

**sobrepeso y obesidad:  
epidemiología, evaluación y tratamiento**



sobre-  
pes  
y obesidad

epidemiología,  
evaluación  
y tratamiento



simón barquera  
lizbeth tolentino  
juan rivera dommarco  
*editores*

**Sobrepeso y obesidad: epidemiología,  
evaluación y tratamiento**

Primera edición, 2005

D.R. © Instituto Nacional de Salud Pública  
Av. Universidad 655  
Col. Santa María Ahuacatitlán  
62508 Cuernavaca, Morelos, México

Coordinación Editorial: Carlos Oropeza Abúndez  
Corrección y revisión: Rosina Conde y Dominica Ocampo  
Formación: Petra Montiel Martínez  
Diseño: Arroyo & Cerda

Impreso y hecho en México  
*Printed and made in Mexico*

ISBN 968-6502-82-3

El proyecto que, en parte, sirvió de base para la elaboración de esta obra recibió financiamiento del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (proyecto CONACyT núm 37194-M. Barquera S, Olaiz G, Rivera-Dommarco J, Villalpando S, González C, Sepúlveda J. Contribución del sobrepeso y la obesidad a los factores de riesgo para enfermedades crónicas: análisis de la Encuesta Nacional de Salud 2000). Asimismo, para la edición de la misma, se contó con el apoyo de Productos Medix, S.A. de C.V., y de Volá-os, S.A. de C.V.

# Autores

## editores

Dr. Simón Barquera Cervera

*Jefe del Departamento de Enfermedades Crónicas y Dieta*

*Centro de Investigación en Nutrición y Salud*

*Instituto Nacional de Salud Pública*

M. en C. Lizbeth Tolentino Mayo

*Investigadora en Ciencias Médicas*

*Centro de Investigación en Nutrición y Salud*

*Instituto Nacional de Salud Pública*

Dr. Juan Ángel Rivera Dommarco

*Director del Centro de Investigación en Nutrición y Salud*

*Instituto Nacional de Salud Pública*

## autores

M. en C. Fabricio Campirano Núñez

*Investigador en Ciencias Médicas*

*Centro de Investigación en Nutrición y Salud*

*Instituto Nacional de Salud Pública*

Dr. Ismael Campos Nonato

*Investigador en Ciencias Médicas*

*Centro de Investigación en Nutrición y Salud*

*Instituto Nacional de Salud Pública*

M. en C. Citlalli Carrión Rábago  
*Investigadora en Ciencias Médicas*  
*Centro de Investigación en Nutrición y Salud*  
*Instituto Nacional de Salud Pública*

Lic. en Nutr. Juan Espinosa Montero  
*Investigador en Ciencias Médicas*  
*Centro de Investigación en Nutrición y Salud*  
*Instituto Nacional de Salud Pública*

Dr. Mario Efraín Flores Aldana  
*Investigador en Ciencias Médicas*  
*Centro de Investigación en Nutrición y Salud*  
*Instituto Nacional de Salud Pública*

Lic. en Nutr. Maribel Porcayo Mendoza  
*Investigadora en Ciencias Médicas*  
*Centro de Investigación en Nutrición y Salud*  
*Instituto Nacional de Salud Pública*

Dr. Salvador Villalpando Hernández  
*Subdirector de Área*  
*Centro de Investigación en Nutrición y Salud*  
*Instituto Nacional de Salud Pública*

M. en C. María de los Ángeles Villanueva Borbolla  
*Investigadora en Ciencias Médicas*  
*Centro de Investigación en Nutrición y Salud*  
*Instituto Nacional de Salud Pública*

Dra. Florisa Barquera Cervera  
*Academia Mexicana para el Estudio de la Obesidad, A. C.*

Dr. Simón Barquera Fernández  
*Asociación Mexicana de Enfermedades Metabólicas  
y Obesidad*

Dr. Gilberto Castañeda Hernández  
*Investigador titular del Centro de Investigación  
y de Estudios Avanzados  
Instituto Politécnico Nacional*

Dr. Francisco Castillo Bórquez  
*Profesor de Psicología de la Universidad Iberoamericana*

Dr. Gustavo Lonngi Villanueva  
*Academia Mexicana para el Estudio de la Obesidad, A. C.*

Dr. Raúl Morín Zaragoza  
*Profesor de la Facultad de Medicina de la FES Zaragoza  
Universidad Nacional Autónoma de México*

Dr. José Antonio Palma Aguirre  
*Investigador de la Unidad de Investigación en Farmacología  
Hospital de Especialidades,  
Centro Médico Siglo XXI*

M. en C. Margarita Safdie Kanan  
*Consultora de la Unidad de Nutrición  
Organización Panamericana de la Salud*





# Índice

<b>Presentación</b> .....	15
---------------------------	----

<b>Introducción</b> .....	19
---------------------------	----

## **Primera parte.** Aspectos generales

- |   |    |
|---|----|
| 1. Obesidad: la epidemia mundial .....                                | 27 |
| <i>Simón Barquera</i>   |    |
| 2. Inflamación, obesidad y diabetes mellitus tipo 2 ....              | 47 |
| <i>Mario Flores, Simón Barquera y Citlalli Carrión</i>                |    |
| 3. El consumo de alimentos en México .....                            | 59 |
| <i>Lizbeth Tolentino, Simón Barquera</i><br><i>y Margarita Safdie</i> |    |

## **Segunda parte.** Evaluación

- |   |     |
|---|-----|
| 4. Evaluación del gasto energético basal .....  | 69  |
| <i>Simón Barquera, Fabricio Campirano</i><br><i>y Simón Barquera Fernández</i>                      |     |
| 5. Evaluación de la actividad física .....  | 85  |
| <i>Mario Flores y Simón Barquera</i>  |     |
| 6. Evaluación integral del paciente con sobrepeso<br>u obesidad .....                               | 91  |
| <i>Simón Barquera, Ismael Campos, Florisa Barquera,</i><br><i>Francisco Castillo y Mario Flores</i> |     |
| 7. Evaluación antropométrica y física .....   | 115 |
| <i>Ismael Campos, Simón Barquera y Lizbeth Tolentino</i>  |     |

8. Evaluación de la obesidad en el niño  
y el adolescente ..... 133  
*Citlalli Carrión, Lizbeth Tolentino, Ismael Campos  
y Salvador Villalpando*

### **Tercera parte. Tratamiento**

9. Recomendaciones sobre actividad física ..... 151  
*María de los Ángeles Villanueva y Simón Barquera*
10. Apoyo motivacional y adherencia al tratamiento .. 165  
*Simón Barquera, Ismael Campos, Florisa Barquera  
y María de los Ángeles Villanueva*
11. Consideraciones generales para el tratamiento  
farmacológico de la obesidad ..... 177  
*Simón Barquera e Ismael Campos*
12. Fármacos para el tratamiento de la obesidad ..... 187  
*Simón Barquera, Ismael Campos, Raúl Morín,  
Gustavo Lonngi, Gilberto Castañeda-Hernández  
y Antonio Palma*
13. Suplementos alimenticios utilizados  
en el tratamiento de la obesidad ..... 205  
*Margarita Safdie y Simón Barquera*
14. Conceptos básicos del plan alimentario para  
el tratamiento y el control de la obesidad ..... 213  
*Simón Barquera, Juan Espinosa y Citlalli Carrión*
15. Plan alimentario por cantidades aproximadas ..... 225  
*Juan Espinosa, Citlalli Carrión y Simón Barquera*

### **Anexos**

1. Grupos de alimentos para el diseño del plan  
alimentario por cantidades aproximadas ..... 235  
*Citlalli Carrión, Juan Espinosa y Simón Barquera*

2. Menús para un plan alimentario bajo en calorías,  
por el sistema de cantidades aproximadas ..... 259  
*Citlalli Carrión, Juan Espinosa, Simón Barquera  
y Maribel Porcayo*
3. Índice glucémico de los alimentos de mayor  
consumo en México ..... 287  
*Ismael Campos y Simón Barquera*
4. Contenido energético de los alimentos  
más consumidos en México ..... 295  
*Margarita Safdie y Simón Barquera*
5. Tablas de crecimiento para niños y adolescentes... 313  
*Citlalli Carrión y Simón Barquera*
6. Tablas de requerimientos dietéticos para niños  
y adolescentes ..... 321  
*Citlalli Carrión y Simón Barquera*



# Presentación

Hace poco más de 20 años, al inicio de mi vida profesional en el campo de la nutrición de poblaciones, la obesidad en México era considerada como un problema restringido a las clases más acomodadas. Los estudiosos de la salud pública teníamos la visión de que el tratamiento y la prevención de la obesidad eran responsabilidad de la medicina clínica, dada la baja prevalencia del problema y su circunscripción a las clases privilegiadas.

Ocho años después, la Encuesta Nacional de Nutrición de 1988 reveló que 9% de las mujeres de 18 a 49 años de edad se clasificaban como obesas. Sin embargo, la elevada magnitud de la prevalencia de desnutrición en los niños y sus devastadores efectos en la salud y en el desempeño intelectual a lo largo de su vida, nos impidió advertir que la obesidad era ya un problema en peligroso ascenso; el inicio de la epidemia de peso excesivo pasó desapercibida.

Hace cuatro años dimos a conocer públicamente los resultados de la segunda Encuesta Nacional de Nutrición, realizada por nuestro Instituto entre 1998 y 1999. El sobrepeso y la obesidad se registraron con tal magnitud que inicialmente nosotros mismos recibimos los datos con incredulidad. Lamentablemente, las alarmantes cifras fueron corroboradas: en tan sólo 11 años, la obesidad en mujeres de 18 a 49 años de edad pasó de 9 a 24% (un aumento superior a 150%), y el sobrepeso, de 24 a 35% (casi 50% de aumento). En poco más de una década la suma de sobrepeso y obesidad había pasado de 33 a casi 60%, un aumento sin precedentes en México. Ese

notable aumento, de características epidémicas, se dio por igual en los distintos niveles socioeconómicos, en las diferentes regiones y en las zonas tanto urbanas como rurales del país. Es decir, se convirtió en un fenómeno generalizado. En la literatura reciente se indica que varios países de ingresos medios y bajos se encuentran en una situación similar a la de México, en cuanto al aumento del sobrepeso y la obesidad, aunque la velocidad de ese incremento, en México parece ser de las más elevadas del planeta.

Dado que el exceso de peso es un importante factor de riesgo para varias enfermedades crónicas que han registrado aumentos notables en México, es indispensable implementar acciones en el ámbito poblacional para prevenir y controlar estos problemas.

La prevención de la obesidad requiere de políticas y programas dirigidos a modificar aquellos aspectos del ambiente que promueven el aumento de peso en la población; es decir, corregir los obstáculos y la falta de oportunidades para mantener una actividad física y una dieta saludables, y aplicar estrategias de comunicación educativa dirigidas a lograr estilos de vida saludables. El diseño de dichas políticas y programas requiere de mayor investigación sobre las conductas y el entorno social y económico que favorecen la inactividad física y la alimentación inadecuada, y sobre la eficacia de modificaciones del ambiente y de la conducta, aprovechando experiencias exitosas como las aplicadas hace varias décadas en Finlandia y, más recientemente, en Brasil. La aplicación de dichas políticas y programas escapa del ámbito de acción exclusivo del personal de salud; requiere el concurso de diversos sectores del gobierno, así como de la industria, los medios de comunicación y la sociedad civil.

Además de la necesidad de diseñar y aplicar políticas y programas multisectoriales para la prevención de la obesidad, es necesario que los profesionales de la salud estén capacitados adecuadamente en la evaluación y el tratamiento del

sobrepeso y la obesidad, con el propósito de contribuir a la prevención de varias enfermedades crónicas y para coadyuvar en el control exitoso de la salud en individuos que ya padecen alguna enfermedad crónica. Este libro tiene como propósito apoyar al personal de salud en la evaluación y el tratamiento del peso corporal excesivo. Esperamos que futuras publicaciones aborden elementos necesarios para el diseño y la aplicación de políticas multisectoriales de carácter preventivo.

A pesar de que existen diversas publicaciones de gran calidad que abordan el tema de la obesidad, la mayoría de ellas enfocan su atención al estudio de su etiología, sus mecanismos fisiopatológicos y su interacción con otras enfermedades, dejando en segundo plano la evaluación y el tratamiento del padecimiento.

El principal mérito del presente texto es su carácter práctico. Cubre tres de las necesidades más frecuentes entre el personal de la salud que atiende a pacientes con el padecimiento: conocer la epidemiología y la magnitud del sobrepeso y de la obesidad, evaluar adecuadamente los aspectos relacionados con el paciente y tener acceso a elementos y herramientas de apoyo para desarrollar un plan de tratamiento racional, práctico, integral y con altas posibilidades de éxito.

Es motivo de gran satisfacción para nuestro Centro la publicación de este libro, ya que contribuirá tanto a alcanzar una mejor calidad en la atención del peso excesivo como a disminuir los efectos adversos de éste sobre la salud. Seguramente la publicación se verá enriquecida a través del tiempo con la retroalimentación de los lectores y con nuevos resultados de investigación.

Dr. Juan Angel Rivera Dommarco  
Director del Centro de Investigación en Nutrición y Salud,  
Instituto Nacional de Salud Pública





# Introducción

## El nuevo combate a la obesidad

Actualmente la obesidad se reconoce en México como uno de los principales problemas de salud pública y se identifica como uno de los aspectos prioritarios del Plan Nacional de Salud, a diferencia de lo que ocurría hace sólo algunos años, cuando era vista como un problema prácticamente ajeno a la salud pública. Se trata de una enfermedad compleja y multifactorial que requiere para su control de un abordaje integral que enfatice la prevención (especialmente en grupos vulnerables como niños y mujeres) y que fomente el conocimiento sobre las consecuencias y riesgos de la obesidad; asimismo, que promueva estilos de vida saludables considerando una alimentación sana, la actividad física y estrategias prácticas para que las personas puedan llevar un mejor control de su peso.

México es el integrante más reciente de la red de los 11 megapaíses (territorios con más de 100 millones de habitantes) convocada por la Organización Mundial de la Salud; otros miembros son: Bangladesh, Brasil, China, India, Indonesia, Japón, Nigeria, Pakistán, Rusia y Estados Unidos de América. Estas naciones representan cerca de 60% de la población mundial y tienen diversas características comunes, entre ellas: ser líderes de sus respectivas regiones, contar con una población multiétnica, poseer en su población gran número de pobres, así como tener un sistema de salud y una coordinación intersectorial sumamente compleja y ago-

biada por la burocracia. Otra coincidencia entre los megapaíses se refiere a que las enfermedades crónicas han dejado de ser características de los sectores socioeconómicos altos, ya que cada vez es mayor el número de pobres que las padecen. Pero, sobre todo, se trata de naciones que tienen una gran influencia en el estado de la salud de la población a escala internacional, ya que pequeños aumentos de la morbilidad en sus territorios se traducen en miles o millones de personas afectadas, con el consecuente costo humano y económico.

A pesar de los grandes avances en los últimos años en investigación sobre la obesidad y el sobrepeso, todavía no están totalmente aclarados los mecanismos etiológicos y fisiopatológicos involucrados; además, el papel específico de diversos genes y hormonas no ha sido completamente caracterizado. El padecimiento comprende interacciones complejas que actualmente son motivo de intensas investigaciones en todo el mundo. Aunado a lo anterior, la enfermedad también se ve afectada por aspectos étnicos, ambientales, socioeconómicos y culturales, de ahí que sea necesario el desarrollo de investigaciones locales sobre el tema, especialmente en el campo de las intervenciones.

Sin embargo, el conocimiento actual permite identificar acciones que se pueden implementar ya a todos los niveles: la regulación de la publicidad, al igual que la construcción de compromisos con la industria alimentaria, los gobiernos locales y la comunidad para promover la actividad física y el consumo de una dieta sana. También es posible dar orientación, tanto en el consultorio como en los servicios de salud, sobre la forma de mantener un peso sano; asimismo, establecer tratamientos integrales adecuados, seguros y que generen resultados sostenidos y, cuando sea necesario, realizar cirugía bariátrica.

Actualmente el tratamiento y el control médico de la obesidad y del sobrepeso se han revalorado y han co-

menzado a demostrar su importancia, dados los beneficios que proporcionan, así como por su efectividad, seguridad y su contribución a reducir el riesgo de padecer diabetes mellitus tipo 2 y enfermedades cardiovasculares; sin embargo, hay un gran camino por recorrer.

Un aspecto por demás importante es que, para facilitar un adecuado tratamiento del sobrepeso y la obesidad en el ámbito de los servicios de salud, se requiere de capacitación al respecto en la carrera de medicina (y otras carreras afines), además de actualizaciones dirigidas a médicos generales, familiares, internistas y especialistas que se enfrentan con este problema en la consulta diaria. El sector salud debe contemplar los tratamientos disponibles para la obesidad dentro de sus más altas prioridades, para así prevenir las complicaciones más comunes y, con ello, generar un ahorro sustancial de recursos.

Para lograr en los próximos años un avance mínimo en el control y la prevención de la obesidad, será necesario un medio ambiente propicio para el desarrollo de políticas antiobesidad que incluyan: el fortalecimiento de la cooperación entre instituciones, la integración de políticas de salud, el financiamiento para la investigación en prevención y tratamiento de la obesidad, además de apoyar en la formación de recursos humanos, participar en propuestas legislativas y promover el liderazgo institucional. Al mismo tiempo, es necesario construir enlaces sólidos entre la comunidad y los servicios de salud. En este sentido, la comunidad deberá trabajar para que se generen los servicios de salud necesarios para la atención al problema, al mismo tiempo que deberá lograr la coordinación y la movilización de recursos, así como la promoción de servicios complementarios. En tanto, los servicios de salud deberán proporcionar atención con calidad y optimizar su organización, además de fomentar la prevención y el autocuidado. Los enlaces deben ser mediados por

los socios en la comunidad, el equipo de salud y los pacientes y sus familiares.

En conclusión, el nuevo combate contra la obesidad lo tiene que hacer un equipo multisectorial que comprenda el problema y ejerza el liderazgo. En este equipo deben participar no sólo los diseñadores de políticas y el sector salud, sino también otras agencias y grupos (por ejemplo, de educación, deporte, agricultura y desarrollo social, así como organizaciones no gubernamentales y la industria farmacéutica y alimentaria) y muy especialmente las comunidades, familias y personas afectadas.

La presente publicación pretende ser una aproximación actualizada a la epidemiología, la evaluación y el tratamiento del sobrepeso y la obesidad, con base en criterios sólidos que auxilien al médico y le proporcionen información útil para un diagnóstico y una evaluación completos, así como para un tratamiento seguro y efectivo. Es un material dinámico que se encuentra en constante actualización. Hemos conformado un equipo de investigadores de diversas instituciones que sigue trabajando en este proyecto y prepara ya capítulos que se añadirán a la próxima edición; en ella se incluirá información sobre prevención primaria, obesidad en grupos especiales (como embarazadas y adultos de la tercera edad), y diseño de políticas y programas para la prevención del padecimiento. Haremos lo anterior aprovechando la experiencia internacional, así como la que nos encontramos generando en estos ámbitos dentro del Instituto Nacional de Salud Pública, donde la línea de investigación en obesidad y sus complicaciones ha experimentado un notable desarrollo.

Simón Barquera

Jefe del Departamento de Enfermedades Crónicas y Dieta  
del Centro de Investigación en Nutrición y Salud,  
Instituto Nacional de Salud Pública

## Bibliografía

- Barquera S. Respuesta de la Organización Mundial de la Salud al rápido crecimiento de las enfermedades crónicas: reunión de la red de los megapaíses. *Salud Publica Mex* 2002;44:79-80.
- González-Cossío T, Rivera J, Shamah T, Barquera S, Hernández B, Sepúlveda J. Obesity in Mexico: A growing national epidemic. *Ann Nutr Metabol*; 2001;45:405.
- Rivera J, Barquera S, González-Cossío T, Olaiz G, Sepúlveda J. Nutrition transition in Mexico and in other Latin American countries. *Nutr Rev* 2004;62:S149-S157.
- Rivera J, Sepúlveda AJ. Conclusions from the Mexican National Nutrition Survey 1999: Translating results into nutrition policy. *Salud Publica Mex* 2003;45 suppl 4:S565-S575.
- Secretaría de Salud. Programa Nacional de Salud 2001-2006. La democratización de la salud en México; hacia un sistema universal de salud. México, DF: Secretaría de Salud, 2001:205.



primera parte

# **aspectos generales**





# Obesidad: la epidemia mundial

Simón Barquera

**La obesidad se conoce desde hace miles de años como lo demuestran grabados y figuras procedentes de las principales culturas alrededor del mundo; sin embargo, su prevalencia no había alcanzado una proporción importante hasta la aparición de diversos desarrollos tecnológicos, que facilitaron una mejor producción y abasto de alimentos y una reducción dramática de la actividad física, con la denominada revolución industrial.**

**E**N LA DÉCADA DE LOS SETENTA, el doctor Abdel Omran, de la Universidad de North Carolina en Estados Unidos de América (EUA), propuso la teoría de la transición epidemiológica, en la cual analiza los cambios de mortalidad y morbilidad que presentan diversas poblaciones y analiza sus determinantes. Entre los cambios que se presentaron en los problemas de salud de EUA en los últimos 100 años, Omran detectó que conforme disminuían las enfermedades infectocontagiosas,

asociadas con una mala higiene y una deficiente alimentación, aumentaban las crónicas, asociadas con la dieta y los estilos de vida, a las que denominó “enfermedades hechas por el hombre”. El investigador define tres etapas de transición: a) hambruna y enfermedades infecciosas; b) reducción de las anteriores, y c) el aumento de las enfermedades crónicas en otros países. Describió, además, diferentes tipos de patrones: el *clásico*, que se vivió en EUA y los países de Europa occidental; el *acelerado*, experimentado en algunas naciones asiáticas, las cuales mejoraron sustancialmente sus sistemas sanitarios, pero incrementaron de manera importante la prevalencia de enfermedades crónicas en su población, y el *retardado*, que se observa en algunos países de Latinoamérica. Estos últimos, pese a que presentan cierto desarrollo y una disminución destacada de problemas de mala nutrición e infecciones, aún son parte importante de su problemática de salud, en tanto el aumento de enfermedades crónicas relacionadas con la dieta es preocupante.

A pesar de los hallazgos de Omran, a la obesidad se le prestó poca atención como problema de salud pública, ya que se le consideró más como un asunto de estética o, en el mejor de los casos, como una condición o factor de riesgo para el desarrollo de enfermedades. Fue hasta la publicación de estudios, ahora clásicos, de riesgo de mortalidad por sobrepeso (encargados por compañías aseguradoras) y otras investigaciones epidemiológicas sobre la distribución de la masa corporal, como las de Vague, cuando comenzó a tomarse más seriamente el problema. Aun cuando la obesidad fue considerada un problema de salud pública en los años setenta, todavía se le veía como una “enfermedad hecha por el hombre”, y hasta llegó a proponerse que era un problema de “afluencia e indolencia”, lo cual reflejaba, en parte, la falta de conocimiento sobre causas y mecanismos de la enfermedad.

Después del desarrollo de estudios sobre obesidad en la década de los setenta, en los ochenta el interés declinó notablemente, debido, tal vez, a la aparición de problemas como el SIDA y a las crecientes prevalencias de diabetes mellitus, infarto agudo al miocardio y diversos tipos de cáncer. No obstante, en los noventa, diversas encuestas metodológicamente aceptables comenzaron a revelar una realidad alarmante, no sólo en los países desarrollados, sino en los de ingreso medio y algunos países pobres: la obesidad estaba convirtiéndose en un problema de salud pública mundial. También se demostró que diversos grupos étnicos y regiones contaban con mayores índices de obesidad que otros, lo que sugiere un fuerte componente genético en el problema, y los grandes estudios de cohortes prospectivas demostraron su contribución al desarrollo de las más importantes enfermedades crónicas.

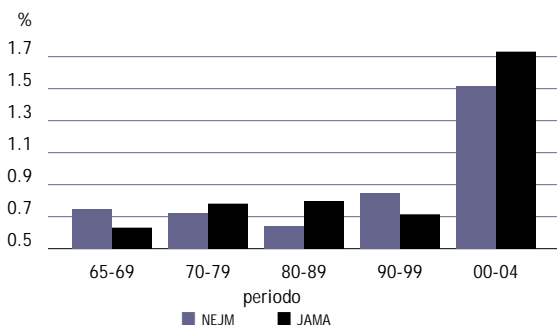
Otra teoría que adquirió popularidad para explicar los cambios en morbilidad fue la hipótesis de David Barker y su grupo, también conocida como la hipótesis de los orígenes fetales de las enfermedades crónicas. Esta teoría plantea que una mala nutrición materna, así como el pobre crecimiento fetal e infantil, son un factor de riesgo para el desarrollo de enfermedades crónicas, debido a que afectan la programación de la estructura corporal, la fisiología y el metabolismo. Esta hipótesis ha sido sustentada por un número importante de estudios de este y otros grupos de investigación, y ha causado una gran preocupación, ya que en muchos de los países más poblados del mundo existe una alta prevalencia de bajo peso al nacer, pero también una disponibilidad y acceso cada vez mayor a alimentos densamente calóricos y generalmente industrializados.

Hoy el tema tiene una importancia relevante. La Organización Mundial de la Salud (OMS), la Organización Panamericana de la Salud (OPS), así como diversos gobiernos han

reconocido la necesidad de considerarlo mundialmente prioritario, lo cual ha facilitado el financiamiento de investigación en esta área y un renovado interés en todos los aspectos relacionados con la obesidad. De hecho, la OMS, desde 1998, trabaja intensamente en la promoción de la salud, así como en la prevención y el control de las enfermedades crónicas no transmisibles, y ha publicado dos informes técnicos, uno en 1990 y otro en 2000, que hablan directamente de la obesidad y las enfermedades crónicas no transmisibles. Este punto se refleja en el porcentaje de artículos publicados en el *New England Journal of Medicine* y el *Journal of the American Medical Association*, dos de las revistas de mayor impacto internacional, donde se observa un incremento sustancial en el porcentaje de publicaciones con la palabra clave “obesidad”, particularmente en los últimos cuatro años (figura 1.1).

Figura 1.1

Porcentaje de publicaciones con la palabra clave “obesidad” en NEJM y JAMA, 1965-2004



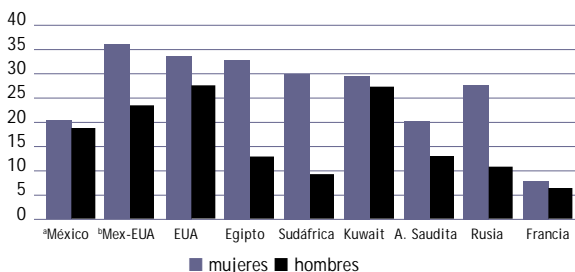
NEJM: *New England Journal of Medicine*

JAMA: *Journal of the American Medical Association*

Para comprender la magnitud de la obesidad en el ámbito mundial, una de las referencias obligadas es el Proyecto Multinacional para la Vigilancia de Tendencias y Factores Determinantes de las Enfermedades Cardiovasculares (MONICA, por sus siglas en inglés) de la OMS, llevado a cabo en 48 ciudades, principalmente europeas, en el cual se observa que la mayoría de las ciudades registraron más de 50% de prevalencia de sobrepeso y obesidad tanto en hombres como en mujeres. Este hallazgo parecía lejano a la realidad mexicana hasta que pudo identificarse después de una serie de encuestas representativas, implementada por la Secretaría de Salud (SSA) y el Instituto Nacional de Salud Pública (INSP), donde se identificaron prevalencias similares a las de países como EUA, Egipto y Rusia. En estos tres países, el sobrepeso y la obesidad se registran en, por lo menos, 50% de la población adulta, y la obesidad por sí sola se encuentra presente entre 20 y 30% de la población, con mayor incidencia en mujeres que en hombres (figura 1.2). Vale la pena destacar la baja prevalencia de obesidad en países como Francia, Finlandia, Italia y Dinamarca, que cuentan con prevalencias inferiores a 10%. En el continente americano no se tienen datos disponibles de todos los países; pero sabemos que el problema es similar en los casos de Canadá, EUA y México; sin embargo, Brasil cuenta con una prevalencia de 8.3% de adultos con obesidad. Aunado a lo anterior, otras enfermedades crónicas relacionadas con la obesidad mostraron aumentos importantes en la prevalencia, como, por ejemplo, la diabetes, que ha tenido un incremento continuo y alarmante desde hace 15 años. Adicionalmente, las enfermedades cardiovasculares se han ubicado como la primera causa de muerte general en nuestro país.

Actualmente existe un interés por comprender mejor todos los aspectos de la obesidad como enfermedad y factor

Figura 1.2

**Prevalencia de obesidad en mujeres y hombres de distintos países**

Nota: la obesidad se definió, de acuerdo con el criterio de la Organización Mundial de la Salud, como aquella condición que se presenta en personas con un índice de masa corporal igual o superior a 30 kg/m<sup>2</sup>.

Mex-EUA: mexicanos que viven en Estados Unidos de América

Fuentes: Standing Committee on Nutrition. 5th. Report on the world nutrition situation: Nutrition for improved development outcomes. Ginebra: SCN, 2004:87-89.

Rivera-Dommarco J, Barquera S, González-Cossío T, Olaiz G, Sepúlveda J. Nutrition transition in Mexico and in other Latin American countries. *Nutr Rev* 2004;62(7):S149-S157.

Must A, Spadano J, Coakley EH, Fiedl AE, Colditz G, Diez WH. The disease burden associated with overweight and obesity. *JAMA* 1999; 282(16):1523-1529.

de riesgo para otras enfermedades crónicas, y por analizar alternativas de intervención en el ámbito poblacional para la prevención y vigilancia del problema. En el sector médico, se ha reconocido la importancia del control y tratamiento de la obesidad como una herramienta poderosa para mejorar la calidad de vida; prevenir complicaciones como diabetes, padecimientos cardiovasculares, hipertensión, dislipidemias, hiperuricemia, gota, cáncer y problemas articulares, entre otros; además de mejorar el control y el pronóstico de tratamiento en pacientes con cualquier tipo de enfermedad.

## Obesidad en México

La prevalencia de obesidad en México ha podido estimarse gracias a la información obtenida de diversas encuestas de representatividad nacional, implementadas desde finales de los noventa. Así, se tiene conocimiento de la magnitud y la distribución del problema en nuestro país, su asociación con otros factores de riesgo e, incluso, algunas de sus consecuencias metabólicas, estratificadas por región, grupo socioeconómico, área y otros (cuadro 1.1).

Cuadro 1.1

**Encuestas de representatividad nacional con información antropométrica en México**

1. **Encuesta Nacional de Nutrición I**  
(niños y mujeres en edad reproductiva), ENN 1988.
2. **Encuesta Nacional de Enfermedades Crónicas**  
(adultos de zonas urbanas), ENEC 1993.
3. **Encuesta Nacional de Nutrición II**  
(niños y mujeres en edad reproductiva), ENN 1999.
4. **Encuesta Nacional de Salud**  
(niños, adolescentes y adultos), ENSA 2000.

Actualmente, uno de los principales intereses en lo que respecta a la obesidad como problema de salud pública radica en el desarrollo y la evaluación de intervenciones efectivas para prevenir o controlar el problema. Es importante generar estudios longitudinales que permitan una mayor comprensión de los mecanismos fisiopatológicos y los riesgos relativos que confiere la enfermedad.

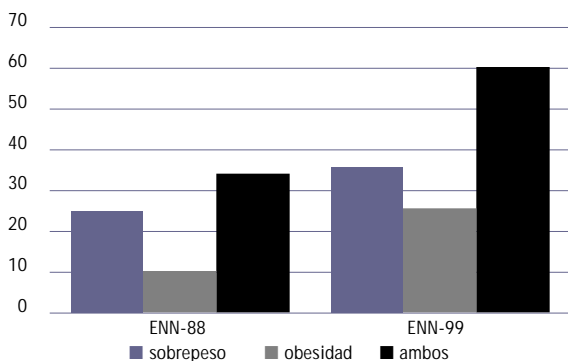
Una comparación entre las prevalencias de sobrepeso y obesidad, basada en datos de las Encuestas Nacionales de Nutrición I y II, muestra un aumento de 78.4% en una década.

da. Este aumento es todavía más alarmante respecto a la obesidad, la cual se incrementó de 9.4 a 24.4%, lo que representa un aumento de 159% (figura 1.3).

Por región, el norte del país se mantiene con la mayor prevalencia de sobrepeso y obesidad, al alcanzar una cifra de 31.3% de obesidad en 1999. Sin embargo, el sur, que se caracterizaba por su bajo índice de obesidad, presentó un aumento de 294% (pasando de 8.2% en 1988 a 20.8% en 1999). Si bien estas encuestas no permiten comparar el problema entre hombres y mujeres, la Encuesta Nacional de Enfermedades Crónicas (ENEC), realizada en 1993 en zonas urbanas, y la Encuesta Nacional de Salud (ENSA) de 2000, han permi-

Figura 1.3

Cambios en la prevalencia de sobrepeso y obesidad en mujeres de 18 a 49 años en México. ENN 1988 y 1999



Nota: sobrepeso= índice de masa corporal (IMC) entre 25 y 29.9 kg/m<sup>2</sup>; obesidad= IMC  $\geq 30$ ; ambos= IMC  $\geq 25$  o más, de acuerdo con los criterios de la OMS (una descripción detallada de los puntos de corte utilizados puede encontrarse en la sección de evaluación).

Fuente: Rivera J, Barquera S, Campirano F, Campos I, Safdie M, Tovar V. Epidemiological and nutritional transition in Mexico: Rapid increase of non-communicable chronic diseases and obesity. Public Health Nutr 2002; 14(44): 113-122.



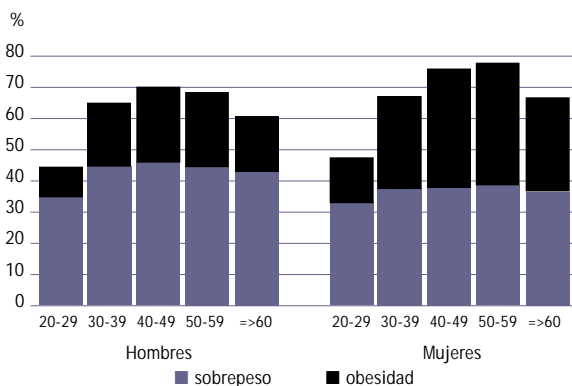
tido observar un patrón de prevalencia ligeramente mayor en la proporción de hombres con peso normal y sobrepeso, mientras que las mujeres presentan una prevalencia de obesidad casi 50% mayor que en los hombres.

En relación con el grupo de edad, los resultados de la ENSA indican que el mayor índice de obesidad se presenta en la cuarta y quinta décadas de la vida, en las que se observan prevalencias superiores a 20% en hombres y alrededor de 40% en mujeres. En la sexta década de la vida se observa una reducción modesta de la prevalencia, que puede estar asociada con la mayor mortalidad por complicaciones de la obesidad y el sobrepeso (figura 1.4).

En cuanto a las alteraciones producto del sobrepeso y la obesidad, dichas encuestas permiten identificar diversas asociaciones de importancia, que nuestro grupo y otros investiga-

Figura 1.4

Distribución de la prevalencia de sobrepeso y obesidad por grupo de edad en adultos mexicanos. ENSA 2000



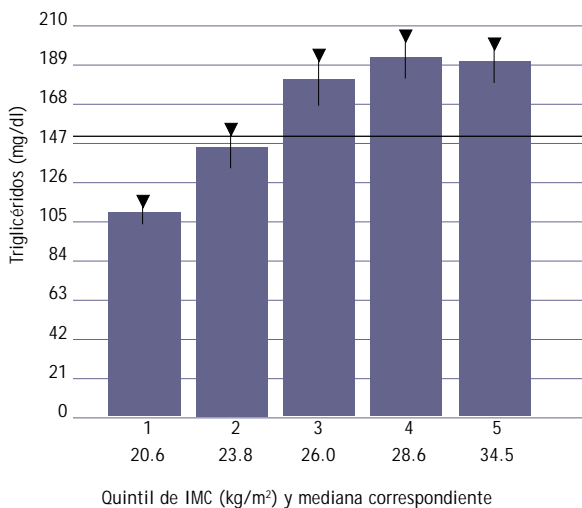
ENSA: Encuesta Nacional de Salud

Fuente: Olaiz G, Rojas R, Barquera S, Shamah T, Aguilar C, Cravioto P *et al.* La salud de los adultos. Cuernavaca, Morelos, México: INSP, 2003.

dores del país se encuentran analizando. La Encuesta Nacional de Enfermedades Crónicas de 1993 permite documentar la relación entre diversos indicadores bioquímicos de riesgo para el desarrollo de enfermedades crónicas y la obesidad. En esta encuesta, se observa un aumento marcado de los triglicéridos

Figura 1.5

Asociación del IMC con los triglicéridos en adultos mexicanos.  
ENEC 1993



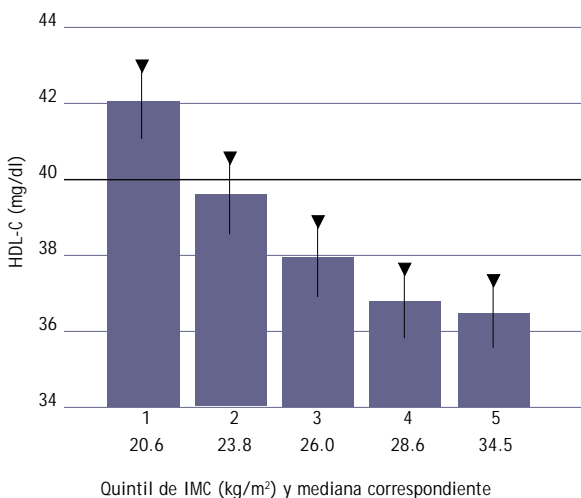
Nota: la línea horizontal representa el punto de corte máximo sugerido de 150 mg/dl para el nivel de triglicéridos, de acuerdo con el National Cholesterol Education Program/ Adult Treatment Panel III (NCEP/ATP III).  
IMC: índice de masa corporal  
ENEC: Encuesta Nacional de Enfermedades Crónicas

Fuente: Barquera S, Rivera-Dommarco J, Rogers B, Must A, Peterson K, Houser R, Olaiz G. Insulin-resistance, hyperinsulinemia and obesity in Mexico: Regional patterns and epidemiological transition. Analysis of the Mexican national chronic diseases survey. Ann Nutr Metab 2001;45 suppl 1:146-147.

y una reducción del colesterol de alta densidad (HDL-C), a medida que aumenta el índice de masa corporal (IMC) (figuras 1.5 y 1.6, respectivamente), el cual se clasificó en quintiles de menor a mayor, mientras que, con la ENSA 2000, puede obser-

Figura 1.6

Asociación del IMC con el HDL-C en adultos mexicanos. ENEC 1993



Nota: la línea horizontal representa el punto de corte mínimo sugerido de 40 mg/dl para el nivel de colesterol de alta densidad en mujeres, de acuerdo con el National Cholesterol Education Program/ Adult Treatment Panel III (NCEP/ATP III); en hombres es de 50 mg/dl.

