía medida por recordatorio no parece diferir significativamente entre los niños con sobrepeso, con obesidad o en los de peso normal, de modo que actualmente la encuesta de recordatorio no parece ser muy útil pues tanto en los obesos como

en los no obesos se tiende a reportar una ingestión de energía desde 10 hasta 25% más baja, lo que sugiere que existen otros factores, como los genéticos que influyen al interactuar con los factores ambientales.

Aún se mantiene el concepto de que una ingestión excesiva de energía da como resultado obesidad, aunque en el caso de los niños ésta no sea exagerada, sino que cantidades pequeñas como 70 Kcal./Kg./día (normalidad desde 50 hasta 80 kcal/kg/día)<sup>37</sup> mantenidas a lo largo de los años condiciona su aparición. Se han realizado algunos estudios en niños y adultos obesos en comparación con los no obesos, para conocer si el equilibrio de la dieta (específicamente elevada en lípidos), más que una dieta alta en energía, puede explicar en parte la obesidad. Los resultados indican hasta el momento que existen individuos susceptibles a la ingestión alta de lípidos, independientemente del total de energía ingerida y de la tasa metabólica en reposo o actividad física, desarrollando por tanto reservas mayores de tejido adiposo en el organismo.

Si bien la energía de ingestión total por día se encuentra regulada en un inicio por factores metabólicos, ésta se ve influenciada de forma importante por la disponibilidad de diferentes alimentos, las características organolépticas de los mismos y por las influencias culturales y sociales del medio en el que se desarrolla un individuo.

## Hábitos alimenticios

En la infancia se crean los hábitos alimenticios, y más aún, las enfermedades que pueden aparecer más tarde durante la vida como la obesidad, la diabetes, las enfermedades cardíacas, el cáncer, las que comienzan a incubarse desde los primeros años de edad al comer de forma inadecuada, manteniendo hábitos que no serían los recomendables en la alimentación cotidiana.

Desafortunadamente, para crear un hábito de alimentación, los medios de comunicación como la radio y la televisión juegan un papel fundamental, puesto que constantemente los niños son inducidos al consumo de alimentos llamados *chatarra* que no son los adecuados para su salud, ya que contienen un elevado contenido de grasas, azúcares,

sal; o de bebidas azucaradas que a la larga van a provocar mucha de esas enfermedades.

Este tipo de promociones incitan al niño a su consumo, lo que genera niños obesos, así como el prototipo de una figura determinada que se transmite a través de los medios de comunicación. Lo anterior contrasta con la nula promoción del consumo de frutas y verduras, mismas que permitirían prevenir todos estos trastornos.

La conciencia de la formación de los hábitos de alimentación que se inculca en los primeros años de vida, recae en la las personas encargadas de su educación. La difusión de los medios de comunicación es problema de todos los países, incluyendo el nuestro. La televisión, por citar algún ejemplo, trasmite doce avisos por hora promoviendo este tipo de alimentos.

Las comidas desequilibradas en nutrientes, rápidas y saturadas en grasas, pueden provocar en poco tiempo graves problemas arteriales en los riñones de los niños. Comer en horarios desordenados, de pie, y alimentos de mala calidad tanto dulces o salados, como papas fritas, chocolates, galletas y otros ricos en grasa, bebidas gaseosas, pastelillos, hamburguesas y salchichas (comida rápida), preferidos por los escolares, son un camino que conduce a la obesidad a muy temprana edad.

Los padres tienen muy poco tiempo para compartir las comidas con sus hijos, especialmente el desayuno y el almuerzo. “La familia se levanta con el tiempo justo y los integrantes salen apurados”, “por las mañanas, el almuerzo se sustituye en el mejor de los casos, con media taza de leche en la panza y alguna que otra galletita”. “Hay veces que los chicos directamente no desayunan”.<sup>25</sup> El problema radica en que es una comida poco elaborada, que se ingiere con apuro y generalmente no se comparte entre la familia, explica la doctora Carmen Mazza. Lo mismo pasa con la poca actividad física que se realiza ya que se han modificado los patrones de conducta, pasando al uso de nuevas tecnologías que hacen la vida más sedentaria y estresante, lo que puede afectar el desarrollo físico así como la salud.<sup>29</sup> Se reitera, por lo tanto, la necesidad de educar en nutrición a los escolares, padres y profesores a través de acciones gubernamentales de educación y promoción de la salud para beneficio de la población infantil.<sup>32</sup>

## Gasto energético

El papel que juega la actividad física en los niños y en los adultos ha tenido gran atención en los últimos años, como un factor más que interviene en la aparición de la obesidad. Al inicio parecería muy simple hacer la relación entre ambos, sin embargo la investigación en esta área es difícil, ya que implica el estudio del gasto energético, de múltiples y diferentes técnicas de medición y análisis.

El gasto energético se compone o resulta de la interrelación de tres procesos o sistemas: la tasa metabólica en reposo, la termogénesis y la actividad física. Los dos primeros se refieren básicamente a procesos en donde el organismo regula y mantiene sus órganos y sistemas en equilibrio, con su propio medio interno y el externo, regulados por los genes a través de la acción de un sinnúmero de proteínas; en cuanto al tercero, es decir la actividad física, se refiere a cualquier movimiento del cuerpo que aumenta el gasto de energía sobre el nivel de reposo. El gasto energético es el resultado de la interrelación de estos tres procesos y en consecuencia, múltiples pueden ser las anomalías y repercusiones sobre la misma. Cuando una persona se encuentra en balance cero, la energía de ingestión es igual al gasto energético o viceversa. Si la persona está en balance positivo, es que está ganando peso, lo que implicaría que su energía de ingestión es mayor que su gasto energético.

En cuanto a la actividad física, se ha observado un bajo nivel de la misma asociada con obesidad en niños. Los resultados de algunos estudios sugieren que, el aumento progresivo del tejido adiposo en niños está relacionado con una reducción en el nivel de actividad física, más que con un incremento en la energía de ingestión, aunque este factor en ocasiones, según algunos trabajos, se encuentra presente.<sup>33</sup> En los estudios realizados por Maffeis en niños obesos, se demostró que éstos y principalmente las niñas, realizan más actividades sedentarias al día, utilizan el doble de tiempo en realizarlas y las ejecutan con menor intensidad, al ser comparados con niños de su misma edad y sexo pero no obesos.

Este comportamiento de los niños hacia la inactividad física se encuentra fuertemente relacionado con el proceso de urbanización, como



se mencionó anteriormente, en las grandes ciudades tienen menos posibilidades de desarrollar actividades al aire libre, situación conocida como *sedentarismo*; debido a razones de espacio físico, de tránsito, de distancias por recorrer, por el tiempo que se gasta en desplazarse de un lado a otro, la contaminación, el tiempo utilizado en ver la televisión, el uso de juegos de videos o de computadoras, etc., y desafortunadamente por razones de seguridad personal.

El sedentarismo, conlleva a una disminución del gasto energético y favorece el desarrollo de la obesidad. En un año se ha estimado que un niño gasta más tiempo en ver televisión que en estudiar, lo que implica que es de alguna manera un tipo de educación no formal, e inclusive es la segunda actividad que más tiempo se lleva después de dormir.

En los Estados Unidos de Norteamérica en donde existe alta prevalencia de obesidad, a partir de las encuestas nacionales de 1988 a 1994 se realizó un estudio para conocer la asociación de la actividad física, las horas ante la televisión y la obesidad en los niños y púberes de entre 8 y 16 años. Los resultados mostraron que 80% tenía entre tres o más ratos de actividad física intensa durante una semana y el restante 20% dos o menos. En general 26% de ellos gastaban cuatro o más horas por día en ver televisión y 67% dos horas o menos. Asimismo, los niños que gastaban más horas al día en ver televisión, presentaron IMC y reserva del tejido graso significativamente más altos en comparación de los que veían o gastaban dos horas al día o menos. Es importante mencionar que los niños afroamericanos y los mexicano-americanos, en promedio 43 y 31% respectivamente, gastaron más de cuatro horas de televisión por día. Por lo anterior, la Academia Americana de Pediatría, ha recomendado que se limite el tiempo frente a ésta desde una hasta dos horas como máximo al día, además de la supervisión de parte de los padres, recomendando que por cada hora se realice una actividad aeróbica.<sup>34</sup>

En México se ha dado muy escasa atención a la influencia de la televisión sobre la educación de los niños. Según un estudio realizado entre niños de Jalisco, se encuentra la misma tendencia que en otros países, pues éstos destinaban tres horas y media por día de lunes a viernes, frente al aparato. En dicho estudio se comprobó que el 67% de los niños habían comprado alguno de los productos comerciales que se

anunciaron por ese medio, durante la semana anterior al estudio. De los productos comprados 61% fueron chicles, dulces, nieve, chocolates, botanas, pastelillos, galletas, bebidas en polvo y refrescos.<sup>35</sup>

Por otro lado, en un estudio realizado en la ciudad de Mérida Yucatán, en donde se incluyó el objetivo de describir los patrones de actividad en individuos de diferentes edades, se indicó la proporción de niños y púberes que realizan actividades una o más veces al día, según los niveles de intensidad, grupos de edad y género.<sup>32</sup> Los resultados mostraron que pocos son los niños entre 6 y 12 años que realizan actividades programadas intensas al día; evidentemente realizan más actividades moderadas y las actividades sedentarias se presentan diario, como es normal, pero llama la atención la proporción tan alta de niños y niñas que ve televisión (entre 88 y 97%). Asimismo, las niñas dedican más tiempo a las actividades domésticas como barrer, planchar, lavar ropa, trapear y dedican menos tiempo a las actividades más intensas, en contraste con su contraparte del sexo masculino. En este trabajo se concluyó que el patrón de actividad física sedentaria se establece desde la juventud temprana y se acentúa con la edad; las actividades físicas informadas son las realizadas habitualmente en la vida doméstica y trabajo, pero con muy pocas actividades programadas que desde el punto de vista de salud pública, los resultados tienen importancia por la elevada prevalencia de enfermedades crónicas degenerativas relacionadas con el sedentarismo en esa población.

## Distribución de la grasa corporal como factor de riesgo

En los últimos años se ha observado que el metabolismo de la grasa abdominal, perivisceral y periférica es distinta. Por ello la distribución en el almacenamiento de la grasa en el cuerpo podría jugar un papel importante en el riesgo de sufrir ciertas patologías.<sup>35</sup> Si bien no es fácil de delimitar fenotipos de obesidad en cuanto a la distribución de grasa en el organismo y, sobre todo siendo conscientes de que existen formas intermedias y difíciles de delimitar, se pueden catalogar a los obesos según la presencia de grasa predominantemente a nivel abdominal y gluteofemoral.<sup>36</sup>

- *Abdominal*, también llamada obesidad androide porque es mucho más frecuente en varones. Se asocia a un mayor riesgo de diabetes y enfermedades cardiovasculares y una mayor prevalencia de intolerancia a la glucosa, resistencia a la insulina, hipertensión arterial y dislipidemia en varones y mujeres con un mayor almacenamiento de la grasa a nivel abdominal o en la parte superior del cuerpo.
- *Glúteo-femoral*, también llamadas obesidad ginecoide ya que es más frecuente en mujeres.

Por otra parte, dentro de la obesidad androide, se distinguen dos subtipos de características anatómicas y funcionales diferentes:

- *Obesidad androide con disposición de grasa preferentemente subcutánea*, en la que el exceso de tejido adiposo se localiza en la zona subcutánea abdominal.<sup>33</sup>
- *Obesidad androide con disposición de grasa preferentemente intraabdominal visceral*. Esta grasa se encuentra fuertemente asociada con el síndrome plurimetabólico y por tanto con el riesgo cardiovascular.

Un aspecto a tener en cuenta en esta clasificación, es que el aumento de grasa visceral solo puede objetivarse mediante tomografía axial computarizada (TAC) o por resonancia magnética (RM), que permiten determinar las áreas de grasa intraabdominal o perivisceral (AV) y las de grasa abdominal subcutánea (AS).

## Dislipidemias

Desde el punto de vista metabólico, la adiposidad (exceso de grasa corporal) es uno de los estados clínicos que conforman el síndrome de resistencia a la insulina que, favorece la expresión de los mismos fenotipos principales a los ya descritos, principalmente los de la hipertensión arterial sistémica, la hiperglucemia de ayuno y postprandial y la dislipidemia caracterizada por elevación de triglicéridos (TG), producción de partículas de lipoproteínas de baja densidad (LDL) densas y pequeñas

y reducción del colesterol de alta densidad (HDL). Es bien conocido que el exceso de grasa intraabdominal es más peligrosa que cuando ésta se encuentra distribuida homogéneamente en el cuerpo.<sup>37</sup>

La obesidad y la dislipidemia se asocia comúnmente, debido a que es altamente frecuente que exista algún fenotipo de dislipidemia cuando el índice de masa corporal se encuentra entre 25.2 y 26.6 kg/m<sup>2</sup>. En hombres y mujeres obesos jóvenes, los datos de la National Health and Nutrition Examination Survey (NHNES), han demostrado que los niveles de colesterol total y de LDL son mayores en los obesos que en los no obesos. Los niños y niñas con sobrepeso también demuestran este patrón de dislipidemia.<sup>37</sup>

Las dislipidemias tienen presentaciones clínicas como las: hipercolesterolemia, hipertrigliceridemia, hipoalfalipoproteinemia e hiperlipidemia mixta.

Se considerarán como factores personales de riesgo para desarrollar dislipidemias, a los siguientes: obesidad, tabaquismo, sedentarismo, diabetes, hipertensión arterial, C-HDL < 35 mg/dl, hombres desde 45 años de edad hasta, mujeres de 55 años de edad y más<sup>44</sup> Para el diagnóstico de alguna dislipidemia se deberá considerar que cada tipo de dislipidemia se considera como un síndrome, causado por una variedad de etiologías, que se asocian a distintos factores de riesgo.

## Síndrome metabólico

El incremento paralelo de la frecuencia de la obesidad y del síndrome metabólico es un fenómeno mundial y México no es la excepción. Aunado a lo anterior, estas patologías son factores de riesgo importantes para el desarrollo de diabetes tipo 2, enfermedad arterial coronaria y cerebrovascular por arteriosclerosis, que son las principales causas de muerte en nuestro país.

El término *síndrome metabólico* agrupa varios factores de riesgo cardiovascular, el principal de los cuales es la resistencia a la acción de la insulina. Sin embargo en la fisiopatogenia del síndrome metabólico, la obesidad parece ser uno de los factores desencadenantes más importantes. Entre otras alteraciones metabólicas que lo caracterizan se

encuentra la intolerancia a la glucosa, la diabetes, las dislipidemias e hipertensión. Por tanto, en la mayoría de los casos la expresión del síndrome metabólico ocurre en individuos obesos, siendo buen indicador de la comorbilidad de la obesidad.<sup>39</sup>

El análisis de la obesidad y el síndrome metabólico en conjunto se ha venido construyendo desde distintos escenarios y obedece a distintos objetivos, necesidades e intereses. La Federación Internacional de la Diabetes (IDF), toma como criterio de diagnóstico a la obesidad, evaluada por el índice de masa corporal ( $IMC > 30 \text{ kg./m}^2$ ) y el perímetro de cintura. En la población pediátrica, la IDF ha propuesto que para sospechar una entidad similar al síndrome metabólico, debe existir obesidad, es decir, IMC mayor a la céntima 95 más dos criterios adicionales.

## Hipertensión arterial

La hipertensión arterial del paciente que presenta obesidad, se desarrolla preferentemente en los sujetos con una morfología androide y en las mujeres tras la menopausia. Este aumento de la presión sanguínea probablemente resulta del incremento de la resistencia arteriolar periférica.

En la génesis de la hipertensión ligada a la obesidad, intervienen, muy probablemente el hiperinsulinismo y la intolerancia a la glucosa. El incremento del tono simpático y la aumentada retención renal del sodio por el hiperinsulinismo, contribuirían también al desarrollo de la hipertensión. Sin embargo, se ha observado que los pacientes que presentan un tumor secretor de insulina no desarrollan hipertensión, por lo que la etiopatogenia de la hipertensión arterial del paciente obeso es muy controvertida.

En general, un aumento de peso del 20% respecto al peso ideal, se asocia a un riesgo relativo ocho veces mayor de presentar hipertensión arterial, independientemente de la reducción de la ingesta de sal secundaria o no a la restricción calórica. Cualquiera que sea los mecanismo implicados, no hay ninguna duda en que una pérdida de peso mejora en muchos casos la hipertensión del paciente obeso.

## Diabetes mellitus

La obesidad, pues, se relaciona con las citadas alteraciones patológicas, hipertensión, dislipidemia (aumento de colesterol total, LDL, colesterol y disminución de HDL) y diabetes mellitus tipo 2, constituyendo el llamado síndrome metabólico de Reaven, mucho más frecuente en mujeres de edad media y pacientes que presentan obesidad androide.

En la actualidad se sabe que la diabetes no insulino dependiente, resulta del efecto combinado de la resistencia a la insulina y la disminución en la secreción de ésta por el páncreas.

La obesidad se asocia a una aumentada secreción de insulina e hiperinsulinismo consiguiente, relacionado con “la resistencia a la insulina” que es la resistencia periférica a la hormona (intolerancia a la glucosa), pues a mayor tejido graso menor es el número de receptores para aquella que en su forma natural se localizan en los músculos, tejido graso e hígado; y al existir disminución de los receptores, se provoca una disminución del aclaramiento hepático de la insulina.

Una obesidad mantenida que conlleva una sobrecarga funcional del páncreas, comportaría un agotamiento mayor o menor de las células con una disminución de la secreción de insulina, que ya no será corregible con una pérdida de peso aunque ésta en sí misma sea recomendable.<sup>39</sup>

## Enfermedades cardiovasculares (EVC)

La obesidad aumenta el riesgo de enfermedades cardiovasculares porque se incrementan los factores de riesgo, tales como la diabetes, resistencia a la insulina, hipertensión, síndrome metabólico, aumento de LDL, triglicéridos y una disminución de HDL. Afortunadamente, hoy sabemos, y hay estudios que así lo demuestran, que bajar de peso impacta positivamente sobre la mortalidad, disminuyéndola significativamente. Por eso, una rutina de ejercicios y una dieta saludable pueden ayudar a nuestros pacientes obesos a aumentar su longevidad.

## Valoración antropométrica y de laboratorio

El estudio de las medidas y proporciones del cuerpo humano es muy importante. Existen diversos elementos y métodos que van desde el peso en kilogramos hasta la talla, para lo cual se utiliza la balanza con estadiómetro que mide en centímetros. Estas dos medidas se obtienen con el individuo de pie, sin calzado, saco, abrigo o equivalentes y de espaldas.

El índice de masa corporal, o índice de Quetelet, es uno de los métodos epidemiológicos que con mayor frecuencia se utilizan para la valoración antropométrica.

El porcentaje de sobrepeso y obesidad es otro de los parámetros de suma importancia y se obtiene tomando como parámetro referente al peso ideal o deseable de un individuo, el cual se define como los centímetros que exceden del metro.

### Circunferencia de cintura (CC).

Es un indicador que evalúa el riesgo de las comorbilidades más frecuentes asociadas a la obesidad, caracterizado por un exceso de grasa abdominal. La circunferencia de la cintura es la medida antropométrica preferida al efecto de hallar grupos de riesgo en estudios poblacionales. Para medir la circunferencia referida se localiza el punto superior de la cresta iliaca, se coloca la cinta alrededor del abdomen a ese nivel, asegurando que la cinta no apriete y esté en paralelo con el piso.

Cuadro 1. Riesgo para desarrollar complicaciones metabólicas relacionadas con la obesidad de acuerdo con la CC.

Riesgo de complicaciones metabólicas	Incrementado	Sustancialmente incrementado
Hombres	94 cm	102 cm
Mujeres	80 cm	88 cm

Fuente: Adaptado de: WHO (2000) Obesity: Preventing and Managing the Global Epidemic, Report of a WHO Consultation on Obesity.

## Indicador cintura / cadera

Se deben tomar medidas en diferentes regiones del cuerpo, tales como en la cintura y la cadera (ICC= circunferencia de cintura en cm/ circunferencia de cadera en cm). El índice cintura / cadera es ampliamente utilizado como indicador de obesidad abdominal. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) los valores normales del índice cintura-cadera son de 0.80 en la mujer y 1 en el hombre.

Cuadro 2. Índice cintura / cadera y su escala de estimación para los riesgos de la salud

Riesgo	Hombres	Mujeres
Alto	> 0.95	> 0.85
Moderado	0.90 - 0.95	0.80 - 0.85
Bajo	< 0.90	< 0.80

Fuente: Adaptado de: WHO (2000) Obesity: Preventing and Managing the Global Epidemic, Report of a WHO Consultation on Obesity.

También está claro que una gran circunferencia de cintura es el mejor indicador de grasa intraabdominal y de grasa visceral. La medición de la cintura se toma con una cinta métrica flexible no elástica, con el individuo de pie después de exhalar todo el aire contenido en los pulmones; en un plano horizontal se mide la menor circunferencia; la medición de la cadera se obtiene también en un plano horizontal, de pie y en el mayor diámetro de este segmento anatómico.<sup>39</sup>

## Índice de masa corporal

El índice de masa corporal (IMC), el peso en kilogramos dividido por el cuadrado de la talla en metros ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ), es una indicación simple de la relación entre el peso y la talla que se utiliza frecuentemente para identificar el sobrepeso y la obesidad en los adultos, tanto a nivel individual como poblacional.



La OMS, define el sobrepeso como un IMC igual o superior a 25, y la obesidad como un IMC igual o superior a 30, estos umbrales sirven de referencia para las evaluaciones individuales.

Los nuevos patrones de crecimiento infantil presentados por la OMS en abril de 2006 incluyen tablas del IMC para lactantes y niños hasta de 5 años. No obstante, la medición del sobrepeso y la obesidad en niños desde 5 hasta 14 años es difícil porque no hay una definición normalizada de la obesidad infantil que se aplique en todo el mundo.