IMC: índice de masa corporal

HDL-C: colesterol de alta densidad

ENEC: Encuesta Nacional de Enfermedades Crónicas

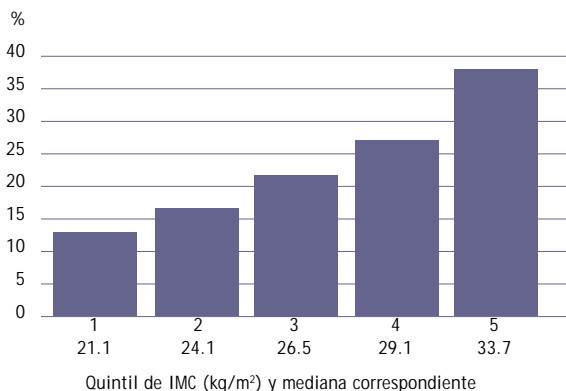
Fuente: Barquera S, Rivera-Dommarco J, Rogers B, Must A, Peterson K, Houser R, Olaiz G. Insulin-resistance, hyperinsulinemia and obesity in Mexico: Regional patterns and epidemiological transition. Analysis of the mexican national chronic diseases survey. Ann Nutr Metab 2001;45 suppl 1:146-147.

varse una asociación positiva entre la prevalencia de hipertensión arterial y la masa corporal (figura 1.7).

De igual forma se ha identificado una relación entre el IMC y los niveles de insulina, lo cual es consistente con la relación entre sobrepeso e insulinoresistencia, aspecto que explica la considerable prevalencia de diabetes en nuestro país y su mayor prevalencia a mayor masa corporal. La figura 1.8 muestra los niveles promedio de insulina por quintil de IMC. Es importante destacar que sólo los quintiles uno y dos

Figura 1.7

Prevalencia de hipertensión arterial y su asociación con el IMC en adultos mexicanos. ENSA 2000



Nota: hipertensión por diagnóstico médico notificado o de acuerdo con el criterio del National Cholesterol Education Program/ Adult Treatment Panel III (NCEP/ATP III).

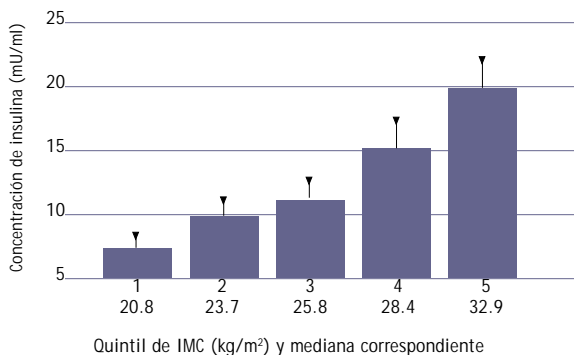
IMC: índice de masa corporal

ENSA: Encuesta Nacional de Salud

Fuente: Barquera S. Hipertensión arterial en México. En: Orea TA, Castillo ML, Rodríguez GC, eds. Factores de riesgo cardiovascular e insuficiencia cardíaca. México, D.F.: McGraw-Hill Interamericana, 2005:11-17.

Figura 1.8

Concentración de insulina (mU/mL) y su asociación con el IMC en adultos mexicanos. ENSA 2000



IMC: índice de masa corporal  
ENSA: Encuesta Nacional de Salud

Fuente: Barquera S. Hipertensión arterial en México. En: Orea TA, Castillo ML, Rodríguez GC, eds. Factores de riesgo cardiovascular e insuficiencia cardíaca. México, D.F.: McGraw-Hill Interamericana, 2005:11-17.

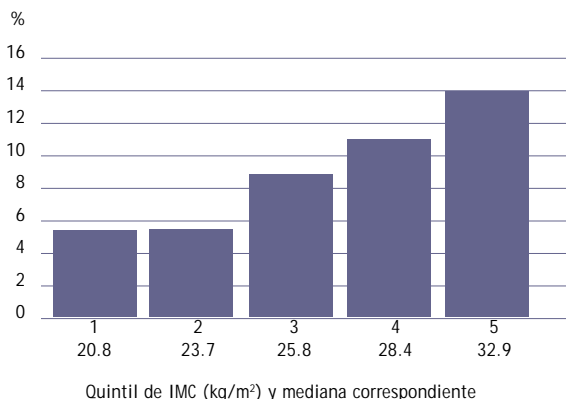
(equivalentes a una masa corporal menor a 27 kg/m²) son los únicos con concentraciones de insulina inferiores a 15 mU/mL.

Cuando se estima con datos de la ENSA 2000 la asociación de hiperglucemia con el IMC, dividido en quintiles, pueden notarse incrementos en la prevalencia que van desde 8.9% en el tercer quintil, con un IMC que corresponde a sobrepeso, hasta una prevalencia de 14% en el quintil de mayor masa corporal, cuya media de IMC fue de 32.9 kg/m² (figura 1.9).

Aunque otros países como EUA tienen niveles de obesidad y sobrepeso similares a los nuestros, en México la mortalidad por diabetes es mayor y muestra incrementos más

Figura 1.9

Prevalencia de diabetes mellitus o intolerancia a la glucosa y su asociación con el IMC en adultos mexicanos. ENSA 2000



Nota: diabetes mellitus por diagnóstico médico notificado o de acuerdo con el criterio de la American Dietetic Association (ADA).

IMC: índice de masa corporal

ENSA: Encuesta Nacional de Salud

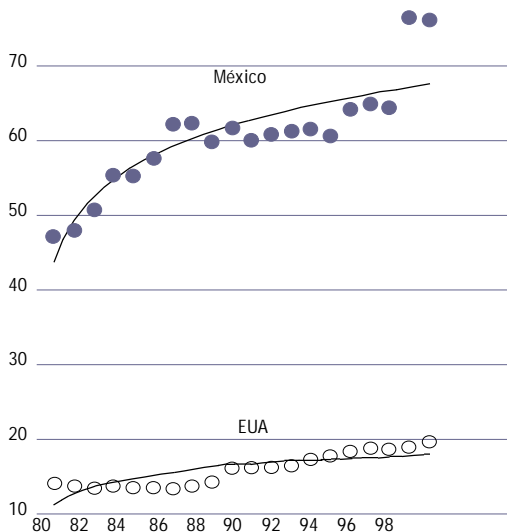
Fuente: Barquera S. Hipertensión arterial en México. En: Orea TA, Castillo ML, Rodríguez GC, eds. Factores de riesgo cardiovascular e insuficiencia cardíaca. México, D.F.: McGraw-Hill Interamericana, 2005:11-17.

agudos (figura 1.10). Esto se debe a diversos factores, entre los cuales es probable que figure una mayor susceptibilidad a desarrollar insulinoresistencia, aunque otros aspectos inmediatos como un pobre control de la enfermedad y falta de información deben contribuir de forma relevante para agravar el problema.

Otro de los factores de riesgo para enfermedades cardiovasculares identificado en la bibliografía, es la inflamación crónica de baja intensidad que se cuantifica por medio de diversos indicadores, como es el caso de las concentraciones de la proteína C reactiva (CRP, por sus siglas en inglés).

Figura 1.10

Tasas ajustadas de mortalidad por diabetes mellitus en México y EUA, 1980-1998



EUA: Estados Unidos de América

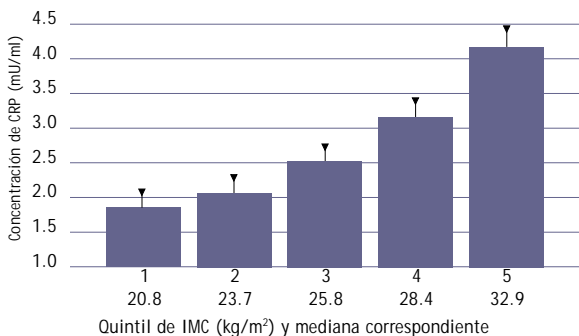
Fuente: Barquera S, Tovar-Guzmán V, Campos-Nonato I, González-Villalpando C, Rivera-Dommarco J. Geography of diabetes mellitus mortality in Mexico: An epidemiologic transition analysis. Arch Med Res 2003;34(5):407-414.

Al evaluar suero recolectado de hombres y mujeres participantes en la ENSA 2000, fue posible explorar la relación de este factor con el sobrepeso y la obesidad, lo que dio como resultado una correlación positiva entre el IMC y las concentraciones de CRP (figura 1.11).

En conclusión, México está experimentando una transición epidemiológica y nutricional que se refleja en una disminución lenta de los problemas asociados con el subdesarrollo,

Figura 1.11

Concentración de CRP (mU/mL) y su asociación con el IMC en adultos mexicanos. ENSA 2000



CRP: proteína C reactiva

IMC: índice de masa corporal

ENSA: Encuesta Nacional de Salud

Fuente: Barquera S. Hipertensión arterial en México. En: Orea TA, Castillo ML, Rodríguez GC, eds. Factores de riesgo cardiovascular e insuficiencia cardíaca. México, D.F.: McGraw-Hill Interamericana, 2005:11-17.

como las infecciones y la desnutrición, al mismo tiempo que aumenta dramáticamente la prevalencia de obesidad, diabetes y otras enfermedades crónicas no transmisibles, asociadas con la dieta y los estilos de vida. Si bien nuestro país tiene una historia importante en programas de alimentación diseñados para mejorar la nutrición en la población, actualmente es necesario poner énfasis en el desarrollo de infraestructura, programas de salud y capacitación del sector para hacer frente a esta epidemia, con el fin de mejorar la calidad de vida de los mexicanos y evitar la carga económica ocasionada por sus complicaciones.



## Bibliografía

- Barker DJ. The intrauterine environment and adult cardiovascular disease. *Ciba Found Symp* 1991;156:3-10.
- Barker DJ. Fetal growth and adult disease. *Br J Obstet Gynaecol* 1992; 99(4): 275-276.
- Barker DJ. Fetal origins of coronary heart disease. *Br Heart J* 1993; 69(3):195-196.
- Barker DJ. Outcome of low birthweight. *Horm Res* 1994; 42(4-5):223-230.
- Barker DJ. Growth in utero and coronary heart disease. *Nutr Rev* 1996;54(2 Pt 2):S1-S7.
- Barker DJ. The fetal origins of hypertension. *J Hypertens Suppl* 1996;14(5):S117-S120.
- Barker DJ. Maternal nutrition, fetal nutrition, and disease in later life. *Nutrition* 1997;13(9):807-813.
- Barker DJ. The long-term outcome of retarded fetal growth. *Clin Obstet Gynaecol* 1997; 40(4):853-863.
- Barker DJ, Hales CN, Fall CH, Osmond C, Phipps K, Clark PM. Type 2 (noninsulin-dependent) diabetes mellitus, hypertension and hyperlipidaemia (syndrome X): Relation to reduced fetal growth. *Diabetología* 1993; 36(1):62-67.
- Barker DJ, Martyn CN, Osmond C, Hales CN, Fall CH. Growth in utero and serum cholesterol concentrations in adult life. *BMJ* 1993; 307(6918):1524-1527.
- Barker DJ, Osmond C, Simmonds SJ, Wield GA. The relation of small head circumference and thinness at birth to death from cardiovascular disease in adult life. *BMJ* 1993; 306(6875):422-426.
- Barker DJ, Clark PM. Fetal undernutrition and disease in later life. *Rev Reprod* 1997; 2(2):105-112.
- Barquera S. Hipertensión arterial en México. En: Orea TA, Castillo ML, Rodríguez GC, eds. Factores de riesgo cardiovascular e insuficiencia cardíaca. México, D.F.: McGraw-Hill Interamericana, 2005:11-17.
- Barquera S. Respuesta de la Organización Mundial de la Salud al rápido crecimiento de las enfermedades crónicas: reunión de la red de los megapaíses. *Salud Publica Mex* 2002; 44(1): 79-80.
- Barquera S, Rivera-Dommarco J, Gasca-García A. Políticas alimentarias y nutrición en México. *Salud Publica Mex* 2001; 43(5):464-477.
- Barquera S, Rivera-Dommarco J, Rogers B, Must A, Peterson K, Houser R, Olaiz G. Insulin-resistance, hyperinsulinemia and obesity in Mexico: Regional patterns and epidemiological transition. Analysis of the Mexican national chronic diseases survey. *Ann Nutr Metab* 2001; 45(suppl1):146-147.
- Barquera S, Rivera JA, Espinosa-Montero J, Safdie M, Campirano F, Monterrubio EA. Energy and nutrient consumption in Mexican women 12-49 years of age: Analysis of the National Nutrition Survey 1999. *Salud Publica Mex* 2003;45 suppl 4:S530-S539.
- Barquera S, Rivera JA, Safdie M, Flores M, Campos-Nonato I, Campirano F. Energy and nutrient intake in preschool and schoolage Mexican

- children: National Nutrition Survey 1999. *Salud Publica Mex* 2003; 45 suppl 4:S540-S550.
- Barquera S, Rojas-Martínez R, Olaiz G, Rivera-Dommarco J, Sepúlveda J. Contribution of overweight and obesity to the risk of diabetes and high blood pressure in Mexican adults: Analysis of the National Health Survey (abstract). *Diabetes Metab* 2003, 29:4S27.
- Barquera S, Tovar-Guzmán V, Campos-Nonato I, González-Villalpando C, Rivera-Dommarco J. Geography of diabetes mellitus mortality in Mexico: An epidemiologic transition analysis. *Arch Med Res* 2003, 34(5):407-414.
- Dirección General de Epidemiología. Encuesta Nacional de Enfermedades Crónicas. Reporte. México, D.F.: Secretaría de Salud, 1993.
- Flores-Aldana M, Peralta-Zaragoza O, Barquera S. El paradigma inmunológico Th1-Th2: un vínculo entre la obesidad, la aterosclerosis y la diabetes. *Arteriosclerosis*. En prensa.
- Frenk J, Frejka T, Bobadilla JL, Stern C, Lozano R, Sepúlveda J *et al*. The epidemiologic transition in Latin America. *Bol Oficina Sanit Panam* 1991;111(6):485-496.
- González-Cossío T, Rivera-Dommarco J, Shamah-Levy T, Barquera S, Hernández-Prado B, Sepúlveda J. Obesity in Mexico: A growing national epidemic. *Ann Nutr Metab* 2001;45 suppl 1:405.
- González-Cossío T, Rivera-Dommarco J, Shamah-Levy T, Ramírez-Silva I, Barquera S, Morales-Ruán MC *et al*. Mujeres. En: Rivera-Dommarco J, Shama-Levy T, Villalpando-Hernández S, González-Cossío T, Hernández-Prado B, Sepúlveda J, eds. Encuesta Nacional de Nutrición 1999. Estado nutricional de niños y mujeres en México. Cuernavaca, Morelos, México: Instituto Nacional de Salud Pública, 2001:103-177.
- Hernández B, De-Haene J, Barquera S, Monterrubio E, Rivera J, Shamah T *et al*. Factores asociados a la práctica de actividad física en mujeres mexicanas en edad reproductiva. *Rev Panam Salud Publica* 2003; 14(4):235-245.
- Hernández-Díaz S, Peterson K, Dixit S, Hernández-Prado B, Parra S, Barquera S *et al*. Association of maternal short stature with stunting in Mexican children: Common genes vs common environment. *Eur J Clin Nutr* 1999;53:938-945.
- Olaiz G, Rojas R, Barquera S, Shamah T, Aguilar C, Cravioto P *et al*. Encuesta Nacional de Salud 2000. La salud de los adultos. Cuernavaca, Morelos, México: Instituto Nacional de Salud Pública, 2003; tomo 2.
- Omran AR. The epidemiologic transition in North Carolina during the last 50 to 90 years: The mortality transition. *N C Med J* 1975; 36(1):23-28.
- Omran AR. A century of epidemiologic transition in the United States. *Prev Med* 1977; 6(1):30-51.
- Omran AR. The epidemiologic transition theory. A preliminary update. *J Trop Pediatr* 1983;29(6):305-316.
- Peña M, Bacallao J. Obesidad en la pobreza: un problema emergente en las Américas. En: Peña M, Bacallao J, eds. La obesidad en la pobreza: un nuevo reto para la salud pública. Washington, D.C.:

- Organización Panamericana de la Salud-Oficina Sanitaria Panamericana-Oficina Regional de la Organización Mundial de la Salud (Publicación no. 576), 2000:3-12.
- Phillips DI, Barker DJ, Hales CN, Hirst S, Osmond C. Thinness at birth and insulin resistance in adult life. *Diabetologia* 1994;37(2):150-154.
- Plagemann A, Harder T, Kohlhoff R, Rohde W, Dörner G. Overweight and obesity in infants of mothers with long-term insulin-dependent diabetes or gestational diabetes. *Int J Obes Relat Metab Disord* 1997;21(6):451-456.
- Plagemann A, Heidrich I, Gotz F, Rohde W, Dörner G. Obesity and enhanced diabetes and cardiovascular risk in adult rats due to early postnatal overfeeding. *Exp Clin Endocrinol* 1992; 99(3):154-158.
- Popkin BM. The nutrition transition in low-income countries: An emerging crisis. *Nutr Rev* 1994;52(9):285-298.
- Rivera J, Barquera S, Campirano F, Campos I, Safdie M, Tovar V. Epidemiological and nutritional transition in Mexico: Rapid increase of non-communicable chronic diseases and obesity. *Public Health Nutr* 2002;14(44):113-122.
- Rivera-Dommarco J, Barquera S, González-Cossío T, Olaiz G, Sepúlveda J. Nutrition transition in Mexico and in other Latin American countries. *Nutr Rev* 2004;62(7):S149-S157.
- Tsomondo E, Jones J. Obesity: A disease of indolence and affluence. *Cent Afr J Med* 1974; 20(1): 1-4.
- Vague J. Need for a definite mass of fat. Its measurement, mechanisms, and implications for treatment. *Sem Hop* 1973; 49(45): 2989-2997.
- Vague P, Vague J, Cloix MC. Relations between the pattern of fat distribution and diabetes of maturity in the obese. *Acta Diabetol Lat* 1971; 8(4): 711-721.
- WHO MONICA Project: Risk factors. *Int J Epidemiol* 1989;18 suppl 1: S46-S55.
- World Health Organization. Obesity: Preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation. Ginebra: WHO (Technical Report Series No. 894), 2000: 203.
- World Health Organization Study Group. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. Ginebra: WHO (Technical Report Series 797), 1990: 203.



# Inflamación, obesidad y diabetes mellitus tipo 2

Mario Flores, Simón Barquera y Citlalli Carrión

La inflamación es una reacción protectora del tejido conectivo vascular a los estímulos perjudiciales, incluyendo la infección. La inflamación se asocia con la vasodilatación, la permeabilidad vascular creciente, el reclutamiento de las células inflamatorias (especialmente neutrófilos en la inflamación aguda) y el lanzamiento de mediadores inflamatorios de estas células como las citocinas, principales responsables de la respuesta inflamatoria de fase aguda. Al hablar específicamente de inflamación crónica de baja intensidad, nos referimos a una reacción inflamatoria que dura varios días, semanas o meses en respuesta a la presencia de agentes extraños en el torrente sanguíneo.

**E**XISTE CRECIENTE EVIDENCIA QUE INDICA QUE una reacción inflamatoria crónica, de baja intensidad, no solamente coexiste, sino que antecede al desarrollo de diabetes mellitus tipo 2 (DMT2). Una característica de esta reacción inflamatoria sistémica es la presencia de niveles elevados de citocinas proinflamatorias y de proteínas de fase aguda. Los estudios al respecto apuntan hacia un papel patológico de esta reacción inflamatoria inducida por citocinas en la patogénesis de la DMT2.

2 Algunos marcadores han mostrado una consistente capacidad predictiva en relación con la DMT2. Entre ellos destacan la proteína C reactiva (CRP, por sus siglas en inglés) y la interleucina-6 (IL-6). La CRP puede considerarse como un marcador sucedáneo de la actividad de la IL-6, ya que esta última, junto con otras citocinas proinflamatorias como la IL-1 y el factor de necrosis tumoral-alfa (TNF- $\alpha$ , por sus siglas en inglés) actúan de manera sinérgica promoviendo la síntesis de la CRP y otras proteínas de fase aguda en el hígado. Normalmente, no hay CRP alta en el suero de la sangre. Un examen CRP-positivo puede indicar cualquiera de los siguientes procesos: artritis reumatoide, fiebre reumática, cáncer, tuberculosis, neumonía por neumococo e infarto agudo al miocardio.

Los valores normales de CRP en suero son de 0-10 mg/L. Un valor mayor a 10 mg/L representa una elevación marcada que aparece en enfermedades infecciosas e inflamatorias. La inflamación crónica de baja intensidad se mide dentro de la escala 0-10 mg/L, y se ha agrupado de la siguiente manera: nivel bajo, <3 mg/L; nivel moderado, de 3 a 9 mg/L, y nivel alto, >9 mg/L. Las concentraciones pueden aumentar dependiendo del estado fisiológico, de la presencia de trauma y de factores como la edad, el sexo y el ambiente, entre otros.

Desde 1996, varios estudios han mostrado que los niveles elevados de CRP e IL-6 en plasma están asociados con un mayor riesgo de enfermedad cardiovascular y la severidad de la aterosclerosis; asimismo, se ha comprobado también que la sola presencia de tejido adiposo produce IL-6, la que a su vez promueve la CRP en hígado.

Anteriormente, el tejido adiposo era considerado solamente un depósito de reserva pasivo para la masa grasa, pero no se conocía el papel que desempeña en el metabolismo. Actualmente, se sabe que el tejido adiposo produce aproximadamente cerca de 25% de IL-6 sistémica; cuando ésta for-

ma parte de la respuesta inflamatoria, incluye también la estimulación de proteínas de fase aguda producidas en el hígado; por lo tanto, el tejido adiposo puede inducir en menor grado la inflamación sistémica en personas con exceso de grasa corporal. En fechas recientes, se ha sugerido que un exceso de tejido adiposo, particularmente en depósitos intra-abdominales, puede tener una relación causal en la fisiopatología de la resistencia a la insulina y el síndrome metabólico. Estudios epidemiológicos y clínicos han mostrado una correlación positiva entre el índice de masa corporal (IMC) y el porcentaje de grasa corporal con los niveles de CRP, IL-6 y TNF- $\alpha$ . Esto se debe a que el tejido adiposo es una fuente importante en la producción de estos factores proinflamatorios.

Se ha demostrado actualmente que agentes usados para el tratamiento de la hipercolesterolemia (estatinas), así como los inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina (ECA), poseen propiedades antiinflamatorias y han logrado disminuir el riesgo de diabetes en estudios prospectivos. Adicionalmente, agentes sensibilizadores a la insulina, como las tiazolidinedionas y el ejercicio físico poseen propiedades antiinflamatorias. Más aún, estudios realizados en modelos animales sugieren que los salicilatos pueden prevenir la resistencia a la insulina inducida por la obesidad y por una dieta rica en grasa.

En humanos, un estudio reciente llevado a cabo en 50 mujeres premenopáusicas obesas y 50 controles no obesas, pareadas por edad, mostró una asociación significativa entre niveles bajos de la citocina antiinflamatoria IL-10 y el síndrome metabólico, independientemente de la edad y el peso corporal. Es bien sabido que los individuos con síndrome metabólico tienen un riesgo aumentado de desarrollar DM2. Al inicio del estudio, las mujeres obesas tenían niveles circulantes de IL-6, IL-10 y CRP mayores que las mujeres no obesas, y en ambos grupos los niveles de IL-10 fueron menores

para aquellas mujeres con síndrome metabólico. Después de 12 meses de intervención sobre estilos de vida, se observó una reducción en el peso corporal, la cual se acompañó de un decremento significativo en los niveles de IL-6, IL-10 y CRP en las mujeres obesas; sin embargo, la reducción de los niveles de IL-10 fue sólo para aquellas mujeres sin síndrome metabólico. Se piensa que lo anterior tendería a limitar el estado inflamatorio crónico en las mujeres obesas, debido a que la IL-10 contrarregula la producción de citocinas proinflamatorias. En conjunto, estos estudios sugieren que reducir la inflamación podría tener efectos benéficos en la DMT2 y el síndrome metabólico, y apoyan la hipótesis de un papel causal de la inflamación en estos padecimientos.

## Efectos metabólicos de las citocinas proinflamatorias

Los efectos metabólicos de la IL-1 y el TNF- $\alpha$  –dos de las principales citocinas del tipo Th1–, son notables. Ambas son fuertes inhibidores de la lipoproteína-lipasa, por lo cual pueden conducir a niveles aumentados de lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL, por sus siglas en inglés) e hipertrigliceridemia. Se ha evidenciado que la acción en el hígado de IL-1 $\beta$  produce la dislipidemia con una elevación de las VLDL y un decremento de las lipoproteínas de alta densidad (HDL, por sus siglas en inglés) característica del síndrome metabólico. Asimismo, estas citocinas ejercen importantes efectos sobre el metabolismo de la glucosa y la energía. Se ha observado experimentalmente que la estimulación con dosis altas de TNF- $\alpha$  conduce a caquexia, y se ha argumentado la posibilidad de que niveles más bajos de TNF- $\alpha$  que los usados en estos experimentos puedan producir cambios similares a los observados en el síndrome metabólico, tales como hipertri-



gliceridemia, resistencia a la insulina y redistribución de la grasa corporal. Por otro lado, se ha demostrado en modelos animales y en experimentos en humanos que la administración de IL-6 –una importante citocina proinflamatoria– induce la gluconeogénesis con subsecuente hiperglicemia e hiperinsulinemia compensatoria. Niveles circulantes elevados de IL-6 se han asociado con inhibición de la síntesis de glucógeno hepático, activación de la fosforilasa de glucógeno y lipólisis con producción aumentada de triglicéridos. En un estudio, los niveles circulantes de IL-6 se correlacionaron positivamente con los niveles circulantes de triglicéridos en sujetos sanos sin estrés agudo. Asimismo, los polimorfismos en la región promotora del gen de IL-6, que se relacionan con niveles constitutivamente altos de IL-6, se asociaron con concentraciones altas de triglicéridos, pero no de colesterol. Se ha sugerido que en estado basal saludable, la IL-6 podría estar regulando los niveles de triglicéridos al disminuir la actividad de la lipoproteína-lipasa.

Se ha demostrado que algunas citocinas proinflamatorias podrían promover la insulinoresistencia, debido a que interfieren con eventos tempranos de la señalización de la insulina. Recientemente, se demostró que la IL-6 inhibe al receptor de insulina (IR, por sus siglas en inglés) por medio de la inducción de una familia de supresores de señalización de citocinas (SOCS, por sus siglas en inglés), los cuales interactúan directamente con el IR. Asimismo, la IL-6 inhibe el efecto de la insulina en hepatocitos de rata y en células humanas de carcinoma hepático HepG2. Existe evidencia que sugiere que los efectos metabólicos del TNF- $\alpha$  podrían estar mediados por su capacidad de inducir la producción de IL-6 y de promover la expresión del receptor de IL-6 en hígado y músculo. Estas citocinas, que son parte del sistema inmune, podrían estar actuando como un vínculo entre procesos inmunes y metabólicos y, debido a sus múltiples acciones, ac-

tualmente se consideran promisorios blancos terapéuticos en la DMT2 y el síndrome metabólico.

En un estudio para evaluar la función causal de la IL-6 en la resistencia a la insulina *in vivo* se demostró que el tratamiento con IL-6 redujo la autofosforilación inducida por insulina de los sustratos para el receptor de insulina 1 y 2 (IRS-1 e IRS-2, respectivamente). La auto-fosforilación inducida por insulina de IRS-1 e IRS-2 se considera un evento temprano crucial en la señalización de la insulina. En dicho experimento, tanto la exposición aguda (90 min.) como la exposición a los cinco días a la IL-6 resultaron en un bloqueo significativo de eventos de señalización tempranos en el hígado de las ratas expuestas, en comparación con los controles. De manera importante, las concentraciones exógenas de IL-6 solamente aumentaron los niveles basales de 30 a 50%, lo cual es similar a los incrementos observados en la obesidad.

En un experimento *in vitro*, se evaluó el efecto agudo (10-60 min.) y el efecto a largo plazo (1-24 hrs.) de la IL-6 y del TNF- $\alpha$  en adipositos 3T3-L1. Tanto la IL-6 como el TNF- $\alpha$  redujeron significativamente el ácido ribonucleico mensajero (RNAm, por sus siglas en inglés) y los niveles proteínicos de IRS-1, así como del transportador de glucosa GLUT-4 y de los receptores proliferativos activados peroxisomales-gamma (PPAR- $\gamma$ , por sus siglas en inglés). Se concluyó que la IL-6 y el TNF- $\alpha$  tienen efectos inhibitorios a largo plazo sobre moléculas clave para la señalización de la insulina.

En otro estudio se examinó el efecto de la IL-6 sobre la insulina en ratas alertas durante un clamp euglicémico-hiperinsulinémico. Tanto la glicólisis total como la síntesis de lípidos y glicógeno disminuyeron en 30 y 10%, respectivamente, con la administración de IL-6. Asimismo, el tratamiento con IL-6 redujo la glicólisis y la síntesis de glicógeno en el músculo en 50 y 20%, respectivamente. Estos defectos en la acción de la insulina fueron secundarios a decrementos en IRS-2, fos-

fatidilinositol-3-cinasa (PI-3-cinasa) y proteína C cinasa (PKC, por sus siglas en inglés) en el músculo esquelético.

Contrariamente a los efectos metabólicos de IL-6 y TNF- $\alpha$ , existe evidencia experimental de efectos antidiabéticos de la IL-10, lo cual proporciona evidencia sobre un novedoso mecanismo por medio del cual las citocinas antiinflamatorias podrían prevenir la resistencia a la insulina. En un estudio *in vivo*, se evaluaron los efectos del tratamiento con IL-10 sobre la resistencia a la insulina inducida por lípidos y por IL-6 en ratas alertas durante un clamp euglicémico-hiperinsulinémico. La actividad de IRS-1 asociada a PI-3-cinasa estimulada por insulina se redujo en 60 y 40% después del tratamiento con lípidos e IL-6, respectivamente. La administración de IL-10 evitó la reducción de PI-3-cinasa en el músculo esquelético inducida por estos agentes, y se previno, de este modo, la resistencia a la insulina.

## Conclusión

Existe evidencia de que en la DMT2 hay una función patológica de la inflamación crónica de baja intensidad, asociada con una producción aumentada de CRP y citocinas proinflamatorias por el tejido adiposo. Asimismo, existe evidencia del papel protector de agentes y citocinas antiinflamatorios en la resistencia a la insulina y en la DMT2. Nuevos estudios al respecto podrían conducir al descubrimiento de nuevas estrategias y agentes terapéuticos en estos padecimientos.

## Bibliografía

Barzilay JI, Abraham L, Heckbert SR, Cushman M, Kuller LH, Resnick HE *et al*. The relation of markers of inflammation to the development of glucose disorders in the elderly: The Cardiovascular Health Study. *Diabetes* 2001;50(10):2384-2389.

- Berk BC, Weintraub WS, Alexander RW. Elevation of C-reactive protein in "active" coronary artery disease. *Am J Cardiol* 1990; 65(3):168-172.
- Bermúdez EA, Rifai N, Buring J, Manson JA, Ridker PM. Interrelationships among circulating interleukin-6, C-reactive protein, and traditional cardiovascular risk factors in women. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 2002;22(10):1668-1673.
- Beutler B, Mahoney J, Le Trang N, Pekala P, Cerami A. Purification of cachectin, a lipoprotein lipase-suppressing hormone secreted by endotoxin-induced RAW 264. *J Exp Med* 1985;161(5): 984-995.
- Beutler BA, Cerami A. Recombinant interleukin 1 suppresses lipoprotein lipase activity in 3T3-L1 cells. *J Immunol* 1985;135(6): 3969-3971.
- Cheung AT, Ree D, Kolls JK, Fuselier J, Coy DH, Bryer-Ash M. An *in vivo* model for elucidation of the mechanism of tumor necrosis factor- $\alpha$  (TNF- $\alpha$ )-induced insulin resistance: Evidence for differential regulation of insulin signaling by TNF- $\alpha$ . *Endocrinology* 1998;139(12):4928-4935.
- Das UN. Is obesity an inflammatory condition? *Nutrition* 2001;17: 953-966.
- De Maat MP, Pietersma A, Kofflard M, Sluiter W, Kluft C. Association of plasma fibrinogen levels with coronary artery disease, smoking and inflammatory markers. *Atherosclerosis* 1996;121(2):185-191.
- Engstrom G, Stavenow L, Hedblad B, Lind P, Eriksson KF, Janzon L *et al*. Inflammation-sensitive plasma proteins, diabetes, and mortality and incidence of myocardial infarction and stroke: A population-based study. *Diabetes* 2003;52(2):442-447.
- Esposito K, Pontillo A, Giugliano F, Giugliano G, Marfella R, Nicoletti G *et al*. Association of low interleukin-10 levels with the metabolic syndrome in obese women. *J Clin Endocrinol Metab* 2003;88(3):1055-1058.
- Fernández-Real JM, Broch M, Vendrell J, Richart C, Ricart W. Interleukin-6 gene polymorphism and lipid abnormalities in healthy subjects. *J Clin Endocrinol Metab* 2000;85(3):1334-1339.
- Flier JS. The adipocyte: Storage depot or node the energy information superhighway? *Cell* 1995; 80(1):15-18.
- Ford ES. Leukocyte count, erythrocyte sedimentation rate, and diabetes incidence in a national sample of US adults. *Am J Epidemiol* 2002;155(1):57-64.
- Freeman DJ, Norrie J, Caslake MJ, Gaw A, Ford I, Lowe GD *et al*. C-reactive protein is an independent predictor of risk for the development of diabetes in the West of Scotland Coronary Prevention Study. *Diabetes* 2002;51(5):1596-1600.
- Freeman DJ, Norrie J, Sattar N, Neely RD, Cobbe SM, Ford I *et al*. Pravastatin and the development of diabetes mellitus: Evidence for a protective treatment effect in the West of Scotland Coronary Prevention Study. *Circulation* 2001;103(3):357-362.
- Gewurz H, Zhang XH, Lint TF. Structure and function of the pentraxins. *Curr Opin Immunol* 1995;7(1):54-64.
- Greenberg AS, Nordan RP, McIntosh J, Calvo JC, Scow RO, Jablons D. Interleukin-6 reduces lipoprotein lipase activity in adipose tissue

- of mice *in vivo* and in 3T3-L1 adipocytes: A possible role for interleukin-6 in cancer cachexia. *Cancer Res* 1992;52(15):4113-4116.
- Han TS, Sattar N, Williams K, González-Villalpando C, Lean ME, Haffner SM. Prospective study of C-reactive protein in relation to the development of diabetes and metabolic syndrome in the Mexico City Diabetes Study. *Diabetes Care* 2002;25(11):2016-2021.
- Heinrich PC, Castell JV, Andus T. Interleukin-6 and the acute phase response. *Biochem J* 1990;265(3):621-636
- Higashimori T, Kim H-J, Choi H, Liuz-X, Dong J, Kim Y-J *et al*. Interleukin-6 induces insulin resistance in skeletal muscle and liver *in vivo*. *Diabetes* 2003;52 suppl 1:A422.
- Jiang C, Ting AT, Seed B. PPAR-gamma agonists inhibit production of monocyte inflammatory cytokines. *Nature* 1998;39(6662):1:82-86.
- Jovinge S, Hamsten A, Tornvall P, Proudler A, Bavenholm P, Ericsson CG *et al*. Evidence for a role of tumor necrosis factor alpha in disturbances of triglyceride and glucose metabolism predisposing to coronary heart disease. *Metabolism* 1998;47(1):113-118.
- Kim HJ, Higashimori T, Choi H, Liuz-X, Dong J, Kim Y-J *et al*. Pre-treatment of interleukin-10 prevents lipid-induced and interleukin-6 -induced insulin resistance *in vivo*. *Diabetes* 2003;52 suppl 1:A290.
- Klover P, Zimmers T, Koniaris L, Howak I, Senn J, Mooney R. Acute or chronic exposure to interleukin-6 induces hepatic insulin resistance *in vivo*. *Diabetes* 2003;52 suppl 1:A290.
- Koenig W, Sund M, Frohlich M, Fischer HG, Lowel H, Doring A *et al*. C-Reactive protein, a sensitive marker of inflammation, predicts future risk of coronary heart disease in initially healthy middle-aged men: Results from the MONICA (Monitoring Trends and Determinants in Cardiovascular Disease) Augsburg Cohort Study, 1984 to 1992. *Circulation* 1999;99(2):237-242.
- Koj A, Magielska-Zero D, Bereta J, Kurdowska A, Rokita H, Gaudie J. The cascade of inflammatory cytokines regulating synthesis of acute phase proteins. *Tokai J Exp Clin Med* 1988;13(6):255-264.
- Mohamed-Ali V, Goodrick S, Rawesh A, Katz DR, Miles JM, Yudkin JS *et al*. Subcutaneous adipose tissue releases interleukin-6, but not tumor necrosis factor-alpha, *in vivo*. *J Clin Endocrinol Metab* 1997;82(12):4196-4200.
- Mohamed-Ali V, Pinkey JH, Coppack SW. Adipose tissue as an endocrine and paracrine organ. *Int J Obes Relat Metab Disord* 1998;22(12):1145-1158.
- Nilsson J, Jovinge S, Niemann A, Reneland R, Lithell H. Relation between plasma tumor necrosis factor-alpha and insulin sensitivity in elderly men with non-insulin-dependent diabetes mellitus. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 1998;18(8):1199-1202.
- Papanicolaou DA, Vgontzas AN. Interleukin-6: The endocrine cytokine. *J Clin Endocrinol Metab* 2000;85(3):1331-1333.
- Pepys MB, Hirschfield GM. C-reactive protein: A critical update. *J Clin Invest* 2003;111(12):1805-1812.