## Exámenes de laboratorio

En todo paciente obeso debe solicitarse para su evaluación biometría hemática completa, química sanguínea, examen general de orina, perfil de lípidos. Otros estudios dependerán de las alteraciones o complicaciones asociadas.<sup>40</sup>

La existencia o no de sobrepeso se determinará tomando en cuenta las condiciones de salud del paciente, su edad y sus características antropométricas.

## Química sanguínea

La química sanguínea comprende el análisis de los principales constituyentes químicos de la sangre. Los estudios de laboratorio que pueden practicarse son numerosos y variados.<sup>41</sup>

## Glucosa

Este examen se utiliza para evaluar los niveles de glucosa en la sangre y se puede usar para diagnosticar diabetes en pacientes con esta enfermedad; los valores normales son de 64 a 110 mg/dl.<sup>42</sup>

La glucosa es la principal fuente de energía para la mayoría de las células del cuerpo y algunas de estas células (por ejemplo, las del cerebro y los glóbulos rojos) son casi totalmente dependientes de la glucosa en la sangre, como fuente de energía.<sup>43</sup>

El proceso comienza a través de la dieta donde la mayoría de los carbohidratos terminan siendo glucosa en la sangre. Si existe un exceso de ésta, se convierte en glicógeno (triglicéridos), para ser almacenado por el hígado y por los músculos esqueléticos; el glicógeno se descompone gradualmente en glucosa y el hígado lo libera al torrente sanguíneo entre las comidas.

Existen varias formas de evaluar el sistema de control de esta hormona:

- Glucosa en ayunas: evalúa de modo aproximado la capacidad del cuerpo para regularla y proporcionar información acerca de la clase de anormalidad, si es que la hay.
- Curva de tolerancia a la glucosa: es una prueba simple que determina la capacidad del organismo para ajustar y disponer de una carga de la misma; en pocas palabras permite ver si el organismo responde normalmente a la hora de la ingesta de alimentos.<sup>35</sup>
- Medición de glucosa al azar: de estas tres, las dos primeras son las que presenta mayor importancia por la información que proporciona.

## **Insulina sérica**

La obesidad disminuye la sensibilidad de varios tejidos hacia la insulina, lo cual normalmente conduce a que el páncreas, en compensación, la produzca en exceso.<sup>44</sup> El alto porcentaje de glucosa en la sangre (como el que se presenta poco después de una comida) estimula la liberación de insulina, mientras que los bajos niveles inhiben su liberación. Los niveles superiores a los normales pueden ser indicio de insulinoma, diabetes tipo 2 u obesidad.<sup>43</sup>

En la sangre los valores óptimos de insulina oscilan desde 5 hasta 20 mcU/ml en ayunas; los niveles se miden en esta condición con el fin de proporcionar información acerca de la sensibilidad del cuerpo ante dicha hormona. Su nivel alto, incluso con azúcar sanguíneo normal, puede indicar que el páncreas está trabajando con mayor esfuerzo de lo normal para bajar el nivel de azúcar en la sangre. Esta situación

usualmente es causada por la resistencia del cuerpo al efecto de la misma, una afección llamada *síndrome de resistencia a la insulina* o *síndrome metabólico*, la cual es una característica muy común de la obesidad y de problemas hormonales tales como el síndrome ovárico poliquístico.

## Perfil de lípidos

Un perfil completo de lípidos muestra los niveles reales de cada tipo de grasa en la sangre: LDL (Lipoproteínas de Baja Densidad), HDL (Lipoproteínas de Alta Densidad), triglicéridos y otras.

## Colesterol

Hace unos años, los médicos creían que los niños no presentaban riesgo de desarrollar niveles altos de colesterol u otros factores de riesgo de cardiopatías que afectarían las arterias coronarias o los vasos sanguíneos hasta que fuesen más grandes; sin embargo, actualmente, muchos médicos se dan cuenta de que los niños han aumentado el riesgo de desarrollar niveles altos de colesterol y desarrollar enfermedad de las arterias coronarias y presión sanguínea alta.

El colesterol es un esteroide (alcohol sólido de origen animal con propiedades análogas a los lípidos). La mayor parte del colesterol corporal es de alrededor de 1 gr al día; es producido por síntesis y es el constituyente principal de la bilis y los ácidos biliares. El colesterol tiene varias importancias en la conservación de la permeabilidad de las membranas celulares y en la síntesis de las hormonas esteroides, como precursor en la corteza suprarrenal y el ovario también ayuda en la producción de las mismas membranas celulares y de la vitamina D. Es transportado en el torrente sanguíneo en forma de partículas esféricas llamadas lipoproteínas.

La medición del colesterol sérico sólo tiene un valor limitado a 200 mg/dl como tope. Sin embargo, cuando se considera junto con mediciones del complejo lipoproteínas de alta densidad (HDL) este riesgo aumenta 25 % con cada 5 mg/dl que decrece el HDL por debajo de la media. El riesgo puede calcularse usando la proporción HDL o LDL o el

colesterol total. Los niveles de colesterol elevados en la etapa temprana de la vida de una persona, juegan un papel importante en el desarrollo de la aterosclerosis durante la edad adulta.

Las dos lipoproteínas más conocidas son las lipoproteínas:

- Baja densidad (LDL): denominado comúnmente colesterol *mal*o y cuyos niveles saludables deben ser menos de 130 miligramos (mg). Puede contribuir a la formación de una acumulación de placas en las arterias, una condición conocida como aterosclerosis.
- Alta densidad (HDL): se conoce como colesterol *bueno*, es un tipo de grasa en sangre que ayuda a eliminar el colesterol de la sangre, evitando la acumulación de grasa y la formación de placas. El HDL debe ser lo más alto posible y el rango saludable oscila en más de 35 mg (menos de 35 mg aumenta el riesgo de cardiopatía).

El National Heart, Lung, and Blood Institute (NHLBI), una división del Nacional Institute of Health (NIH), recomienda las siguientes pautas para los niveles de colesterol en niños y adolescentes (entre 2 y 19 años) de familias con niveles altos de colesterol en sangre o con cardiopatía temprana.

Cuadro 3. Clasificación de los niveles de colesterol

	<b>Colesterol total</b>	<b>Colesterol LDL</b>
Aceptable	Menos de 170 mg	Menos de 110 mg
Límite	170 a 199 mg	110 a 129 mg
Alto	200 mg o más	130 mg o más

Fuente: National Heart, Lung, AND Blood Institute (Nhlbi).

Por lo que el NHLBI sugiere realizar exámenes de colesterol desde los 2 años de edad en los niños que presenten por lo menos un progenitor con colesterol alto en sangre (240 miligramos o más), antecedentes familiares de cardiopatía temprana y con factores de riesgo comprobados (como la obesidad).<sup>42</sup>

## Triglicéridos

Los triglicéridos son otra clase de grasa que se encuentra en el torrente sanguíneo. La mayor parte del tejido adiposo del cuerpo de un niño está formado por éstos. Sin embargo, muchos niños con triglicéridos altos también tienen otros factores de riesgo como niveles altos de colesterol LDL o niveles bajos de HDL<sup>43</sup>

Los niveles elevados de triglicéridos se podrían deber a una condición médica como la diabetes, el hipotiroidismo, una enfermedad renal o una enfermedad hepática. Las causas de niveles elevados de triglicéridos relacionadas con la dieta podrían incluir la obesidad y el consumo elevado de grasas, alcohol y dulces concentrados.

## Resultados y debate del tema

Se estudiaron a 506 adolescentes de escuelas secundarias de la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, población que se conformó de acuerdo al sexo en 301 mujeres y 205 hombres. El rango de edad en ambos fue desde 11.08 hasta 18.9 años, con un promedio de edad de 14.08 años. En la tabla 1, se presentan los datos por grupo de edad para establecer puntos de comparación de las diferentes variables estudiadas.

Tabla.1 Características generales de la muestra

<b>Edad (años)</b>	<b>Hombres n = 205 (%)</b>	<b>Mujeres n = 301 (%)</b>
11	0	4 (1.3)
12	20 (9.8)	39 (13.0)
13	63 (30.7)	87 (28.9)
14	74 (36.1)	105 (34.9)
15	37 (18.1)	50 (16.6)
16	8 (3.9)	12 (4.0)
17-18	3 (1.5)	4 (1.3)

Fuente: Encuesta para el Sobrepeso y la Obesidad.

En la tabla 2 se caracteriza el peso y la talla de los adolescentes según rango de edad, encontrando que el peso promedio en la población estudiada (n= 506) de ambos sexos fue de 72.07 kg, y distribuido porcentualmente de modo que el 35.8% se encontró en un rango desde 61 hasta 70 kg; el 33.6% en un rango desde 71 hasta 80 kg; el 12.4% desde los 51 hasta 50 kg; el 11.6% en los rangos desde 81 hasta 90; el 4.74% desde 91 hasta 100 kg y el 1.19% sobrepasó los 100 kg.

Al analizar los resultados por sexo se observó que el promedio de peso promedio en los varones fue de 75.83 kg, encontrando que el 36.10 % se encuentra desde los 71 hasta 80 kg; 18.54% desde los 81 hasta 90 kg; el 7.80 % en un rango desde 91 hasta 100; el 2.93% desde 101 hasta 110 kg y el 0.49 % desde 123 hasta 140 kg.

En el caso de la mujeres el promedio de peso fue de 69.50 kg, encontrando que el 16.6% estaba desde 51 hasta 60 kg; el 40.86 % desde 61 hasta 70 kg; el 31.89% tenía un peso desde 71 hasta 80 kg; el 6.9% desde 81 hasta 90; el 2.66% desde 91 hasta 100 kg y el 0.33% desde 121 hasta 130 kg.

Analizando los datos por grupo de edad y sexo, se encontró que los varones de 14 y 15 años tienen un peso promedio de 76.8 y 78.1 kg, representando el mayor peso frente a las demás edades. En el caso de las mujeres de 13 y 14 años se encuentra un promedio de peso mayor, en un rango de 69.8 y 70.1 kg, representando posteriormente una baja de peso conforme al desarrollo y crecimiento.

En lo que respecta a la talla (estatura) el promedio fue de 1.58 m. Entre las mujeres, la talla más baja (1.48 m) se encontró en el grupo de 17- 18 años y la más alta fue la del grupo de 15 años (1.57 m). En el caso de los varones los grupos de 15 (1.63 m) y 16 años (1.79 m) fueron los más altos, mientras que la estatura más baja se encontró en el grupo de menor edad, 12 años con 1.57 m.

Tabla 2. Características antropométricas de los adolescentes por sexo

Edad (años)	Peso (kg.)		Talla (m)	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
11	-	69.8	-	1.56
12	72.8	67.60	1.57	1.55
13	74.7	69.8	1.61	1.54
14	76.8	70.1	1.62	1.55
15	78.1	70.0	1.63	1.57
16	73.60	67.0	1.79	1.56
17-18	74.30	68.5	1.58	1.48

Fuente: Encuesta para el Sobrepeso y la Obesidad.