- Pickup JC. Inflammation and activated innate immunity in the pathogenesis of type 2 diabetes. *Diabetes Care* 2004;27(3):813-823.
- Pittas AG, Joseph NA, Greenberg AS. Adipocytokines and insulin resistance. *J Clin Endocrinol Metab* 2004;89(2):447-452.
- Pradhan AD, Manson JE, Rifai N, Buring JE, Ridker PM. C-reactive protein, interleukin 6, and risk of developing type 2 diabetes mellitus. *JAMA* 2001;286(3):327-334.
- Ridker PM, Hennekens CH, Buring JE, Rifai N. C-reactive protein and other markers of inflammation in the prediction of cardiovascular disease in women. *N Engl J Med* 2000;342:836-843.
- Ridker PM, Rifai N, Stampfer MJ, Hennekens CH. Plasma concentration of interleukin-6 and the risk of future myocardial infarction among apparently healthy men. *Circulation* 2000;101(15):1767-1772.
- Rotter V, Nagaev I, Smith U. Interleukin-6 (IL-6) reduces gene and protein expression of IRS-1 and GLUT4 and is overexpressed in human fat cells from insulin-resistant subjects. *Diabetes* 2003;51 suppl 2:A303.
- Schmidt MI, Duncan BB, Sharrett AR, Lindberg G, Savage PJ, Offenbacher S *et al*. Markers of inflammation and prediction of diabetes mellitus in adults (Atherosclerosis Risk in Communities Study): A cohort study. *Lancet* 1999;353(9165):1649-1652.
- Senn JJ, Klover PJ, Nowak IA, Mooney RA. Interleukin-6 induces cellular insulin-resistance in hepatocytes. *Diabetes* 2002;51(12):3391-3399.
- Smith JK, Dykes R, Douglas JE, Krishnaswami G, Berk S. Long-term exercise and atherogenic activity of blood mononuclear cells in persons at risk of developing ischemic heart disease. *JAMA* 1999;281(18):1722-1727.
- Spranger J, Kroke A, Mohlig M, Hoffmann K, Bergmann MM, Ristow M *et al*. Inflammatory cytokines and the risk to develop type 2 diabetes: Results of the prospective population-based European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC)-Potsdam Study. *Diabetes* 2003;52(3):812-817.
- Stith RJL. Endocrine and carbohydrate responses to interleukin-6 in vivo. *Circ Shock* 1994;44(4):210-215.
- Tracey KJ, Cerami A. Metabolic responses to cachectin/TNF: A brief review. *Ann NY Acad Sci* 1990;587:325-331.
- Tsigos C, Papanicolaou DA, Kyrou I, Defensor R, Mitsiadis CS, Chrousos GP. Dose-dependent effects of recombinant human interleukin-6 on glucose regulation. *J Endocrinol Metab* 1997;82(12):4167-4170.
- Vgontzas AN, Bixler EO, Papanicolaou DA, Chrousos GP. Chronic systemic inflammation in overweight and obese adults. *JAMA* 2000;283(17):2235-2236.
- Vojarova B, Weyer C, Lindsay RS, Pratley RE, Bogardus C, Tataranni PA. High white blood cell count is associated with a worsening of insulin sensitivity and predicts the development of type 2 diabetes. *Diabetes* 2002;51(2):455-461.
- Young B, Gleeson M, Cripps AW. C-reactive protein: A critical review. *Pathology* 1991;23(2):118-124.

- Yuan M, Konstantopoulos N, Lee J, Hansen L, Li ZW, Karin M *et al*. Reversal of obesity and diet-induced insulin resistance with salicylates or targeted disruption of Ikk $\beta$ . *Science* 2001;293(5535):1673-1677.
- Yudkin J, Kumari M, Humphries S, Mohamed-Ali V. Inflammation, obesity, stress and coronary heart disease: Is interleukin-6 the link? *Atherosclerosis* 2000;148(2):209-214.
- Yudkin JS, Stehouwer CD, Emeis JJ, Coppack SW. C-reactive protein in healthy subjects: Associations with obesity, insulin resistance, and endothelial dysfunction. A potential role for cytokines originating from adipose tissue? *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 1999;19(4):972-978.
- Yusuf S, Sleight P, Pogue J, Bosch J, Davies R, Dagenais G. Effects of an angiotensin-converting-enzyme inhibitor, ramipril, on cardiovascular events in high-risk patients. The Heart Outcomes Prevention Evaluation Study Investigators. *N Engl J Med* 2000;342(3):145-153.





# El consumo de alimentos en México

Lizbeth Tolentino, Simón Barquera y Margarita Safdie

Los estudios de consumo de alimentos, generalmente diseñados por economistas, son útiles para comprender la conducta de los consumidores ante los cambios de precio; ello, a su vez, sirve de sustento para proponer diversas políticas de protección al precio de alimentos estratégicos por medio de subsidios y estudiar la capacidad que ciertos sectores de la población tienen para procurarse una buena alimentación, con niveles de ingreso limitados. En el ámbito de la nutrición, los análisis de consumo sirven para entender los patrones que en ese sentido tienen diversos grupos poblacionales y hacer un cálculo aproximado del aporte de nutrimentos que estos últimos consiguen.

AMBIÉN SON ÚTILES PARA DETERMINAR EL riesgo, por déficit o exceso, de un micronutriente específico y su relación con las enfermedades. Por lo general, la información obtenida en esta clase de estudios es de tipo indirecto, por lo que sus resultados se interpretan como estimaciones del patrón alimentario de un grupo o una persona. Pese a la introducción masiva de alimentos industrializados, son escasos los estudios sobre los cambios en el patrón de consumo y la dieta de los mexicanos.

Las Encuestas Nacionales de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH) conforman una fuente de información útil para la obtención de información sobre el tema. Desde el punto de vista de la alimentación, las ENIGH permiten describir la evolución del consumo de alimentos por estratos de ingreso y en función del gasto familiar; ayudan a detectar tendencias en el cambio de los patrones de consumo alimentario y sus diferentes disgregaciones, tanto en productos frescos como industrializados, y, finalmente, permiten evaluar algunas variantes en los hábitos de la alimentación y la dinámica diferencial entre dieta rural y urbana, lo cual es útil para detectar los cambios de un patrón alimentario tradicional al actual. El patrón alimentario de México se caracteriza por el consumo homogéneo de algunos productos dominantes, asociados con hábitos y cultura, y supeditados al ingreso y a su disponibilidad en el mercado.

## Generalidades del patrón de consumo de alimentos en México

### Consumo en localidades urbanas y rurales

En los últimos años se ha observado una tendencia a homogeneizar el consumo de alimentos, mediante la incorporación de nuevos productos a la dieta cotidiana. Uno de ellos es el trigo, que en algunos lugares empieza a sustituir al maíz, al mismo tiempo que el consumo de otros productos disminuye. Estos cambios se han dado tanto en el ámbito rural como en el urbano, aunque son más marcados en este último, debido a varios factores, entre ellos una mayor disponibilidad de productos en el mercado y un intercambio cultural más intenso. En el ámbito urbano, según encuestas realizadas por

el Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán (INCMNSZ), se ha observado una disminución en el consumo de tortilla y otros alimentos de origen vegetal, mientras aumenta el de productos de origen animal.

En las localidades rurales, los cambios se deben a que hay una mayor disponibilidad de artículos como trigo, arroz, grasas saturadas, azúcares y, en general, productos industrializados. Al mismo tiempo, se han registrado variaciones en el consumo de algunas frutas y verduras, y ha habido un incremento en la ingestión de bebidas gaseosas, aunque éste se da por igual en ambos ámbitos. En general, los cambios en los patrones alimentarios en el medio rural son más evidentes en el caso de los productos industrializados.

## Consumo regional

Durante las dos últimas décadas, en México se han observado importantes cambios en lo que respecta a los patrones alimentarios. La distribución homogénea de alimentos en las distintas regiones del país explica por qué ya no se observan diferencias acentuadas en la alimentación. Los cambios observados en el análisis realizado de las ENIGH muestran tendencias similares en el consumo de los diferentes grupos de alimentos. En el caso de las frutas y verduras, la región sur es la que presentó el mayor descenso de consumo durante el periodo estudiado (de 2.3 puntos porcentuales), mientras que la región norte y la Ciudad de México registraron una baja similar. En relación con los productos lácteos y sus derivados, se observan cambios en la región centro y nuevamente en el sur. Un producto que llama la atención por el aumento de su consumo cada vez más pronunciado es el refresco, principalmente en la Ciudad de México.

## 3

## Consumo de alimentos y transición nutricional

México ha tenido cambios importantes en los últimos 30 años. Las modificaciones en el modelo económico han provocado diversos ajustes, entre ellos, un cambio sustancial del patrón de alimentación, con profundas variaciones en el estado de nutrición y la salud. El proceso de transición nutricional ha modificado el consumo durante estos últimos años, al pasar de una dieta rural de autoconsumo de maíz y frijol, a una dieta comercial altamente industrializada. Este cambio ha influido sobre la llamada transición epidemiológica, ya que la dieta es un factor determinante en la fisiopatología de las enfermedades crónicas no transmisibles; es el caso de la obesidad, que muestra un incremento no sólo en los países desarrollados, sino también en naciones en desarrollo y la población de escasos recursos. Esto significa que la obesidad ya no es una enfermedad predominante de las clases con mayores ingresos. En la última década, la obesidad y el sobrepeso en México se han incrementado dramáticamente, como se menciona en el capítulo 1. Esto se atribuye, entre otros factores, a la mayor disponibilidad y accesibilidad de alimentos de alta densidad energética, así como a la falta de actividad física y a la urbanización de la población; esos factores, en su conjunto, representan un cambio importante en el estilo de vida de los consumidores.

Uno de los pocos análisis del consumo de alimentos en México que se han publicado, fue realizado por el Centro de Investigación en Nutrición y Salud (CINyS) del Instituto Nacional de Salud Pública (INSP) a partir de seis ENIGH, realizadas entre 1984 y 1998 (figura 3.1). Se observó que el grupo de carnes y productos lácteos ocupaba el primer lugar en el gasto destinado a la compra de alimentos durante todo el periodo (por ejemplo, 52.2% en 1984 y 44.6% en 1998). El porcentaje

destinado a estos productos fue más alto en las áreas urbanas (47.4%) que en las zonas rurales (37.4%). Uno de los productos de mayor demanda en este grupo fue la leche, que presentó un incremento en el consumo, ya que es un producto sin sustitutos y de gran importancia para la población infantil y adolescente, por la cantidad de nutrientes que proporciona. Debido a ello, se ha tenido que importar en cantidades elevadas, sobre todo como leche en polvo.

El huevo es otro producto de gran demanda, generada principalmente en los estratos sociales de ingresos bajo y medio, debido a su accesible precio y a que es de fácil preparación. De ahí su importancia para la mayoría de los mexicanos. Respecto a la carne, se ha registrado una tendencia descendente en el gasto destinado a este producto. En los estratos de menores ingresos se observó la sustitución de carne bovina por avícola, entre otras razones, por la diferencia de precio, mientras que en los grupos de mayor ingreso, hubo un incremento en el consumo de embutidos.

Una fuente importante de energía en las familias mexicanas son los carbohidratos, que provienen principalmente de los cereales, y que, después de la carne, son el producto más importante dentro del gasto en alimentos. Los cereales han tenido un incremento de tres puntos porcentuales durante dicho periodo, debido al consumo de artículos derivados del maíz, del arroz, del pan y de las pastas, principalmente. La variedad de cereales industrializados disponibles en el mercado ha acrecentado su consumo. Un alimento habitual en las familias mexicanas es la tortilla, que ocupa un porcentaje elevado del gasto familiar (5.3% en 1984 y 8.2% en 1998), principalmente en los hogares de menor ingreso; en consecuencia, se sustituye el consumo de otros productos más nutritivos por el de la tortilla. Por su parte, el grupo de frutas y vegetales ha mostrado un decremento paulatino en su consumo. Las verduras de mayor demanda son la cebolla, el

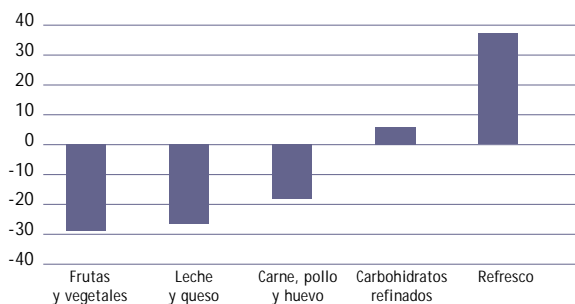
jitomate y el chile, y las frutas más consumidas son la manzana, la naranja y el plátano, que representan 50% del gasto destinado a este rubro.

El consumo de productos con carbohidratos refinados registró un incremento aproximado de 10% en el periodo, y el de refrescos, un alarmante aumento de 40%, que ocupó un lugar importante en la alimentación de algunos sectores de la población. En 1999, México se colocó en el primer lugar mundial en consumo de refrescos, con alrededor de 160 litros anuales per cápita.

En 1999 se llevó a cabo la segunda encuesta nacional probabilística sobre nutrición y alimentación en México, la Encuesta Nacional de Nutrición II (ENN 1999), la cual proporciona información sobre la situación nutricional en los ám-

Figura 3.1

Cambio en la distribución porcentual de los alimentos consumidos en México, entre 1984 y 1998, según las ENIGH (datos ajustados por adulto equivalente)



ENIGH: Encuestas Nacionales de Ingresos y Gastos de los Hogares.

Fuente: Rivera J, Barquera S, Campirano F, Campos S, Safdie M, Tovar V. Epidemiological and nutritional transition in Mexico: Rapid increase of non-communicable chronic disease and obesity. Public Health Nutr 2002; 5(1a):113-122.

bitos nacional, regional (cuatro regiones), urbano y rural. La encuesta obtuvo información sobre niños menores de cinco años y en edad escolar (5-11 años) y sobre mujeres de 12 a 49 años.

Usando datos de la ENN 1999, un grupo de investigadores del CINyS realizó un análisis sobre el consumo de energía y nutrimentos entre niños preescolares y escolares, y en mujeres de 12 a 49 años de edad. De acuerdo con sus resultados, la mediana del consumo de energía es de 949 kcal en preescolares y de 1 377 kcal en escolares, con un porcentaje de adecuación de 70% para ambos grupos.

Para las mujeres de 12 a 49 años, la mediana de consumo de energía nacional fue de 1 471 kcal. En particular, las mujeres no obesas (definidas por un índice de masa corporal menor a  $30 \text{ kg/m}^2$ ) notificaron un consumo más alto de energía, proteínas, grasas y carbohidratos; en ellas, la mediana de consumo de energía observado fue de 1 445 kcal (porcentaje de adecuación de 71.4), mientras que en las mujeres con obesidad (definidas por un índice de masa corporal igual o mayor a  $30 \text{ kg/m}^2$ ) se encontró un consumo de 1 368 kcal (porcentaje de adecuación de 59.8). Estudios realizados con anterioridad señalan que existe un subregistro de algunos de los alimentos que componen la dieta mexicana (tortilla, azúcar y aceite). Además mencionan que, en mujeres con sobrepeso y obesidad, el subregistro es de 36%, mientras que en las mujeres no obesas es de 20 por ciento.

Si bien los patrones de consumo de alimentos no explican por sí solos los grandes cambios epidemiológicos que experimentan México y otros países, es importante tomarlos en cuenta como un factor de peso para el diseño de estrategias poblacionales que contribuyan a disminuir la prevalencia de obesidad.

## Bibliografía

- Barquera S, Rivera-Domarco J, Gasca-García A. Políticas y programas de alimentación y nutrición en México. *Salud Publica Mex* 2001;43(5):464-477.
- Barquera S, Rivera JA, Espinosa-Montero J, Safdie M, Campirano F, Monterrubio EA. Energy and nutrient consumption in Mexican women 12-49 years of age: Analysis of the National Nutrition Survey 1999. *Salud Publica Mex* 2003; 45 supl 4:S530-S539.
- Barquera S, Rivera JA, Safdie M, Flores M, Campos-Nonato I, Campirano F. Energy and nutrient intake in preschool and schoolage Mexican children: National Nutrition Survey 1999. *Salud Publica Mex* 2003; 45 supl 4:S540-S550.
- Campirano F, Barquera S, Rivera J, Hernández-Prado B, Flores M, Monterrubio E. Estimation of energy under-reporting in obese and non-obese Mexican women using different equations: Analysis of the Mexican Nutrition Survey. *Ann Nutr Metab* 2001; 45:146.
- Chávez A, De Chávez M, Roldán A, Bermejo S, Ávila A, Madrigal H. The food and nutrition situation in Mexico: A food consumption, nutritional status and applied programs tendencies report from 1960 to 1990. México, D.F.: Editorial Pax, 1996.
- Heien D, Harvis LS, Perali F. Food consumption in Mexico. *Food Policy* 1989;14(2):167-179.
- Palacios MR, Román R. Algunas reflexiones sobre estudios de patrones alimentarios y su relación con la salud. En: Doode S, Pérez E, comps. *Sociedad, economía y cultura alimentaria*. Hermosillo, Sonora: Publicitaria y Radiofónica del Noroeste, 1994:329-343.
- Rivera J, Barquera S, Campirano F, Campos S, Safdie M, Tovar V. Epidemiological and nutritional transition in Mexico: Rapid increase of non-communicable chronic diseases and obesity. *Public Health Nutr* 2002; 5(1a):113-122.
- Rivera-Dommarco J, Shamah T, Villalpando S, González de Cossío T, Hernández B, Sepúlveda-Amor J, eds. *Encuesta Nacional de Nutrición 1999. Estado nutricional de niños y mujeres en México*. Cuernavaca, Morelos, México: Instituto Nacional de Salud Pública, 2001.
- Torres F, Trápaga Y. El consumo en la conformación del patrón alimentario. En: Torres F, Trápaga Y, coords. *La alimentación de los mexicanos en la alborada del tercer milenio*. México, D.F.: Miguel Ángel Porrúa, 2001:9-25.



segunda parte

# **evaluación**



# Evaluación del gasto energético basal

Simón Barquera, Fabricio Campirano y Simón Barquera Fernández

**Diversos procesos patológicos tienen formas precisas de evaluación y diagnóstico que permiten contar con criterios de tratamiento sumamente objetivos. Sin embargo, en el caso de la obesidad, la evaluación que por lo común se practica en el ámbito clínico, se basa casi exclusivamente en una serie de supuestos que deben tenerse en cuenta en todo momento para entender su significado y hacer una mejor interpretación.**

**A** LO LARGO DEL TRATAMIENTO CONTRA la obesidad, el médico debe reunir la mayor cantidad posible de información relacionada con el paciente, debido a que ésta se sustenta fundamentalmente en estimaciones. Una primera estimación se refiere al peso saludable y al exceso de peso, y aun cuando para determinarlos se toman en cuenta datos objetivos como la altura del individuo, su constitución y su masa magra, también deben considerarse otros supuestos. Debido a que

las causas inmediatas de la ganancia de peso se deben a un aumento en la ingesta de energía y/o a una reducción en el gasto de la misma, el médico debe conocer la dieta habitual del paciente y su nivel de actividad física; asimismo, debe estimar cuáles son sus requerimientos calóricos para que logre alcanzar un peso saludable y mantenerlo. En algunas personas, esto último es muy difícil de calcular, ya que dichos requerimientos pueden variar según la actividad física, la cual, durante el tratamiento, puede llegar a ser unas veces intensa, y otras, escasa o irregular.

El médico no debe olvidar que toda la información que se obtenga por medio de supuestos es aproximada, por lo que en cada consulta deberá poner especial énfasis en conocer la adherencia del paciente a la dieta prescrita, sus gastos y preferencias alimentarias, y su nivel de actividad física, entre otras características, además de las variaciones en el peso y las medidas. De esta manera podrá contar con supuestos más cercanos a la realidad y, por tanto, más confiables.

Si bien existe una mayor disponibilidad de desarrollos tecnológicos para diagnóstico (por ejemplo, para estimar metabolismo basal, tejido adiposo y actividad física), éstos no son estrictamente necesarios para establecer un tratamiento. Un consultorio equipado con una báscula y un estadímetro profesionales, junto con los conocimientos y la sensibilidad del médico, permitirá clasificar acertadamente al paciente como obeso o no. Los plicómetros e instrumentos para la determinación del tejido adiposo por medio de impedancia magnética pueden pulir el diagnóstico y proporcionar información más detallada sobre la condición del paciente, pero no son indispensables en la mayoría de los casos. Una cinta métrica puede ayudar a estimar la adiposidad central del paciente por medio del índice cintura-cadera o de una ecuación que se describe en el capítulo 7, donde se trata la evaluación antropométrica.

Para el cálculo de los requerimientos energéticos existen diversas ecuaciones comúnmente utilizadas, que proporcionan una estimación validada a partir de su comparación con otros métodos; es el caso de la de Harris-Benedict y la de Fleisch, que resultan útiles para la selección de planes alimentarios apropiados para bajar de peso, o bien mantenerlo una vez que se ha alcanzado el peso saludable. La conducta alimentaria también debe ser evaluada, de preferencia, por un psicólogo, aunque es posible utilizar cuestionarios estandarizados que permiten identificar, a grandes rasgos, patologías que podrían requerir otro tipo de intervenciones (anorexia y bulimia, entre otras). Se ha documentado que las personas con obesidad y sobrepeso subregistran su ingesta dietética cuando se les pide que llenen un recordatorio de 24 horas. Esto hace difícil la evaluación de la dieta habitual; sin embargo, un cuestionario completo puede permitir la detección de algunos sesgos al responder.

En resumen, debido a que la obesidad es un problema multifactorial, es importante que la evaluación comprenda, no sólo la historia médica común, sino también los hábitos dietéticos, la actividad física, la antropometría y la conducta. Asimismo, es importante hacer una evaluación bioquímica del estado de salud, investigando cuál es el estado de nutrición y los factores de riesgo que se detecten por medio de la información obtenida. Finalmente, es relevante considerar el entorno familiar y socioeconómico del paciente.

Las ecuaciones de masa corporal y requerimientos energéticos pueden programarse fácilmente y resolverse en cualquier hoja de cálculo. Los componentes de la dieta pueden estimarse con programas para este fin, y tanto la actividad física como la conducta pueden identificarse por medio de un cuestionario. Todo lo anterior permitirá clasificar a groso modo al paciente. Una buena evaluación facilitará la aplicación de un tratamiento seguro y la detección de posibles com-

plicaciones o riesgos que pueden ser abordados de forma conjunta; por ello vale la pena dedicarle a dicha evaluación la primera sesión, y posponer el tratamiento para el momento en que todos los datos se hayan obtenido y analizado.

Para quienes trabajen en equipo (médico, nutriólogo y psicólogo), la evaluación puede ser sumamente completa y eficiente con una inversión de tiempo relativamente modesta de cada uno de los integrantes. Si ése no es el caso, es recomendable que el médico tenga preparados algunos cuestionarios autoaplicables para poder cubrir aspectos que consumen tiempo y no necesariamente requieren su presencia, como la evaluación del patrón de actividad o dieta; sin embargo, es importante que éstos se encuentren claramente redactados y sean fáciles de responder (de preferencia y si es posible, hay que asistir al paciente en el llenado del cuestionario). Es relevante subrayar la importancia de una evaluación y un diagnóstico integrales para diseñar adecuadamente el tratamiento. Este aspecto facilitará la adherencia a este último, y mejorará la probabilidad de que el individuo mantenga el control de su peso una vez que lo reduzca.

## Importancia de la evaluación del gasto de energía

Muchas de las enfermedades crónicas frecuentes en el panorama epidemiológico actual están asociadas con los estilos de vida (como la obesidad, la diabetes, la hipertensión y la osteoporosis). Desde hace más de 40 años se ha estudiado y tratado de definir el papel de la actividad física y el gasto de energía en la etiología de la obesidad. En términos generales, una serie de factores complejos (entre los que se encuentran los genéticos, metabólicos, psicológicos, socioculturales y económicos) afectan de diversas maneras el balance de una

ecuación común que describe la relación entre el gasto y el consumo de energía: bajo condiciones de balance positivo, consumos de energía superiores al gasto pueden dar lugar al almacenamiento de energía en forma de grasa.

Existe una regla básica del metabolismo energético: la energía almacenada por el organismo depende de la diferencia entre la energía consumida y la energía gastada. Este gasto se divide habitualmente en tres componentes principales: gasto energético basal o tasa metabólica basal; efecto térmico de los alimentos o acción dinámica específica, y actividad física.

La importancia del gasto de energía basal radica en que es uno de los componentes que explica, en buena parte, las necesidades de energía de los sujetos. Esto es fundamental para comprender mejor la situación del paciente y proponerle un mejor tratamiento, o fomentar la prevención. Durning y colaboradores pusieron énfasis, desde 1973, en la necesidad de entender las bases de los requerimientos de energía en humanos, debido a lo variable que puede ser entre individuos. El gasto de energía es uno de los componentes más importantes para el estudio de la obesidad, especialmente, por su relación con la capacidad del organismo para almacenar energía cuando es consumida en exceso o cuando el balance entre el gasto y el consumo se altera.

## Gasto energético basal

El gasto energético basal (GEB) puede definirse como el total de energía requerido por el organismo en estado de reposo, y depende de la edad, el sexo, el peso corporal, los medicamentos suministrados, el clima y de factores genéticos. El GEB es uno de los componentes más importantes en la ecuación de energía, ya que representa aproximadamente de 60 a 75% del

gasto total de energía, una fracción importante cuando se trata de personas con una actividad física que va de sedentaria a moderada. La tasa más alta de gasto de energía la tienen los adolescentes, lo cual obedece a las demandas relacionadas con el crecimiento.

Además, la tasa metabólica está relacionada con el género. Se sabe que las mujeres suelen tener cifras menores de gasto que los hombres en todas las edades. Esto se relaciona con la mayor cantidad de masa magra; no obstante, una vez que ésta se ajusta, las diferencias entre ambos sexos desaparecen. Después de los 20 años, el gasto metabólico basal disminuye en mujeres y hombres de 2 a 3%, respectivamente, por década de vida. Esta información ha sido corroborada mediante estudios que han utilizado cámaras metabólicas y técnicas más precisas, como marcadores bioquímicos y agua doblemente marcada (esta técnica se considera el estándar de oro para valorar la actividad física; desafortunadamente, debido a su complejidad, se utiliza únicamente en el ámbito científico).

El gasto de energía en reposo es también proporcional a la superficie corporal y se relaciona con la cantidad de masa grasa; disminuye cerca de 0.01 kcal/min por cada punto porcentual de incremento en la grasa corporal. Esta cifra podría parecer insignificante, pero puede dar lugar a un importante aumento de peso con el tiempo. Por ejemplo, una diferencia de 5% en la cantidad de grasa corporal en sujetos con un mismo peso corporal representa una diferencia de 0.05 calorías por minuto o 3 calorías por hora, lo cual es igual a 72 calorías de diferencia por día. Una libra (450 gr) de tejido adiposo representa alrededor de 4 050 calorías, con lo cual 72 calorías adicionales podrían ser una ganancia de 6.4 libras (casi 3 kg) por año. De manera que parte de la disminución del gasto metabólico podría estar asociada con la ganancia de tejido adiposo con el paso de los años. Sin embargo, vale



la pena enfatizar que, en general, las personas con obesidad tienen mayor gasto de energía que las personas delgadas de la misma altura, sexo y edad. Por años se ha pensado que las personas obesas tienen un gasto metabólico sumamente bajo; no obstante, diversos estudios han encontrado que frecuentemente el problema es la subestimación del consumo de energía, es decir, se cree que a pesar de que comen poco no bajan de peso, aunque en realidad su ingesta es mayor de lo que perciben.

## Cómo evaluar el gasto de energía basal

Dos métodos utilizados para la evaluación del GEB son la calorimetría directa y la indirecta. La primera consiste en la medición del calor disipado por el cuerpo a través de la radiación, la convección y la evaporación, lo que requiere de equipo sofisticado. La segunda es más común e involucra la medición de bióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), ya que éste refleja la cantidad de combustible oxidado durante un periodo de tiempo.

En el ámbito clínico suelen utilizarse ecuaciones para estimar el gasto de energía en reposo a partir del peso corporal, la altura, la edad y el sexo. Entre ellas destacan las de Harris-Benedict, Fleisch, y Robertson-Reid que suelen producir resultados razonables en personas con obesidad y sobrepeso; sin embargo, es importante no asumirlas como el gasto real, sino como una aproximación (cuadro 4.1).

Un estudio de 1993 que comparó el resultado de diversas ecuaciones con los de la calorimetría indirecta, encontró que la única ecuación que mostró resultados similares tanto en mujeres como en hombres con sobrepeso fue la de Robertson-Reid (cuadro 4.2). El artículo concluye que en personas con un sobrepeso superior a 20%, el cálculo debe hacerse con la ecuación de Robertson-Reid o la de Fleisch (cuadro

#### Cuadro 4.1

**Ecuaciones para la estimación del gasto energético basal (calorías necesarias en 24 horas)**

##### **Harris-Benedict:**

Mujeres:  $655 + 9.5 (\text{peso kg}) + 1.9 (\text{altura cm}) - 4.7 (\text{edad años})$

Hombres:  $66 + 13.8 (\text{peso kg}) + 5.0 (\text{altura cm}) - 6.8 (\text{edad años})$

---

##### **Bernstein:**

Mujeres:  $7.48 (\text{peso kg}) + 0.42 (\text{altura cm}) - 3.0 (\text{edad años}) + 844$

Hombres:  $11.0 (\text{peso kg}) + 10.2 (\text{altura cm}) - 5.8 (\text{edad años}) + 1032$

4.3), ya que ofrecen mejores estimados en estos grupos. En lo que respecta al resultado de la primera ecuación, alrededor de 70% de los casos estuvo a 178 calorías o menos del gasto medido por calorimetría indirecta, lo que representa un buen margen de confiabilidad en el ámbito clínico.

Otra tabla de ecuaciones utilizada con frecuencia para predecir el gasto energético en reposo a partir del peso, cuando no se cuenta con la altura, es la de la Organización Mundial de la Salud (OMS), que se aprecia en el cuadro 4.4. Estas ecuaciones, sin ser de alta precisión, permiten al clínico estimar de manera práctica el GEB. De forma adicional, en una segunda etapa es necesario estimar el GEB para un peso saludable y calcular la diferencia promedio de calorías que se requiere para mantener el peso actual y el recomendable, por medio del ajuste de la actividad física. De esta forma puede estimarse el exceso de energía promedio por día, para que el paciente se mantenga por arriba de su peso, y se le puede proponer una dieta que tome en cuenta el gasto energético actual.

## Cuadro 4.2

Gasto energético basal por metro cuadrado de superficie corporal, de acuerdo con la fórmula de Robertson-Reid

Edad (años)	Mujeres	Hombres
15	41.0	36.8
16	40.3	36.0
17	39.7	35.3
18	39.2	34.9
19	38.8	34.5
20	38.4	34.3
21	38.1	34.1
22	37.8	34.0
23	36.8	34.0
24	36.6	33.9
25	36.5	34.0
26	36.4	34.0
27	36.3	34.0
28	36.6	34.0
29	36.5	34.1
30	36.4	34.1
31	36.3	34.0
32	36.2	33.9
33	36.1	33.8
34	36.0	33.7
35	35.9	33.5
36	35.8	33.3
37	35.7	33.1
38	35.7	32.9
39	35.6	32.8
40	35.5	32.6
41 - 44	34.5	32.5
45 - 49	34.1	32.2
50 - 54	33.8	31.9
55 - 59	33.4	31.6
60 - 64	33.1	31.3
65 - 69	32.7	31.0
70 - 74	32.4	30.7
75 o más	32.0	-

Para estimar el gasto calórico basal, se multiplica el factor correspondiente del cuadro según sexo y edad por 24, y el resultado por el área de superficie corporal (ASC), que se calcula de la siguiente forma:

$$ASC = 0.007184 (\text{peso kg})^{0.425} \times (\text{altura cm})^{0.725}$$

Fuente: Robertson JD, Reid DD. Standards for the basal metabolism of normal people in Britain. Lancet 1952; 1:943.

## Cuadro 4.3

Gasto energético basal por metro cuadrado de superficie corporal, de acuerdo con la fórmula de Fleisch

Edad (años)	Mujeres	Hombres
1	53.0	53.0
2	52.4	52.4
3	51.3	51.2
4	50.3	49.8
5	49.3	48.4
6	48.3	47.0
7	47.3	45.4
8	46.3	43.8
9	45.2	42.8
10	44.0	42.5
11	43.0	42.0
12	42.5	41.3
13	42.3	40.3
14	42.1	39.2
15	41.8	37.9
16	41.4	36.9
17	40.8	36.3
18	40.0	35.9
19	39.2	35.5
20	38.6	35.3
25	37.5	35.2
30	36.8	35.1
35	36.5	35.0
40	36.3	34.9
45	36.2	34.5
50	35.8	33.9
55	35.4	33.3
60	34.9	32.7
65	34.4	32.2
70	33.8	31.7
75	33.2	31.3
80	33.0	30.9

Para estimar el gasto calórico basal, se multiplica el factor correspondiente del cuadro según sexo y edad por 24, y el resultado por el área de superficie corporal (ASC), que se calcula de la siguiente forma:

$$ASC = 0.007184 (\text{peso kg})^{0.425} \times (\text{altura cm})^{0.725}$$

Fuente: Fleisch A. Le métabolisme basal standard et sa détermination au moyen du «metabocalculator». Helv Med Acta 1951; 1:36-39.

## Cuadro 4.4

Ecuaciones de la Organización Mundial de la Salud para predecir el gasto energético basal a partir del peso

Edad	Hombres	Mujeres
0-3	$(60.9 \times \text{peso kg}) - 54$	$(61.0 \times \text{peso kg}) - 51$
3-10	$(22.7 \times \text{peso kg}) + 495$	$(22.5 \times \text{peso kg}) + 499$
10-18	$(17.5 \times \text{peso kg}) + 651$	$(12.2 \times \text{peso kg}) + 746$
18-30	$(15.3 \times \text{peso kg}) + 679$	$(14.7 \times \text{peso kg}) + 496$
30-60	$(11.6 \times \text{peso kg}) + 879$	$(8.7 \times \text{peso kg}) + 829$
>60	$(13.5 \times \text{peso kg}) + 487$	$(10.5 \times \text{peso kg}) + 596$

Fuente: World Health Organization. Energy and protein requirements. Report of a joint FAO/WHO/UNU expert consultation. Ginebra: WHO (Technical Report Series 724), 1985:206.

## Ajuste por tipo de actividad física

Tradicionalmente la baja o nula actividad física es una característica constante en la mayoría de las personas con obesidad, y forma uno de los eslabones del ciclo de factores que la condicionan. Se sabe que la práctica moderada de ejercicio puede favorecer la pérdida de peso; sin embargo, depende de la cantidad y el tipo de ejercicio que se realiza, así como de la capacidad del organismo para almacenar energía. Debido a que la pérdida de peso mediante actividad física puede depender, en parte, del tipo de músculos involucrados y la capacidad de movimiento, algunas actividades pueden aportar más beneficios que otras en términos de su impacto en el balance de energía.

Como una regla de aproximación común, el gasto energético total (que al médico le interesa estimar para basar su plan alimentario) es de alrededor de 1.6 veces el gasto energético basal en individuos con actividad física ligera (que

suele ser el común denominador actual). Otra forma de aproximar el gasto energético de diversas actividades es multiplicando el gasto energético basal por los factores que aparecen en el cuadro 4.5.