La detección de sobrepeso y obesidad, según los resultados del IMC en ambos sexos (tabla 3), arroja un promedio de 28.85 kg./m<sup>2</sup> sin presentar diferencia significativa entre cada uno, así mismo indican que el 1.38% fue normal, mientras que el 68.38% tiene sobrepeso; el 25.10% obesidad grado I (leve), el 3.75% obesidad grado II (moderada) y el 0.99% tiene obesidad grado III (severa).

El mayor resultado de IMC se observó en mujeres en el grupo desde 17 hasta 18 años (31.1 kg/m<sup>2</sup>) seguido del grupo de 13 años (29.4 kg./m<sup>2</sup>). En lo que respecta a los hombres el grupo de 15 años mostró el mayor IMC (29.4 kg./m<sup>2</sup>) y el menor el grupo de 16 años (28 kg/m<sup>2</sup>). Los resultados obtenidos, evidencian la prevalencia de sobrepeso y obesidad en los adolescentes de nivel secundaria del estado de Chiapas, aumentando la asociación entre este problema y el riesgo cardiovascular, lo que depende no solo del grado de obesidad sino también de la distribución de la grasa.

Tabla 3. Índice de masa corporal de los adolescentes por edad y sexo

Edad (años)	IMC (kg/m <sup>2</sup> )	
	Hombres	Mujeres
11	--	28.7
12	29.3	27.9
13	28.5	29.4
14	28.8	29.0
15	29.4	28.4
16	28.0	27.4
17-18.	29.1	31.1

Fuente: Encuesta para el Sobrepeso y la Obesidad.

En la tabla 4, se describe el promedio en la CC para ambos sexos, el cual fue de 94.08 cm. Los datos analizados según esta variable reflejan que en las mujeres el promedio de CC fue de 90.9 cm y en los hombres de 98.8 cm. El valor mayor (100.62 cm) se encontró en el grupo de varones de 15 años mientras que en las mujeres el dato mayor se reportó en el grupo desde 17 hasta 18 años (94.75 cm). Es decir que los valores de CC se encuentran en el 90 percentil, lo que indicó obesidad abdominal sin distinción de sexo ni edad.

Tabla 4. Circunferencia de cintura de los adolescentes por sexo

Edad (años)	Resultado promedio (cm.)	
	Hombres	Mujeres
11	--	91.0
12	98.0	89.9
13	98.8	91.3
14	98.7	90.4
15	100.6	91.8
16	94.5	90.5
17-18.	93.3	94.8

Fuente: Encuesta para el Sobrepeso y la Obesidad.



Se ha descrito que los niños y adolescentes con obesidad, sobre todo aquellos con incremento en la grasa abdominal, pueden tener un perfil sérico de lípidos aterogénico, caracterizado por un incremento de la concentración de colesterol sérico total (CT), triglicéridos (TGL) y lipoproteínas de baja densidad (LDL), así como por la disminución de las lipoproteínas de alta densidad (HDL). Actualmente, se reconoce que las alteraciones en el perfil sérico de lípidos en niños y adolescentes con obesidad, pueden ser indicadores tempranos de riesgo cardiovascular o formar parte del síndrome metabólico (Romero V. 2007; Steimberg, 2009). Además se ha descrito que niños ya adolescentes con 33% o más de tejido graso corporal y una circunferencia de cintura > 71 cm, tenían mayores probabilidades de presentar perfiles lipídicos adversos.<sup>44</sup>

En la tabla 5 Se describe el gasto energético total, lo que representa un promedio en ambos sexos de 1 mil 848 kcal/día. La energía que requiere el 21.3% de los adolescentes de ambos sexos es de mil 500 a mil 700 kcal/día; el 33.6 % desde 1700 hasta 1900 kcal/día, el 18 % desde mil 901 hasta 2 mil 100, el 2.8% requiere desde 2 mil 300 hasta 2 mil 500 kcal. De acuerdo al sexo los varones tiene un requerimiento energético desde mil 900 hasta 2 mil 100 kca/día que representa el 23.4%, el 25.9 % desde 2 mil 101 hasta 2 mil 300, únicamente el 4.4 requiere desde 2 mil 301 hasta 2 mil 500 kcal/día. En lo que toca a las mujeres el 25.9 % requiere desde mil 501 hasta mil 700 kcals, el 45% desde mil 701 hasta mil 900 kcal/día y únicamente el 1.7% requiere desde 2 mil 301 hasta 2 mil 500 kcal/día.

Tabla 5. Gasto energético total (GET) en adolescentes por sexo

G.E.T. (kcal./día)	GENERAL		HOMBRES		MUJERES	
	n	%	n	%	n	%
1100-1300	4	0.8	3	1.5	1	0.3
1301-1500	35	6.9	24	11.7	11	3.7
1501-1700	108	21.3	30	14.6	78	25.9
1701-1900	170	33.6	33	16.1	137	45.5
1901-2100	91	18.0	48	23.4	43	14.3

G.E.T. (kcal./día)	GENERAL		HOMBRES		MUJERES	
	n	%	n	%	n	%
2101-2300	79	15.6	53	25.9	26	8.6
2301-2500	14	2.8	9	4.4		1.7
2501-2700	2	0.4	2	1.0	-	-
2701-2900	3	0.6	3	1.5	-	-
Total	506		205		301	

Fuente: Encuesta para el Sobrepeso y la Obesidad.

La tabla 6 muestra la adecuación nutrimental en los adolescentes por sexo. Los resultados indican un desequilibrio en la distribución porcentual de los nutrimentos, siendo las mujeres las que sobrepasan el consumo de macronutrientes (hidratos de carbono desde 60 hasta 65%, proteínas desde 10 hasta 15 % y lípidos desde 30 hasta 35%) en un 101 hasta 300% comparando con las recomendaciones establecidas para esa población, por el Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán (INNCSZ). Es decir, 132 mujeres exceden el consumo de hidratos de carbono con relación a 74 hombres; en cuanto al consumo de proteínas 165 mujeres lo exceden en comparación de 105 hombres; y acerca del consumo de lípidos el número de mujeres es de 193 con relación a 123 hombres. Cabe mencionar que 4 mujeres y 3 hombres exceden hasta desde 301 hasta 541 % el consumo de lípidos. Lo cual nos habla de las alteraciones encontradas en los lípidos plasmáticos.

Tabla 6. Adecuación nutrimental de los jóvenes estudiados por sexo

Adecuación	H. de C		PROTEÍNAS		LÍPIDOS	
	Hombres n= 205	Mujeres n= 301	Hombres n= 205	Mujeres n= 301	Hombres n= 205	Mujeres n= 301
0- 100	131	169	100	136	79	100
101-300	74	132	105	165	123	193
301-541	-	-	-	-	3	4

Fuente: Encuesta para el Sobrepeso y la Obesidad.

Al comparar los resultados de la tabla 7 y 9 en cuanto al gasto energético total y la ingesta de macronutrientes, se observó que la energía consumida es mayor que la requerida así como que son las mujeres las que exceden este consumo hasta en un 300%, siendo los alimentos con grasa los que son más consumidos en la dieta, lo que indica que el sobrepeso y obesidad reportados están relacionado con los hábitos de alimentación; de ahí la importancia de evaluar la dieta consumida.

Se ha mencionado anteriormente que los lípidos aportan entre 30 y el 35 % del valor energético total de la dieta de un individuo sano; cada uno de los ácidos grasos: monoinsaturados (AGM), poliinsaturados (AGP) y saturados (AGS) deben representar el 10 %.<sup>45</sup> La Asociación Nacional de Cardiólogos de México (2006), ha recomendado que en el plan de alimentación para pacientes con obesidad, dislipidemias, diabetes se modifiquen estos porcentajes de la manera siguiente: grasas saturadas <7%, poliinsaturadas <10% y monoinsaturados 13-20%, con el objetivo de recuperar los valores normales y evitar la progresión de la enfermedad.

En la tabla 7 se describen los resultados por edad y sexo, siendo el promedio de consumo de los ácidos grasos poliinsaturados de 13.92%, el de monoinsaturados de 15.85% y el de saturados de 22.93 % en mujeres; y en hombres el de AGP de 14.03 %, el de AGM de 15.07 % y el de AGS de 22.33 %. El consumo de ácidos grasos saturados es mayor al recomendado, destacándose las mujeres de 16 años con un consumo de 31.35 % de esta grasa, así como los hombres con un consumo de 29.7%.

Tabla 7. Consumo porcentual de ácidos grasos poliinsaturados, monoinsaturados y saturados representados por grupo de edad y sexo

Edad (años)	Mujeres			Hombres		
	AGP	AGM	AGS	AGP	AGM	AGS
11	11.16	14.46	20.64	-	-	-
12	14.34	16.73	22.70	12.01	12.39	21.43
13	13.74	17.04	21.79	15.05	16.38	23.10
14-	14.59	15.73	24.06	14.51	15.01	21.07

Edad (años)	Mujeres			Hombres		
	AGP	AGM	AGS	AGP	AGM	AGS
15	13.26	14.24	21.15	13.25	14.42	22.55
16-	13.96	14.62	31.35	10.64	15.44	29.72
17-18	6.85	9.98	20.09	12.67	20.90	20.91
Promedios	13.92	15.85	22.93	14.03	15.07	22.33
AGP = Ácidos grasos poliinsaturados; AGS = Ácidos grasos saturados; AGM = Ácidos grasos saturados						

Fuente: Encuesta para el Sobrepeso y la Obesidad.

Los resultados en la ingesta de fibra dietaria se muestran en la tabla 8 por grupo de edad y sexo, e indican que las adolescentes consumen un promedio menor de lo recomendado (20-30g/día). Al respecto se observa que las mujeres consumen en promedio 12.68 gr y los adolescentes varones 13.77 gr al día. Se menciona también que son los hombre de 17 años los que consumen mayor cantidad de fibra pero su grupo etario representa únicamente al 1.5% de la población total.

Tabla 8. Consumo promedio de fibra por grupo de edad y sexo

EDAD	Mujeres gr/día	Hombres gr/día
11	11.27	-
12-	11.96	12.24
13	12.67	14.55
14	12.51	12.90
15	13.73	14.41
16	13.01	10.54
17-18	11.83	29.48
Promedio	12.68	13.77

Fuente: Encuesta para el Sobrepeso y la Obesidad.

Otro factor importante asociado con el desarrollo de la obesidad, es la actividad física. El comportamiento actual de la sociedad moderna tiende hacia la inactividad física, consecuencia del desarrollo económi-

co y la adquisición de nuevos estilos de vida. Se considera que la actividad e inactividad física son los componentes más variables del gasto energético y están hasta cierta medida bajo control voluntario. La práctica regular de actividad física aporta grandes beneficios para la salud: aumenta el gasto energético, aumenta la concentración y la capacidad intelectual, aumenta la capacidad pulmonar que se manifiesta como mayor energía para desempeñar actividades cotidianas.

Se ha considerado que realizar cierto tipo de actividades como ver televisión, leer, el trabajo de oficina, conversar, conducir, meditar son actividades sedentarias, definiendo al sedentarismo como un estado en el que movimiento corporal y el gasto energético son mínimos.