Aunque al estimar el GEB no se toman en cuenta diversos factores como el efecto térmico de los alimentos, en general, las aproximaciones han probado ser de utilidad. Vale la pena mencionar que existen formas más detalladas de obtener cálculos, como el uso de diarios de actividad física que pueden convertirse en unidades de gasto energético o equivalentes metabólicos (METS, por sus siglas en inglés); sin embargo, este capítulo no se propone hacer una descripción exhaustiva de los métodos, sino presentar soluciones prácticas para considerar este aspecto de gran importancia en la evaluación de todos los días. El siguiente capítulo describe un método de evaluación de la actividad física que puede ser de utilidad para diversos programas y tratamientos.

## Efecto térmico de los alimentos

Después de comer, el organismo tiene una respuesta energética al consumo de alimentos. Se trata de las reacciones químicas que involucra el proceso de digerir, absorber y metabolizar los nutrimentos, el cual hace que el organismo aumente su gasto de energía. Tal proceso es conocido como efecto térmico de los alimentos (ETA) y produce aproximadamente de 3 a 10% del gasto total de energía.

El ETA está relacionado con las características de la dieta en general, y es mayor cuando se consumen hidratos de carbono y proteínas que grasas. Esto parece estar relacionado con la eficiencia del organismo para metabolizar los nutrimentos (4% de la energía consumida en el caso de las grasas, en comparación con 10 a 15% en el de los hidratos de carbo-

## Cuadro 4.5

**Factores a considerar para ajustar la actividad física para hombres y mujeres de tamaño promedio**

Tipo de actividad	Factor ( x GEB)
<b>Muy ligera</b> (dormir o descansar, etc.)	
* Hombres	1.3
* Mujeres	1.3
<b>Ligera</b> (sentado, manejando, etc.)	
* Hombres	1.6
* Mujeres	1.5
<b>Moderada</b> (caminata de 4 km o más, etc.)	
* Hombres	1.7
* Mujeres	1.6
<b>Pesada</b> (bicicleta, etc.)	
* Hombres	2.1
* Mujeres	1.9
<b>Excepcional</b> (pesas, maratón, etc.)	
* Hombres	2.4
* Mujeres	2.2

GEB: gasto energético basal

Fuente: World Health Organization. Energy and protein requirements. Report of a joint FAO/WHO/UNU expert consultation. Ginebra: WHO (Technical Report Series 724), 1985.

no y 25 a 35% en el de las proteínas). No obstante, el efecto inducido por las grasas se encuentra todavía en discusión.

Alimentos como el chile y la mostaza, y sustancias contenidas en otros, como la cafeína, pueden prolongar el ETA. Otros factores que afectan el ETA son el tamaño de los alimentos, su composición, el sabor y el tiempo en que se les

ingiere, así como el perfil genético del sujeto, la edad, el ejercicio físico y la sensibilidad a la insulina.

En relación con el papel que juega el ETA en la patogénesis de la obesidad, se ha sugerido que los obesos tienen una menor respuesta a éste; sin embargo, hoy en día muchos investigadores prefieren ser todavía cautos en decir que, si existe, dicho efecto contribuye con muy poco a la variación del gasto diario de energía. Ello comenzó a ocurrir especialmente después de que estudios con técnicas más precisas como el agua doblemente marcada, echaron por tierra el entusiasmo de las primeras hipótesis. No obstante, el tema ha seguido cobrando interés, en particular desde que la popularidad de las dietas hiperproteicas ha ido en aumento.

En una de las últimas revisiones llevadas a cabo por Halton y colaboradores en la Universidad de Harvard, en relación con estudios comparativos sobre el efecto que producen ciertas dietas hiperproteicas y otras hipoproteicas, se encontró que la mayoría documenta un aumento en la termogénesis. Esto es, hoy en día existe evidencia científica suficiente como para concluir que distintos tipos de dietas provocan una respuesta diferencial en el ETA. Sin embargo, no se cuenta con estudios concluyentes que comparen la respuesta de ETA entre sujetos obesos y no obesos, tema que de seguro será objeto de futuras investigaciones.

En conclusión, la evaluación del gasto energético es central para proponer un tratamiento adecuado a los pacientes con problemas de sobrepeso y obesidad. Aun sin equipo sofisticado, el médico puede hacer un cálculo aproximado del gasto calórico actual y el adecuado en los pacientes, lo que le permitirá diseñar un tratamiento acorde con las características de cada individuo.



## Bibliografía

- Astrup A, Finer N. Redefining type diabetes: Diabetes or obesity dependent diabetes mellitus. *Obes Rev* 2000; 1:57-59.
- Astrup A, Gotzsche PC, Van de Werken K, Ranneries C, Toubro S, Raben A *et al.* Meta-analysis of resting metabolic rate in formerly obese subjects. *Am J Clin Nutr* 1999; 69:1117-1122.
- Barquera S, Campirano F, Rivera-Dommarco J, Hernández-Prado B, Flores ML, Monterrubio E. Estimation of energy under-reporting in obese and non-obese Mexican women using different equations: Analysis of the Mexican Nutrition Survey. *Ann Nutr Metab* 2001; 45 suppl 1:146.
- Dwyer JT, Stone EJ, Yang M, Feldman H, Webber LS, Must A *et al.* Predictors of overweight and overfatness in a multiethnic pediatric population. Child and Adolescent Trial for Cardiovascular Health Collaborative Research Group. *Am J Clin Nutr* 1998; 67(4):602-610.
- Dwyer JT. Medical evaluation and clasification of obesity. En: Blackburn GL, Kanders BS, eds. *Obesity: Pathophysiology, psychology and treatment*. Nueva York: One Penn Plaza (Chapman and Hall Series in Clinical Nutrition), 1994:9-38.
- Fleisch A. Le metabolisme basal standard et sa determination au moyen du «metabocalculator». *Helv Med Acta* 1951; 1:36-39.
- Garrow J. Clinical assesment of obesity. En: *Obesity. Report of the British Nutrition Foundation Task Force*. Osney Mead, Oxford: British Nutrition Foundation/Blackwell Science, 1999:17-21.
- Halton T, Hu F. The effects of high protein diets on thermogenesis, satiety and weight loss: A critical review. *J Am Coll Nutr* 2004;23(5):373-385.
- Heshka S, Feld K, Yang MU, Allison DB, Heymsfield SB. Resting energy expenditure in the obese: A cross-validation and comparison of prediction equations. *J Am Diet Assoc* 1993; 93(9):1031-1036.
- Heska S, Buhl K, Heymsfield S. Obesity: Clinical evaluaion of body composition and energy expenditure. En: Blackburn G, Kanders B, eds. *Obesity, pathophysiology, psychology and treatment*. Nueva York: One Penn Plaza (Chapman & Hall Series in Clinical Nutrition), 1994:39-79.
- Jebb SA. Measuring body composition: From the laboratory to the clinic. En: Kopelman PG, Stock MJ, eds. *Clinical obesity*. Osney Mead, Oxford: Blackwell Science, 1998:18-49.
- Luke A, Rotimi C, Adayemo A, Ramon DA. Comparatibility of resting energy expenditure in Nigerians and US blacks. *Obes Res* 2000; 8:351-359.
- Mela D, Rogers P. Energy intake and expenditure: Basic concepts and issues. En: Hall C, ed. *Food, eating and obesity*. NuevaYork: Chapman & Hall, 1998.
- Montoye H, Kemper H, Saris W, Washburn R. Measuring physical activity and energy expenditure. En: Flower M, Basic M, eds. *Measuring physical activity and energy expenditure*. Champaign, IL: Human Kinetics, 1996:1-14.

- National Research Council. Recommended dietary allowances. Washington, D.C.: National Academy Press, 1989.
- Rasvussin E, Swinburn B. Energy metabolism. En: Stunkard AJ, Wadden TA, eds. Obesity theory and therapy. 2a. edición. Nueva York: Raven Press, 1993:97-123.
- Robertson JD, Reid DD. Standards for the basal metabolism of normal people in Britain. Lancet 1952; 1:943.
- Sachiko T, Krenkel J. Resting energy expenditure, respiratory quotient, and thermic effect of food. En: Sachiko T, ed. Obesity assessment: Tools, methods, interpretations. Nueva York: International Thompson Publishing (Chapman and Hall Series in International Nutrition), 1997:192-203.
- Salbe A, Ravussin E. The determinants of obesity. En: Bouchard C, ed. Physical activity and obesity. Champaign, IL: Human Kinetics, 2000:69-102.
- Schoeller D. The importance of clinical research: The role of thermogenesis in human obesity. Am J Clin Nutr 2001;73:511-516.
- Sun M, Gower B, Bartolucci A, Hunter G, Figueroa R. A longitudinal study of resting energy expenditure relative to body composition during puberty in African American and white children. Am J Clin Nutr 2001; 73:308-315.
- Tuomilehto J, Lindstrom J, Eriksson J, Valle T, Hamalainen H. Prevention of type 2 diabetes mellitus by changes in lifestyle among subjects with impaired glucose tolerance. N Engl J Med 2001; 344:1343-1350.
- World Health Organization. Energy and protein requirements. Report of a joint FAO/WHO/UNU expert consultation. Ginebra: WHO (Technical Report Series 724), 1985.

# Evaluación de la actividad física

Mario Flores y Simón Barquera

**La actividad física es uno de los tres componentes indispensables para el cálculo del gasto energético.**

**Desde hace varias décadas, se han desarrollado diferentes métodos para medir con precisión la actividad física tanto de individuos como de poblaciones. Entre ellos se cuentan desde dispositivos electrónicos hasta el uso de isótopos radiactivos y la medición directa del consumo de oxígeno.**

**U**NO DE LOS MÉTODOS QUE PESEA su relativa sencillez ha dado mejores resultados para medir la actividad física, es el uso de cuestionarios para medir la actividad física, los cuales además son de bajo costo y fácil aplicación en la práctica clínica. Asimismo, resultan de especial utilidad cuando se hace una evaluación individual, pero también se han empleado en estudios epidemiológicos que incluyen a miles de individuos;

inclusive se han desarrollado cuestionarios especiales para diversas poblaciones, grupos de edad, sexo, etcétera.

En la actualidad, se tiene noticia sólo de dos cuestionarios de actividad física que han sido probados y validados en población mexicana: el cuestionario de Hernández y colaboradores, que ha sido aplicado entre escolares, y el más reciente, el de la Universidad de Laval, validado en sujetos de entre 20 y 60 años de edad por López-Alvarenga y colaboradores. Este último cuestionario mostró ser adecuado para medir la actividad física en adultos mexicanos, por lo que se describe en el presente trabajo.

El objetivo principal del cuestionario es la cuantificación del gasto energético ocasionado por la actividad física del individuo. Para ello se utilizan los equivalentes metabólicos (METS, por sus siglas en inglés), los cuales se consideran como el gasto energético de un individuo dormido o recostado en reposo, y cada uno equivale, aproximadamente, a una kilocaloría por kilogramo de peso por hora ( $1 \text{ kcal/kg/hr}$ ). Por ejemplo, un individuo de 60 kg de peso que duerme durante una hora gastará cerca de 60 kcal. Se han realizado cálculos sobre el gasto energético para diversas actividades típicas. Un ejemplo se muestra en el cuadro 5.1, expresado en METS/15 minutos.

## Aplicación del método

Para calcular el gasto energético por actividad física de un individuo es necesario seguir los siguientes pasos:

1. El cuadro 5.2 muestra un formulario que sirve para hacer el cálculo. En la columna de la izquierda se indican las horas del día, y las cuatro siguientes dividen cada hora por intervalos de 15 minutos; a su vez, cada

Cuadro 5.1

**Equivalentes metabólicos para diversas actividades físicas**

<b>Categoría de actividad</b>	<b>Ejemplos de actividad por categoría</b>	<b>Gasto energético (METS/15 min)</b>
1	Acostado: dormido o recostado en descanso	0 .25
2	Sentado: en clase, comiendo, escribiendo, leyendo, escuchando radio, viendo la TV o tomando un baño de tina	0 .38
3	De pie o actividad ligera: lavarse, afeitarse, peinarse, cocinar	0 .57
4	Vestirse, bañarse, conducir un auto o caminar tranquilo	0 .70
5	Limpieza de casa, caminar moderadamente, ir a la escuela o de compras, conducir moto, trabajo manual ligero [oficina, laboratorio, panadero, zapatero, mecánico, electricista, pintor, estilista, trabajador de empresa, granja (alimentar animales)]	0 .83
6	Actividad deportiva ligera: fútbol (aficionado), bicicleta (paseo), voleibol, béisbol, boliche	1.20
7	Trabajo manual moderado: obrero (industria o albañil), cargador, trabajo de plantación, forestal, minería	1.40
8	Actividad deportiva moderada: aeróbicos, tenis, jogging, badminton, ciclismo (rápido), natación, gimnasia, danza, caminata	1.50
9	Trabajo manual intenso: campesino (sembrar o arar los campos), granjero, talar árboles	1.95
10	Actividades deportivas intensas: carreras a pie, fútbol, basquetbol, squash, ráquetbol, boxeo, salto de cuerda	1.97

METS: equivalentes metabólicos

Fuente: modificado de López-Alvarenga JC, Reyes-Díaz S, Castillo-Martínez L, Dávalos-Ibáñez A, González-Barranco J. Reproducibilidad y sensibilidad de un cuestionario de actividad física en población mexicana. Salud Publica Mex 2001; 43:306-312.

intervalo se subdivide en dos columnas: en la primera se debe anotar la “Categoría de actividad” de acuerdo con los códigos del cuadro 5.1, y a la derecha, los METS correspondientes a esa actividad.

2. Posteriormente se debe hacer la suma de los METS/15 min para cada hora y anotar el resultado en la columna de la extrema derecha del formulario; así se obtendrá el total de METS por hora. Se deberá tener cuidado de sumar solamente las cifras correspondientes a los METS (columnas sombreadas), sin tomar en cuenta los códigos de actividad.
3. En la columna de la extrema derecha, se debe hacer la suma vertical de los METS por hora, para obtener el total de METS en 24 horas.
4. Enseguida, hay que multiplicar esta última cantidad por el peso del individuo (en kg), para obtener el gasto energético por actividad física en 24 horas.
5. Si se quiere obtener una estimación promedio de los METS de actividad física del individuo (por ejemplo, para comparar antes y después de un plan de actividad física), se puede dividir la cantidad mencionada en el punto 3 entre 24, un sencillo promedio.

Recuérdese que el gasto de energía por actividad física es sólo uno de los tres componentes del gasto energético total, el cual incluye el gasto energético basal y la acción dinámica específica de los alimentos.

Si bien el llenado del formulario que se presenta en el cuadro 5.2 parece un tanto complicado por el número de celdillas que contiene, debe considerarse que para actividades constantes como dormir o trabajar, sólo bastará con escribir “1” en la columna de la extrema derecha, por cada hora que se lleven esas actividades.

## Cuadro 5.2

**Cálculo de la actividad física en 24 horas, basado en intervalos de 15 minutos**

Hora	15 min		15 min		15 min		15 min		Total METS/hora
	Categoría de actividad	METS	Categoría de actividad	METS	Categoría de actividad	METS	Categoría de actividad	METS	
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12 p.m.									
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									

Total METS/24 horas =

METS: equivalentes metabólicos

Fuente: modificado de López-Alvarenga JC, Reyes-Díaz S, Castillo-Martínez L, Dávalos-Ibáñez A, González-Barranco J. Reproducibilidad y sensibilidad de un cuestionario de actividad física en población mexicana. Salud Publica Mex 2001; 43:306-312.

Dado que la actividad física puede variar considerablemente los fines de semana en comparación con otros días, se recomienda hacer la evaluación en un día que pueda considerarse “típico”, o mejor, añadir una evaluación que considere un día de fin de semana. Asimismo, debe tenerse cuidado al hacer una evaluación que incluya días muy “atípicos”, como feriados o excursiones, en los cuales una persona normalmente sedentaria podría exhibir un nivel de actividad extraordinario. Algo similar ocurre con las evaluaciones dietéticas, objeto de otro capítulo en este libro.

Finalmente, el uso de una hoja de cálculo y una computadora personal facilitarán enormemente el trabajo, máxime si con frecuencia se realizan evaluaciones.

## Bibliografía

- Ainsworth BE, Haskell WL, León AS, Jacobs JR, Montoye HJ, Sallis JF *et al.* Compendium of physical activities: Classification of energy costs of human physical activities. *Med Sci Sports Exerc* 1993; 25:71-80.
- Hernández B, Gortmaker SL, Laird NM, Colditz GA, Parra-Cabrera S, Peterson KE. Validez y reproducibilidad de un cuestionario de actividad e inactividad física para escolares de la Ciudad de México. *Salud Publica Mex* 2000; 42:315-323.
- López-Alvarenga JC, Reyes-Díaz S, Castillo-Martínez L, Dávalos-Ibáñez A, González-Barranco J. Reproducibilidad y sensibilidad de un cuestionario de actividad física en población mexicana. *Salud Publica Mex* 2001; 43:306-312.



# Evaluación integral del paciente con sobrepeso u obesidad

Simón Barquera, Ismael Campos, Florisa Barquera,  
Francisco Castillo y Mario Flores

## Evaluación del padecimiento: historia clínica

**La historia clínica es uno de los componentes más importantes en la evaluación del paciente con sobrepeso u obesidad. Debe incluir los elementos que le son propios de manera general pero, además, contener un apartado especial que detecte factores de riesgo para presentar enfermedades crónicas no transmisibles asociadas con la dieta. Por medio de la historia clínica, también se puede conocer la motivación del paciente para iniciar el tratamiento, sus expectativas y potencial de adherencia.**

**E****S RECOMENDABLE INICIAR LA HISTORIA CLÍNICA con una descripción general del paciente y su motivo de consulta. Además, es importante realizar una semiología detallada de los aspectos que impactan la actividad física y el consumo de alimentos. Para ello, se recomienda considerar los puntos que a continuación se señalan.**

## Padecimiento actual. Motivo real de consulta

Algunos pacientes afirman que asisten a la consulta con el objetivo de mejorar su salud, prevenir algún riesgo (como el de desarrollar diabetes) o tener una mejor apariencia. Sin embargo, en algunos casos no se tiene claro por qué se busca atención médica, por lo que es importante profundizar en el interrogatorio para establecer el motivo de la consulta, determinar si el paciente es candidato a tratamiento y valorar su potencial adherencia al régimen, así como su probabilidad de éxito.

### Características del problema

Es importante saber desde cuándo el paciente tiene sobrepeso, cuál ha sido su peso máximo y mínimo, y si ha tenido problemas físicos y de autoestima. Es útil explorar la percepción del paciente sobre las causas del problema. Algunas personas identifican con claridad el componente genético, dietético y de actividad física en conjunto; sin embargo, algunos no lo hacen.

Es necesario interrogar al paciente sobre los tratamientos anteriores: en qué momento se llevaron a cabo y en cuánto tiempo; su naturaleza (homeopático, con suplementos, a base de medicamentos, etcétera); si logró bajar de peso; cuánto tiempo se mantuvo en control; por qué volvió a subir; cuánto tiempo tardó en recuperar el peso y cuáles fueron las causas del abandono del tratamiento. Además, es fundamental hacer un registro detallado de los suplementos o medicamentos utilizados, con el fin de evaluar su efectividad y evitar interacciones si se planea prescribir algún fármaco.

## Antecedentes heredofamiliares

La alta prevalencia de sobrepeso y enfermedades crónicas existente entre los adultos mexicanos, muy probablemente está relacionada, entre otros, con factores hereditarios. Por lo anterior, es importante preguntarle al paciente sobre la presencia de diabetes, enfermedades cardiovasculares, dislipidemias e hipertensión en sus familiares (incluso en los fallecidos), ya que, de ser así, seguramente presentará una mayor susceptibilidad genética a desarrollar algún o algunos de esos padecimientos.

## Antecedentes personales

Los principales antecedentes no patológicos a considerar son los hábitos alimentarios y el patrón de actividad física. Para evaluarlos, es de gran ayuda aplicar cuestionarios que describan con detalle el consumo de alimentos y la actividad física (para estimar horas de actividad baja, moderada o intensa). Entre los antecedentes patológicos, es importante conocer si el paciente ha padecido alguna vez tensión arterial elevada, dislipidemias o valores anormales de glucosa. En caso positivo, es necesario realizar (además de la evaluación física) exámenes de laboratorio para identificar o descartar intolerancia a la glucosa, diabetes mellitus o dislipidemias, que frecuentemente se presentan en las personas con obesidad y sobrepeso.

Es importante, también, preguntarle al paciente si se ha sometido a intervenciones quirúrgicas, si ha padecido problemas hepáticos serios y si padece asma, ya que algunos de los medicamentos empleados para tratar esta última enfermedad pueden tener interacciones riesgosas con los anorexi-

génicos que usualmente se administran durante el tratamiento de la obesidad o el sobrepeso.

## Antecedentes ginecoobstétricos

Al tratar mujeres adolescentes es de importancia interrogarlas sobre la edad de la menarca para estimar su talla definitiva y por la asociación que ésta tiene con el riesgo de sobrepeso. Aunque las pacientes con obesidad severa suelen desarrollar amenorrea –que desaparece cuando comienzan a bajar de peso– deben descartarse otras causas antes de comenzar el tratamiento farmacológico o dietético.

Es importante conocer, desde la evaluación inicial, si la paciente mantiene una vida sexual activa, para asegurarse de contar con un método de contracepción durante el periodo del tratamiento farmacológico (si fuere necesario). Asimismo, debe investigarse si hay antecedentes de ovarios poliquísticos y, en su defecto, tomar las medidas adecuadas por la asociación que éstos tienen con el síndrome de insulinoresistencia.

La paridad y la ausencia de lactancia materna suelen estar asociadas con el sobrepeso. Después de los 45 años de edad, las mujeres comienzan a experimentar cambios hormonales asociados con el climaterio. Aunque no existe evidencia que indique que estos cambios o la suplementación hormonal sean un factor etiológico de la obesidad, es probable que el estado de ánimo (y por consecuencia la adherencia al tratamiento) tenga cierta influencia en el peso corporal.

## Interrogatorio por aparatos y sistemas

El interrogatorio deberá estructurarse por aparatos y sistemas, para detectar o descartar complicaciones en estos pacientes.

En pacientes con obesidad severa y antecedentes de diabetes o intolerancia a la glucosa, se recomienda una interconsulta a oftalmología para descartar retinopatía diabética.

En pacientes mayores de 40 años con alto riesgo de angina de pecho u otro posible desenlace cardiovascular, es recomendable interconsultar al cardiólogo para descartar cardiopatías.

El paciente con sobrepeso suele presentar problemas gastrointestinales como dispepsia, acidez, gastritis, colitis, meteorismo y estreñimiento, que pueden resolverse con relativa facilidad una vez identificados.

Antes de iniciar el tratamiento, es importante identificar problemas neurológicos como epilepsia, convulsiones, mareos, vértigo y migrañas, entre otros, ya que en algunos casos pueden agudizarse ante el estrés que produce el régimen de pérdida de peso. Además, estos problemas suelen tratarse con medicamentos que pueden tener interacciones adversas con otros fármacos.

Los padecimientos articulares y del sistema óseo deben identificarse y tomarse en cuenta antes de establecer un régimen de actividad física.

En resumen, puede decirse que, cuanto más detallado sea el interrogatorio, mejor será el resto de la evaluación preliminar, ya que la exploración física del paciente será más específica y podrán solicitarse los estudios de laboratorio más adecuados.

## Evaluación de la dieta

Uno de los componentes directamente relacionados con el balance energético es la dieta. Una evaluación adecuada requiere, no sólo de la historia clínica y la evaluación antropométrica, sino de un buen interrogatorio sobre los hábitos dietéticos del paciente. Esta evaluación tiene como objetivo estimar el consumo de nutrimentos, además de conocer las características de la alimentación del paciente.

Aunque es de gran importancia estimar la ingesta de energía, identificar los tipos de macronutrimentos y micronutrimentos también es importante, por las implicaciones clínicas que de ellos se derivan. Diversos estudios han demostrado una fuerte asociación entre la ingesta de grasas saturadas y carbohidratos refinados, por un lado, y un aumento en el riesgo de desarrollar diversas enfermedades crónicas no transmisibles como diabetes, enfermedad coronaria y cáncer, por el otro. Por ello, es deseable detectar patrones de riesgo (como, por ejemplo, un consumo elevado de grasas saturadas con ingesta mínima o nula de frutas y verduras). Además, la valoración del consumo calórico total en pacientes con sobrepeso es importante por el subregistro que suelen hacer. Sin embargo, aun con este último inconveniente, el interrogatorio de dieta puede dar luz sobre la calidad de la alimentación.

Existen diversos métodos para obtener información sobre la dieta: el recordatorio de 24 horas (con o sin repetición), el diario de alimentación (una semana), frecuencia alimentaria (seis meses) y la observación directa. Cada uno de estos métodos tiene una serie de ventajas y desventajas. En el ámbito clínico, lo más práctico es una combinación de métodos que permitan estimar el patrón alimentario.

Es importante obtener la información de la dieta del día anterior y de la habitual (en caso de que éstas sean diferentes), así como de la consumida un día típico de fin de semana, en caso de que el paciente haya seguido un patrón distinto al habitual. También es necesario identificar mediante una lista los alimentos favoritos y los que menos le agradan, para anticipar posibles riesgos de salud (como de padecer anemia, hipercolesterolemia e hiperuricemia, entre otros) que, de haberlos, se deberán investigar con mayor profundidad.

Además de los alimentos, es valioso conocer los horarios habituales de alimentación, el consumo de bebidas alcohólicas y los factores que contribuyen a incrementar el apetito y facilitar su control.

Es recomendable que el evaluador de la dieta tenga conocimiento del contenido calórico de los alimentos, para que al momento de hacer la revisión inicial del cuestionario de dieta, puedan identificarse problemas potenciales o susceptibles de modificación. En el cuadro 6.1 se presenta un ejemplo de recordatorio de 24 horas.

El formato anterior debe contar con suficientes renglones para dietas más variadas y debe llenarse, como ya se comentó, con los datos de la dieta del día anterior, la habitual y la de fin de semana. Por último, debe hacerse una cuidadosa exploración de los alimentos que comúnmente se subregistran como grasas, aceites, sal, condimentos, dulces y bebidas alcohólicas. Estos pueden estimarse mejor mediante la técnica de frecuencia alimentaria, en la cual se pregunta al paciente qué cantidad estima haber consumido del alimento en los últimos meses. Para esto, es conveniente incluir al final del cuestionario de patrones de alimentación y los recordatorios de 24 horas, una última hoja de frecuencia de consumo semestral de estos alimentos subregistrados.

Cuadro 6.1  
Ejemplo de recordatorio de 24 horas

	Desayuno		Almuerzo		Comida		Cena		Otros (especificar horario)	
	Alimento	Cantidad	Alimento	Cantidad	Alimento	Cantidad	Alimento	Cantidad	Alimento	Cantidad
1	Jugo de naranja	1 vaso	Dona de chocolate	1 pieza	Refresco	1 vaso	Leche	1 vaso	Helado	1 taza 6 pm
2	Pan blanco	1 rebanada	Café americano	1 taza	Sopa de pasta	1 plato	Manzana	1 pieza		
3	Huevos estrellados	2 piezas			Carne asada	1 pieza mediana	Pan dulce	1 pieza		
4	Café americano	1 taza			Frijoles refritos	1/2 taza				
5					Arroz rojo	1 taza				
6					Tortillas	4 piezas				
7					Helado	1 taza				



## Evaluación psicológica en el tratamiento clínico de la obesidad

La obesidad es un problema de salud pública, no sólo por los importantes riesgos de salud asociados con ella, sino por sus efectos en el bienestar psicológico de quienes la padecen. En consecuencia, la obesidad, además de estimular el desarrollo de la atención y la investigación médica, ha propiciado que la psicología aporte teorías para explicar la etiología del padecimiento: métodos para el análisis de la personalidad y los trastornos de conducta, así como el desarrollo de tratamientos cognitivo-conductuales, entre otros. En general, la valoración psicológica del paciente con obesidad debe comprender las siguientes áreas:

### Evaluación de la motivación

Diversas investigaciones sugieren que uno de los pronósticos más importantes para determinar el desenlace del tratamiento es la motivación. Debemos recordar que no todos los pacientes acuden a la consulta por voluntad propia y, aun quienes lo hacen, no siempre están en las mejores condiciones para lograr un tratamiento exitoso. Por este motivo, es necesario identificar el grado de control interno y externo que tiene el paciente para enfrentarse a situaciones que considera conflictivas; es decir, es importante evaluar el grado de desarrollo cognitivo del sujeto, ya que es el que le permite adquirir cierta perspicacia para reconocer las situaciones que favorecen el cambio conductual y, por tanto, para tener un buen control sobre sí mismo y su entorno.

## Evaluación del peso y de la imagen corporal

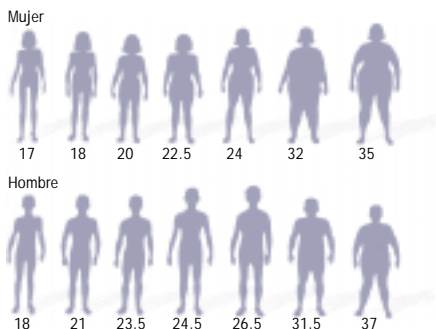
La imagen corporal comprende, además de los aspectos de peso incluidos en los apartados anteriores, la percepción del paciente sobre su cuerpo. Para hacer una evaluación de esta última, se han desarrollado diversos instrumentos, y los que se utilizan con mayor frecuencia son las plantillas con siluetas de imagen corporal (figura 6.1).

A partir de dichas siluetas se elabora un juego de preguntas que tienen como objetivo valorar la autoimagen del paciente. Algunos ejemplos de las preguntas utilizadas son:

- ¿Cuál de las figuras se parece más a usted?
- ¿Cómo cuál figura le gustaría verse?
- ¿Cuál de las siluetas del sexo opuesto le parece más atractiva?
- ¿Cree que actualmente tiene un peso normal, sobrepeso u obesidad?

Figura 6.1

Siluetas para la evaluación de la imagen corporal



Fuente: Canadian Dietetic Association

Existe otro instrumento de evaluación para identificar posibles perturbaciones en la imagen corporal, el Inventario de Trastorno de la Conducta Alimentaria, que permite medir el grado de insatisfacción del sujeto con su cuerpo e identificar aquellas partes que más le preocupan.

## Evaluación de la conducta alimentaria

Es importante no sólo conocer qué tipo de alimentos consume el paciente, sino también comprender qué estímulos lo impulsan a llevar una alimentación inadecuada. Lo anterior permitirá tener información básica para desarrollar un tratamiento y detectar otros desórdenes en la alimentación. En la evaluación de los hábitos alimentarios, desde el punto de vista psicológico, el interés es identificar la percepción que tiene el paciente de su forma de comer. Es común que las personas atribuyan su problema a causas exclusivamente biológicas y consideren su forma de comer bastante adecuada y normal, aunque reconozcan que en ocasiones son “un poco antojadizos”. Durante la fase de evaluación, si ésta y la entrevista así lo indican, es deseable que el paciente tome conciencia de que el problema no sólo es médico y de que debe promover en sí mismo un deseo real de cambio.

Entre la información básica a considerar para hacer una adecuada valoración del paciente con sobrepeso u obesidad está la que se refiere a tratamientos previos para la pérdida de peso; ello significa que se le deberá preguntar acerca de los resultados obtenidos y que deberán analizarse, en su caso, los factores involucrados en el abandono o las interrupciones de los tratamientos, así como las justificaciones de ese fracaso en los intentos. Asimismo, habrá que tomar en cuenta los tratamientos exitosos pero que, una vez conclui-

dos, no mantienen un efecto prolongado sobre el paciente de manera que éste conserve un peso saludable.

La evaluación psicológica debe hacerse especialmente en aquellos pacientes que han iniciado diversos tratamientos, en algunas ocasiones con éxito, pero la mayoría de las veces sin concluirlos. Durante la entrevista debe indagarse sobre la existencia y el manejo de situaciones conflictivas recientes. Pacientes con dificultades para bajar de peso o mantenerlo, tienen baja tolerancia a la frustración y un manejo desadaptativo de los conflictos; en unos casos actúan impulsivamente, y en otros, sobreviene lo que hemos llamado la compensación o equilibrio en el perfeccionismo. En este último aspecto se ha visto que personas con una puntuación elevada en la escala de perfeccionismo (EDI-1) tienden a actuar disociadamente en torno a la relación mente-cuerpo; valoran exageradamente todo lo relacionado con su actividad profesional o se adhieren a valores espirituales (a veces religiosos), en detrimento de lo material o, en este caso, de lo corporal. Es común escuchar: “creo que he trabajado de más”; “todo ha salido bien”; “me he matado trabajando, y por lo tanto creo que merezco una buena comida y tomar un poco más de la cuenta”.

Aunada a lo anterior, se observa una escala muy elevada de ascetismo; ésta mide la tendencia a buscar la virtud por medio de ideales espirituales o intelectuales como la autodisciplina, el sacrificio, la autosuperación y el control de las necesidades corporales. También se registra una escala de la conciencia introceptiva, que evalúa el grado de confusión o dificultad para reconocer y responder adecuadamente a estados emocionales, lo que a su vez se relaciona con la falta de claridad para identificar ciertas sensaciones viscerales que tienen que ver con el hambre y la saciedad.

Otro de los aspectos relevantes en la evaluación son los niveles de ansiedad que manejan los pacientes y si los

derivan, como se mencionó anteriormente, de forma desadaptativa, es decir, si la señal de ansiedad va acompañada de una tendencia a comer. Lo anterior tiene que ver con el significado que posee la comida para el paciente. La mayoría de las encuestas que evalúan este aspecto, notifican que lo habitual en el paciente es que se autodescriba como “tranquilo”, “relajado” o “lento para moverse” después de comer, es decir, que asocie el acto de comer con una fuente de placer liberadora de tensión y conflicto.

## **Evaluación del área afectiva**

Dentro del área afectiva, la evaluación se dirige a la indagación de las relaciones que el paciente establece con los demás y consigo mismo. El objetivo es saber si son satisfactorias o no, y si existe dificultad para posponer la gratificación, ya que esa demora en la satisfacción, es causante de niveles altos de ansiedad y de falta de control.

## **Evaluación de la autoestima**

Un componente que no puede faltar dentro de la evaluación psicológica de pacientes con problemas de obesidad o sobrepeso es la autoestima.

La baja autoestima está íntimamente relacionada con conflictos de tipo sexual y con una percepción corporal insatisfactoria. Cuando un paciente presenta elevadas puntuaciones en todas estas áreas, significa que tiene un conflicto psicológico asociado con el problema de sobrepeso. De acuerdo con lo anterior, el terapeuta entrevista al paciente con el fin de evaluar la adecuación de su repertorio conductual y la utilización de mecanismos de defensa. El psicólogo intenta

averiguar la variedad de respuestas disponibles mediante la siguiente pregunta: “Cuando está usted a punto de comer, ¿qué piensa, qué dice o qué siente en ese momento?”. Con este tipo de intervenciones se busca ir un poco más allá de la conducta observable, en este caso, el simple hecho de comer, para incorporar el conocimiento y las expectativas que tiene el paciente respecto a la comida. Este modelo contribuye a identificar a sujetos que suelen tener expectativas poco realistas e ideas irracionales sobre varios aspectos importantes de su vida, como el acto de comer y la comida misma.

## **El estrés en los pacientes con obesidad o sobrepeso**

Los pacientes que acuden a consulta, frecuentemente, desarrollan altos niveles de estrés cuando se refieren al acto de comer o a la comida, o al iniciar tratamientos para disminuir su peso. Para combatirlo, existen programas como el desarrollado por Meichenbaum, cuyo objetivo es que el paciente logre, no eliminar el estrés, sino controlarlo por medio de un adiestramiento; se trata de educar a las personas sobre la naturaleza y el impacto del estrés. Aquí desempeña un papel importante la cognición, definida como el reconocimiento del diálogo interno. El paciente aprende a reconocer y manejar las ideas irracionales que desencadenan estados de ansiedad. Se trata de aquellas ideas que se verbalizan en forma de frases, denominadas totales o catastróficas, como: “nunca voy a conseguir el peso ideal” o “no puedo parar de comer”, etcétera. El objetivo es, entonces, aumentar la probabilidad de que el paciente se haga consciente de ese diálogo interno para cambiarlo y evitar el estrés. Lo importante es reconocer que los procesos cognitivos pueden influir en la manera de sentir y el comportamiento del individuo. Estos procesos son

pensamientos, imágenes y sentimientos; una situación determinada provoca una respuesta emocional específica, y ello depende en gran parte tanto de la interpretación que hace el organismo de la situación, como de su capacidad para abor-  
dar el acontecimiento.

## Evaluación bioquímica

Como parte del protocolo de evaluación del paciente con sobrepeso u obesidad, siempre es recomendable realizar estudios de laboratorio que permitan identificar riesgos de salud, confirmar o descartar complicaciones y corregir alteraciones metabólicas. Una química sanguínea proporciona información sobre la glucosa en ayuno, y los niveles de urea y ácido úrico, lo que es necesario evaluar. En el caso de las personas mayores de 30 años de edad o con antecedentes personales o familiares de dislipidemias (o factores de riesgo asociados), es conveniente determinar un perfil de lípidos completo y, en caso de que se presente alguna alteración, centrar los objetivos en el control de la dislipidemia. Esta prueba es prioritaria en el caso de los hombres mayores de 40 años y con obesidad severa. En pacientes con valores contradictorios de glucemia (por ejemplo, si un día presenta 140 mg/dl, y a la siguiente semana, 80 mg/dl), con intolerancia a la glucosa o con diabetes mellitus, es recomendable determinar la concentración de hemoglobina glucosilada ( $Hb_{alc}$ ) para evaluar el control glucémico en los últimos tres meses.

Con el fin de evaluar la sensibilidad a la insulina y el riesgo de desarrollar diabetes en pacientes con obesidad severa, puede determinarse la concentración preprandial de insulina sérica por radioinmunoanálisis. Cuando se encuentra en concentraciones inferiores a 15 ng/dL, esta última puede considerarse adecuada, pero si sobrepasa ese valor, el

diagnóstico es de hiperinsulinemia. Un nivel elevado de insulina, es decir, situado en el límite superior del rango normal de glucosa suele indicar insulinoresistencia con un alto riesgo de desarrollar diabetes y otras enfermedades crónicas. Para evaluar la relación glucosa-insulina pueden utilizarse las ecuaciones del índice HOMA-IRI (*homeostasis model assesment for insulin resistance*) y del FIRI (*fasting insulin resistance index*), que se describen en el cuadro 6.2.

El índice HOMA-IRI tiene una correlación de 70% con la técnica de pinza hiperglicémica, que se considera el estándar para la evaluación de la insulinoresistencia, pero que se utiliza casi exclusivamente con fines de investigación. Sin embargo, otros autores como Reaven han encontrado una correlación de 98% entre el HOMA-IRI y el nivel de insulina en ayuno, y sugieren que este último es equivalente para evaluar la insulinoresistencia y que el primero no proporciona información adicional.

Es importante solicitar una biometría hemática, debido a que en México la prevalencia de anemia es alta por el consumo elevado de fitatos (ácido fítico) y taninos (que se encuentran en algunos alimentos como las tortillas, los frijoles, el café y el té), entre otras causas. De forma adicional,

Cuadro 6.2

**Ecuaciones para estimar el índice de insulinoresistencia**

$$\text{HOMA}_{\text{IR}} = \frac{\frac{\text{glucosa mg/dl}}{18} \times \text{insulina } \mu\text{U/ml}}{22.5}$$

$$\text{FIRI} = \frac{\frac{\text{glucosa mg/dl}}{18} \times \text{insulina } \mu\text{U/ml}}{25}$$

Nota: la glucosa y la insulina deben medirse en suero y en ayuno.

HOMA: homeostasis model assesment for insulin resistance

FIRI: fasting insulin resistance index



con esta prueba pueden descartarse de forma indirecta deficiencias de vitamina B<sub>12</sub> y ácido fólico.

Generalmente no es necesario hacer un perfil tiroideo, ya que actualmente se ha comprobado que son poco frecuentes las alteraciones en la producción de la hormona tiroidea entre los pacientes con obesidad. No obstante, en algunos casos la exploración física puede sugerir alteración tiroidea, y en ese caso deberá solicitarse el perfil correspondiente para descartar alguna patología. Las pruebas de mayor utilidad en este ámbito son la determinación de hormona estimulante de tiroides (TSH, por sus siglas en inglés) y tiroxina libre.

El examen general de orina permite descartar la presencia de glucosuria y cuerpos cetónicos, los cuales son indicadores de alteraciones metabólicas como hiperglucemia y lipólisis, característicos de la diabetes mellitus.

Con frecuencia, las enfermedades crónicas suelen tener una etapa “silenciosa”, la cual puede detectarse y comenzarse a tratar si se hacen las determinaciones adecuadas. Asimismo, pueden prevenirse complicaciones más severas mientras se mejora la calidad de vida.

## Evaluación de la adherencia del paciente al tratamiento

Los tratamientos para las enfermedades crónicas como la obesidad, la diabetes mellitus y la hipertensión están determinados, en parte, por su interacción con los estilos de vida y las características de quienes las padecen. La obesidad es una enfermedad crónico-degenerativa controlable. Los pacientes que de forma disciplinada siguen recomendaciones generales para mantenerse saludables mejoran su calidad de vida.

Un porcentaje importante de las personas que sufren sobrepeso y no han tenido éxito para bajarlo se enfrentan al

problema de baja adherencia (pobre apego) al tratamiento que deben seguir. Son diversas las causas que condicionan este problema: la escasa información sobre las consecuencias de la obesidad (por lo que no se les da importancia a las indicaciones), poca información sobre la enfermedad (por lo que a veces se cree que el problema desapareció definitivamente y, por lo tanto, que no es necesario mantener el tratamiento) y las limitaciones económicas (a veces, por tratar de optimizar recursos, las personas con sobrepeso buscan alternativas para controlar su enfermedad que ofrecen soluciones fáciles y definitivas, casi siempre con resultados decepcionantes). También es importante considerar que, en ocasiones, la adaptación a un tratamiento integral para bajar de peso toma tiempo. Mientras esto ocurre, algunas personas prefieren suspenderlo.

Una gran cantidad de pacientes tiene la expectativa de llevar un tratamiento para la obesidad que los “cure”, como si se tratara de una infección. En la práctica, son raros los que están conscientes de que se trata de un reto para toda la vida.

## Negación de la realidad

Para la mayoría de las personas, es difícil aceptar un diagnóstico positivo de obesidad severa o diabetes mellitus. Esto tiene implicaciones en el estilo de vida, ya que puede producir depresión y ansiedad. Es importante que el paciente cobre conciencia de que podrá tener una mejor calidad de vida (aunque no será algo fácil), si se adhiere adecuadamente al tratamiento y modifica su estilo de vida y su dieta.

La mayor parte de las personas que desarrollan obesidad lo hacen después de años de inactividad y dietas inadecuadas. Muchos de los hábitos tienen profunda relación con

el estado de ánimo y se asocian de forma importante con el apetito cuando se está triste o con estrés. Se requiere de una gran motivación para lograr los cambios óptimos en el paciente, y el médico (o profesional de la salud) debe ser un actor importante en el fomento de esta actitud. Es recomendable construir mecanismos que faciliten el éxito, y para ello el cuadro 6.3 puede ser de utilidad.

#### Cuadro 6.3

##### Consejos prácticos para aumentar la adherencia de los pacientes al tratamiento

1. Informarle sobre todo lo relacionado con la enfermedad (no hay paciente mejor controlado que aquel que entiende su problema, para qué sirve su tratamiento y las consecuencias que conlleva no seguirlo).
2. Hablar con el paciente cuando éste tenga molestias o dudas.
3. Tener paciencia: es importante lograr un cambio de conducta y alimentación a largo plazo.
4. Para obtener mejores resultados, cuando se trate de pacientes de la tercera edad o que tengan necesidad de apoyo emocional o conductual para poder llevar a cabo su tratamiento, hay que tratarlos con un equipo interdisciplinario de salud (médicos, psicólogos, nutriólogos, preparadores físicos, etc.).
5. Establecer metas alcanzables y evaluar su cumplimiento.
6. Programar metas a mediano y largo plazos.
7. Motivar al paciente mostrándole los riesgos que conlleva no bajar de peso.
8. Motivarlo, señalándole los avances y esfuerzos.
9. Con frecuencia, hacer una revisión de rutina de todos los aspectos necesarios para su control (¿sigue una dieta adecuada?, ¿hace ejercicio?, ¿está bajando de peso?, ¿toma sus medicamentos?, ¿tiene una presión adecuada?, etc.).

## Bibliografía

- Barquera S, Campirano F, Rivera J, Hernández-Prado B, Flores M, Monterrubio E. Estimation of energy under-reporting in obese and non-obese Mexican women using different equations: Analysis of the Mexican Nutrition Survey. *Ann Nutr Metab* 2001; 45:146.
- Barquera S. La historia clínica. *Revista de la Asociación Mexicana de Enfermedades Metabólicas y Obesidad* 1990; 1(3-4):66.
- Bergman R, Phillips L, Cobelli C. Physiologic evaluation of factors controlling glucose tolerance in man: Measurement of insulin sensitivity and beta-cell glucose sensitivity from the response to intravenous glucose. *J Clin Invest* 1981; 68:1456-1467.
- Bonora E, Targher G, Alberiche M. Homeostasis model assessment closely mirrors the glucose clamp technique in the assessment of insulin sensitivity. *Diabetes Care* 2000; 23:57-63.
- Botker HE, Frobert O, Moller N, Christiansen E, Schmitz O, Bagger JP. Insulin resistance in cardiac syndrome X and variant angina: Influence of physical capacity and circulating lipids. *Am Heart J* 1997; 134(2 Pt 1):229-237.
- Bray GA. Classification and evaluation of the obesities. *Med Clin North Am* 1989; 73(1):161-184.
- British Nutrition Foundation. Clinical assessment of obesity. En: *Obesity. The report of the British Nutrition Task Force*. Londres: British Nutrition Foundation/Blackwell Science (Blackwell Science for the British Nutrition Foundation), 1999:17-22.
- Brownell K, Kramer MF. Behavioral management of obesity. *Med Clin North Am* 1989; 73(1):185-201.
- Chevenne D, Trivin F, Porquet D. Insulin assays and reference values. *Diabetes Metab* 1999; 25:459-476.
- Cleland S, Petrie J, Morris A, Ueda S, Dorrian C, Connell J. FIRI: A fair insulin resistance index. *Lancet* 1996; 347:770.
- DeFronzo R, Tobin J, Andres R. Glucose clamp technique: A method for quantifying insulin secretion and resistance. *Am J Physiol* 1979; 237:E214-E223.
- Del Prato S, Pozzilli P. FIRI: Fasting or false insulin resistance index. *Lancet* 1996; 347:132.
- Drewnowski A, Popkin BM. The nutrition transition: New trends in the global diet. *Nutr Rev* 1997; 55:31-43.
- Duncan M, Singh B, Wise P, Carter G, Alaghband-Zadeh J. A simple measure of insulin resistance. *Lancet* 1995; 346:120-121.
- Dwyer JT. Medical evaluation and classification of obesity. En: Blackburn GL, Kanders BS, eds. *Obesity: Pathophysiology, psychology and treatment*. Nueva York: Chapman & Hall (Chapman & Hall Series in Clinical Nutrition), 1994:9-38.
- Emoto M, Nishizawa Y, Maekawa K. Homeostasis model assessment as a clinical index of insulin resistance in type 2 diabetic patients treated with sulfonylureas. *Diabetes Care* 1999; 22:818-822.

- Everson S, Lynch J, Goldberg D. Weight gain and the risk of developing insulin resistance syndrome. *Diabetes Care* 1998; 21:1637-1643.
- Finer N. Clinical assessment, investigation and principles of management: Realistic weight goals. En: Kopelman PG, Stock MJ, eds. *Clinical obesity*. Londres: Blackwell Science, 1998: 350-376.
- Food and Nutrition Board-Institute of Medicine. *Dietary reference intakes: Applications in dietary assessment*. Washington, D.C.: Institute of Medicine/National Academy Press, 2000.
- Fukushima M, Taniguchi A, Sakai M. Assessment of insulin sensitivity: Comparison between simplified evaluations and minimal model analysis. *Diabetes Care* 2000; 23:1038-1039.
- Fukushima M, Taniguchi A, Sakai M. Homeostasis model assessment as a clinical index of insulin resistance: Comparison with the minimal model analysis. *Diabetes Care* 1999; 22:1911-1912.
- Fung TT, Willett WC, Stampfer MJ, Manson JE, Hu FB. Dietary patterns and the risk of coronary heart disease in women. *Arch Intern Med* 2001; 161:1857-1862.
- Gibson R. *Principles of nutritional assessment*. Nueva York: Oxford University Press, 1990.
- González-Cossío T, Rivera-Dommarco J, Shamah-Levy T, Ramírez-Silva I, Barquera S, Morales-Ruán MC *et al.* Mujeres. En: Rivera-Dommarco J, Shama-Levy T, Villalpando-Hernández S, González-Cossío T, Hernández-Prado B, Sepúlveda J, eds. *Encuesta Nacional de Nutrición 1999. Estado nutricional de niños y mujeres en México*. Cuernavaca, Morelos, México: Instituto Nacional de Salud Pública, 2001:103-177.
- Haffner SM, Miettinen H, Stern MP. The homeostasis model in the San Antonio Heart Study. *Diabetes Care* 1997; 20:1087-1092.
- Hanson R, Pratley R, Bogardus C. Evaluation of simple indices of insulin sensitivity and insulin secretion for use in epidemiologic studies. *Am J Epidemiol* 2000; 151:190-198.
- Hu FB, Manson JE, Stampfer MJ. Diet, lifestyle, and the risk of type 2 diabetes mellitus in women. *N Engl J Med* 2001; 345:790-797.
- Hu FB, Willett WC. Diet and coronary heart disease: Findings from the Nurses'Health Study and Health Professionals' Follow-up Study. *J Nutr Health Aging* 2001; 5:132-138.
- Korytkowski M, Berga S, Horwitz M. Comparison of the minimal model and the hyperglycemic clamp for measuring insulin sensitivity and acute insulin response to glucose. *Metabolism* 1995; 44:1121-1125.
- Leger J, Levy-Marchal C, Bloch J, Pinet A, Chevenne D, Porquet D *et al.* Reduced final height and indications for insulin resistance in 20 year olds born small for gestational age: Regional cohort study. *BMJ* 1997; 315(7104):341-347.
- Levy J, Matthews D, Hermans M. Correct homeostasis model assessment (HOMA) evaluation uses the computer program. *Diabetes Care* 1998; 21:2191-2192.
- Lillioja S, Mott D, Spraul M. Insulin resistance and insulin secretory dysfunction as precursors of non-insulin-dependent diabetes mellitus. *N Engl J Med* 1993; 329:1988-1992.

- Liu S, Buring JE, Sesso HD, Rimm EB, Willett WC, Manson JE. A prospective study of dietary fiber intake and risk of cardiovascular disease among women. *J Am Coll Cardiol* 2002; 39:49-56.
- Liu S, Manson JE, Lee IM. Fruit and vegetable intake and risk of cardiovascular disease: The Women's Health Study. *Am J Clin Nutr* 2000; 72:922-928.
- Madrigal H, Martínez H. Manual de encuestas de dieta. Cuernavaca, Morelos: Instituto Nacional de Salud Pública (Perspectivas en Salud Pública), 1996.
- Matthews D, Hosker J, Rudenski A, Naylor B, Treacher D, Turner R. Homeostasis model assessment: Insulin resistance and beta-cell function from fasting plasma glucose and insulin concentrations in man. *Diabetologia* 1985; 28:412-419.
- Meichenbaum D. Manual de inoculación de estrés. Barcelona: Martínez Roca, 1988.
- Murphy S, Rose D, Hudes M, Viteri F. Demographic and economic factors associated with dietary quality for adults in the 1987-88 nationwide food consumption survey. *J Am Diet Assoc* 1992; 92:1352-1357.
- Nagai Y, Takamura T, Nohara E, Yamashita H, Kobayashi K. Acute hyperinsulinemia reduces plasma concentrations of homocysteine in healthy men. *Diabetes Care* 1999;22(6):1004.
- National Research Council. Recommended dietary allowances. Washington, D.C.: National Academy Press, 1989.
- NIH Technology Assessment Panel. Criteria for evaluating weight-loss methods or programmes. NIH Technology Assessment Conference Statement. *Ann Intern Med* 1993;119:764-770.
- Plaisted C, Istfan N. Metabolic abnormalities of obesity. En: Blackburn G, Kanders B, eds. *Obesity: Pathophysiology and treatment*. Nueva York: Chapman & Hall, 1994: 80-97.
- Raynaud E, Pérez-Martin A, Brun J, Benhaddad A, Mercier J. Revised concept for the estimation of insulin sensitivity from a single sample. *Diabetes Care* 1999; 22:1003-1004.
- Rett K, Wicklmayr M, Mehnert H. What is the clinical significance of insulin resistance? *J Cardiovasc Pharmacol* 1992; 20 Suppl 11:S22-S26.
- Sivan E, Homko CJ, Chen X, Reece EA, Boden G. Effect of insulin on fat metabolism during and after normal pregnancy. *Diabetes* 1999; 48(4):834-838.
- Tucker K, Selhub J, Wilson P, Rosenberg I. Dietary intake pattern relates to plasma folate and homocysteine concentrations in the Framingham Heart Study. *J Nutr* 1996; 126:3025-3031.
- Wardle J, Rapoport L. Cognitive-behavioural treatment of obesity. En: Kopelman PG, Stock MJ, eds. *Clinical Obesity*. Londres: Blackwell Science, 1998: 409-428.
- Westerbacka J, Vehkavaara S, Bergholm R, Wilkinson I, Cockcroft J, Yki-Jarvinen H. Marked resistance of the ability of insulin to decrease arterial stiffness characterizes human obesity. *Diabetes* 1999; 48(4):821-827.

- World Health Organization. Adherence to long-term therapies: Policy for action. Report. Non-communicable diseases and mental health. Ginebra: WHO, 2001.
- Willett W, Stampfer MJ. Total energy intake: Implications for epidemiologic analysis. *Am J Epidemiol* 1986;124:17-27.
- Yeni-Komshian H, Carantoni M, Abbasi F, Reaven G. Relationship between several surrogate estimates of insulin resistance and quantification of insulinmediated glucose disposal in 490 healthy nondiabetic volunteers. *Diabetes Care* 2000; 23(2):171-175.





# Evaluación antropométrica y física

Ismael Campos, Simón Barquera y Lizbeth Tolentino

**La evaluación integral del paciente con sobrepeso u obesidad debe comprender una exploración física y una evaluación antropométrica detalladas para complementar la información obtenida en el interrogatorio y la inspección preliminar.**

**E**XISTEN DIVERSOS MÉTODOS PARA ESTIMAR EL porcentaje de tejido graso y adiposidad que detectan el riesgo de mortalidad prematura o morbilidad por enfermedades crónico-degenerativas. A continuación se describen los de mayor relevancia en la práctica clínica y la epidemiología.

## Estimación de la composición corporal

Pese a que existe una gran cantidad de métodos para la evaluación de la obesidad, el más común en el ámbito clínico y la investigación epidemiológica es el índice de masa corporal (IMC), ya que tiene un costo mínimo, es de elaboración simple y su precisión es alta. Este indicador se obtiene al dividir el peso del sujeto (en kilos), entre su estatura (en metros) al cuadrado (cuadro 7.1). El IMC saludable oscila entre 20 y 25 kg/m<sup>2</sup> en hombres, y entre 19 y 24 kg/m<sup>2</sup> en mujeres. Dependiendo de la edad, la composición corporal y otras características del paciente, el médico debe determinar cuál es el IMC idóneo. Si se toma el límite superior del IMC saludable, el peso despejado puede denominarse peso máximo normal.

A partir del IMC, Deurenberg y colaboradores desarrollaron una fórmula que puede predecir el porcentaje de grasa corporal (cuadro 7.1).

Aunque existen otros métodos económicos y de fácil determinación como la plicometría y la medición de circunferencias, éstos no tienen la precisión del IMC. Los métodos de laboratorio son generalmente costosos y de implementación compleja, mientras que estudios más precisos como la tomografía, el ultrasonido y la resonancia magnética (que permiten conocer la distribución regional de grasa) son más utilizados en la investigación.

La impedancia bioeléctrica es un método que permite evaluar la composición corporal de forma sencilla, rápida, a bajo costo y con menos errores. El principio en que se basa este método es la conducción de corriente eléctrica a través del cuerpo y, principalmente, a través del compartimento acuoso (utilizando el supuesto de que el tejido adiposo es un aislante eléctrico con menor cantidad de agua y electrolitos que la masa magra y el hueso). Se mide la resistencia al flujo de corriente eléctrica (de alta frecuencia, bajo voltaje e in-

## Cuadro 7.1

**Determinación del IMC, del peso saludable y del porcentaje de grasa**

Fórmula	Ejemplo
<b>IMC</b> = Peso actual (kg)/Estatura (m <sup>2</sup> )	79 kg/(1.60m) <sup>2</sup> = 2.56 m <sup>2</sup> = 30.85 kg/m <sup>2</sup>
<b>Peso saludable</b> = IMC saludable x m <sup>2</sup>	IMC saludable (< 24) x 2.56 m <sup>2</sup> = 61.4kg
Sobrepeso (kg) = peso actual (kg) - peso saludable (kg)	79 kg - 61.4 kg = 17.6 kg
% de sobrepeso = peso actual (kg) x 100/peso saludable (kg)	(79 kg x 100)/ 61.4 kg = 12.8%
<b>Porcentaje de grasa</b> * = 1.2 (IMC) + 0.23 (edad) -10.8 (género) - 5.4	1.2 (30.85) + 0.23 (45) - 10.8 (0) - 5.4 = 41.97%
Género = 1 para hombres y 0 para mujeres	

\* En el ejemplo se utiliza la información obtenida en este mismo cuadro y se aplica para una persona con 45 años de sexo femenino.

IMC: índice de masa corporal

tensidad), y se estima la grasa corporal total a partir de la resistencia al flujo de la masa magra. No obstante, debido a que el equipo portátil realiza el cálculo mediante un programa aplicable sólo en determinados grupos poblacionales, se han originado debates alrededor de sus ventajas sobre otros métodos de evaluación. Por ejemplo, Lukaski y Segal señalan en sus estudios que la impedancia bioeléctrica es un buen estimador de la composición corporal; sin embargo, otros investigadores como Vázquez y colaboradores opinan lo contrario. Pese a lo anterior, la impedancia bioeléctrica es un método cada vez más utilizado, y en la práctica diaria es una

excelente opción cuando se desea determinar la composición corporal de forma rápida y sencilla.

## Controversia sobre el uso del IMC para la clasificación de la obesidad

En la actualidad, diversos textos y consensos ya no definen el sobrepeso y la obesidad como un aumento en el porcentaje de grasa, sino simplemente como la presencia de un IMC por arriba de cierto punto de corte (cuadro 7.2).

En el caso de los menores de 18 años, el IMC se calcula y evalúa usando patrones de referencia como los cuadros franceses de Rolland-Cachera y los del Centro para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC, por sus siglas en inglés) de Estados Unidos de América (EUA), que se basan en la antropometría de una población multiétnica. En ambos casos, los puntos de corte del IMC para detectar niños o adolescentes con sobrepeso son más bajos a los del adulto; pero, a

Cuadro 7.2

Puntos de corte del IMC para la definición de obesidad en adultos

Fuente	Normal	Sobrepeso	Obesidad
OMS	18.5 -24.9	25-29.9	30-39.9 (Obesidad mórbida >39.9)
Norma Oficial Mexicana	18.5 -24.9		IMC >27 >25 para talla baja
Dwyer		IMC >24 mujeres IMC >25 hombres	IMC >27

IMC: índice de masa corporal

OMS: Organización Mundial de la Salud

medida que aumenta la edad, los puntos de corte son más parecidos.

Según diversas opiniones, el IMC no es un buen método para medir la obesidad en personas de baja talla ni en grupos étnicos como los mexicanos. No obstante, el resultado de diversas encuestas nacionales realizadas por el Centro de Investigación en Nutrición y Salud (CINyS), del Instituto Nacional de Salud Pública (INSP), y la Secretaría de Salud (SSA), al igual que múltiples estudios internacionales, han demostrado que el IMC es un buen indicador.

## **Peso saludable o peso ideal**

Con la aparición de los cuadros de la Metropolitan Life Insurance (una compañía estadounidense de seguros) a finales de los años cincuenta, se popularizó el concepto de peso ideal. En la actualidad, éste es uno de los conceptos más utilizados, ya que permite reducir riesgos y complicaciones de salud, al igual que la mortalidad. No obstante, más que buscar un peso ideal, es necesario considerar que, para cada altura, existe un rango de peso saludable ( $IMC >18.5$  y  $<25 \text{ kg/m}^2$ ).

## **Medidas de adiposidad central**

El índice cintura-cadera (ICC) es un método sencillo para evaluar la distribución de grasa corporal. Este índice se obtiene de la división del perímetro más pequeño de la cintura entre el perímetro más grande de la cadera:

$ICC = \text{perímetro de la cintura (cm)} / \text{perímetro de la cadera (cm)}$

Cuando el resultado es superior a 1.0 en hombres y 0.8 en mujeres (adiposidad central), existe mayor riesgo de que padezcan enfermedades cardiovasculares. Otras evaluaciones de obesidad central incluyen únicamente la medición del perímetro de cintura. Para calcular la esfericidad se requiere comparar la altura con el perímetro de la cadera.

Se han propuesto otras formas de evaluar la adiposidad abdominal, como la ecuación del “índice-C”, que modela un doble cono invertido con la siguiente fórmula:

$$\text{Índice C} = \text{cintura (cm)} / 0.109 \times \sqrt{\text{peso (kg)} / \text{talla (cm)}}$$

## Técnica para la medición de los perímetros de cadera y cintura

*Perímetro de la cadera.* Para realizar esta medición el individuo debe estar de pie, con los pies juntos. En esta posición, se identifica el punto máximo del perímetro de los glúteos y se realiza la medición en el plano horizontal, sin comprimir la piel, y se aproxima a milímetros.

*Perímetro de la cintura.* Para realizar esta medición, se sugiere que el individuo tenga ropa muy ligera para garantizar un procedimiento adecuado. El individuo debe estar de pie con los pies juntos y el abdomen relajado, los brazos a los lados y el peso repartido en forma equitativa entre ambos pies. Para localizar la cintura se localiza el perímetro más pequeño entre los pezones y la parte superior de los muslos (a nivel umbilical). La medición se aproxima a centímetros. Se recomienda que el sujeto esté en ayuno para realizar esta medición.

## II. Medición de pliegues subcutáneos (PSC)

La medición de los PSC permite estimar el porcentaje de grasa corporal. Este método es accesible, fácil de realizar, tiene gran aceptación y un bajo costo; sin embargo, es un método que requiere evaluadores capacitados. La medición del espesor cutáneo es un método de gran validez cuando la técnica aplicada es correcta y el personal encargado de realizarla es estandarizado previamente.

El instrumento de medición de los PSC es el plicómetro; con él es posible cuantificar el espesor del tejido subcutáneo y calcular la grasa corporal total. No todos los plicómetros tienen la misma precisión, pero los más recomendables y utilizados en la investigación son el Lange, el Harpenden y el Holdtain, que ejercen una presión uniforme sobre el panículo adiposo (figura 7.1).

Se considera que los mejores sitios para calcular la adiposidad corporal son el bíceps (pliegue bicipital), el punto medio del tríceps (pliegue tricipital), el área inferior al omóplato (pliegue subescapular), la región superior de la cresta iliaca (pliegue suprailiaco) y la parte media anterior del muslo (pliegue de cuádriceps).

Figura 7.1.  
Plicómetros



## Técnica para la medición de pliegues subcutáneos

Para medir los PSC es importante considerar como referencia el punto medio entre dos estructuras anatómicas (por ejemplo el acromion y el olécranon en el PSC tricipital). Para ello, se requiere de una cinta métrica que indique con precisión el punto medio entre las dos estructuras anatómicas que se utilizarán para la medición. Se considera que no existen diferencias importantes en la distribución de grasa entre un lado y el otro del cuerpo; sin embargo, se utiliza como referencia el lado derecho. Una vez que se localiza el sitio a medir, se toma el PSC con los dedos pulgar e índice y se levanta perpendicularmente un centímetro por encima del lugar de origen, cuidando de no soltarlo para evitar falsos valores. Si la diferencia es mayor a un milímetro respecto a la primera medición, entonces se determina una tercera para calcular el promedio, que servirá como registro final. A continuación se describe la técnica para medir los pliegues que se utilizan con mayor frecuencia. En todos los casos de la medición de pliegues, el individuo debe permanecer de pie, con los pies juntos y los brazos colgando libremente a los lados del cuerpo.

### Pliegue tricipital

1. Con el brazo flexionado a  $90^\circ$ , se localiza el punto medio entre el acromion y el olécranon (figura 7.2) y se toma el pliegue cutáneo con los dedos índice y pulgar en forma vertical al músculo tríceps.
2. Se toma el plicómetro con la mano derecha y se coloca sobre el pliegue uno o dos centímetros por debajo de los dedos, con una profundidad de un centímetro para obtener el grosor del pliegue (figura 7.3).



Figura 7.2

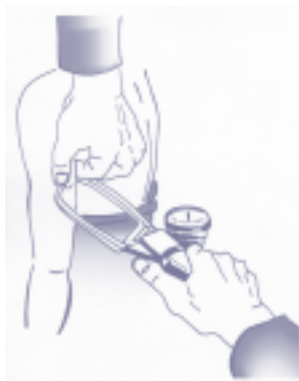
Localización del pliegue tricipital



Fuente: Jelliffe D, Jelliffe P. Community nutritional assessment. EUA: Oxford University Press, 1989

Figura 7.3

Utilización del plicómetro



Fuente: Jelliffe D, Jelliffe P. Community nutritional assessment. EUA: Oxford University Press, 1989

3. Se suelta lentamente el gatillo del plicómetro hasta que ejerce su máxima presión durante cuatro segundos, y se registra el valor.
4. Se repite la medición y, si la diferencia entre ambas es mayor a un milímetro, se realiza una tercera para obtener el promedio.

### Pliegue bicipital

1. Se acomoda al paciente en decúbito supino con las palmas de las manos colocadas ventralmente.
2. Se localiza el punto medio del músculo bíceps y se toma en forma perpendicular el pliegue cutáneo con los dedos pulgar e índice.
3. Se toma el plicómetro con la mano derecha y se coloca sobre el pliegue, uno o dos centímetros por debajo de los dedos para obtener el grosor cutáneo.
4. Se repiten los pasos 3 y 4 del cálculo del pliegue tricipital.

### Pliegue subescapular

1. Se coloca al paciente en decúbito supino o prono.
2. Se localiza el punto medio debajo del omóplato y se toma verticalmente con los dedos pulgar e índice el borde vertebral en el músculo, justo debajo del ángulo subescapular inferior.
3. Se toma el plicómetro con la mano derecha y se coloca sobre el pliegue uno o dos centímetros por debajo de los dedos para obtener el grosor cutáneo.
4. Se repiten los pasos 3 y 4 del cálculo del pliegue tricipital.

## Pliegue suprailíaco

Existen dos variantes: la anterior y la media axilar. Para ambas deben seguirse los pasos 1, 3 y 4, en tanto que el paso 2 depende del tipo de variante que desee realizarse.

1. Se coloca al paciente en decúbito supino con los brazos ligeramente separados.
2. *Anterior.* Se localiza el punto central en la línea medio clavicular por arriba del límite imaginario de la cresta iliaca.  
*Media axilar.* Se localiza el área posterior a la línea medio axilar por arriba del límite de la cresta iliaca.
- 3) Se toma el plicómetro con la mano derecha y se coloca sobre el pliegue uno o dos centímetros por debajo de los dedos para obtener el grosor cutáneo (el ángulo de dirección es de aproximadamente 45°).
- 4) Se repiten los pasos 3 y 4 del cálculo del pliegue tricúbito.

En la evaluación de los PSC, hay que considerar que este método parte del principio de que la distribución de grasa es uniforme en todo el cuerpo, el tejido adiposo subcutáneo es constante, la retractilidad de la piel es igual en todas partes y el porcentaje de grasa se mantiene constante respecto al agua.

En la medición de los PSC los valores obtenidos se utilizan de distinta forma para calcular la grasa corporal total (GCT); pero es común emplearlos como índices individuales de referencia, como sumatoria de varios pliegues, como parte del cálculo de ecuaciones o simplemente como valores que se comparan con cuadros específicos para un determinado grupo poblacional. Se han propuesto varias fórmulas para calcular la GCT, aunque las más conocidas son la de Jackson y

Pollock (que determinan el porcentaje de grasa a partir de la densidad corporal) y la de Durnin y Womersley (que utiliza el logaritmo de la sumatoria de los pliegues cutáneos bicipital, tricipital, subescapular y suprailiaco).

**Ecuación de Durnin y Womersley (1974)**  
para determinar la densidad corporal

Hombres: Densidad ( $\text{g}/\text{cm}^3$ ) =  $1.1765 - 0.744 \log \text{PSC}$

Mujeres: Densidad ( $\text{g}/\text{cm}^3$ ) =  $1.1567 - 0.717 \log \text{PSC}$

donde:

PSC es la sumatoria de los pliegues cutáneos bicipital, tricipital, subescapular y suprailiaco.

Debido a que en algunos casos la medición de pliegues cutáneos puede resultar complicada por el excesivo espesor de grasa en algunas partes del cuerpo o por carecer de tiempo para resolver las ecuaciones, existen cuadros que evitan la toma de numerosas mediciones o el cálculo de logaritmos. El cuadro 7.3 nos permite obtener el porcentaje de grasa corporal al correlacionar la sumatoria de los PSC bicipital, tricipital, subescapular y suprailiaco, con la edad y el sexo del paciente.

La masa muscular puede estimarse calculando la circunferencia total del brazo mediante la siguiente ecuación:

*Circunferencia muscular braquial (CMB)* = perímetro  
braquial (cm) - (símbolo de  $\pi$  x perímetro tricipital en cm)

También es posible estimar el área muscular braquial mediante la siguiente fórmula:

## Cuadro 7.3

**Cálculo de grasa corporal por pliegues cutáneos a partir de la ecuación de Durnin y Womersley**

Pliegues cutáneos* mm	Hombres (edad en años)			Mujeres (edad en años)		
	30-39	40-49	50+	30-39	40-49	50+
15	-	-	-	-	-	-
20	12.2	12.2	12.6	17.0	19.8	21.4
25	14.2	15.0	15.6	19.4	22.2	24.0
30	16.2	17.7	18.6	21.8	24.5	26.6
35	17.7	19.6	20.8	23.7	26.4	28.5
40	19.2	21.4	22.9	25.5	28.2	30.3
45	20.4	23.0	24.7	26.9	29.6	31.9
50	21.5	24.6	26.5	28.2	31.0	33.4
55	22.5	25.9	27.9	29.4	32.1	34.6
60	23.5	27.1	29.2	30.6	33.2	35.7
65	24.3	28.2	30.4	31.6	34.1	36.7
70	25.1	29.3	31.6	32.5	35.0	37.7
75	25.9	30.3	32.7	33.4	35.9	38.7
80	26.6	31.2	33.8	34.3	36.7	39.6
85	27.2	32.1	34.8	35.1	37.5	40.4
90	27.8	33.0	35.8	35.8	38.3	41.2
95	28.4	33.7	36.6	36.5	39.0	41.9
100	29.0	34.4	37.4	37.2	39.7	42.6
105	29.6	35.1	38.2	37.9	40.4	43.3
110	30.1	35.8	39.0	38.6	41.0	43.9
115	30.6	36.4	39.7	39.1	41.5	44.5
120	31.1	37.0	40.4	39.6	42.0	45.1
125	31.5	37.6	41.1	40.1	42.5	45.7
130	31.9	38.2	41.8	40.6	43.0	46.2
135	32.3	38.7	42.4	41.1	43.5	46.7
140	32.7	39.2	43.0	41.6	44.0	47.2
145	33.1	39.7	43.6	42.1	44.5	47.7
150	33.5	40.2	44.1	42.6	45.0	48.2
155	33.9	40.7	44.6	43.1	45.4	48.7
160	34.3	41.2	45.1	43.6	45.8	49.2
165	34.6	41.6	45.6	44.0	46.2	49.6
170	34.8	42.0	46.1	44.4	46.6	50.0
175	-	-	-	44.8	47.0	50.4

\* Calculado con la sumatoria de los pliegues bicipital, tricipital, subescapular y suprailíaco.

*Area muscular braquial* (cm<sup>2</sup>) = [CMB<sup>2</sup>/4 x símbolo  
de  $\pi$  - (6.5 en mujeres y 10 en hombres)]

Finalmente, con estos datos puede calcularse la masa muscular total de la siguiente forma:

*Masa muscular total* = talla (cm) · 0.0264 + (0.0029 x AMB)

donde:

AMB es el área muscular del brazo.

Estos indicadores pueden ser de utilidad cuando es necesario investigar la constitución del individuo para recomendar un peso corporal adecuado.

## Evaluación física

Durante la evaluación física, es muy importante buscar datos clínicos que indiquen la presencia de mayores riesgos de padecer enfermedades cardiovasculares o diabetes. El médico siempre debe considerar que la obesidad tiene efectos importantes sobre el sistema cardiovascular, el control de la tensión arterial y el sistema endocrino, por lo que es importante realizar una exploración minuciosa para evaluar la presencia de alguna patología secundaria. En la evaluación integral de los pacientes con problemas de sobrepeso, no sólo es importante tipificar el estado nutricional y el porcentaje de grasa corporal, sino que resulta tal vez más importante investigar las causas que propician el padecimiento.

Al iniciar la exploración, hay que considerar que las personas con obesidad suelen sentirse sumamente incómodas al exponerse sin ropa, por lo que se recomienda ser sen-

sible y tratar de no avergonzarlos. La presión debe tomarse en el brazo derecho. La altura y el peso deben medirse sin zapatos, con los bolsillos vacíos y sin cinturón u otros objetos que causen peso adicional.

Durante la exploración debe observarse si existe la presencia de xantelasmas o xantomas, que pueden revelar la presencia de dislipidemias, y en particular de hipertrigliceridemia; las estrias rosadas reflejan un proceso activo de aumento de dimensiones, lo mismo que un abdomen hipertónico. La exploración de abdomen puede revelar datos importantes de otras enfermedades por lo que es importante explorarlo minuciosamente.