Con base en el estudio con los adolescentes se tomó el porcentaje de gasto energético que utilizan al realizar determinadas actividades físicas. Se considera que el porcentaje de energía que requieren las actividades sedentarias es de 10 hasta 15%, las moderadas de 20 hasta 25% y las activas  $\geq 30\%$ . Al respecto el 81.8% de la población realiza actividades sedentarias, el 17% tiene actividad moderada y el 1.2% está activa físicamente. De acuerdo al sexo, 252 mujeres tienen actividad sedentaria lo cual representa al 83.7% de la población total y solo el 0.3% tiene alguna actividad física intensa. Los hombres son más activos en un 2% pero también tienen un porcentaje elevado de sedentarismo casi en un 80%.

Tabla 9. Clasificación de la actividad física en adolescentes por sexo

Actividad física	General		Hombres		Mujeres	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Sedentaria (10-15%)	414	81.8	163	79.5	252	83.7
Moderada (20-25%)	86	17.0	38	18.5	48	15.9
Activa (>30%)	6	1.2	4	2.0	1	0.3

Fuente: Encuesta para el Sobrepeso y la Obesidad.

La tabla 10 describe los hábitos de alimentación, cantidad de comidas al día, día de la semana en que los adolescentes consumen alimentos no elaborados en casa, entre otros datos arrojados en la encuesta nutricional. Los resultados fueron que el 44.7 % de la población de ambos sexos consume tres comidas al día; de los cuales el 46.5% son 140 mujeres y 42% son 86 hombres. De alguna forma se relaciona con la pregunta ¿quién prepara los alimentos en casa?, pues la respuesta fue que son la madres que preparan los alimentos del 86% de los adolescentes encuestados.

Tabla 10. Número de comida al día de los jóvenes por sexo

Número de comidas al día	General		Hombres		Mujeres	
	F	%	F	%	F	%
1	11	2.2	8	3.9	3	1.0
2	137	27.1	56	27.3	81	26.9
3	226	44.7	86	42.0	140	46.5
4	106	20.9	45	22.0	61	20.3
5	22	4.3	8	3.9	14	4.7
6	4	0.8	2	1.0	2	0.7

Fuente: Encuesta para el Sobrepeso y la Obesidad.

En lo que respecta a la tabla 11, los resultados acerca de los días de la semana en que no consumen alimento elaborado en casa, nos indicó que el 46.2 % de la población desde los 5 hasta 6 días / semana consume alimentos no elaborados en casa (en donde se engloban de alguna forma a los adolescentes que desayunan todos los días en la escuela); el 28.5 % lo hace de 1-2 días / semana (habitualmente los fines de semana); y el 5.5 % desde 3 hasta 4 veces; siendo el 50.5 % de las mujeres que acostumbra comer desde 5 hasta 6 días / semana alimentos no elaborados en casa en el desayuno mientras que el 40.0% de los hombres tiene esta práctica. Es el desayuno con un 54%, el momento en que generalmente consumen alimento no elaborado en casa, seguido de la comida con un resultado del 15%, nuevamente las mujeres son las que tienen

mayor porcentaje (61%); específicamente el 62.8% de los adolescentes de ambos sexos refiere desayunar en la escuela y el 37.1 % no, con un porcentaje mayor de mujeres (66.7%) reportaron esta práctica en comparación con los varones (57%).

En la tabla 12 se señala que los adolescentes tiene un mal hábito que es la costumbre de ver televisión cuando comen pues el 52 % acostumbra hacerlo, mientras que el porcentaje restante no la ve. Se enfatiza que el 13 % duerme inmediatamente después de comer.

Tabla II. Hábitos alimentarios de los jóvenes por sexo

Días / sem que consumen alimentos no elaborados en casa	General		Hombres		Mujeres	
	F	%	F	%	F	%
0	95	18.8	52	25.4	43	14.3
1-2	144	28.5	57	27.8	87	28.9
3-4	28	5.5	11	5.4	17	5.6
5-6	234	46.2	82	40.0	152	50.5
7	5	1.0	3	1.5	2	0.7
Momento alim. más frecuente fuera de casa	General		Hombres		Mujeres	
	F	%	F	%	F	%
Ninguno	49	10	27	13	22	7
Desayuno	274	54	90	44	184	61
Colación matutina	38	8	19	9	19	6
Comida	76	15	39	19	37	12
Colación vespertina	40	8	22	11	18	6
Cena	29	6	8	4	21	7
Desayuna en la escuela	General		Hombres		Mujeres	
	F	%	F	%	F	%
Sí	318	62,84	117	57.03	201	66,77
No	188	37.15	88	42.92	100	33.91

Quién prepara alimento	General		Hombres		Mujeres	
	F	%	F	%	F	%
0	1	0	1	0		0
Madre	437	86	170	83	267	89
Padre	10	2	4	2	6	2
Abuelo	16	3	10	5	6	2
Personal doméstico	12	2	6	3	6	2
Tío	5	1	3	1	2	1
El mismo	9	2	5	2	4	1
Otro	16	3	6	3	10	3
F= frecuencia						

Fuente: Encuesta para el Sobrepeso y la Obesidad.

La tabla 13, muestra los resultados obtenidos en relación a la alimentación que consumen los adolescentes en la escuela. Se observó en el desayuno preferido por ambos sexos son las tortas (23.5 %) aunque no es de las comidas favorita, y otros son los tacos (8.70 %), las bebidas embotelladas (5.34 %), las quesadillas (4.74%), las galletas (3.56%), las frituras (2.96%) y las tostadas (2.17%); el 29.64 % contestó que ninguno y el 14.43 mencionó otros alimentos (hamburguesas, ravioles, cacahuates). Tamales, frutas, jugos naturales, licuados con leche, guisados y las pizzas, son alimentos poco consumidos.

Tabla 12. Hábitos de consumo de alimentos de los jóvenes por sexo

Acostumbra ver TV mientras come	General		Hombres		Mujeres	
	F	%	F	%	F	%
SÍ	265	52	100	49	165	55
NO	240	47	104	51	136	45
Duerme inmediatamente después de realizar un momento alimentario	General		Hombres		Mujeres	
	F	%	F	%	F	%
Sí	64	13	25	12	39	13
No	441	87	179	87	262	87

Fuente: Encuesta para el Sobrepeso y la Obesidad.



Tabla 13. Consumo de alimentos con alto valor calórico en la escuela

Qué desayuna en la escuela	General		Hombres		Mujeres	
	F	%	F	%	F	%
0.- Ninguno	150	29.64	74	24.6	76	37.1
Bebidas embotelladas	27	5.34	16	5.3	11	5.4
Tortas	119	23.52	77	25.6	42	20.5
Tostadas	11	2.17	5	1.7	6	2.9
Frituras	15	2.96	5	1.7	10	4.9
Galletas	18	3.56	15	5.0	3	1.5
Tacos	44	8.70	26	8.6	18	8.8
Quesadillas	24	4.74	14	4.7	10	4.9
Otros	73	14.43	51	16.9	22	10.7

Fuente: Encuesta para el Sobrepeso y la Obesidad.

La tabla 14 nos reporta que la comida favorita de los adolescentes fue el espagueti en un 19%, seguidos de los tacos con 17 %, las quesadillas en el 10%. Tanto la hamburguesa y la pizza fueron elegidas en 9 % cada una, la comida china es preferida por el 7 %, las comidas tradicionales como la barbacoa y la chiapaneca fueron la opción que eligió el 4% de los adolescentes. Otros alimentos como los tamales, los hot dogs, los pasteles, gorditas y gringas fueron los menos preferidos.

En lo que se refiere a la bebida preferida, los datos revelan que el 33 % de los adolescentes beben coca cola, el 13. 4% naranjada, el 11. 9 % agua de frutas, el 10.5 % limonada, el 8.3 % horchata, y el 7% agua natural. El pozol, el tascalate y la jamaica son consumidos por el 3% en cada opción. Otras bebidas representan menos del 2 %.

Tabla 14. Consumo de alimentos de alto valor calórico de los jóvenes

Comida favorita	General		HOMBRES		MUJERES	
	F	%	F	%	F	%
Tacos	86	17	42	20	43	14
Comida china	35	7	11	5	24	8

Comida favorita	General		HOMBRES		MUJERES	
	F	%	F	%	F	%
Japonesa	8	2	1	0	7	2
Pizza	45	9	18	9	27	9
Espagueti	98	19	31	15	67	22
Hamburguesa	46	9	19	9	26	9
Pollo campero	16	3	5	2	11	4
Barbacoa	19	4	6	3	13	4
Quesadillas	49	10	23	11	26	9
Comida chiapaneca	22	4	9	4	13	4
Otra	44	9	17	8	27	9
Bebida favorita	F	%	F	%	F	%
Coca cola	167	33.0	75	37	92	31
Naranjada	68	13.4	27	13	41	14
Limonada	53	10.5	21	10	32	11
Horchata	42	8.3	14	7	28	9
Pozol	15	3.0	5	2	10	3
Tascalate	15	3.0	6	3	9	3
Jamaica	19	3.8	6	3	13	4
Frutas	60	11.9	17	8	43	14
Agua natural	38	7.5	19	9	19	6

Fuente: Encuesta para el Sobrepeso y la Obesidad.

Los resultados en la frecuencia alimentaria se subdividieron de acuerdo al grupo perteneciente, los cuales se presentan en las tablas del grupo 15.

De mayor consumo de los alimentos fue en el grupo de carnes (tabla 15.1), una periodicidad de 5-7 días / semana (57.5 %) y de 2-4 (35.6 %), así como que los porcentajes menores (5.9%) con 1 vez por semana. El 1% de los adolescentes respondió que no come carne. El pollo (79.4%) y el huevo (72.1%) son los alimentos de mayor consumo, le siguen la carne de res (53.6%) y las carnes frías (45 %); el pescado (36.49 %) y la carne de cerdo (31.84%) son los menos consumidos.

Tabla 15.1 Frecuencia de consumo de alimentos del grupo de las carnes y leche

Grupo De Alimento	Veces Por Semana (datos globales)				Alimentos					
	Nunca	1 Vez	2- 4 Veces	5- 7 Veces						
	F (%)	F (%)	F (%)	F (%)						
<b>CARNES</b>	5 (1)	30 (5.9)	180 (35.6)	291 (57.5)	231 (45.7)	271 (53.6)	159 (31.8)	365 (72.1)	184 (36.4)	402 (79.4)
<b>LECHE</b>	15 (3)	99 (19.6)	215 (42.5)	177 (35)	Entera	Descrema- da	Semidescre- mada	Yogurt/ frutas	Yogurt natural	
					145 (28.7)	127 (25.1)	164 (32.4)	249 (49.2)	103 (20.4)	

Fuente: Encuesta para el Sobrepeso y la Obesidad.