Es necesario tomar en cuenta algunos datos clínicos que pueden orientarnos sobre la presencia de trastornos metabólicos; por ejemplo, la acantosis nigricans y las manifestaciones clínicas del síndrome de ovarios poliquísticos (hirsutismo, acné, etc.), los cuales han sido asociados con el síndrome de insulinoresistencia. Las várices y telanquectasias pueden deberse no sólo a factores hereditarios y baja actividad física, sino también por déficit de algunos nutrientes en la dieta como ácido fólico y vitaminas E y C. Es importante recordar que, de acuerdo con los resultados de la Encuesta Nacional de Nutrición II, tres de cada diez mujeres en edad reproductiva en México tienen anemia; por ello es importante explorar datos que sugieran concentraciones bajas de hemoglobina.

Gran parte de los pacientes con obesidad tienen intolerancia a la glucosa o diabetes, por lo que con frecuencia cursan con onicomicosis, padecimiento que debe ser tratado simultáneamente. Además, es frecuente encontrar molestias articulares asociadas con trastornos del metabolismo de la urea.

El cuadro 7.4 contiene algunas consideraciones que pueden ser importantes para la detección de otras patologías simultáneas o secundarias y su diferenciación.

## Cuadro 7.4

Posibles implicaciones de diversos signos y síntomas que se pueden presentar durante la exploración física del paciente con obesidad y sobrepeso

Sistema o estructura	Característica	Areas en que debe profundizarse
Cráneo	Textura del cabello rugosa	Avitaminosis
	Ángulo de los párpados más abierto	Enfermedad congénita
	Implantación de las orejas baja	
	Base de la nariz, ancha	
	Hiperpigmentación	Enfermedad endocrina
	Forma de la cara, circular	
	Presencia de exoftalmos	
Cuello	Volumen aumentado en cara posterior	Enfermedad endocrina
	Presencia de masas en cara anterior	
Tórax	Volumen aumentado en cara posterior	Enfermedad endocrina
	Aumento del tamaño de las mamas	
	Hiperpigmentación	
	Distribución anormal de grasa	
Abdomen	Estrias de coloración rojiza	Enfermedad endocrina
	Acantosis nigricans	Insulinorresistencia
Extremidades	Distribución anormal de la grasa en articulaciones	Enfermedad endocrina
	Acantosis nigricans	Insulinorresistencia
Genitales	Hipogonadismo	Enfermedad endocrina

## Conclusiones

Más allá de la medición de características antropométricas o de la condición corporal, el IMC permite determinar de forma precisa riesgos importantes de salud, así como establecer un peso adecuado.



El ICC es uno de los métodos más sencillos para evaluar la distribución de la grasa corporal. Además de la talla y las circunferencias corporales como mediciones antropométricas para el cálculo del porcentaje de grasa corporal, suele emplearse la medición de pliegues subcutáneos. En este capítulo se sugieren técnicas que facilitan su cálculo.

La exploración física es una herramienta poderosa de orientación para detectar e identificar patologías subyacentes o concomitantes a la obesidad. Es importante enfatizar que ésta debe realizarse siempre ordenada y metódicamente para evaluar cada uno de los sistemas que puedan estar afectados. Los pacientes con enfermedades renales o cardiovasculares, o bien, con diabetes requieren de especial atención por las complicaciones y secuelas que esos padecimientos pueden implicar.

## Bibliografía

- Ávila H, Tejero E. Evaluación del estado de nutrición. En: Casanueva E, Kaufer M, Pérez-Lizaur AB, eds. Nutriología médica. 2a. edición. México, D.F.: Editorial Médica Panamericana, 2001: 594-618.
- Blackburn GL. Nutritional and metabolic assesment of the hospitalized patient. En: Blackburn GL, comp. Nutrition assesment anthology. Nueva York: Aspen Publication, 1991: 2.
- Casanueva E. Nutriología médica. 2a. edición. México, D.F.: Editorial Médica Panamericana, 2001: 573.
- Deurenberg P, Weststrate JA, Seidell JC. Body mass index as a measure of body fatness: Age- and sex-specific prediction formulas. Br J Nutr 1991; 65:105-114.
- Durnin JVA, Womersley J. Body fat assessed from total body density and its estimation from skinfold thickness: Measurements on 481 men and women aged from 16 to 72 years. Br J Nutr 1974; 32:77-97.
- Forbes GB. Human body composition: Growth, aging, nutrition and activity. Nueva York: Springer-Verlag, 1987.
- Garrow JS. Obesity and related diseases. 2a. edición. Edimburgo: Churchill Livingstone, 1988.
- González-Cossío T, Rivera-Dommarco J, Shamah-Levy T, Ramírez-Silva I, Barquera S, Morales-Ruán MC *et al.* Mujeres. En: Rivera-Dommarco J, Shama-Levy T, Villalpando-Hernández S, González-Cossío T, Hernández-Prado B, Sepúlveda J, eds. Encuesta Nacional de Nutrición 1999. Estado nutricional de niños y mujeres en México.

- Cuernavaca, Morelos, México: Instituto Nacional de Salud Pública, 2001:103-177.
- Hammond KA. Valoración alimentaria y clínica. En: Mahan LK, Escott-Strump SE, eds. *Nutrición y dietoterapia de Krause*. 10a. edición. México, DF: McGraw Hill, 2001:386-413.
- Heymsfield SB, Tighe A, Wong Z. Nutritional assessment by anthropometric and biochemical methods. En: Shils ME, Olson JA, eds. *Modern nutrition in health and disease*. 8a. edición. Filadelfia: Lea and Febiger, 1992.
- Heymsfield SB, McManus C, Smith J, Stevens V, Nixon DW. Anthropometric measurement of muscle mass: Revised equations for calculating bone-free arm muscle area. *Am J Clin Nutr* 1982; 36(4):680-690.
- Jackson AS, Pollock ML. Generalized equations for predicting body density of men. *Br J Nutr* 1978;40:497-504.
- Jackson AS, Pollock ML, Waed A. Generalized equations for predicting body density of women. *Med Sci Sports Exerc* 1980; 12:175-182.
- Jelliffe D, Jelliffe P. *Community nutritional assessment*. EUA: Oxford University Press, 1989.
- Kathleen M, Arlin M. *Food, nutrition and diet therapy*. 10a. edición. Philadelphia: W. B. Saunders Company, 2001.
- Lukaski HC, Johnson PE, Bolonchuk WW, Lykken GI. Assesment of fat-free mass using bioelectrical impedance measurement of the human body. *Am J Clin Nutr* 1985; 41:810-817.
- Manson JE, Willet WC, Stampfer MJ. Body weight and mortality among women. *N Engl J Med* 1995;333:677-685.
- Norma Oficial Mexicana NOM-174-SSA1-1998, para el Manejo Integral de la Obesidad.
- Segal KR, Van Loan M, Fitzgerald PI. Lean body mass estimation by bioelectrical impedance analysis: A four-site cross validation. *Am J Clin Nutr* 1988; 47:7-14.
- Urrejola NP, Hodgson BMI, Icaza NMG. Evaluación de la composición corporal en niñas usando impedanciometría bioeléctrica y pliegues subcutáneos. *Rev Chil Pediatr* 2001; 72:1.
- Valdez R. A simple model-based index of abdominal adiposity. *J Clin Epidemiol* 1991; 44(9):955- 956.
- Vázquez JA, Janosky JE. Validity of bioelectrical impedance analysis in measuring changes in lean body mass during weigth reduction. *Am J Clin Nutr* 1991; 54: 970-975.
- World Health Organization. *Obesity: Preventing and managing the global epidemic*. Report of a WHO Consultation on Obesity. Ginebra: WHO (WHO Technical Report Series), 1997.

# Evaluación de la obesidad en el niño y el adolescente

Citlalli Carrión, Lizbeth Tolentino, Ismael Campos  
y Salvador Villalpando

**El incremento en la prevalencia de la obesidad infantil entre los niños representa un problema de salud pública cada vez más importante, debido a las complicaciones a corto y largo plazos asociadas con esta enfermedad (figura 8.1). Es más probable que los niños que tuvieron sobrepeso y obesidad durante la infancia continúen así hasta la adolescencia y la edad adulta. Diversos estudios de seguimiento han observado que niños que fueron obesos a los seis años, tienen una probabilidad mayor de ser obesos en la edad adulta en 25%, y en los que son obesos a los 12 años, esta probabilidad aumenta a 75 por ciento.**

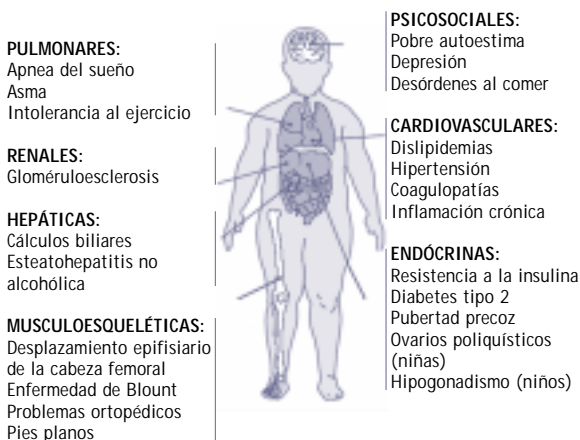
**E**N MÉXICO, EN LOS ÚLTIMOS AÑOS, se han realizado algunos trabajos para documentar factores asociados con sobrepeso y obesidad en niños en edad preescolar, utilizando información de la Encuesta Nacional de Nutrición I (ENN 1988) y la Encuesta Nacional de Nutrición II (ENN 1999). Estos estudios han encontrado una asociación positiva entre el riesgo de presentar obesidad, y la escolaridad del jefe de familia y el nivel socioeconómico. Los trabajos realizados sobre el consu-

mo de alimentos en México confirman que las modificaciones en la dieta (mayor ingesta de grasas y carbohidratos), junto con la poca actividad física y el aumento de horas frente al televisor, contribuyen en parte al aumento en la prevalencia de sobrepeso y obesidad.

Los cambios en la prevalencia de obesidad por región, en niños menores de cinco años, se presentan en la figura 8.2. De acuerdo con la ENN 1988 y la ENN 1999, la prevalencia de obesidad en niños es más alta en la región norte, en donde se observó durante once años un aumento de 0.7 puntos porcentuales. En el mismo periodo, la región centro fue la única que tuvo una disminución en la prevalencia de obesidad (disminuyó 1.3 puntos porcentuales), mientras que, en

Figura 8.1

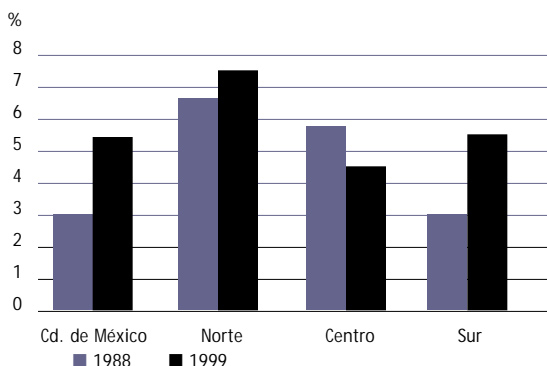
**Complicaciones de la obesidad infantil**



Tomado de Ebbeling CB, Pawlak DB, Ludwig DS. Childhood obesity: Public-health crisis, common sense cure. Lancet 2002; 360(9331):473-482.

Figura 8.2

**Prevalencia de obesidad en niños menores de cinco años. México, 1988-1999**



Fuentes: Sepúlveda-Amor J, Lezna MA, Tapia-Conyer R, Valdespino JL, Madrigal H, Kumate J. Estado nutricional de preescolares y mujeres en México: resultados de una encuesta probabilística nacional. *Gac Med Mex* 1990;126:207-225; Rivera-Dommarco J, Shamah T, Villalpando S, González de Cossío T, Hernández B, Sepúlveda-Amor J, eds. Encuesta Nacional de Nutrición 1999. Cuernavaca, Morelos: Instituto Nacional de Salud Pública, 2001.

la Ciudad de México y en el sur, se observó un aumento de 2.4 y 2.5 puntos porcentuales, respectivamente. De acuerdo con la ENN 1999, la prevalencia nacional de sobrepeso y obesidad entre niños en edad escolar (5-11 años) fue de 19.5%; las prevalencias más altas se registraron en la Ciudad de México (26.6%) y en la región norte (25.6%).

## Factores etiológicos

La obesidad, en general, se produce por una alteración en el balance energético: la ingestión de energía presente en los

alimentos excede el consumo energético por parte del organismo y, por lo tanto, el exceso de esa energía se almacena en forma de triglicéridos en el tejido adiposo. Los periodos más sensibles o de mayor riesgo para que esto ocurra son el primer año de vida y la pubertad, debido a que, por cambios en la composición corporal, la masa grasa tiene un incremento más acelerado en estas etapas. En el origen de la obesidad, participan los siguientes factores:

- *Aumento de la ingestión de calorías (sobrealimentación).* La sobrealimentación puede estar presente desde épocas tempranas de la vida debido, por ejemplo, al reemplazo de la lactancia materna por la artificial, a la introducción precoz de la alimentación complementaria y al aporte de alimentos en cantidad superior a la necesaria. El cambio observado en las últimas décadas en los hábitos de comer, con la introducción de alimentos que aportan muchas calorías, especialmente con base en grasas y azúcares refinados, favorece un consumo de nutrientes superior a los requerimientos promedio y contribuye al desarrollo de sobrepeso y obesidad desde la niñez.
- *Disminución del gasto energético (menos actividad física).* La menor actividad física, producto de las condiciones de vida moderna, el uso masivo de la televisión y la computadora como pasatiempos, ha contribuido a fomentar un estilo de vida cada vez más sedentario.
- *Factores genéticos.* Respecto a la influencia genética, se sabe que los hijos de padres obesos tienen mayor probabilidad de ser obesos, especialmente si ambos padres lo son. Sólo en menos de 5% de los casos, la obesidad es secundaria a enfermedades endócrinas o genéticas.

## Evaluación del niño con obesidad

Generalmente, los niños con obesidad llegan a la consulta médica, no por razones clínicas, sino por el rechazo psicosocial provocado hacia el niño o el adolescente por su obesidad. Es responsabilidad del equipo de salud explicar y hacer conciencia en la familia del paciente sobre las complicaciones clínicas que conlleva este padecimiento desde tan temprana edad (figura 8.1). Otros motivos de la consulta son:

- a) aparente hipogonadismo en el varón: el pene se encuentra escondido debajo de la grasa pubiana;
- b) ginecomastia (presencia de un aumento del tejido adiposo en la región mamaria);
- c) estrías en los muslos y el abdomen;
- d) pie plano, escoliosis o coxa vara;
- e) índices espirométricos alterados, aumento de infecciones respiratorias que favorecen el broncoespasmo y agravan las crisis asmáticas (por ejemplo: síndrome de Pickwick), y
- f) aceleración del crecimiento y de la maduración ósea y sexual.

## Elementos a considerar para realizar el diagnóstico

Para hacer un diagnóstico adecuado, es necesario considerar:

- a) Una historia clínica que incluya:
  - Antecedentes familiares de enfermedades crónicas no transmisibles (diabetes mellitus,

hipertensión, dislipidemia, enfermedades cardiovasculares).

- Presencia de obesidad en otros miembros de la familia, situación familiar, persona responsable del cuidado del niño y percepción de la familia respecto al estado nutricional del mismo.
- Antecedentes personales como: edad de inicio del sobrepeso, magnitud y progresión del mismo, con la finalidad de estudiar la curva de crecimiento y conocer el momento de inicio del aumento de peso y su evolución hasta la actualidad.
- Estimación de la actividad física que realiza el niño.
- Encuesta alimentaria: descripción de hábitos del paciente y su familia en relación con la alimentación. Es esencial hacer una adecuada evaluación dietética, para identificar aquellas conductas que puedan llevar a una ingesta calórica excesiva y permitan focalizar el tratamiento. Esto puede complementarse con un recordatorio de 24 horas o mediante la evaluación de las frecuencias de consumo.
- Cuestionarios de tamizaje para indagar acerca de las características psicológicas del niño, sobre conductas durante la alimentación e interacciones familiares (madre sobrealimentadora, sobreprotectora) que puedan explicar el comportamiento del paciente frente a la comida.
- Presencia de otros síntomas o manifestaciones clínicas asociadas.



- b) Un examen físico destinado a comprobar el aumento de peso y masa grasa, y a descartar la presencia de patologías que puedan condicionar la obesidad o ser consecuencia de ella, que incluya:
- antropometría (peso, talla, panículo adiposo y pliegues cutáneos),
  - tensión arterial,
  - desarrollo puberal,
  - presencia de estrías,
  - presencia de acantosis nigricans,
  - hirsutismo,
  - alteraciones ortopédicas y
  - hepatomegalia.
- c) La evaluación clínica debe complementarse con parámetros bioquímicos como:
- glucosa sanguínea,
  - lípidos plasmáticos y
  - transaminasas y otros índices, en caso de hepatomegalia, por la posibilidad de hígado graso.

En adolescentes con obesidad mórbida, o en niños mayores con antecedentes familiares de diabetes mellitus tipo 2 (DMT2) y/o presencia de acantosis nigricans, es recomendable solicitar, además, una insulinemia basal. En general, no es necesario efectuar exámenes adicionales, a menos que exista sospecha de patologías específicas.

## Criterios de evaluación

### **Peso / Edad (P/E)**

El peso para la edad, en forma aislada, no es un buen indicador, porque puede darse el caso de que se cataloguen como obesos niños con talla por encima de la media o con mayor desarrollo muscular y cantidad normal de tejido graso, o a la inversa, considerar normales a niños de baja estatura con escasa masa magra y exceso de grasa corporal (figuras A5.1 y A5.2 del anexo 5).

### **Peso / Talla (P/T)**

Durante muchos años, el diagnóstico de obesidad se basó en el índice de peso/talla, con la presunción de que este indicador está muy relacionado con la masa grasa. En la mayoría de los niños esta presunción es correcta, debido a la correlación que existe entre el índice de peso/talla y el porcentaje de grasa corporal. El estándar de referencia más utilizado son las tablas del NCHS (National Center for Health Statistics), desarrolladas en Estados Unidos de América (EUA) (figuras A5.3 y A5.4 del anexo 5).

### **Índice de masa corporal (IMC)**

Para los niños mayores de 10 años o que han iniciado desarrollo puberal, la Organización Mundial de la Salud recomienda el uso del índice de masa corporal (IMC). Los criterios sugeridos para definir el sobrepeso son: IMC mayor al percentil 85 y

menor al percentil 95; riesgo de obesidad: IMC mayor al percentil 95 (figuras A5.5 y A5.6 del anexo 5).

En relación con el uso del IMC como indicador de sobrepeso y obesidad hay controversia, ya que cambia sustancialmente con la edad y se necesita un punto de corte que ajuste por este último factor para lograr un diagnóstico correcto en niños y adolescentes. Estudios realizados por diversos autores como A. Must, R. Cahera y T. Cole, han tratado de definir puntos de corte específicos en ese grupo de edad tomando en cuenta el cambio del IMC conforme avanza la edad y por factores específicos como la raza y el sexo. Los puntos de corte actualmente propuestos no están basados en una población similar a los niños y adolescentes de México en cuanto a la distribución de peso y talla, por lo que podría esperarse una subestimación o un subregistro del total de niños con sobrepeso u obesidad. Ante la necesidad de tener un punto de corte comparable internacionalmente, T. Cole y colaboradores realizaron un estudio donde incluyeron datos de diferentes países y construyeron puntos de corte para sobrepeso y obesidad específicos por edad y sexo; para ello utilizan una serie de datos específicos por percentiles ligados a puntos de corte para adultos. La tabla con los puntos de corte específicos por edad y sexo para niños de 2 a 18 años se muestra en el cuadro A5.1 del anexo 5.

Finalmente, debe quedar claro que el diagnóstico definitivo de la obesidad es responsabilidad del médico, quien, por medio de una adecuada evaluación del contenido de grasa, músculo y tejido óseo, podrá definir el porcentaje de exceso de masa grasa, y con el apoyo de análisis de laboratorio, podrá descartar enfermedades secundarias.

## Tratamiento

### Objetivos del tratamiento:

- Establecer hábitos saludables de alimentación y de actividad física. Para lograrlo, es necesario cambiar conductas y mantener los cambios realizados.
- En cuanto al peso corporal, el objetivo principal es mantener el peso basal, lo que puede lograrse con algunos cambios en la alimentación y la actividad física.

El objetivo del tratamiento es buscar el mantenimiento prolongado del peso, produciendo una disminución gradual del IMC a medida que aumenta la estatura. Si esto se consigue, pueden recomendarse otros cambios en la alimentación y el aumento de la actividad física para lograr pérdidas hasta de 500 gramos por mes, cuando se estime conveniente. El tratamiento debe contar, por lo menos, con tres pilares fundamentales de intervención:

### 1) Prescripción dietética

Dependiendo del grado de obesidad y de la edad del niño, la prescripción dietética debe adecuarse a los requerimientos reales del niño (cuadro A6.1 del anexo 6) o considerar una restricción calórica moderada que se logra disminuyendo el aporte de grasas e hidratos de carbono refinados, ordenando los horarios de alimentación, evitando el consumo de alimentos entre comidas y limitando el tamaño de las porciones.

Durante el programa de reducción de peso, se recomienda una tableta de multivitaminas al día a toda persona en crecimiento.

## 2) Actividad física

La actividad física tiene un papel fundamental en el tratamiento de la obesidad, no sólo por la energía gastada, sino porque al estar involucrado en un deporte, el niño se aleja de las comidas. Es necesario estimular un aumento de la actividad diaria y, por ende, del gasto energético; este aumento debe ir orientado a lograr cambios en las actividades de la vida diaria, a disminuir el tiempo dedicado a actividades sedentarias (televisión, computadora), a estimular actividades recreativas al aire libre y, en los niños mayores, a fomentar la participación en actividades deportivas de acuerdo con sus gustos y preferencias.

## 3) Modificación conductual

Debe estar orientada a lograr un cambio de hábitos, cuyo efecto se prolongue en el tiempo. Debe incluir educación para reconocer patrones de alimentación y ejercicio recomendables; estimular el control mediante la distinción entre hambre y apetito, y establecer algún tipo de refuerzos positivos que no incluyan alimentos. Para obtener resultados positivos, es indispensable que haya motivación y colaboración de la familia.

### Metas del tratamiento

La meta primaria para manejar la obesidad no complicada es obtener hábitos de alimentación y actividad física saludables, y no alcanzar un ideal de peso corporal, por lo que deben enfatizarse los cambios conductuales y mantenerlos. La decisión de establecer como uno de los objetivos del trata-

miento poner un freno a la ganancia ponderal o la reducción de peso, va a depender de la edad del niño, de la gravedad de la obesidad y de la presencia de complicaciones asociadas. Las metas sugeridas en relación con el peso se muestran en la figura 8.3.

### Cambios de conducta que deben buscarse en el niño obeso y en su familia

- Disminución del sedentarismo, no sólo para reducir el peso, sino también para conseguir un mejor estado de salud. Se puede empezar por disminuir el número de horas que el niño pasa frente a la televisión, y luego incorporar la actividad física a la rutina cotidiana (caminar, jugar). Poco a poco, puede aumentarse el tiempo de ejercicio e indicar la práctica de deportes más activos.
- Cambios en la alimentación, según el problema detectado en la historia alimentaria del niño.

#### Recomendaciones básicas para los padres:

- El niño no debe comer fuera de los horarios establecidos; si necesita una colación, deben preferirse alimentos con alto contenido de fibra y poco aporte de calorías.
- Aumentar el consumo de verduras y frutas.
- Deben preferirse los edulcorantes sintéticos.
- Reducir el consumo de cereales (arroz, pastas), pan y frituras.
- Disminuir el consumo de helados, pasteles, chocolates y golosinas en general.

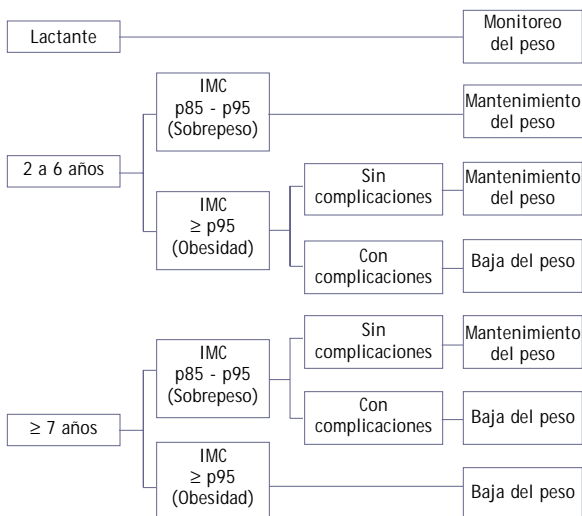
- Aumentar el consumo de agua simple o de fruta natural en lugar de refrescos o jugos.

## El enfoque del tratamiento de la obesidad infantil debe ser integral

La experiencia y el trabajo conjunto de varios profesionales (nutriólogo, médico, psicólogo y profesor de educación física)

Figura 8.3

### Metas del tratamiento



p85: percentil 85  
p95: percentil 95

Tomado de Dietz WH. Health Consequences of obesity in youth: Childhood predictors of adult disease. Pediatrics 1998; 101:518-525.

sica) es más efectivo para lograr cambios en los hábitos y mantenerlos posteriormente.

## Conclusiones

Actualmente, la obesidad es un problema de salud pública; las prevalencias de sobrepeso y obesidad en edades tempranas van en aumento y, para poder atacar este problema, es urgente diseñar programas e intervenciones que fomenten un aumento en la actividad física y mejoren la calidad de la dieta durante esta etapa.

Finalmente, conviene reiterar que la niñez es la etapa en que es factible cambiar conductas tanto en alimentación como en actividad; asimismo, es el momento en que se adquieren hábitos, se estructura la personalidad y se establecen patrones que en el futuro será más difícil cambiar. Por ello es importante que todo aquel que trabaje o esté en contacto con niños, especialmente para su formación, y la familia (la principal involucrada), concentren sus esfuerzos en orientar un crecimiento y desarrollo sano desde el vientre materno. Con el fin de lograr esto es necesario promover estilos de vida saludables para toda la población, así como mostrar lo atractivo que es la adquisición de hábitos sanos y compartir en familia esta tarea hacia una mejora de la salud.

## Bibliografía

- Barlow SE, Dietz WH. Management of child and adolescent obesity: Summary and recommendations based on reports from pediatricians, pediatric nurse practitioners, and registered dietitians. *Pediatrics* 2002;110(1 pt 2):236-238.
- Barlow SE, Dietz WH. Obesity evaluation and treatment: Expert Committee Recommendations. *Pediatrics* 1998;102:e29.
- Barlow SE, Trowbridge FL, Klish WJ, Dietz WH. Treatment of child and adolescent obesity: Reports from pediatricians, pediatric nurse



- practitioners, and registered dietitians. *Pediatrics* 2002; 110(1 pt 2):229-235.
- Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: International survey. *Br Med J* 2000; 320(7244):1240-1243.
- Crespo CJ, Smit E, Troiano RP, Bartlett SJ, Macera CA, Andersen RE. Television watching, energy intake, and obesity in US children: Results from the Third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1994. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2001; 155(3): 360-365.
- Deckelbaum RJ, Williams CL. Childhood obesity: The health issue. *Obes Res* 2001; 9, supl 4:239S-243S.
- Dietz WH. Health Consequences of obesity in youth: Childhood predictors of adult disease. *Pediatrics* 1998; 101:518-525.
- Dietz WH, Robinson TN. Assessment and treatment of childhood obesity. *Pediatr Rev* 1993; 14:337-343.
- Ditmyer MM, Price JH, Telljohann SK, Rogalski F. Pediatricians' perceptions and practices regarding prevention and treatment of type 2 diabetes mellitus in children and adolescents. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2003; 157(9):913-918.
- Ebbeling CB, Pawlak DB, Ludwig DS. Childhood obesity: Public-health crisis, common sense cure. *Lancet* 2002; 360(9331):473-482.
- Hernández B, Cuevas-Nassu L, Shamah-Levy T, Monterrubio E A, Ramírez-Silva CI, García-Feregrino R *et al.* Factors associated with overweight and obesity in Mexican school-age children: Results from the National Nutrition Survey 1999. *Salud Publica Mex* 2003; 45 supl 4:S551-S570.
- Hernández B, Peterson K, Sobol A, Rivera J, Sepúlveda J, Lezana MA. Sobrepeso en mujeres de 12 a 49 años y niños menores de cinco años en México. *Salud Publica Mex* 1996; 38:178-188.
- Jonides L, Buschbacher V, Barlow SE. Management of child and adolescent obesity: Psychological, emotional, and behavioral assessment. *Pediatrics* 2002; 110(1 pt 2):215-221.
- Massa C. La imagen propia en la obesidad infantil. Salamanca: Universidad de Valladolid, 1999: 109-116.
- Must A, Dallal GE, Dietz WH. Reference data for obesity: 85th and 95th percentiles of body mass index (wt/ht<sup>2</sup>) and triceps skinfold thickness. *Am J Clin Nutr* 1991;53(4):839-846. Fe de erratas publicada en: *Am J Clin Nutr* 1991;53(5):773.
- Muzzo S, Cordero J, Ramírez I, Burrows R. Tendencia secular del estado nutricional en escolares chilenos. *Rev Chil Nutr* 1999; 26: 311-315.
- Rivera-Dommarco J, Shamah T, Villalpando S, Rivera M, Cuevas L, Mejía F *et al.* Preescolares. En: Rivera-Dommarco J, Shamah T, Villalpando S, González de Cossío T, Hernández B, Sepúlveda-Amor J, eds. Encuesta Nacional de Nutrición 1999. Cuernavaca, Morelos: Instituto Nacional de Salud Pública, 2001:29-67.
- Rolland-Cachera MF, Sempé M, Guillaud-Bataille M, Patois E, Pequignot-Guggenbuhl F, Fautrad V. Adiposity indices in children. *Am J Clin Nutr* 1982;36:178-184.

- Sepúlveda-Amor J, Lezana MA, Tapia-Conyer R, Valdespino JL, Madrigal H, Kumate J. Estado nutricional de preescolares y mujeres en México: resultados de una encuesta probabilística Nacional. *Gac Med Mex* 1990; 126:207-225.
- Spieth LE, Harnish JD, Lenders CM, Raezer LB, Pereira MA, Hangen SJ *et al*. A low-glycemic index diet in the treatment of pediatric obesity. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2000; 154(9):947-951.
- Story MT, Neumark-Stzainer DR, Sherwood NE, Holt K, Sofka D, Trowbridge FL *et al*. Management of child and adolescent obesity: Attitudes, barriers, skills, and training needs among health care professionals. *Pediatrics* 2002; 110(1 pt 2):210-214.
- Troiano RP, Flegal KM. Overweight children and adolescents: Description, epidemiology and demographic aspects. *Pediatrics* 1998; 101:497-504.
- Troiano RP, Flegal KM, Kuczmarski RJ, Campbell SM, Johnson CL. Overweight prevalence and trends for children and adolescents. The National Health and Nutrition Examination Surveys, 1963 to 1991. *Arch Pediatr Adolesc Med* 1995; 149(10):1085-1091.
- Trowbridge FL, Sofka D, Holt K, Barlow SE. Management of child and adolescent obesity: Study design and practitioner characteristics. *Pediatrics* 2002; 110(1 pt 2):205-209.
- World Health Organization. Obesity: Preventing and managing the global epidemic. Ginebra: World Health Organization (WHO Technical Support Series No. 894), 2000.

tercera parte

# **tratamiento**



# Recomendaciones sobre actividad física

María de los Ángeles Villanueva y Simón Barquera

**El cuerpo humano está diseñado para desempeñar una actividad física vigorosa, de tal modo que la inactividad puede considerarse un estado anormal.**

**Por lo tanto, no debe sorprendernos que la inactividad esté asociada con una mala salud. Un alto consumo de energía y un bajo gasto de la misma tienen el potencial de ocasionar a largo plazo un balance de energía positivo y, en consecuencia, producir ganancia de peso.**

**L**A ACTIVIDAD FÍSICA ES PRODUCTO DE una gama de conductas, con rangos que van desde los movimientos leves, como descansar, hasta niveles de ejercicio de gran intensidad que requieren del uso de un número importante de grupos musculares; por ejemplo, correr o levantar pesas. Dentro de estos rangos existen actividades de intensidad leve (el trabajo en el hogar, la jardinería o caminar) y actividades de intensidad moderada (nadar o andar en bicicleta). La actividad

puede ser generada, dentro del contexto de la rutina diaria, en ambientes ocupacionales o durante el tiempo de recreación (cuadro 9.1).

El ejercicio no ha sido una prioridad en los programas diseñados para el tratamiento y el control de la obesidad y el sobrepeso. Lo anterior probablemente se debe a que la evi-

Cuadro 9.1

**Ejemplos de actividad física leve, moderada y vigorosa**

Leve (menor a 3.0 MET o menor a 4 kcal min <sup>-1</sup> )	Moderada (3.0-6.0 MET o 4-7 kcal min <sup>-1</sup> )	Ardua/Vigorosa (mayor a 6.0 MET o mayor a 7 kcal min <sup>-1</sup> )
• Caminar despacio o pasear	• Caminar a paso rápido	• Caminar a paso rápido cuesta arriba y/o con peso, o trotar
• Bicicleta estacionaria	• Andar en bicicleta por placer o como medio de transporte	• Andar en bicicleta a altas velocidades o cuesta arriba
• Nadar despacio	• Nadar con un esfuerzo moderado	• Nadar rápidamente
• Estiramiento y ejercicios de acondicionamiento	• Ejercicios específicos de acondicionamiento como sentadillas	• Ejercicio de acondicionamiento con escaladora mecánica
• Trabajos domésticos como sacudir	• Trabajos domésticos como limpieza exhaustiva	• Realizar trabajo de mudanza
• Tareas de jardinería como desyerbar	• Cortar el pasto con podadora, barrer hojas	• Podar el pasto con tijeras podadoras o excavar

MET: equivalente metabólico. Véase la definición correspondiente en el capítulo 4 de este volumen.

Fuente: adaptado de Pate RR, Pratt M, Blair SN, Haskell WL, Macera CA, Bouchard C *et al.* Physical activity and public health: A recommendation from the Centers for Disease Control and Prevention and the American College of Sports Medicine. JAMA 1995; 273:402-408.

dencia indica que el ejercicio es responsable de un porcentaje pequeño en la reducción del peso –cuando acompaña un tratamiento dietético– y a la creencia general de que será difícil lograr una adherencia, tanto a corto como a largo plazos, por parte de la persona con sobrepeso u obesidad.

Una perspectiva más amplia del tratamiento, que toma en cuenta los riesgos de salud, el bienestar psicológico y el éxito en el mantenimiento del peso adecuado a largo plazo, revela que el ejercicio debe considerarse como un elemento crítico, particularmente cuando se trata de sobrepeso u obesidad leve o moderada. Algunos expertos en el tema sugieren que una baja actividad física es tanto una causa como una consecuencia del incremento de peso. A lo largo del presente capítulo se argumenta que la actividad física es un componente importante en la disminución del peso o en el mantenimiento del mismo cuando es el deseable. También se presenta un enfoque cuyo empleo en la promoción de la actividad física hace más factible la adopción de una nueva conducta: el ejercitarse. Por último, se citan algunos consejos prácticos para motivar un incremento en la actividad física.

## Beneficios del incremento de la actividad física en el tratamiento de la obesidad

Se considera al ejercicio como una estrategia importante de la prevención de la obesidad, así como un componente efectivo en el tratamiento de la misma. Cada vez es más claro que no sólo el gasto extra de energía durante la actividad física es relevante; hacer ejercicio de forma regular también tiene efectos benéficos adicionales en el tratamiento de la obesidad. A continuación se mencionan varias de las ventajas que se adquieren al ejercitarse:

- Importantes estudios epidemiológicos como el NHANES-1 (*National Health and Nutrition Examination Survey*), el MRFIT (*Multiple Risk Factor Intervention Trial*) y varios estudios poblacionales finlandeses sustentan el principio de que un nivel alto de actividad física protege contra el incremento de peso y la obesidad.
- El ejercicio de resistencia modera el peso y la pérdida de adiposidad, lo cual puede ser ligeramente más marcado en personas con sobrepeso que en delgadas. A pesar de que tiene muy poco efecto en el peso en comparación con el que produce una dieta, el entrenamiento de resistencia incrementa la masa libre de grasa (MLG). Así, en combinación con una dieta de restricción energética, el ejercicio de resistencia resulta efectivo en la pérdida adicional de peso, y la MLG se ve menos reducida que al dar tratamiento sólo con dieta, ya que el ejercicio promueve la producción de MLG. El ejercicio de resistencia puede preservar de manera más efectiva la MLG durante una restricción de la dieta que por sí solo.
- Después de un periodo de pérdida de peso, el ejercicio regular es un factor importante de éxito para mantener un peso saludable. Estudios de largo plazo sobre la reducción de peso muestran que los sujetos que regularmente hacen ejercicio, mantienen una mayor proporción del peso perdido en comparación con las personas que no se ejercitan.
- El gasto de energía se incrementa por encima de los niveles basales durante y después del periodo de ejercicio. La energía que se gasta durante el ejercicio depende del tipo, la intensidad y la duración de la rutina, así como del peso del individuo. El gasto total de energía debido al ejercicio puede variar aproximadamente entre 2 y 20 kcal/kg/hr. La magnitud del exceso de



consumo de oxígeno posterior al ejercicio (ECOP) también depende de la duración y la intensidad de la actividad física.