En cuanto a la ingesta de leche se encontró que el mayor consumo (42.5 %) se obtuvo con una frecuencia de 2-4 veces/semana, porcentaje que disminuye cuando es de 5-7 días (35%); únicamente el 19.6 % de los adolescente ingiere leche 1 vez por semana y no toma leche el 3%. El yogurt con frutas (49.2%), la leche semidescremada (32.4 %), la leche entera (28.7%) y el yogurt natural (20.4%) fueron los alimentos más consumidos.

En el grupo de las leguminosas, cereales y tubérculos representado en la tabla 15.2, se observa que el 39.1% de los adolescentes consume leguminosas de 2-4 veces por semana, el 38.5 % las consume 1 vez por semana y únicamente el 18.2 % de 5-7 veces. De este grupo de alimentos, el frijol negro y la lenteja son los más consumidos; el chícharo, las habas y el garbanzo son consumidos pero en menor proporción.

La frecuencia en la ingesta de cereales y tubérculos alcanza el porcentaje más alto de 75 % los 5-7 días por semana, disminuyendo a 18.2 % de 2-4 veces, de 5.5 % una vez por semana y únicamente el 0.6 % refirió no consumirlos. Destacan en importancia el consumo de arroz y las tortillas de maíz, la avena, la papa, el bolillo y pan blanco. El pan dulce y el pozol fueron consumidos en menor proporción.

Tabla 15.2 Frecuencia de consumo de alimentos del grupo de las leguminosas, cereales y tubérculos

Grupo de alimento	Veces por semana (Datos globales)				Alimento						
	Nunca	1 vez	2- 4 veces	5- 7 veces							
	F (%)	F (%)	F (%)	F (%)	Frijol	Chícharo	Lenteja	Habas	Garbanzo		
<b>Leguminosas</b>	21 (4.2)	195 (38.5)	198 (39.1)	92 (18.2)	431 (85.2)	90 (17.8)	227 (44.9)	64 (12.6)	29 (5.7)		
<b>Cereales y tubérculos</b>	3 (0.6)	28 (5.5)	92 (18.2)	382 (75.5)	Arroz	Avena	Pozol	Bolillo/ pan blanco	Pan dulce	Tortilla de maíz	Papa
					400 (79.1)	247 (48.8)	168 (33.2)	228 (45)	130 (25.7)	345 (68.2)	220 (43.5)

Fuente: Encuesta para el Sobrepeso y la Obesidad.

En el grupo de las frutas y as verduras representadas en la tabla 15.3, se alcanzó la mayor frecuencia de consumo de frutas (48. 2%) en la opción desde 2 hasta 4 veces por semana, un porcentaje similar (44.1%) se observó en la frecuencia desde 5 hasta 7 veces por semana. El 5.5 % de los adolescentes come frutas 1 vez por semana y 2.2 % refirió no comerlas. Las frutas más consumidas fueron el plátano, la manzana, el mango, la naranja, el melón y las uvas. Los resultados para el grupo de verduras fue de 43.9 % en la opción desde 2 hasta 4 veces por semana y de 42.7 % desde 5 hasta 7 veces por semana; el 9.5 % las consume 1 vez por semana y el 4% no las consume. La cebolla, el chayote, los chiles, la lechuga, el pepino, el tomate y la zanahoria son las más consumidas.

Tabla 15.3. Frecuencia de consumo de alimentos del grupo de las frutas y verduras

Grupo alimento	Veces por semana (Datos globales)				Alimento						
	Nunca	1 vez	2-4 veces	5-7 veces	Manzana	Mango	Melón	Naranja	Plátano	Sandía	Uvas
	Frec (%)	Frec (%)	Frec (%)	Frec (%)							
<b>Frutas</b>	11 (2.2)	28 (5.5)	244 (48.2)	223 (44.1)	394 (77.9)	283 (55.9)	239 (47.2)	278 (44.1)	325 (64.2)	226 (44.7)	230 (45.5)
<b>Verduras</b>	20 (4.0)	48 (9.5)	222 (43.9)	216 (42.7)	Cebolla 251 (49.6)	Chayote 273 (54)	Chile 234 (46.2)	Lechuga 251 (49.6)	Pepino 252 (49.8)	Tomate 349 (69)	zanah 315 (62.3)

Fuente: Encuesta para el Sobrepeso y la Obesidad.

Para concluir se encontró que los adolescentes consumen con poca frecuencia frutas y verduras; entre las más consumidas no se incluyen las frutas y verduras de la región. Su alimentación es deficiente en verduras, principalmente de hojas verdes y frutas cítricas, situación que compromete su estado nutricional y los hace vulnerables a desarrollar anemia y otras enfermedades. Las acelgas, espinacas, berro, brócoli, verdolagas, son fuentes de folatos que en combinación con las frutas cítricas que aportan vitamina C, ayudan a que el hierro de la dieta se absorba mejor y deben consumirse frescas para evitar la pérdida de estas vitaminas por la cocción.

Por lo anterior es importante fomentar el consumo de frutas y verduras; estos alimentos proporcionan los micronutrientes que el cuerpo humano requiere y que desempeñan funciones específicas que ayudan a lograr un óptimo estado nutricional, a mantener la salud y evitar la anemia por deficiencia de hierro en los adolescentes.<sup>16</sup> Además se debe considerar otro aspecto relacionado no sólo con la obesidad sino también con el riesgo para desarrollar enfermedades vasculares como la deficiencia de ácido fólico, vitamina B6 y B12, así como la falta de ejercicio lo que

aumenta la concentración de homocisteína en la sangre (aminoácido tóxico dispensable) conocida como homocisteinemia, convirtiéndose en un factor de riesgo de enfermedad cardiovascular. Una alimentación rica en frutas y verduras de color verde oscuro reduce la concentración de homocisteína y disminuye el riesgo cardiovascular.<sup>46</sup>

La tabla 15.4 incluye al grupo de las grasas y los azúcares, en donde las grasas tienen un mayor porcentaje (68.2 %) que se alcanzó en la opción desde 5 hasta 7 veces por semana, siguiendo la frecuencia desde 2 hasta 4 veces por semana (21.7 %), mientras que el 0.6 % refirió no consumir grasas. Dentro de este grupo, el aceite vegetal fue el más utilizado en la preparación de los alimentos, representando el 85.4 %, siguiendo el consumo de grasas saturadas como el chorizo, la mayonesa, la crema y el queso crema; se reportó que el consumo de aguacate y cacahuates (son alimentos que aportan grasa monosaturadas) es esporádico u ocasional, los cuales se adicionan a las ensaladas o botanas.

Con relación al consumo de azúcar refinada, la mayor frecuencia en su consumo se obtuvo con una periodicidad desde 5 hasta 7 días en el 49.6% de los adolescentes, mientras que el 4.3 % refirió no consumir azúcar. Los alimentos más representativos fueron: azúcar común, salsa catsup, cajeta, miel, gelatina y jugos artificiales.

Tabla 15.4 Frecuencia de consumo de alimentos del grupo de grasas y azúcar

Grupo de alimento	Veces por semana (Datos globales)				Alimentos							
	Nunca	1 vez	2-4 veces	5-7 veces								
	Frec (%)	Frec (%)	Frec (%)	Frec (%)	Aceite	Aguacate	Chorizo	Mayonesa	Crema	Cacahuate	Queso crema	
<b>Ggrasas</b>	3 (0.6)	48 (9.5)	110 (21.7)	345 (68.2)	432 (85.4)	241 (47.6)	218 (43.1)	221 (43.7)	171 (33.6)	138 (27.3)	141 (27.9)	
<b>Azucar</b>	22 (4.3)	107 (21.1)	126 (24.9)	251 (49.6)	Azúcar refina	Cátsup	Cajeta	Gelatina	Mermelada	Miel	Jugos artific.	
					187 (37)	222 (43.9)	142 (28.1)	212 (41.9)	157 (31)	164 (32.4)	110 (21.7)	

Fuente: Encuesta para el Sobrepeso y la Obesidad.

Otro aspecto relevante que se evaluó fue el consumo de bebidas alcohólicas (tabla 15.5) donde se observó que el 17.6 % las ingiere 1 vez por semana y el 2% desde 2 hasta 4 veces por semana. De este porcentaje de jóvenes que las consumen, el 9.3% toma cerveza, el 8.3 % vino, el 3.4 % tequila y el 2.2 % brandy.

Estos resultados se asemejan a los obtenidos por la Encuesta de salud y nutrición que refiere que en Chiapas 2006, el 7.5 % de la población adolescente de entre 10 y 19 años ha ingerido bebidas que contienen alcohol al menos una vez en su vida, lo que es más frecuente en hombres (9.3%) que en mujeres (5.9%). El alcohol aporta 7 Kcal por gramo, pero no aporta nutrimentos; en dosis elevadas puede alterar el apetito, la digestión, el metabolismo de algunos nutrimentos y puede dañar tejidos y órganos, principalmente el hígado. Además la cerveza y el vino pueden disminuir la absorción de hierro y de vitaminas (ácido fólico, tiamina, piridoxina y vitamina A, situación que agravaría su deficiencia condicionada primariamente por el bajo consumo de alimentos ricos en estos nutrientes.

Tabla 15.5 Frecuencia de consumo de alcoholes

Grupo de alimento	Veces por semana (datos globales)				Alimentos			
	Nunca	1 vez	2- 4 veces	5- 7 veces	Cerveza	Brandy	Tequila	vino
	Frec (%)	Frec (%)	Frec (%)	Frec (%)				
<b>Alcohol</b>	40 (7)	80 (4)	89 (17.6)	10 (2.0)	47 (9.3)	11 (2.2)	17 (3.4)	42 (8.3)

Fuente: Encuesta para el Sobrepeso y la Obesidad

El aumento en el consumo de alimentos industrializados que contienen alta densidad energética (elevado contenido de grasas algunas parcialmente hidrogenadas, las cuales son ricas en ácidos grasos *trans*, así como carbohidratos simples o azúcares), sodio y bajo contenido de

fibra, ha generado preocupación por sus posibles efectos adversos sobre la nutrición, la composición corporal y la salud de la población.

Por las razones antes descritas se consideró importante investigar la frecuencia de consumo de alimentos transculturales y cómo éstos se han incorporado a la alimentación habitual de los adolescentes. Como se refleja en la tabla 16 acerca de la frecuencia en su consumo, los resultados indican que el 53.8% de los adolescentes de ambos sexos comen hamburguesas 1 vez por semana y el lugar donde lo hace más frecuentemente es en la escuela. El 55.3% come pizzas, 1 vez por semana; las marcas favoritas fueron Dóminos y Pizza Hut; el 49.2 % pollo estilo americano, elaborado en casa y de la marca Kentucky Fried Chicken. La comida oriental es consumida por el 31%, predominando la de origen casero y la consumida en restaurantes.