- Un programa de entrenamiento durante un periodo de restricción de calorías en individuos obesos puede hacer menos importante la disminución del gasto energético basal (GEB), acompañada de un balance energético negativo.
- El efecto térmico de los alimentos (ETA) en individuos con obesidad puede aumentar después del ejercicio agudo; sin embargo, el incremento total del gasto energético debido a dicho efecto es pequeño.
- El entrenamiento físico incrementa el promedio del gasto energético diario.
- Datos epidemiológicos sugieren que niveles moderados o altos de capacidad cardiorrespiratoria son protectores contra el impacto de otros factores de riesgo de mortalidad –y que son igualmente importantes que la obesidad– como el hábito de fumar, la hipertensión arterial y un índice de masa corporal (IMC) alto, tanto en hombres como en mujeres.
- Debido a que los procesos psicológicos están involucrados en la regulación del consumo de energía, la influencia benéfica que el ejercicio tiene sobre la pérdida de peso y en el mantenimiento del mismo, puede contribuir a elevar la autoestima del individuo y su auto-satisfacción con su figura y peso corporal.
- Hacer ejercicio de manera regular reduce la resistencia a la insulina.
- El entrenamiento de resistencia conlleva un cambio importante y con potencial benéfico en los niveles de lipoproteínas en plasma (reducción de triglicéridos plasmáticos y un incremento de lipoproteínas de alta densidad).

- El ejercicio regular reduce la hipertensión arterial.
- La actividad física desempeñada de manera regular reduce los síntomas y los riesgos de las condiciones mórbidas relacionadas con la obesidad como las enfermedades cardiovasculares, la diabetes, los desórdenes pulmonares y los problemas ortopédicos.

## Interacción entre actividad física y dieta

En la investigación, uno de los principales temas tratados ha sido el papel que desempeña el ejercicio para mejorar o mantener una masa corporal y una capacidad aeróbica adecuadas (esta última identificada como  $\text{VO}_2 \text{ max}$ ). Sin embargo, dado que el ejercicio y la nutrición no son independientes uno del otro, debe contarse con una dieta capaz de permitir una ejercitación apropiada. Es importante hacer notar que no sólo un programa de ejercicio bien diseñado ayuda a mantener un peso deseable después de padecer obesidad o sobrepeso, sino que la calidad y la composición de la dieta por sí misma incrementa la habilidad para realizar ejercicio. Además, debe ponerse el mismo énfasis en el contenido nutricional de la dieta y el tipo de rutina que se sigue al hacer ejercicio durante la fase de pérdida activa de peso, así como en el control del peso a largo plazo.

## Utilización de diferentes sustratos durante el ejercicio

La composición de la mezcla de sustratos utilizados por el organismo durante el ejercicio depende de la intensidad y la duración del mismo; así como del entrenamiento del sujeto. En el cuadro 9.2 se hace un resumen de la fuente principal de

energía utilizada de acuerdo con diferentes niveles de intensidad del ejercicio.

A una intensidad muy baja de ejercicio (25%  $\text{VO}_2$  max), los ácidos grasos libres (AGL) en la sangre son la principal fuente de energía. A medida que se incrementa la intensidad, la contribución de glucosa sanguínea y de glucógeno muscular también aumentan, y disminuye la de ácidos grasos sanguíneos. A una intensidad moderada de ejercicio (65%  $\text{VO}_2$  max), la utilización de ácidos grasos (AG) aumenta y la de carbohidratos disminuye. A esta intensidad de ejercicio, el total de los cuatro sustratos mayores (AGL en sangre, glucosa sanguínea, glucógeno muscular y triglicéridos) contribuyen sustancialmente a la producción de energía. Esta intensidad de ejercicio es generalmente la elegida para mejorar la condición física.

A una intensidad alta (85%  $\text{VO}_2$  max), la oxidación de grasas se reduce y el glucógeno muscular se convierte en el sustrato más importante. El ejercicio de resistencia incrementa la oxidación de grasas en sujetos delgados, en donde la principal fuente de oxidación de éstas son los depósitos de triglicéridos en músculo. Cabe mencionar que el efecto del entrenamiento en la utilización de sustratos entre individuos obesos no ha sido suficientemente estudiado.

#### Cuadro 9.2

##### Sustrato utilizado según la intensidad del ejercicio

Intensidad de ejercicio	Principal fuente de energía o sustrato
Muy baja (25% $\text{VO}_2$ max)	Ácidos grasos libres en sangre (AGL)
Moderada (65% $\text{VO}_2$ max)	Ácidos grasos intramusculares (AG)
Alta (85% $\text{VO}_2$ max)	Glucógeno muscular

## La importancia de utilizar un enfoque de proceso vs. el enfoque de producto

A pesar de que los beneficios y resultados de la actividad física parecen ser obvios, convertir este razonamiento de sentido común en un tratamiento clínico es difícil. Desafortunadamente, con frecuencia el paciente con obesidad se inscribe en algún programa de actividad física y, en lugar de alcanzar buenos resultados, sufre alguna lesión física, debido a una prescripción inadecuada, lo que provoca aversión al ejercicio. Los adultos obesos no sólo tienen una condición cardiovascular pobre, sino habilidades limitadas respecto al deporte y la actividad física, lo cual los desalienta a iniciar y continuar programas de ejercicio. Lo anterior indica que el ejercicio necesita enfocarse desde una perspectiva de cambio de comportamiento y no sólo como un aspecto fisiológico.

El ejercicio se define y evalúa tomando en cuenta los productos fisiológicos del mismo. Estos productos son los aliados que se utilizan para motivar a los pacientes a ejercitarse. Por ejemplo, el paciente puede recibir consejos específicos sobre la intensidad, la duración y la frecuencia del ejercicio para producir un descenso en el ritmo cardíaco, incrementar su  $\text{VO}_2$  max, disminuir la presión arterial y reducir las concentraciones plasmáticas de colesterol. Al enfocarse en el cambio de comportamiento, la evaluación final puede medir varios resultados que determinan si el programa de ejercicio ha sido o no exitoso. Debido a que la ejercitación rutinaria se logra también mediante un proceso de adquisición de conductas, no es suficiente enseñar a los pacientes por qué y cómo ejercitarse; es necesario, asimismo, hacerlos comprender que el ejercicio regular supone un cambio positivo en el estilo de vida y que tiene más beneficios que riesgos.

Es necesario un enfoque en donde se promueva el ejercicio como un proceso de carácter conductual, más que como

una actividad que permita obtener ciertos productos desde el punto de vista fisiológico. Así, lo que debería reconocerse y recompensarse son los intentos por obtener el comportamiento deseado (ejercitarse), más que los productos de dichos intentos.

Todos los niveles de actividad física son valiosos, debido a que representan un proceso exitoso, aun cuando no impliquen una mejora a corto plazo en los resultados de un programa de ejercicio. Este tipo de aproximación referente al cambio de comportamiento –o enfoque de proceso– no sólo propicia un incremento paulatino en el ejercicio realizado (debido a que éste se vuelve cada vez más tangible y fácil de alcanzar para la mayoría de los pacientes con obesidad, quienes generalmente no están en forma y muestran una gran aversión al ejercicio), sino que además lo hace más placentero, de manera que ejercitarse se convierte en un comportamiento repetitivo.

El enfoque de proceso no desacredita la importancia de los marcadores fisiológicos y la pauta que éstos marcan. De hecho, para pacientes de alto riesgo, es necesario crear una directriz estricta de ejercicios. Sin embargo, el cumplimiento de estos marcadores y pautas no deben utilizarse como el único estándar de éxito. De hecho, mediciones periódicas de marcadores fisiológicos pueden ser valiosas herramientas de motivación. Así, en lugar de utilizarlas como metas, deberían considerarse como indicadores de un proceso de comportamiento que va tomando un curso exitoso. Es un error estructurar los programas de ejercicio individuales únicamente con base en los resultados fisiológicos esperados, sin tomar en cuenta su efecto en el comportamiento. La principal meta del tratamiento con ejercicio para la obesidad debe ser crear y validar programas de ejercicio para alcanzar la mayor adherencia posible, seguido por una meta secundaria de alcanzar un cambio fisiológico apropiado.

Una estrategia para lograr lo anterior es la relajación o flexibilidad de las directrices en la prescripción de ejercicios. Mientras que los límites superiores del desempeño del ejercicio necesitan mantenerse, especialmente en los pacientes de alto riesgo, parece no haber razón válida, utilizando el enfoque de proceso, para alcanzar solamente el límite inferior de desempeño del ejercicio.

Otra estrategia recomendable es el control de la actividad física por medio de un diario o la comparación del desempeño actual con las metas estimadas a ciertos intervalos de la rutina. Uno de los métodos de control que ha cobrado popularidad es el uso de pedómetros (o cuentapasos) de cintura (figura 9.1). Estos aparatos son de bajo costo, no requieren de mantenimiento y, por medio de un sencillo mecanismo, pueden cuantificar de manera aproximada el número de pasos que se dan al caminar, trotar o correr diariamente. Existen modelos más avanzados que pueden cuantificar incluso la distancia recorrida y las calorías gastadas.

Este sistema representa una útil herramienta motivacional y es fácil de obtener (en tiendas de deportes); permite al paciente identificar qué actividades de su rutina diaria representan un “puntaje” importante y cuáles no. La adherencia al programa de ejercicio mejora significativamente si algún experto en ejercicio y/o un médico hace el monitoreo correspondiente a la vez que retroalimenta al paciente. El autocontrol no es suficiente. El objetivo es fomentar en el

Figura 9.1

Diversos cuentapasos digitales



paciente un estilo de vida activo, en oposición a otro con un perfil fisiológico caracterizado por la pasividad.

Vale la pena subrayar que el uso del pedómetro es sólo para obtener una cuantificación gruesa de la actividad. De ninguna manera puede atribuírsele una sensibilidad y una especificidad adecuadas para la investigación, ya que no puede medir ni intensidad ni distancia. De esta manera, dos personas que recorren distancias significativamente distintas podrían tener los mismos puntos. También es posible que alguien que realice mayor esfuerzo obtenga menos puntos; por ejemplo, al subir escalones de dos en dos.

## Consejos finales sobre el tratamiento

La pregunta sobre qué tipo de entrenamiento físico es óptimo para las personas con obesidad, probablemente no tenga una respuesta única. Esto dependerá de las metas del programa: reducción de peso, reducción de masa grasa, incremento de oxidación de grasas, disminución de factores de riesgo o mejora de la condición física, bienestar psicológico y salud. Los programas de actividad para personas con complicaciones graves como obesidad mórbida, hipertensión no controlada, antecedentes de infarto agudo al miocardio, enfermedad cardiovascular, edad avanzada o diabetes no controlada, deben diseñarse cuidadosamente, con estricto control y en el contexto de un tratamiento integral.

Para pacientes sin complicaciones severas, existe una serie de recomendaciones generales que pueden tomarse como punto de referencia:

- Para la pérdida de peso se recomiendan sesiones de ejercicio frecuentes (tres a seis veces por semana), con

una duración y una intensidad suficientes para gastar aproximadamente 300 kcal por sesión.

- La mayoría de los efectos benéficos del entrenamiento físico pueden alcanzarse mediante una intensidad de ejercicio de baja a moderada (40-60%  $\text{VO}_2$  max). No obstante, algunos beneficios, como una respuesta mayor a la insulina, requieren de periodos de ejercicio más intenso (60-75%  $\text{VO}_2$  max).
- El ejercicio dinámico (aquel en el que interviene un número mayor de grupos musculares) se recomienda para mejorar la capacidad cardiorrespiratoria y el estado de salud, así como en los programas de control de peso.
- El entrenamiento de resistencia se recomienda para mejorar la fuerza muscular y la resistencia, pero es menos efectivo para reducir el peso corporal.
- En el caso de pacientes con obesidad severa, es importante comenzar con actividades de bajo impacto, evitar ejercicios con riesgo de accidentes o caídas, e iniciar el ejercicio en forma paulatina e incrementarlo gradualmente a medida que se pierde peso.

Para iniciar un programa de actividad física, puede comenzarse por enfatizar los siguientes consejos:

- Realizar una caminata de 30 minutos por día, por lo menos cinco días a la semana. Caminar a un paso que alcance una ligera falta de aire, es decir, actividad vigorosa que produzca cierta agitación. Dos sesiones de 15 minutos al día serían un buen comienzo, aunque es necesario personalizar las recomendaciones.
- Gradualmente, extender algunas de las sesiones a 40 minutos o más para estimular la oxidación de grasas.



- Incrementar la cantidad de actividad en la rutina diaria y hacerla vigorosamente (como trabajo doméstico, jardinería y otras).
- Reducir la cantidad de tiempo gastado en actividades sedentarias; por ejemplo, ver televisión.
- Considerar un entrenamiento de rendimiento para conservar la masa muscular y mantener el gasto energético basal.
- Encontrar maneras de hacer el ejercicio placentero como escuchar música simultáneamente, buscar compañeros de ejercicio o asistir a eventos deportivos públicos.

## Bibliografía

- Caspersen CJ, Powell Kg, Christenson GM. Physical activity, exercise and physical fitness: Definitions and distinctions for health related research. Public Health Rep 1985; 100:126-131.
- Davis P, Phinney S. Use of exercise for weight control. En: Blackburn G, Kanders B, eds. Obesity. Pathophysiology, pshichology, and treatment. Nueva York: Champan and Hall (Chapman and Hall Series in Clinical Nutrition), 1994: 217-230.
- Fogelholm M, Kukkonen-Harjula K, Oja P. Eating control and physical activity as determinants of short-term weight maintenance after a very-low-calorie diet among obese women. Int J Obes Relat Metab Disord 1999; 23(2):203-210.
- Fox K. Aetiology of obesity. XI: Physical inactivity. En: Obesity. The report of the British Nutrition Task Force. Londres: British Nutrition Foundation/Blackwell Science (Blackwell Science for the British Nutrition Foundation), 1999:116.
- Fox K. Treatment of obesity. III: Physical activity and excercise. En: Obesity. The report of the British Nutrition Task Force. Londres: British Nutrition Foundation/Blackwell Science (Blackwell Science for the British Nutrition Foundation), 1999:165-174.
- Goldfield GS, Kalakanis LE, Ernest MM, Epstein LH. Open-loop feedback to increase physical activity in obese children. Int J Obes Relat Metab Disord 2000; 24(7):888-892.
- Harris SS, Caspersen CJ, DeFries GH, Estes EH Jr. Physical activity counselling for healthy adults as a primary preventive intervention in the clinical setting: Report for the US preventive services task force. JAMA 1989; 261:3590.

- Pate RR, Pratt M, Blain SN, Haskell WL, Macera CA, Bouchard C *et al.* Physical activity and public health: A recommendation from the Centers for Disease Control and Prevention and the American College of Sports Medicine. *JAMA* 1995; 273:402-408.
- Tudor-Locke C. A preliminary study to determine instrument responsiveness to change with a walking program: Physical activity logs *versus* pedometers. *Res Q Exerc Sport* 2001; 72(3):288-292.
- Tudor-Locke C, Ainsworth BE, Whitt MC, Thompson RW, Addy CL, Jones DA. The relationship between pedometer-determined ambulatory activity and body composition variables. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2001; 25(11):1571-1578.
- Tudor-Locke CE, Bell RC, Myers AM, Harris SB, Lauzon N, Rodger NW. Pedometer-determined ambulatory activity in individuals with type 2 diabetes. *Diabetes Res Clin Pract* 2002; 55(3):191-199.
- Van Baak M, Saris W. Exercise and obesity. En: Kopelman PG, Stock MJ, eds. *Clinical obesity*. Londres: Blackwell Science, 1998: 429-468.
- Welk GJ, Differding JA, Thompson RW, Blair SN, Dziura J, Hart P. The Utility of the digi-walker step counter to assess daily physical activity patterns. *Med Sci Sports Exerc* 2000; 32(9 suppl):S481-S488.
- Yamanouchi K, Shinozaki T, Chikada K, Nishikawa T, Ho K, Shimizu S. Daily walking combined with diet therapy is a useful means or obese NIDDM patients not only to reduce body weight but also to improve insulin sensitivity. *Diabetes Care* 1995; 18(6): 775-778.

# Apoyo motivacional y adherencia al tratamiento

Simón Barquera, Ismael Campos, Florisa Barquera  
y María de los Ángeles Villanueva

A diferencia de la faringitis, la diarrea y otras infecciones que generalmente se eliminan con un tratamiento adecuado, las enfermedades crónicas requieren de medidas permanentes para su control, ya que aún no existe una cura contra ellas. Lo que sí hay son tratamientos efectivos para controlar la obesidad, la diabetes y la hipertensión, por ejemplo, y evitar sus complicaciones, pero seguirlos requiere de una gran motivación en el paciente; no es lo mismo tomar una pastilla diariamente durante siete días para la faringitis, que modificar permanentemente el estilo de vida, y llevar a cabo un plan de alimentación de buena calidad, restringir el consumo de energía y aumentar paulatinamente la actividad física.

**E**S NECESARIO, ADEMÁS, RECONOCER QUE EL solo hecho de darle información al paciente sobre las prácticas que debe seguir para mejorar su salud, difícilmente se traducirá en un cambio de conducta y en la modificación de su dieta.

Cumplir con el tratamiento y llevar una alimentación saludable conducen a un mejor estilo de vida y contribuyen al control del sobrepeso, la obesidad y sus complicaciones. En el tratamiento de la obesidad es necesario tomar en cuen-

ta la motivación y la adherencia del paciente a éste, las cuales pueden evaluarse desde el inicio y, generalmente, se asocian con los resultados que se obtienen. Sin embargo, aún los buenos resultados no necesariamente se mantienen constantes: diversos factores biológicos, sociales y ambientales pueden interferir en la respuesta al tratamiento.

El control de peso, como cualquier otro problema crónico, requiere de modificaciones permanentes de estilo de vida. Si bien esto no es algo sencillo, se han identificado diversos componentes que facilitan este control en los pacientes, entre ellos, dos de los más importantes tienen que ver con la motivación: conocimiento de la enfermedad (educación) y actitud proactiva. Saber a ciencia cierta los mecanismos por los cuales se genera el sobrepeso y cómo produce otras enfermedades crónicas es una ventaja importante que el médico puede fortalecer. De igual manera, una actitud proactiva favorece los buenos resultados. Las actitudes de negación, depresión, rebeldía y agresión son una barrera para la aceptación activa del problema.

A pesar de que la orientación alimentaria desempeña una función importante en la promoción de la adherencia al régimen alimentario, la efectividad de dicha orientación por sí sola en el control de la obesidad ha sido cuestionada. La obesidad requiere de cambios en el estilo de vida, y la adherencia al tratamiento prescrito puede ser baja. Muchos programas existentes se enfocan en la transferencia del conocimiento; sin embargo, ni un conocimiento general sobre la obesidad ni el conocimiento específico de los aspectos particulares de dicha enfermedad promueven el control metabólico de quienes la padecen. En este sentido, se ha encontrado que existe un umbral después del cual los incrementos posteriores en el conocimiento no conllevan mejoras consecutivas en el control de la enfermedad. La identificación de factores que evitan un cambio de comportamiento del pa-

ciente y la utilización de diversas estrategias para erradicarlos, conllevan el diseño de una intervención educativa que propicie la modificación de las decisiones que, en lo subsecuente, tomará el paciente respecto a su estilo de vida.

Debido a que los diversos aspectos de la vida del paciente se encuentran interrelacionados y se afectan entre sí, un cambio positivo en cualquier área relacionada con la obesidad (como la dieta o la actividad física) hará que se active una serie de cambios positivos en otros ámbitos. Por ejemplo, al mejorar la habilidad de autocuidado, el paciente puede mejorar el control de peso, desarrollar menos complicaciones y conseguir tanto una mejor calidad de vida como un mayor bienestar en cuanto a su salud. Por otro lado, la razón por la cual existe una escasa mejora en los individuos con obesidad, es la falta de participación en su tratamiento. Dicha participación es el factor clave para el éxito en el tratamiento de la obesidad, la cual demanda motivación, conocimientos y el apego a un régimen que involucra cambios importantes de estilo de vida.

## Situación actual de la educación sobre problemas de obesidad

En muchos países, sólo una pequeña parte de los pacientes con obesidad reciben educación para tratar de manera adecuada su enfermedad. Los programas educativos implican una demanda significativa para los proveedores de salud, ya que requieren de grandes lapsos de tiempo, capacitación específica, habilidades de enseñanza y comunicación, actitud de apoyo y disposición para escuchar y negociar. Adicionalmente, aun cuando la educación nutricional es aceptada por algunos proveedores de salud como una pieza fundamental en

las intervenciones, en general no se tienen suficientes educadores en nutrición calificados para satisfacer la demanda.

## Aspectos determinantes del éxito en la modificación de conducta

Debido a que influyen de forma determinante en la obesidad y sus complicaciones, las características individuales del paciente deben tomarse en cuenta para implementar cambios en su estilo de vida y modificar su conducta.

La edad del paciente es un factor importante; un meta-análisis de intervenciones educacionales en adultos mostró una relación inversa entre la edad y los resultados sobre conocimiento. Por otro lado, en un estudio sobre las diferencias por sexo en los aspectos conductual, físico y psicosocial, se encontró que los hombres poseen menos dificultades para resolver problemas relacionados con su enfermedad que las mujeres. Sin embargo, a pesar de que los hombres como grupo parecen sentirse más a gusto y tener más éxito en el manejo de la enfermedad que las mujeres, algunos individuos no siguen dicho patrón.

El tipo y el nivel de apoyo que recibe el paciente de parte de otros miembros de la familia, o de la sociedad en general, puede afectar de manera importante el autocuidado del paciente. Es importante fomentar, previo consentimiento del paciente, la asistencia ocasional de familiares a las citas con el profesional de salud, ya que a este último dichas reuniones le proveen de información invaluable para la identificación de problemas específicos sobre el manejo de la obesidad de aquél, así como de las herramientas que resuelven estas dificultades. Asimismo, es importante recomendar que se discuta sobre el tema en el hogar, o bien que los

miembros de la familia y la persona con obesidad asistan a grupos de apoyo para poder mantener la armonía y evitar tensiones.

Debe hacersele ver al paciente que las dificultades con el manejo de su padecimiento no indican una falta de competitividad o de capacidad de su parte, y que la obesidad es una enfermedad demandante que requiere de un control complejo. También será útil identificar los aspectos de autocuidado que el paciente puede manejar de manera correcta. Es esencial dar al paciente metas realistas y no demasiado ambiciosas para cambiar sus hábitos alimentarios, así como proporcionarle un apoyo continuo para alcanzar los objetivos preestablecidos.

Muchos determinantes psicosociales del comportamiento de adherencia ya han sido estudiados. Diversos modelos, incluyendo la teoría del comportamiento planeado (TOPB, por sus siglas en inglés) y el modelo de creencias de salud (MCS), hacen énfasis en que las actitudes, las relaciones sociales y las creencias son las influencias más grandes sobre el comportamiento en salud. El MCS propone que un conjunto de creencias contribuye a la motivación de la gente para comprometerse con un comportamiento saludable. Por ejemplo, cuando una persona cree que está en riesgo de complicaciones secundarias y que la adherencia al tratamiento dietético reduce este riesgo, es más probable que se comprometa a realizar cambios favorables en su alimentación.

La evaluación de las creencias específicas sobre la obesidad, las habilidades de autocuidado y autorresolución de problemas, y el nivel de apoyo emocional y práctico tanto de los familiares como de la sociedad en general, es básica. Así, las intervenciones clínicas y educativas deben enfocarse en cualquier dificultad o deficiencia percibida en los términos mencionados anteriormente, lo cual es indispensable para una

educación nutricional efectiva. Por lo tanto, para elegir la mejor intervención al educar a pacientes con obesidad, es necesario entender todos los factores que influyen en el problema, incluyendo su etiología, sus complicaciones y la severidad de las mismas, edad y género del paciente y el medio socioeconómico en el que se desenvuelve, entre otros.

## Los programas de modificación de conducta

Los programas de modificación de conducta hacen énfasis en sus consecuencias. Sólo cuando aparece después de realizar una conducta-objetivo y no se presenta en otras situaciones, una consecuencia se denomina contingente. El cambio que se produce cuando las consecuencias son contingentes a ciertas conductas, es el control de los hábitos. Para iniciar un programa de modificación de conducta, puede establecerse un registro de línea basal. Se le llama así, debido a que el paciente modificará sus hábitos de ingesta a partir del monitoreo de circunstancias concretas. El objetivo del registro es detectar los patrones que existen en los hábitos, esto es, si el paciente come más a ciertas horas, bajo qué condiciones, en compañía de alguien en especial, etcétera. Este registro permite conocer las situaciones, actividades y estados de ánimo en los cuales el paciente está acostumbrado a comer. Al llevar dicho registro, es importante anotar las situaciones que le motivan a comer y describir cómo se siente al ingerir alimentos. Con el fin de estandarizar los motivos que lo impulsan y el nivel de apetito que maneja, se recomienda añadir al registro de alimentos los siguientes valores para calificar los consumos:



<b>Motivo</b>	<b>Nivel de apetito</b>
1. Obligación	0 = nada
2. Compromiso	1 = antojo
3. Antojo	2 = hambre
	3 = compulsión (tanto consciente como encubierta)

Una vez que el paciente realiza su diario de alimentación, es necesario identificar las razones o excusas que emplea con mayor frecuencia para comer en exceso; una vez identificadas dichas situaciones, es más fácil evitarlas. El tratamiento debe destinarse a modificar las situaciones que estimulan el apetito, la propia conducta de los pacientes hacia la comida, y las consecuencias y acontecimientos que se producen después de comer, aun cuando los primeros programas se ocupen básicamente de la comida. Algunas de las recomendaciones básicas para mejorar y garantizar la motivación, así como una adherencia adecuada al tratamiento, son las siguientes:

### **Técnicas asociadas con los estilos de vida**

- Llevar un diario de alimentación
- Examinar los patrones de alimentación
- Realizar varias comidas al día
- Conocer las ventajas de cada tipo de comida
- Realizar exámenes de los tipos de comida
- Prevenir el acto de comer de forma automática
- Identificar los estímulos que motivan la ingesta
- Pesar al paciente con regularidad
- Conservar una gráfica de peso
- Modificar el tipo de alimentación
- No realizar otra actividad mientras se come
- Seguir un plan alimentario

- Procurar comer siempre en un mismo lugar
- Evitar “limpiar” el plato
- Dejar los cubiertos sobre la mesa después de cada bocado
- Comer pausadamente y sin prisas
- Ir de compras con el “estómago lleno”
- Realizar las compras con una lista previamente preparada
- Comprar alimentos que requieran preparación
- Mantener fuera de la vista los alimentos “problema”
- Mantener a la vista los alimentos “sanos”
- Evitar comidas copiosas
- Identificar e interrumpir cadenas de conductas

### **Técnicas relacionadas con el ejercicio**

- Mantener un registro de la actividad física
- Aumentar las caminatas
- Conocer el gasto calórico de diversas actividades
- Utilizar las escaleras siempre que sea posible
- Utilizar un “cuenta pasos” para registrar el nivel diario de actividad

### **Técnicas asociadas con la actitud**

- Conocer los beneficios de bajar de peso y las causas de la obesidad
- Confrontar o ignorar los antojos
- Establecer metas realistas

En la consulta de seguimiento es necesario comparar el estado actual del paciente con el que presentó durante la consulta anterior, mediante el uso de diversos indicadores como el cambio en peso, el índice de masa corporal (IMC), la

presión arterial, el porcentaje estimado de masa grasa, el puntaje promedio de actividad física o los cambios registrados en algún indicador bioquímico de riesgo como los triglicéridos y el colesterol. Una vez analizados estos parámetros, deben comentarse con el paciente para tratar de relacionar los resultados (tanto positivos como negativos) con la conducta durante el periodo evaluado. El médico siempre debe investigar cómo sigue el paciente su dieta, su programa de actividad física, el tratamiento médico y otras recomendaciones que se le hayan dado, para identificar los problemas y dificultades, proponer soluciones y tratar de concluir la sesión, siempre que sea posible, con un balance positivo y motivador.

## Confrontación de resultados

Es sumamente importante inducir a los pacientes a hacer un buen manejo de sus resultados, independientemente de cuáles sean éstos. Para ello, es recomendable fomentar en los pacientes respuestas optimistas en cada sesión. Un ejemplo de estas respuestas puede verse a continuación.

### Respuestas óptimas para los pacientes ante sus resultados

*Resultados significativos:* deben tenerse presentes en todo momento para que el paciente mantenga la intensidad de su esfuerzo. Invítelo a visualizar su próxima meta a corto, mediano y largo plazos. Seguramente, el paciente está implementando correctamente todas las indicaciones, por lo cual debe seguir así.

*Resultados modestos:* recuérdle a su paciente que todo resultado positivo, por pequeño que sea, representa un beneficio para su salud, y que en cada persona pueden variar los tiempos para alcanzar los resultados esperados. Analice cómo podrían mejorar los buenos resultados, e invite a su paciente a mantener o mejorar el seguimiento de sus indicaciones.

*Resultados negativos:* ayúdele a su paciente a hacer un recuento cuidadoso para identificar los problemas que tuvo para seguir los cambios y cómo podría mejorar; posteriormente, haga los ajustes necesarios. Después trate de ser optimista y extraer información y experiencia valiosa del intento. El paciente, como lo hace un buen deportista, debe dejar atrás la mala racha y comenzar de nuevo. Se tiene en su favor la certeza de que las medidas adoptadas no son suficientes para dar el resultado esperado; tiene que hacer más, y rendirse no debe ser una opción, menos aún cuando está la salud de por medio.

Los pacientes con obesidad y otras enfermedades crónicas requieren de alta calidad en la atención de su salud, en el sentido de que se debe hacer lo necesario para tener pacientes informados, proactivos y motivados, al igual que en interacción con un equipo profesional actualizado. El médico moderno debe desarrollar la capacidad de implantar tratamientos adecuados, seguros y eficaces, acompañados de motivación, y debe tener una buena capacidad para transmitir a los pacientes conocimientos y sistemas que los apoyen en la toma de decisiones relacionadas con su alimentación y salud.

## Bibliografía

World Health Organization. Adherence to long-term therapies. Policy for action. Meeting Report 2001. Ginebra: Noncommunicable Diseases and Mental Health-World Health Organization, 2001.

- Barquera S, Torres-Sánchez LM. Modificación de conducta en pacientes con obesidad. *Revista de la Asociación Mexicana de Enfermedades Metabólicas y Obesidad* 1990;1:64-65.
- Benney LJ, Dunn SM. Knowledge improvement and metabolic control: Approaching the limits? *Patient Educ Couns* 1990; 16:217-229.
- Brown SA. Meta-analysis of patient education research: Variations in intervention effects across studies. *Res Nurs Health* 1992; 15:409- 419.
- Brown SA. Studies of educational interventions and outcomes in diabetic adults: A meta-analysis revisited. *Patient Educ Couns* 1990; 16:189-215.
- Brownell K, Kramer MF. Behavioural management of obesity. *Med Clin North Am* 1989; 73(1):185-201.
- Epping-Jordan JE, Pruitt SD, Bengoa R, Wagner EH. Improving the quality of health care for chronic conditions. *Qual Saf Health Care* 2004;13:299-305
- Fitzgerald JT, Robert MA, Davis, WK. Gender differences in diabetes attitudes and adherence. *Diabetes Educ* 1995; 21: 523-529.
- Gruesser M, Bott U, Ellermann P, Kronsbein P, Joergens V. Evaluation of a structured treatment and teaching program for non-insulin-treated type II diabetic out-patients in Germany after the nationwide introduction of reimbursement policy for physicians. *Diabetes Care* 1993; 16:1268-1275.
- Norris SL, Engelgau MM, Narayan K. Effectiveness of self-management training: A systematic review of randomized controlled trials. *Diabetes Care* 2001; 24:561-587.
- Wardle J, Rapoport L. Cognitive-behavioural treatment of obesity. En: Kopelman PG, Stock MJ, eds. *Clinical obesity*. Londres: Blackwell Science, 1998;409-428.



# Consideraciones generales para el tratamiento farmacológico de la obesidad

Simón Barquera e Ismael Campos

El empleo de fármacos que contribuyen a la pérdida o control de peso, constituye una alternativa importante al tratar la obesidad, ya que puede mejorar en gran medida el pronóstico, al igual que la adherencia del paciente al tratamiento. Es importante subrayar, sin embargo, que esta alternativa debe establecerse como parte de un programa integral que busque, no sólo producir una baja de peso adecuada, sino también establecer conductas y mecanismos de defensa que permitan un control de peso a largo plazo, una vez terminado el tratamiento.

LA SOCIEDAD NORTEAMERICANA DE PROFESIONALES DE la Salud (*North American Society of Health Professionals*) apoya el uso seguro y adecuado de farmacoterapia para la pérdida de peso en pacientes adultos y en riesgo de comorbilidades relacionadas con la obesidad.

En México, la prescripción de fármacos para el tratamiento de la obesidad está contemplada por la Secretaría de Salud (SSA) en la Norma Oficial Mexicana NOM-174-SSA1-1998.

En ella se indica que el tratamiento farmacológico debe ser precedido por una evaluación médica y nutricional, basada en indicadores clínicos, dietéticos y antropométricos, que incluyan el índice de masa corporal (IMC), el índice cintura-cadera (ICC), la circunferencia de cintura (CC) y las pruebas de laboratorio correspondientes. De acuerdo con la norma mencionada, existen criterios específicos y recomendaciones para prescribir medicamentos autorizados para el tratamiento de la obesidad o el sobrepeso; deberán considerarse sobre todo cuando no se obtiene una respuesta adecuada del tratamiento dietético y el ejercicio. Aunque existen algunas diferencias entre los consensos internacionales y la norma, los criterios de esta última se han elaborado con el propósito de evitar tratamientos inapropiados que puedan comprometer seriamente la salud del paciente, como los que se presentan a continuación:

1. No deben usarse tratamientos estandarizados; éstos deben adecuarse a las características y condiciones de cada paciente.
2. No deben prescribirse medicamentos secretos, fraccionados o a granel.
3. El médico deberá explicarle al paciente el tipo de medicamento que va a ingerir, su nombre comercial y farmacológico.
4. El médico deberá señalarle al paciente la dosificación del fármaco, sus reacciones y efectos colaterales, así como su interacción con otros insumos y la duración del tratamiento.

Las consideraciones anteriores responden a una problemática real que se presenta en México: la prescripción de tratamientos farmacológicos estandarizados, secretos o fraccionados. Esto último es un peligro potencial, debido, princi-



palmente, a que no se conoce la fórmula de los medicamentos, y en caso de emergencia o de que el paciente manifieste sensibilidad a ellos –en el mejor de los escenarios posibles–, es prácticamente imposible que otros profesionales puedan determinar qué compuestos fueron administrados; así, la recomendación que suele dársele al paciente es suspender el tratamiento. El médico tiene la obligación de recetar medicamentos de patente debidamente autorizados por la SSA y explicarle al paciente la razón de la prescripción y la dosificación, así como advertirle sobre posibles efectos secundarios e interacciones. Además, debe monitorear el curso del tratamiento. Cuando una persona se somete a dietas hipocalóricas, a un programa de ejercicio y a la ingesta de fármacos que actúan sobre el sistema nervioso, debe mantenerse una supervisión permanente y un riguroso control para detectar a tiempo probables complicaciones o efectos secundarios. Un tratamiento con una buena supervisión y con indicaciones adecuadas suele ser seguro.

### Características ideales de un medicamento para el tratamiento de la obesidad

Los medicamentos para combatir la obesidad deben: a) tener un potencial nulo de abuso o dependencia; b) propiciar la pérdida de tejido adiposo sin pérdida importante de tejido muscular; c) ser útiles aun después de su administración continua, y d) ser seguros aun cuando se les administre con frecuencia.

Aunque todavía no existe un medicamento que reúna completamente todas las características mencionadas, existen algunos que ofrecen buenos resultados y cuya seguridad y bajo potencial de abuso han sido demostrados ampliamente en el ámbito internacional. En México no existen muchos estudios al respecto; sin embargo, el uso de estos medica-

mentos se remonta a la década de los años setenta. Un oficio con datos del Centro Nacional de Farmacovigilancia e Información de Medicamentos, emitido el 17 de marzo de 2004 por la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (cofepris) de la SSA, menciona no haber recibido ningún informe sobre reacciones adversas que pudieran provocar los anorexigénicos de segunda generación, a escala nacional y desde 1997 hasta el año 2004. En general, el tratamiento médico para controlar la obesidad ha sido objeto (sobre todo en la década de los ochenta) de diversas críticas no fundamentadas; se ha dicho que ocasiona una recuperación rápida del peso una vez que se suspende o que produce un efecto de tolerancia, el cual limita sus resultados después de usarlo durante un tiempo. No obstante, es necesario reconocer que un tratamiento integral debe enfatizar cambios en el estilo de vida y promover el mantenimiento del peso sano. Si el tratamiento administrado no contempla los aspectos anteriores, la pérdida de peso difícilmente puede mantenerse. Además, de la misma forma que el tratamiento para la diabetes, la hipertensión y otros problemas crónicos, los medicamentos para adelgazar no producen efectos permanentes, lo cual, lejos de ser un factor para descalificar esta alternativa terapéutica, debe ser un aspecto explícito del tratamiento. Los pacientes no deben tener la expectativa de quedar “curados” al término del tratamiento. Una vez alcanzado un peso saludable, el médico debe orientarlo sobre cómo lograr un mantenimiento adecuado del peso.