Para evaluar el efecto que la publicidad tiene sobre la conducta alimentaria, un estudio reciente examinó el impacto acumulativo y la exposición a una marca de comida rápida fuertemente comercializada (McDonald's) en el gusto de los niños. A éstos se les proporcionó 5 pares de alimentos y bebidas idénticos, uno con el empaque de McDonald's y otro sin marca; se les solicitó que indicaran si el sabor era el mismo o si alguno era mejor. Los resultados indican que los niños prefirieron el sabor de los alimentos, si pensaban que eran de McDonald's. El mayor impacto de la marca se encontró en los niños con más horas de televisión y los que comieron más frecuentemente en el restaurante de esa cadena comercial. El estudio concluye que la marca de los alimentos influye en la percepción del sabor y recomienda regular la publicidad dirigida a ellos.<sup>47</sup>

Tabla 16. Frecuencia de consumo de productos transculturales

Tipo de producto transcultural	Frecuencia y porcentaje de consumo				Lugar donde lo consume		
	Nunca F(%)	1 F (%)	2-4 F (%)	5-7 F(%)	B King	Escuela	Casera
Hamburguesa	102 (20.2)	272 (53.8)	101 (20)	31 (6.1)	116 (22.9)	151 (29.8)	134 (26.5)



Tipo de producto transcultural	Frecuencia y porcentaje de consumo				Lugar donde lo consume		
	Nunca F(%)	1 F (%)	2-4 F (%)	5-7 F(%)	B King	Escuela	Casera
Pizzas	Nunca F(%)	1 F (%)	2-4 F (%)	5-7 F(%)	Dominos	Pizza Hut	
	206 (407)	280 (55.3)	28 (3.6)	2 (0.4)	214 (42.3)	123 (24.3)	
Pollo estilo americano	Nunca F(%)	1 F (%)	2-4 F (%)	5-7 F(%)	Casero	KFC	
	150 (29.6)	249 (49.2)	99 (16.6)	8 (1.6)	191 (37.7)	127 (25.1)	
Comida oriental	Nunca F(%)	1 F (%)	2-4 F (%)	5-7 F(%)	Casera	Restaurante	
	287 (56.7)	157 (31.0)	45 (8.9)	17 (3.4)	125 (24.7)	54 (10.7)	

Fuente: Encuesta para el Sobrepeso y la Obesidad.

Se ha descrito previamente que el 5.34 % de los adolescentes ingiere bebidas embotelladas en el desayuno y la Coca Cola es la bebida favorita. Las bebidas embotelladas son la principal fuente adicional de azúcares refinados en la alimentación y su principal componente es la alta fructosa; el contenido de azúcar de cada lata equivale a 10 cucharaditas de azúcar común. Éstas proporcionan calorías rápidamente y representan una manera fácil de consumir más energía de lo que el cuerpo necesita, antes de que se capte la señal de saciedad, como ocurre cuando se consumen alimentos sólidos. Además su consumo disminuye la absorción de calcio e incrementan el riesgo de osteoporosis y fracturas, problemas dentales y caries.<sup>48</sup>

Los resultados en la frecuencia de consumo de bebidas arrojados en la tabla 17, corroboran este resultado: el 53% las ingiere desde 5 hasta 7 días por semana y el 31.2 % lo toma desde 2 hasta 4 días por semana, confirmándose la preferencia por la Coca Cola, seguida por el agua mineral y refresco de la marca Peñafiel. De estos datos se deduce que la mitad de los adolescentes consume por lo menos una vez al día este tipo de bebidas, demostrando que forman parte de la dieta habitual.

Tabla 17. Consumo de bebidas gaseosas

Tipos de producto	Nunca F (%)	1 F(%)	2-4 F (%)	5-7 F(%)	Coca cola	Peñafiel	Agua mineral
Bebidas	6 (1.2)	72 (14.2)	160 (31.6)	268 (53)	250 (49.4)	142 (28.1)	178 (34.8)

Fuente: Encuesta para el Sobrepeso y la Obesidad.

La tabla 18 muestra que el 44.7% de los adolescentes consume pastelitos y galletas 1 vez por semana y el 32.8 % desde 2 hasta 4 veces; las marcas favoritas son Marinela y Ricolino, le siguen en preferencia las barras integrales con 28.5%. Es importante destacar, que algunas barras integrales son altamente energéticas y son recomendadas para personas con actividad física moderada o intensa en períodos de entrenamiento, además varios productos de los mencionados se elaboran con grasas vegetales modificadas industrialmente, que son abundantes en grasas *trans* que tienen consecuencias en la salud.

Los ácidos grasos *trans* están asociados con mayor riesgo de enfermedad cardiovascular y han sido implicados en la incidencia de la **obesidad y de diabetes mellitus tipo 2 (DMT2)**. Se ha establecido que la sustitución de ácidos grasos polinsaturados o saturados por ácidos grasos *trans* tiene efectos más dañinos en los perfiles de lípidos que los efectos observados con ácidos grasos saturados. Además, los ácidos grasos *trans* afectan negativamente a la función endotelial y la producción de citocinas, aumentando aún más el riesgo de enfermedad cardiovascular (Dorfman, 2009). La mayoría de ellos se encuentran en productos que contienen aceites vegetales hidrogenados industrialmente (por ejemplo, las margarinas, mantecas vegetales y los productos horneados). Varios estudios clínicos han demostrado que en contraste con los ácidos grasos monoinsaturados-*cis* (por ejemplo, ácido oleico), los ácidos grasos *trans* (por ejemplo, ácido eláidico) aumentan los niveles plasmáticos de colesterol total, triglicéridos totales y la lipoproteína de baja densidad (LDL), mientras que disminuyen los niveles plasmáticos de lipoproteína de alta densidad (HDL). Además, los ácidos grasos *trans* tienden a aumentar la concentración plasmática de lipoproteínas aterogénicas.

Con relación a los dulces comerciales, aproximadamente el 30% de los adolescentes los consume 1, desde 2 hasta 4 y desde 5 hasta 7 días por semana, mientras que únicamente el 7.9 % reportó no consumir dulces. Los productos más consumidos fueron los chicles, las nieves y las paletas de hielo elaboradas con agua. El 38.1 % consume frituras cuando menos un día a la semana y el 34 % desde 2 hasta 4 días, de las marcas comerciales ya conocidas. El 12.3 % de los adolescentes refirió consumir una vez por semana sustitutos de azúcar, el 9.3 % desde 2 hasta 4 veces, y el 14 % desde 5 hasta 7, y el 64. 2% nunca los consume. Los productos consumidos son Canderel, azúcar BC y Splenda.

Tabla 18. Frecuencia de consumo rico en grasas trans

Tipos de alimentos trans	Nunca F(%)	1 F(%)	2-4 F(%)	5-7 F(%)	Marínela	Ricolino	Barras integrales
Pastelitos y galletas	70 (13.8)	226 (44.7)	166 (32.8)	40 (7.9)	210 (41.5)	115 (22.7)	144 (28.5)
Dulces comerciales	Nunca F(%)	1 F(%)	2-4 F(%)	5-7 F(%)	Chicles	Nieves	Paletas de hielo (agua)
	40 (7.9)	147 (29.1)	169 (33.4)	150 (29.6)	347 (68.6)	151 (29.8)	133 (26.3)
Frituras	Nunca F(%)	1 F(%)	2-4 F(%)	5-7 F(%)	Sabritas	Barcel	Otros
	56 (11.1)	193 (38.1)	172 (34)	85 (16.8)	385 (76.1)	136 (26.9)	
Sustitutos de azúcar	Nunca F(%)	1 F(%)	2-4 F(%)	5-7 F(%)	Azúcar BC	Canderel	Splenda
	325 (64.2)	65 (12.3)	47 (9.3)	72 (14.2)	58 (11.5)	62 (12.3)	39 (7.7)

Fuente: Encuesta para el Sobrepeso y la Obesidad.

Estableciendo una conclusión general de la frecuencia de consumo de los grupos de alimentos y el consumo de productos industriales o transculturales, se analiza que en la actualidad el consumo de cereales integrales, frutas y verduras ha disminuido y se ha elevado el consumo de hidratos de carbono simples, en cereales instantáneos, galletas, bebidas enlatadas y jugos enlatados, alimentos que contienen hidratos de

carbono con alto índice glucémico y que se han asociado con aumento de glucosa e insulina postprandial.<sup>49</sup>

Sin embargo desde el punto de vista fisiológico hay una razón para clasificar a los hidratos de carbono en términos de su respuesta a la glucosa e insulina, esto es denominado Índice glucémico, lo que refleja la facilidad con que el carbohidrato es digerido.

Se han sugerido 3 mecanismos que explican la relación entre hidratos de carbono con alto índice glucémico y obesidad:

1) su consumo origina una hiperinsulinemia postprandial y puede conducir a una excesiva ganancia de peso.

2) el azúcar contenido en las bebidas azucaradas no sustituye a la energía proveniente de otros alimentos, originando un incremento en el consumo de energía.

3) los alimentos con alto índice glucémico provocan hambre y ansiedad por los carbohidratos.<sup>50</sup>

Por tanto, si un individuo consume muchos alimentos con hidratos de carbono simples con alto índice glucémico, aumentará de peso, lo que ocasiona que los depósitos de grasa aumenten; este aumento en el tejido graso estimula la secreción de varios compuestos que alteran varias rutas metabólicas que tendrán repercusiones en la salud.

En general los almidones provenientes de granos integrales, las leguminosas y los vegetales verdes tienen un bajo índice glucémico y se ha descrito que las dietas que contienen hidratos de carbono con bajo índice glucémico, disminuyen la hiperinsulinemia postprandial independientemente de los cambios en el IMC y el consumo calórico; y también se ha demostrado que disminuyen la acumulación de grasa abdominal.

## Conclusiones

Aunque no se tiene la estadística concreta, se sabe que en Chiapas ha aumentado el índice de obesidad infantil en los últimos años siendo un problema que va en incremento. Los datos obtenidos en esta investigación, confirmaron que en 15 centros educativos de nivel medio superior el 68.38% de los adolescentes tienen sobrepeso; el 25.1% tiene algún grado de obesidad, con un IMC mayor de 28% en diferentes edades.

La comida “*chatarra*” como frituras, golosinas, jugos con un alto contenido en calorías, entre otros productos que son consumidos fácilmente en centros de recreación, educativos, etc., contribuye a incrementar el índice de niños con problemas de obesidad. En este estudio se corrobora que el 54% de los jóvenes no desayuna en su casa y lo primero que se lleva al estómago es una fritura con un refresco embotellado, lo cual no les aporta ningún nutriente y aumenta las posibilidades de que sufran obesidad. Los patrones de alimentación en la mayoría de ellos se ha modificado, como consecuencia de la adquisición de nuevos hábitos y conductas en este terreno, en donde es evidente la escasa educación nutricional, no sólo entre los adolescentes sino también en los padres de familia y en los profesores de educación básica, lo que asociado a la publicidad de alimentos con alto contenido energético, impacta en el gusto por éstos sin considerar su escaso valor nutrimental, disminuyendo la elección y el consumo de alimentos frescos de temporada y de platillos tradicionales de la gastronomía local. Es necesario hacer una evaluación de la calidad de los productos que se distribuyen en las cafeterías escolares, que en la mayoría de los casos son ricos en azúcares y grasas, siendo esta una buena oportunidad para disminuir la obesidad infantil, sin olvidar el papel del núcleo familiar de los menores, con el fin de impulsar la conciencia acerca de la necesidad de que los hijos tengan buenos hábitos de alimentación y enseñarles el bien comer.

Otro hallazgo en este estudio es motivo de preocupación, se encuentra en el patrón de inactividad física que tiende al sedentarismo, pues el 52% de los adolescentes ve televisión mientras come y el 13% duerme inmediatamente después de consumir sus alimentos, por lo que es importante implementar medidas preventivas y correctivas, para evitar que los niños obesos lo sean también de adultos. Probablemente la obesidad entre los adultos seguirá aumentando a edades más tempranas, generándose una población enferma con deterioro en su calidad de vida y que requerirá atención médica, con el consecuente impacto económico en los servicios de salud.

En conclusión, al realizar esta investigación se confirma que el tratamiento de la obesidad obliga a cambios en el estilo de vida de la población en general.

Este proceso requiere una comunicación clara y convincente entre los sistemas de salud, de educación y la sociedad en general, específicamente de la población afectada, ya que el modelo de salud como órgano propio no ha logrado detener el aumento de la prevalencia de la obesidad y las complicaciones de ésta.

Se enfatiza que en el tratamiento de la obesidad y sus enfermedades asociadas, es la *PREVENCIÓN* con estrategias complejas, la que debe echarse a andar para modificar una cultura de salud diferente a través de la educación, ya que ésta permite que las personas piensen por sí mismas, tomen sus propias decisiones y se fijen sus propios objetivos de acuerdo a sus circunstancias.

## Bibliografía

1. Dirección General de Epidemiología, *Incidencia de casos nuevos de enfermedades por grupo de edad. Estados Unidos Mexicanos 2007*, Sistema Único de Información para la Vigilancia Epidemiológica, México, Secretaría de Salud, 2007.
2. Organización Mundial de la Salud. *Epidemiología de obesidad (base de datos en Internet)*, Chile, 2007, Disponibles en: <http://www.who.com>.
3. Monár, D., y Schutz, Y., "Fat oxidation in nonobese and obese adolescents: affect of body composition and pubertal development", *J Pediatric*, vol. 132, s. n., 1998, pp. 98-104.
4. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006.
5. NHANES (National Health and Nutrition Examination Survey) 2005. Disponible en: <http://www.cdc.gov/spanish>.
6. Janssen, I., *et al.*, "Utility of childhood BMI in the prediction of adulthood disease: comparison of national and international references", *Obesity Research*, vol. 13, s. n., 2005, pp. 1106-1115.
7. Bueno, M., *et al.*, "Relación entre la obesidad en la adolescencia y la mortalidad en la adultez", *Revista Panamericana de Salud Pública (revista en Internet)*, vol. 15(2), febrero 28, 2004, s. p.
8. Instituto de Salud Pública, *Informe de evaluación histórica de la situación nutricional de la población y los programas de nutrición y abasto en México (base de datos en internet)*, México, Consejo de la Política de Desarrollo social.

9. Villanueva y Ramírez, *Obesidad infantil en el futuro*, 3ª edición, Madrid, España, 2004.
10. Laskarzewsk, P., "Parent-child nutrient intake interrelationships school children ages 6 to 19: the Princeton school district study", *Am J Nutr*, vol. 56, s. n., 2005, s. p.
11. Flores, M., "Consumo de energía y nutrimentos en adolescentes mexicanos en edad reproductiva", *Salud Pública (revista en internet)*, vol. 4, s. n., 2000, s. p.
12. González-Villalpando C, Stem MP., "La obesidad como factor de riesgo cardiovascular en México. Estudio en población abierta" *Rev Invest Clin*, vol. 45, 1993, pp. 13-21.
13. Casanueva, E. *et al.*, "Alimentación en el ser humano", *Nutrición en el adolescente*, s. d., 2003, pp. 276-289.
14. Olivera, S., "Parent-child relationships in nutrient intake: the Framingham children's study", *Am J. Clin. Nutr.*, vol. 56, s. n., 2004, s. p.
15. Johnson, S. L. y Leann, L. B., "Parents' and children's adiposity and eating style", *Pediatrics*, vol. 94, s. n., 2006, s. p.
16. Chapa, M. E., "Más vale preocuparse en la alimentación de los adolescentes", *Cuaderno de Nutrición*, vol. 27 (1), 2004.
17. Burrows Raquel, Leiva L., "Síndrome metabólico en niños y adolescentes: asociación con sensibilidad insulínica y con magnitud y distribución de la obesidad", *Rev. Med. Chile*, vol. 135, s. n., 2000, pp. 174-181.
18. Tejero, B., *Factores genéticos y ambientales asociados a la obesidad en niños escolares*, Instituto Nacional de Medicina Genómica, 2009, pp. 112-121.
19. Dacaretti, M., "Obesidad en la adolescencia y su asociación con hiperinsulinemia y dislipidemias", *Archivo de Investigación Pediátrica*, vol. 1, núm. 4, acceso febrero 2007.
20. Rodríguez Cuimbra, Gavilán Silvia, "Obesidad en la adolescencia y su asociación con las dislipidemias", *Archivo de Investigación Pediátrica*, 2007, s. p.
21. Ellen, Messer, "Globalización y dieta: significados, cultura y consecuencias en la nutrición", *Antropología y nutrición*, México, Fondo Nestlé para la Nutrición, UAM, 2006, pp. 42-4429.

22. S. a., “El síndrome metabólico y la sensibilidad a la insulina en adolescentes obesos hispanos”. *Public Health*, s. d., 15(1), 2004, s, p.
23. Chowdhury, B., y Lantz H., Sjöström L., “Computed tomography-determined body composition in relation to cardiovascular risk factors in Indian and matched Swedish males”, *Metabolism* , vol. 45, s. n., 2006, s. p.
24. Núñez G., Marcos, *et al.*, “Obesidad como factor de riesgo para trastornos metabólicos en adolescentes mexicanos”, *Rev. Salud Pública*, vol. 9 (2), junio 2007, p. 180.
25. Ogden, C., *et al.*, “Prevalence of high body mass index in us children and adolescents, 2007–2008”, *Journal of the American Medical Association*, vol. 303(3), 2010, pp. 242–249.
26. Hurtado, J., *et al.*, “Aumento en la prevalencia de obesidad en niños y adolescentes de la consulta ambulatoria”, *Rev. Med. Inst. Mex. Seguro Soc.*, vol. 22(2), 2005, s. p.
27. Reilly, J. J. y Wilson, M. L., “Obesity: diagnosis, prevention, and treatment; evidence based answers to common questions”, *Arch Dis Child* , vol. 86, s. n., 2002, s. p.
28. Cortez Martínez, Gabriela, *et al.*, “Hábitos alimentarios y actividad física en un grupo de escolares de la ciudad de México”, *Nutr. Clin.*, vol. 7(13), 2004, pp. 151-162.
29. Mataix Verdu, J., “Nutricion y alimentacion humana”, *Situación fisiológica y patológica*, 8ª edición, Barcelona, España, Océano-Ergon, 2007, s. p.
30. González-Cossío, T., *et al.*, *Encuesta nacional de nutrición 2006, México*, Instituto Nacional de Salud Pública, 2007, <http://www.insp.mx/enn>
31. González Hernández, R., “El papel de los medios de comunicación: la televisión y las estrategias publicitarias en el consumo de alimentos y la imagen corporal en la población infantil”, *Rev. Médica Chile*, 2005, pp. 172-186.
32. World Health Organization, *Technical report series 797: diet, nutrition and the prevention of chronic diseases, WHO study group*, Geneva, s. e., 1990, pp. 203.
33. Viner, R. M. y Segal, T. Y., *et al.*, “Prevalence of the insulin resistance syndrome in obesity”, *Arch. Dis. Child.*, vol. 90, s. n., 2005, pp. 10-14.



34. Expert Panel on Blood Cholesterol Levels in Children and Adolescents, "National cholesterol education program. report of the expert panel on blood cholesterol levels in children and adolescents", *Pediatrics Supplement*, vol. 89, s. n., 1992, pp. 525-584.
35. Secretaría de Salud, *Norma Oficial Mexicana para el manejo integral de la obesidad*, NOMA-174-SSA1-1998, 2000, <http://www.nhlbisupport.com/bmi/bmicalc.htm>
36. —, *Norma Oficial Mexicana NOM-037-SSA2-2002 para la Prevención, Tratamiento y Control de las Dislipidemias*, 2002.
37. Universidad Nacional del Nordeste, "¿Cintura, cadera o índice cintura-cadera en la valoración de riesgo cardiovascular y metabólico en pacientes internados?", *Comunicaciones Científicas y Tecnológicas* 2003, resumen, s. d.
38. González, C., y Sterm, M., "La obesidad como factor de riesgo cardiovascular en México. Estudio en población abierta", *Rev. Invest Clin.*, vol. 45, s. n., 2003, pp. 13-21.
39. World Health Organization. *Obesity: preventing and managing the global epidemic. WHO obesity technical report series 894*, Geneva, Switzerland, World Health Organization, 2000.
40. Casanueva, E., *et al.*, "Nutrición del preescolar y del escolar", *Nutriología Médica*, México, Ed. Médica Panamericana, 2005, pp. 50-69.
41. Kanani, P. M. y Sperling, M. A., "Hyperlipidemia in adolescents", *Adolescent Med.*, vol. 37, s. n., 2002, pp. 37-52.
42. Kissebah, A., *et al.*, "Mechanisms associating body fat distribution to glucose intolerance and D.M", *Acta Med. Scand.*, (suppl):79, 2007, p. 723.
43. Instituto Nacional de Nutrición Salvador Zubirán, *Encuesta urbana de alimentación y nutrición en la zona metropolitana de la ciudad de México*, ENURBAL, 2005.
44. Romero-Velarde, Enrique, *et al.*, "Factores de riesgo de dislipidemia en niños y adolescentes con obesidad", *Salud Pública Mex.*, vol. 49 (02), 2007, pp. 103-108.
45. Pérez de Gallo, Ana Berta y Marván Laborde L., "Manual de dietas normales y terapéuticas", *Prensa Médica Mexicana*, 4<sup>a</sup> ed., México, 2003, pp. 125-158.

46. Chávez Domínguez, Rafael y Pérez Lizaur, A. B., “Enfermedades cardiovasculares y nutrición”, en Casanueva Esther, *Nutriología médica*, 2ª. ed., México, Editorial Médica Panamericana, 2001, pp. 311-325.
47. Robinson N., Thomas y Borzekowski, L. G., “Effects of fast food on young children´s taste preferences”, *Arch. Pediatr. Adolesc. Med.*, vol. 161: 8, 2009, pp. 792-797.
48. Moreno, A.M, *et al.*, “Sugary drinks and childhood obesity”, *Arch. Pediatr. Adolesc. Med.*, vol. 163:4, 2009 , pp. 400-403.
49. Casanueva, E, *et al.* y Plazas, M., “Nutrición del preescolar y del escolar”, en *Nutriología Médica*, México, Ed. Médica Panamericana, 2005, p. 50-69.
50. Slyper Arnold, H., “The pediatric obesity epidemic: causes and controversies”, *J. Clin. Endocrinol Metab.*, vol. 89(6), 2004, pp. 2540-2547.