### Selección de los pacientes para el tratamiento farmacológico de la obesidad

Otro aspecto importante en el tratamiento farmacológico de la obesidad es la selección de los pacientes que pueden bene-

ficiarse y responder adecuadamente a esta alternativa. En la mayoría de los casos es deseable iniciar, en primer lugar, con modificaciones en la dieta y la actividad física. Si el paciente no responde adecuadamente a estos cambios o tiene dificultad para mantener el apego a su plan alimentario, con el consecuente fracaso para bajar de peso, la farmacoterapia puede ser considerada como un apoyo.

El proceso de cambio de una conducta suele presentar cuatro fases: a) la de precontemplación, que se refiere al momento en que el sujeto todavía no ve su propia conducta como un problema; b) la de contemplación, durante la cual el sujeto ya asume su conducta como un problema y, aunque duda en cambiarla, busca información al respecto; c) la de preparación, que consiste en la decisión firme de cambiar la conducta, y d) la de acción, que marca el momento en el que el sujeto emprende el cambio de conducta. Así, es sumamente importante identificar en qué fase del proceso de cambio se encuentra el paciente, antes de prescribir o no un tratamiento farmacológico. Lo anterior se debe a que, quienes se encuentran en la fase de contemplación, tienen una respuesta menor que quienes se preparan para el cambio, y estos últimos, a su vez reaccionan con menor efectividad que quienes están cambiando. Las personas que no se encuentren en una fase óptima para el tratamiento, pueden ser motivadas por el médico mediante el establecimiento de metas realistas y prácticas.

En el caso de individuos con enfermedades crónicas como hipertensión o diabetes mellitus no controladas, antes de recibir un tratamiento integral para bajar de peso, deberán lograr primero una estabilización con el especialista correspondiente. Asimismo, los pacientes con trastornos neuropsiquiátricos tienen que ser tratados en conjunto con el especialista para evitar posibles interacciones con otros medicamentos. Personas con insomnio, ansiedad o problemas de estrés deben ser valoradas cuidadosamente, ya que

los supresores de apetito suelen producir, en algunos casos, ansiedad y dificultad para conciliar el sueño.

En resumen, existe una serie de aspectos importantes que deben evaluarse al iniciar un tratamiento con anorexigénicos en pacientes con obesidad:

1. Descartar enfermedades del sistema nervioso central, como epilepsia, trastornos convulsivos y depresión, así como cualquier tratamiento con medicamentos que actúen a ese nivel, para evitar posibles interacciones.
2. Descartar historia de drogadicción o abuso de medicamentos.
3. Descartar migraña y cefaleas tensionales crónicas.
4. Descartar insomnio.
5. Descartar trastornos de ansiedad.
6. Identificar otros medicamentos utilizados por el paciente y evaluar posibles efectos sinérgicos o interacciones (en particular es importante descartar el uso de antigripales con pseudoefedrina, antiasmáticos beta-adrenérgicos, etc.).
7. Identificar la reacción del paciente a diversos estimulantes como los antigripales, la cafeína, etcétera (pues una persona que se altera mucho con una taza de café puede ser muy sensible a cualquier anorexigénico, por lo cual habría que evaluar cuidadosamente su uso).
8. Existen otros criterios subjetivos pero que pueden ser importantes, como el grado de motivación y actividad del paciente, su disciplina, sus recursos económicos o el motivo que lo llevó a solicitar el tratamiento.

Una vez descartados todos los riesgos posibles, cuando se identifica a un paciente susceptible de beneficiarse con el uso de anorexigénicos es necesario:

1. Explicarle claramente la función del medicamento que se le va a dar, las posibles molestias y la importancia de apegarse a las indicaciones. Es importante comentarle que generalmente se presenta algo de resequeidad en la boca y que el medicamento tiene un efecto estimulante sobre el sistema nervioso los primeros días, el cual va disminuyendo paulatinamente. Sin embargo, en caso de que el paciente sea muy sensible al medicamento y éste le cause nerviosismo, dolor de cabeza o alguna otra molestia, lo mejor será suspenderlo.
2. En general es recomendable comenzar con la dosis más pequeña, especialmente en pacientes que nunca antes hayan recibido un tratamiento similar, pacientes jóvenes o pacientes con alteraciones del sueño.
3. Hay que invitarlo a llamarle al médico en caso de cualquier duda o molestia.
4. Debe aclarársele que el tratamiento no sustituye el ejercicio ni la dieta, sino que es simplemente un complemento. No es la panacea.
5. También es necesario que los pacientes no pasen más de seis horas continuas sin comer, pues ello les puede producir hipoglucemia, mareos y otras molestias que, además de ser desagradables, acabarían siendo atribuidas al medicamento.
6. Independientemente del fármaco que se le prescriba, debe explicársele que no se trata de anfetaminas, las cuales no se encuentran disponibles en el mercado mexicano por su alto potencial adictivo, sino de anorexígenicos derivados del núcleo feniletilamina (entre los cuales se encuentra el femproporex, la amfepramona, la sibutramina, la fentermina, el clorbenzorex y la pseudoefedrina) o el mazindol (que aunque no es derivado de este núcleo, produce efectos muy similares).

7. Dado que el desayuno es uno de los alimentos más importantes del día, es recomendable que el medicamento se prescriba después de su consumo. Lo anterior con el objetivo de asegurar un consumo mínimo de calorías para comenzar el día sin afectar el desempeño.
8. Entre individuos y tratamientos hay muchas interacciones. Anorexigénicos que funcionan muy bien en algunas personas, a otras les producen muchas molestias y a otras más no les quitan el hambre ni les producen ningún efecto; por ello, es necesario identificar un tratamiento que no produzca molestias y le ayude al paciente a tener una buena adherencia a su dieta.
9. Algunos pacientes a los que se les ha prescrito un tratamiento efectivo por cierto periodo pueden presentar tolerancia al mismo y disminución de sus efectos anorexigénicos. En algunos casos, es recomendable cambiar el medicamento, lo cual tiene resultados satisfactorios, por lo que el médico debe evaluar esta posibilidad.
10. En pacientes con estreñimiento o hemorroides, es recomendable evitar el mazindol y la fentermina, pues son de los fármacos que más resequedad del tubo digestivo producen; aunque, si es necesario, pueden prescribirse acompañados de algún laxante natural para aminorar los efectos.

## Conclusiones

El uso de la farmacoterapia en el tratamiento de la obesidad es una alternativa reconocida en la actualidad. Su seguridad depende de la evaluación del médico y de una supervisión constante. Su efectividad se relaciona con la implementación

de cambios complementarios en el estilo de vida, que pretenden lograr conductas más saludables a largo plazo. El tratamiento debe tener como objetivo lograr un peso que reduzca riesgos de salud, además de mantenerlo de manera indefinida. El inicio del tratamiento farmacológico depende de la valoración médica de los riesgos que un individuo puede contraer si continúa obeso. Estos tratamientos son útiles en pacientes con comorbilidades o complicaciones secundarias a esta condición.

Es importante subrayar que, según el informe del grupo de trabajo de la Fundación Británica de Nutrición, un medicamento no debe considerarse inefectivo cuando el paciente deja de perder peso, siempre y cuando mantenga el que ya ha logrado bajar. Asimismo, señala que el uso constante de la farmacoterapia depende del balance entre los beneficios que aporta a la salud mantener el peso y los riesgos potenciales adversos del medicamento.

## Bibliografía

- Bray G. Coherent preventive and management strategies for obesity. En: Chadwick DJ, ed. The origins and consequences of obesity. Londres: Wiley (Ciba Foundation Symposium, no. 201), 1996: 228-246.
- Bray G, Greenway F. Current and potential drugs for treatment of obesity. *Endocr Rev* 1999; 20(6):805-975.
- Shape up America/America Obesity Association. Guidance for treatment of adult obesity. Bethesda: Shape up America, 1996.
- Kopelman P. Pharmacotherapy for obesity. En: Obesity. The report of the British Nutrition Task Force. Londres: British Nutrition Foundation/Blackwell Science (Blackwell Science for the British Nutrition Foundation), 1999: 182-186.
- National Institute of Health/NHLBI Obesity Education Initiative/National Heart, Lung, and Blood Institute/North American Association for the Study of Obesity. The practical guide identification, evaluation, and treatment of overweight and obesity in adults. Maryland: U.S. Department of Health and Human Services/Public Health Service/NHLBI/NIH (Publication Number. 00-4084), 2000.

Norma Oficial Mexicana NOM-174-SSA1-1998, para el manejo integral de la obesidad.

Silverstone J, Solomon T. The long-term management of obesity in general practice. *Br J Clin Pract* 1965; 19:395-398.

Thomas P. Weighing the options: Criteria for evaluating weight-management programs. Washington, D.C.: National Academy Press, 1995.

Weiser M, Weiser M, Frishman WH, Michaelson MD, Abdeen MA. The pharmacologic approach to the treatment of obesity. *J Clin Pharmacol* 1997; 37:453-473.



# Fármacos para el tratamiento de la obesidad

Simón Barquera, Ismael Campos, Raúl Morín, Gustavo Lonngi, Gilberto Castañeda-Hernández y Antonio Palma

**El presente capítulo tiene como propósito describir los medicamentos existentes para el tratamiento de la obesidad, así como sus mecanismos de acción y principales efectos.**

**C**OMO SE MENCIONÓ EN EL CAPÍTULO anterior, para un sector de individuos con obesidad, el tratamiento farmacológico, siempre que sea seguro, puede constituir una estrategia complementaria para mejorar la adherencia a aquellos cambios en el estilo de vida necesarios para controlar el peso y las comorbilidades, o bien, para disminuir el riesgo de desarrollarlas.

La anterior es una indicación internacionalmente aceptada; sin embargo, todo tratamiento farmacológico, ade-

más, tiene que cumplir con otras condiciones, de tal modo que debe:

- Garantizar que el beneficio sea mayor que el riesgo;
- ser seguro y bien tolerado;
- producir el resultado deseado;
- ser costo-efectivo, y
- no ser adictivo ni producir efectos colaterales severos.

Desde finales de la década de los sesenta se encuentra disponible en el mercado una serie de medicamentos para el tratamiento de la obesidad derivados de la  $\beta$ -feniletilamina, que carecen del potencial de abuso observado con las anfetaminas, también derivadas de esta molécula.

De estos medicamentos, los siguientes se encuentran actualmente disponibles en el mercado mexicano y en el de un gran número de países de Europa y América: fenproporex, clorbenzorex, dietil-propión o amfepramona y fentermina (además del mazindol, que no es derivado de esta molécula pero tiene un mecanismo de acción similar), a los que se les puede llamar anorexigénicos de segunda generación.

De forma simplificada se puede decir que estos medicamentos tienen un efecto catecolaminérgico que produce saciedad o reduce el hambre; en los estudios y meta-análisis publicados se ha documentado que tienen una buena tolerancia y producen pérdidas de peso sustanciales, aunque al suspenderlos el paciente tiene un alto riesgo de recuperar el peso perdido si no adopta los cambios en su estilo de vida de forma permanente (algo similar a lo que ocurre con otras enfermedades crónicas como la diabetes y la hipertensión).

En los años noventa se desarrolló, a partir de la molécula  $\beta$ -feniletilamina, un nuevo medicamento: la sibutramina. Además de los efectos catecolaminérgicos de las sales anteriores, la sibutramina tiene una acción serotoninérgica.

Recientemente se está probando una serie de medicamentos que pueden coadyuvar al tratamiento de la obesidad; entre ellos están el bupropión (que es muy similar al dietilpropión o a la amfepramona, disponible actualmente) y el rimonabant, entre otros.

## La controversia sobre el retiro de anorexigénicos en 2000 y 2001

De acuerdo con HG Kinnell, en Europa, en el año 2001, el Comité de Productos Médicos Patentados (CPMP, por sus siglas en inglés) propuso eliminar todos los anorexigénicos de segunda generación sin previo aviso y sin hacer una consulta, con el principal argumento de que éstos tenían una tasa de beneficio/riesgo inaceptable. Más tarde la moción tuvo que ser revocada por falta de evidencia que demostrara que estos medicamentos no son seguros; lo anterior ocurrió especialmente después de la publicación de un artículo de Manson y colaboradores, el cual demostraba que el tratamiento con estos supresores del apetito tenían una tasa de beneficio/riesgo de 20:1. Actualmente, la comisión responsable de esa recomendación se encuentra bajo investigación, ya que no ha sido capaz de presentar las evidencias en las cuales sustentó dicha propuesta.

Una de las visiones más ponderadas sobre el tema es la de los Institutos Nacionales de Salud de Estados Unidos de América (NIH, por sus siglas en inglés), los cuales reconocen que existe una serie de medicamentos que, como parte complementaria de un tratamiento para la obesidad, puede contribuir al control del peso, aun cuando al mismo tiempo identifican las limitaciones de éstos. Tal posición, actualizada recientemente, es similar a la expresada en la mayoría de los libros y revisiones sobre el tema, lo que ratifica la impor-

tancia de estos fármacos para el control –que no para la curación– de la obesidad. La tendencia a recomendar únicamente uno o dos medicamentos como coadyuvantes para el tratamiento de la obesidad, es contraria a la visión universalmente aceptada de que cada paciente es diferente y tiene necesidades particulares. Ello equivale a pretender retirar medicamentos existentes, sólo porque ha aparecido uno nuevo (sería como retirar las sulfonilureas del mercado porque aparecieron las tiazolidinedionas), hecho que a cualquier médico especialista en el área le parecería inaceptable.\*

## Clasificación fisiológica de los fármacos antiobesidad

De acuerdo con su mecanismo de acción, para el tratamiento de la obesidad se pueden considerar tres grupos de fármacos: 1) los que reducen la ingesta de alimentos (anorexigénicos); 2) los que aumentan el gasto de energía (termogénicos), y 3) los que interfieren con la absorción o metabolismo de los nutrientes.

El cuadro 12.1 presenta de forma breve los fármacos que se utilizan para el tratamiento de la obesidad y el mecanismo de acción de los mismos.

Los medicamentos noradrenérgicos, catecolaminérgicos o serotoninérgicos son los que reducen el apetito por su efecto sobre el sistema nervioso central, básicamente sobre

---

\* Para conocer mas sobre este tema, se recomienda al lector el editorial de Andersen T y el artículo de Kinnell HG, aparecidos en el cuarto número de Obesity Reviews (una de las revistas científicas de mayor prestigio en el área de obesidad) de 2003.

## Cuadro 12.1

Clasificación de fármacos y sustancias asociadas con el tratamiento de la obesidad

Tipo de acción	Mecanismo	Nombre
Acción central	Noradrenérgicos, catecolaminérgicos	Fentermina (derivado de la $\beta$ -feniletilamina) Mazindol Fenproporex (derivado de la $\beta$ -feniletilamina) Dietilpropión (derivado de la $\beta$ -feniletilamina) Clorhidrato de amfepramona (derivado de la $\beta$ -feniletilamina)
	Serotoninérgicos	Dexfenfluramina (retirado del mercado) Fenfluramina (retirado del mercado) Fluoxetina
	Combinado: serotoninérgico y noradrenérgico	Sibutramina (derivado de la $\beta$ -feniletilamina)
	Catecolaminérgicos de alto potencial adictivo	Sulfato de anfetamina (derivado de la $\beta$ -feniletilamina) Sulfato de dextroanfetamina (derivado de la $\beta$ -feniletilamina) Metanfetamina (derivado de la $\beta$ -feniletilamina) (Ninguno de los tres está disponible en México de forma comercial)
Acción periférica	Inhibidores de la absorción de grasa o azúcar	Orlistat (grasa; inhibe su absorción) Olestra (grasa, como sustituto) Acarbosa (azúcar; inhibe su absorción)
Termogénicos	Incrementan la actividad metabólica Inductores de la termogénesis	Levotiroxina Liotironina Efedrina
Diuréticos	Pérdida de líquidos	Espironolactona / amilorida / furose-mida / clortalidona / bumetanida
Laxantes	Disminuye la absorción de alimentos	<i>Psyllum plantago</i> , psicossulfato de sodio, senósidos, <i>Cassia acutifolia</i>

el hipotálamo. Debido a los riesgos potenciales que conllevan su mal uso o el abuso en su consumo, esos fármacos deben ser empleados sólo como parte de un tratamiento integral, dirigido y supervisado por médicos. Con excepción del mazindol, dichos medicamentos son derivados de la feniletilamina. Mediante su mecanismo de acción, sintetizan o liberan noradrenalina o inhiben su recaptura en los centros del hambre y la saciedad a nivel hipotalámico.

Fármacos como el mazindol, el clorbenzorex, el fenproporex, la fenfluoramina y la anfetamina, además de actuar a nivel central, incrementan la actividad termogénica en el tejido graso pardo, por lo que deben ser considerados también como medicamentos que incrementan el gasto energético. Sin embargo, la anfetamina tiene un elevado potencial adictivo que puede propiciar el abuso en su consumo, de ahí que no se recomienda para el tratamiento de la obesidad.

El mazindol tiene un núcleo tricíclico. Es un anoréxico similar al esqueleto estructural de los neurotransmisores (dopamina, norepinefrina y epinefrina). Estimula el consumo de oxígeno, incrementa la cantidad de noradrenalina en la grasa parda y retrasa el vaciado gástrico en forma significativa.

Después de la administración de compuestos noradrenérgicos supresores del apetito, se producen pequeños efectos estimulantes sobre el sistema nervioso central (índice cardíaco y presión arterial), por lo que aquellos deben prescribirse con precaución en pacientes que tienen riesgo cardiovascular.

El fenproporex es un anoréxico que modifica la conducta alimentaria mediante una actividad selectiva en los centros hipotalámicos del apetito y la saciedad. Adicionalmente, sus propiedades lipolíticas, debidas a su acción activadora de la adenilciclase, inducen la formación de AMP cíclico (adenosina-3', 5'-monofosfato) a partir de ATP (adenosina tri-

fosfato); asimismo, aumentan el catabolismo lipídico, como consecuencia de la activación de la lipasa, la cual actúa sobre los triglicéridos desdoblándolos en glicerol y ácidos grasos libres que se oxidan rápidamente, lo que produce la pérdida deseable de grasa en el tratamiento de la obesidad. En dosis terapéuticas no estimula la corteza cerebral ni el sistema nervioso simpático; sin embargo, está contraindicado en pacientes con insomnio crónico, tendencias homicidas o suicidas, hipertensión arterial no controlada, individuos menores de 18 años o mayores de 65, embarazadas, pacientes que están bajo tratamiento con inhibidores de la MAO (monoamino oxidasa) o que en su trabajo desarrollan actividades de precisión.

Este fármaco es bien tolerado, aunque algunos de los efectos adversos que pueden presentarse con su uso son: rubor, resequedad de boca, cefalea, diaforesis, aumento o disminución de la presión arterial, somnolencia, ataxia, vértigo y constipación.

La dosis que se utiliza regularmente es de 20 mg, 30 o 60 minutos antes del desayuno, por un periodo de aproximadamente 12 semanas.

El dietilpropión o amfepramona es un fármaco de acción central con mecanismo noradrenérgico que ha demostrado ser eficaz por periodos de hasta seis meses. Prueba de ello son el estudio controlado de Silverstone y el de McKay, en donde se demuestra que los pacientes tratados con placebo por el mismo tiempo registraron respectivamente una pérdida de peso menos importante (1.7 kg según el primer estudio, y 3.9 kg de acuerdo con el segundo). El dietilpropión actúa en forma directa sobre los receptores alfa y especialmente los beta-adrenérgicos. En dosis terapéuticas actúa principalmente en el hipotálamo regulando los centros de la saciedad y el apetito; a nivel metabólico, eleva la concentración sanguínea de glucosa, lactato, ácidos grasos libres y glicerol, además de aumentar el metabolismo hasta en 20%. Los

efectos adversos más frecuentes son: insomnio, hiperactividad, nerviosismo, taquicardia, relajación de músculo liso y retención urinaria. Cabe señalar que está contraindicado en pacientes con trastornos psiquiátricos, hipertiroidismo, hipertensión grave, anorexia, insomnio crónico, embarazo, lactancia, cardiopatía, tendencias homicidas o suicidas, así como en aquellos que son tratados con inhibidores de la MAO o bloqueadores beta.

La dexfenfluramina es un fármaco de acción central que, cuando se suministra con regularidad, se asocia con una reducción selectiva de la grasa visceral y una reducción de la insulinoresistencia. Por su parte, la fenfluramina, a diferencia de la anfetamina, no produce efectos sobre la presión sanguínea, la temperatura o el sueño, pero reduce la ingesta de alimentos (en menor proporción que la dexfenfluramina) y produce una gran euforia en pacientes que han consumido anfetaminas previamente. Se omiten mayores detalles sobre estas sustancias, ya que tanto la dexfenfluramina como la fenfluramina fueron prohibidas por la Administración de Drogas y Alimentos de los Estados Unidos (FDA, por sus siglas en inglés), debido a que existe una asociación entre su consumo y el desarrollo de valvulopatías. Actualmente tampoco se comercializan en México.

La fluoxetina es un fármaco antidepresivo pero que ha sido empleado, durante los últimos años y en dosis mayores a las habituales (tres comprimidos de 20 mg al día), como auxiliar en el tratamiento de la obesidad. Su mecanismo de acción es parecido al del grupo serotoninérgico; no obstante, hasta la fecha la FDA no ha aprobado su uso para dicho tratamiento.

La sibutramina es un derivado de la feniletilamina, inhibidor de la recaptura de serotonina y noradrenalina. Actúa como anoréxico al provocar saciedad, por lo que disminuye la ingesta de alimentos y, a su vez, causa pérdida de



peso. Además, aumenta el consumo de oxígeno y, probablemente, produce un efecto termogénico. Tras el tratamiento con sibutramina se observa una reducción del índice cintura-cadera (ICC), sobre todo, del perímetro de la cintura. Produce un descenso del colesterol total, del LDLc, del ácido úrico y de los triglicéridos, así como un aumento del colesterol HDLc. Estudios realizados con este medicamento muestran que es bien tolerado por los obesos, pero puede provocar cefalea, estreñimiento, insomnio, taquicardia, irritabilidad, sequedad en mucosas y alteración del gusto. La sibutramina está contraindicada en algunas personas que padecen afecciones cardiovasculares pero, sin duda, los pacientes hipertensos son los que deben ser considerados como grupo de mayor riesgo; la razón de ello es que, bajo el efecto del medicamento, los pacientes han registrado un incremento de 3-5 mmHg en la presión sanguínea diastólica y de 2-3 latidos por minuto en la frecuencia cardiaca, las cuales no retornan a su línea basal sino hasta dos años y medio después de haber concluido el tratamiento.

El orlistat es un derivado semisintético de la lipostatina, que, al inhibir la acción de la lipasa, impide la hidrolización de la grasa y propicia que esta última se elimine por las heces, reduciendo 30-32% su absorción. Por lo anterior, el orlistat está contraindicado cuando se consumen dietas muy bajas en grasa. Se recomienda que el tratamiento con este fármaco se acompañe de una dieta hipocalórica y equilibrada (con por lo menos 25% de calorías totales provenientes de grasas).

Algunos estudios donde se ha empleado este fármaco notifican decrementos en las concentraciones séricas de algunas vitaminas liposolubles; sin embargo, esas reducciones son tan poco importantes que dichas concentraciones logran mantenerse en un nivel adecuado, por lo que no se requiere de suplementación. No obstante, la información mínima de

prescripción en EUA recomienda la adición de suplementos vitamínicos dos horas antes de las comidas o dos horas después para evitar una reducción en los niveles séricos de vitaminas liposolubles. Es posible la aparición de reacciones adversas de tipo gastrointestinal. Sin embargo, como con el resto de los fármacos coadyuvantes en el tratamiento de la obesidad, el orlistat debe emplearse junto con un tratamiento dietético, un aumento de la actividad física y un programa de educación nutricional.

La olestra es un producto de la esterificación de la sucrosa, que se emplea como sustituto de la grasa y reduce la absorción y la concentración de colesterol en la sangre (en especial del LDLc). No se trata de un medicamento, sino de un sustituto industrial de la grasa, por lo cual no se incluyen mayores detalles en el presente capítulo; además, aún no se ha definido la importancia de su uso en la prevención de la obesidad.

La acarbosa es un inhibidor reversible de la amilasa y la alfa-glucosidasa, que retarda e inhibe la absorción de disacáridos, oligosacáridos y carbohidratos complejos, a expensas de un incremento en el peristaltismo intestinal. Se ha notificado que en modelos animales disminuye la expresión de algunos factores lipogénicos, el depósito de lípidos y la hiperfagia. Vaselli y colaboradores han descrito que, en sujetos que reciben acarbosa, se disminuyen: el peso corporal, los triglicéridos, la dosis de insulina requerida, el tamaño de los adipositos y el porcentaje de grasa respecto al peso corporal total. Por ello, ha sido utilizada para prevenir la obesidad y como auxiliar en el tratamiento de ese padecimiento entre pacientes diabéticos; así, la acarbosa mantiene un adecuado control glucémico cuando se le combina con un tratamiento dietético apropiado. Sin embargo, su empleo como tratamiento de la obesidad no está autorizado.

Debido a que las hormonas tiroideas (HT) modifican el metabolismo basal, se ha evaluado ampliamente la influencia de la función tiroidea y su potencial terapéutico en el tratamiento de la obesidad. Esta última en ocasiones se asocia con la resistencia periférica a las HT o con alteraciones en la relación T4/T3 o T3/T3 reversa. Por esa razón, muchos médicos prescriben en sus tratamientos la levotiroxina o la lioironina. Se sabe que este tipo de tratamientos producen pérdida de peso a expensas de grasa; no obstante, también lo hacen a expensas de la masa corporal, por lo que el balance de nitrógeno se altera y el aporte de proteínas debe ser vigilado estrechamente. Además, con la utilización de HT pueden aparecer efectos como nerviosismo, sudoración profusa, palpitaciones, cansancio, defecación frecuente y cardiomiopatía tirotóxica. Es importante señalar que su empleo está contraindicado en infarto agudo, tirotoxicosis, insuficiencia suprarrenal no corregida y alergia al yodo.

Por su parte, la d-norpseudoefedrina es un simpaticomimético que actúa sobre los almacenes de liberación fácil, produciendo una liberación leve y breve de catecolaminas, con depleción rápida y temporal sobre los receptores alfa y beta-adrenérgicos. En el hipotálamo regula los centros de la saciedad y el hambre, y a nivel periférico (tejido adiposo) produce un efecto termogénico al estimular el consumo de oxígeno por vía adrenérgica. La d-norpseudoefedrina es un fármaco que tiene una vida media de aproximadamente 10 horas y se excreta por vía renal (55-75%) y hepática. La dosis utilizada es de 30-50 mg/día.

En un estudio realizado entre población mexicana por Morín y colaboradores, de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), con un diseño aleatorizado, doble ciego y empleando placebo, se prescribió a los participantes dietas hipocalóricas (1 700 cal/día durante los primeros dos meses; 1 500 cal/día en los meses 3-4, y 1 200 cal/día en

los meses 5-6), caminata diaria por 30 minutos y dos formulaciones con d-norpseudoefedrina: a) d-norpseudoefedrina + triyodotironina + diacepam + aloína, y b) d-norpseudoefedrina + atropina + aloína. La primera formulación produjo una pérdida de peso 8.8 veces mayor que el placebo, y la segunda, una pérdida de peso 6.7 veces mayor que este último. Al comparar la pérdida de peso provocada por las dos formulaciones, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas.

Los laxantes y diuréticos no tienen una indicación específica en el tratamiento de la obesidad, aunque se usan de manera regular para tratar condiciones asociadas con esta enfermedad.

En el cuadro 12.2 se reportan las dosis y presentaciones más comunes de los fármacos que se utilizan en el tratamiento de la obesidad.

Como ya se mencionó, la elección de un tratamiento apoyado en fármacos para el control del apetito debe sustentarse en una adecuada semiología y evaluación. Es necesario considerar diversos factores como el costo, el riesgo, la especificidad y los efectos adversos de los medicamentos antes de seleccionar alguno en particular.

En el cuadro 12.3 se proponen algunos criterios para el tratamiento del sobrepeso y la obesidad, basados en el porcentaje de sobrepeso.

## Cuadro 12.2

## Fármacos utilizados en el tratamiento de la obesidad

Fármaco	Presentación	Dosis
Fentermina (resina)	15 y 30 mg	15 mg al día (o 30 mg, según la respuesta del paciente)
Fentermina (HCl)	37.5 mg	37.5 mg por la mañana
	30 mg	30 mg 2hr después del desayuno
Mazindol	1 y 2 mg	Inicial: 1 mg al día Máxima: 3 mg al día
Fenproporex	20 mg	20 mg 1hr antes del desayuno
Dietilpropión o amfepramona	25 mg	25 mg 3 veces al día
	50 mg	50 mg al día, por la mañana
Fenilpropanolamina*	75 mg	75 mg por la mañana
	25 mg	25 mg 3 veces al día
Dexfenfluramina*	15 mg	15 mg x 2 antes de los alimentos
Fenfluramina*	20 mg	20 mg x 2 antes de los alimentos
Sibutramina	10 y 15 mg	Inicial: 10 mg al día Máxima: 15 mg al día
Benzfetamina (HCl)	25 y 50 mg	Inicial: 25 o 50 mg al día Máxima: 75 a 150 mg al día
Tartrato de fendimetrazina	35 mg	35 mg después de la comida <sup>†</sup>
Rimonabant	20 mg	20 mg/día <sup>§</sup>
D-norpseudoefedrina + Atropina + Aloína	50+0.36+16 mcg	1 por la mañana
Dnorpseudoefedrina + Atropina + Aloína + Diazepam + Liotironina	50+0.36+16.2 +8+75 mcg	1 por la mañana

\* Estos medicamentos han sido suspendidos por la FDA debido a que se han emitido diversos informes sobre las complicaciones que han llegado a producir.

<sup>†</sup> No disponible en México.

<sup>§</sup> En proceso de estudio.

## Cuadro 12.3

**Esquema de tratamiento para el control del sobrepeso y la obesidad, con base en el porcentaje de sobrepeso**

Porcentaje de sobrepeso	Terapia recomendada	Consideraciones terapéuticas generales
5-20% de sobrepeso	Nivel 1 <ul style="list-style-type: none"> <li>Programa de prevención</li> <li>Modificación de los hábitos alimenticios</li> <li>Programa de ejercicio cardiovascular (caminar, trotar, bicicleta, aerobics, etc.)</li> <li>Asistencia a grupos de autoayuda</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar historia médica y dietética</li> <li>Evaluar patrones alimenticios</li> <li>Registro y control de IMC</li> <li>Evaluación metabólica</li> <li>Evaluar complicaciones metabólicas</li> <li>Evaluar programa de ejercicios</li> </ul>
20-40% de sobrepeso	Nivel 2 <ul style="list-style-type: none"> <li>Programa de seguimiento en el sitio de trabajo</li> <li>Tratamiento farmacológico</li> <li>Dieta: 20-25% menor del requerimiento basal obtenido mediante la fórmula de Harris-Benedict por la actividad física*</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evitar comidas preparadas</li> <li>Evaluar y modificar el programa dietético</li> <li>Control metabólico</li> <li>Control de complicaciones</li> <li>Manejo multidisciplinario</li> </ul>
40-100% de sobrepeso	Nivel 3 <ul style="list-style-type: none"> <li>Programa de atención hospitalaria o atención a domicilio</li> <li>Consulta privada</li> </ul>	
≥100% de sobrepeso	Nivel 4 <ul style="list-style-type: none"> <li>Considerar gastroplastia, banda gástrica ajustable, globo gástrico o bypass gástrico</li> </ul>	

\*1.0= en cama; 1.15= sedentario; 1.30= medio; 1.37= intenso.

Fuente: adaptado de Finer N. Clinical assessment, investigation and principles of management: Realistic weight goals. En: Kopelman P, Stock M, eds. Clinical Obesity. Londres: Blackwell Science, 1998: 350-376.

## Bibliografía

- Abenham L, Moride Y, Brenot F, Rich S, Benichou J, Kurz X *et al.* Appetite-suppressant drugs and the risk of primary pulmonary hypertension. International Primary Pulmonary Hypertension Study Group. *N Engl J Med* 1996;335:609-616.
- Andersen T. Are newer drugs better drugs? *Obes Rev* 2003;4(2):75.
- Astrup A, Buemann B, Christiansen N. The effect of ephedrine/cafeine mixture on energy expenditure and body composition in obese women. *Metabolism* 1992; 41:686-688.
- Blackburn H. Olestra and the FDA. *N Engl J Med* 1996; 334:984-986.
- Blundell JE, Hill AJ. Serotonin modulation of the pattern of eating and the profile of hunger-satiety in humans. *Int J Obes* 1987; 11:141-153.
- Blundell JE, Hill AJ. Serotonergic drugs potentates the satiating capacity of food-action of d-fenfluramine in obese subjects. *Ann NY Acad Sci* 1989; 575: 493-495.
- Bray G. Coherent preventive and management strategies for obesity. En: Chadwick DJ, ed. The origins and consequences of obesity. Londres: Wiley (Ciba Foundation Symposium, No. 201) 1996, 228-246.
- Bray G, Greenway F. Current and potential drugs for treatment of obesity. *Endocr Rev* 1999; 20(6):805-975.
- Bray G, Blackburn GL. Sibutramine produce dose-related weight loss. *Obes Res* 1999; 7:189-198.
- Coniff R, Shapiro J, Seaton T. Long-term efficacy and safety of acarbose in the treatment of obese subjects with non-insulin-dependent diabetes mellitus. *Arch Intern Med* 1994; 154(21):2442-2448.
- Connolly HM, Crary JL, McGoon MD, Hensrud DD, Edwards BS, Schaff HV. Valvular heart disease associated with fenfluramine-phentermine. *N Engl J Med* 1997; 337:581-588.
- Danguir J. Sleep patterns in the genetically obese Zucker rat: Effect of acarbose treatment. *Am J Physiol* 1989; 256(1 Pt 2): R281-R283.
- Dickey R, Bartuska D, Bray G, Wayne C, Davidson E, Feld S *et al.* AACE/ACE Position statement on the prevention, diagnosis, and treatment of obesity. *Endocr Pract* 1998;4(5):297-330.
- Drent M, Larsson I, William-Olsson T. Orlistat a lipase inhibitor in the treatment of human obesity a multiple dose study. *Int J Obes Relat Metab Disord* 1995;19:221-226.
- Enzi G, Crepaldi G, Inelmen EM, Bruni R, Baggio B. Efficacy and safety of dextfenfluramine in obese patients: A multicenter study. *Clin Neuropharmacol* 1988; 11:S173-S178.
- Foltin R, Kelly T, Fishman M. Effect of amphetamine on human macronutrient intake. *Physiol Behav* 1995; 58:899-907.
- Gentile S, Turco S, Guarino G, Oliviero B, Annunziata S, Cozzolino D *et al.* Effect of treatment with acarbose and insulin in patients with non-insulin-dependent diabetes mellitus associated with non-alcoholic liver cirrhosis. *Diabetes Obes Metab* 2001; 3(1):33-40.

- Glueck CJ, Jandacek R, Hogg E, Allen C, Baehler L, Tewksbury M. Sucrose polyester: Substitution for dietary fats in hypocaloric diets in the treatment of familial hypercholesterolemia. *Am J Clin Nutr* 1983; 37:347-354.
- Goldstein DJ, Rampey AH Jr, Roback PJ, Wilson MG, Hamilton SH, Saylor ME *et al*. Efficacy and safety of long-term fluoxetine treatment of obesity- maximizing success. *Obes Res* 1995; 3 suppl 4:S481-S490.
- Goldstein DJ, Potvin JH. Long-term weight loss: The effect of pharmacologic agents. *Am J Clin Nutr* 1994; 60(5):647-657.
- Goodall E, Feeney S, McGuirk J, Silverstone T. A comparison of the effects of d-and l-fenfluramine and d-amphetamine on energy and macronutrient intake in human-subjects. *Psychopharmacology* 1992; 106:221-227.
- Griffith J, Nutt J, Jasinski D. A comparisons of fenfluramine and amphetamine in man. *Clin Pharmacol Ther* 1975; 18:563-570.
- Guy-Grand B, Crepaldi G, Lefevre P. International trial of long-term dextfenfluramine in obesity. *Lancet* 1989; 2:1142.
- Haddock CK, Poston WS, Dill PL, Foreyt JP, Ericsson M. Pharmacotherapy for obesity: A quantitative analysis of four decades of published trials. *Int J Obes* 2002; 26(2):262-273.
- Halpern A, Mancini MC. Treatment of obesity: An update on anti-obesity medications. *Obes Rev* 2003; 4: 25-42.
- Inoue S, Egawa M, Satoh S. Clinical and basic aspects of an anorexiant, mazindol, as an antiobesity agent in Japan. *Am J Clin Nutr* 1992; 55 suppl 1:199S- 202S.
- Jonderko K, Kucio C. Extra-anorectic actions of mazindol. *J Med Sci* 1998; 25:20-24.
- Jung R. Drug treatment of obesity, general principles and current therapies.. En: Kopelman P, Stock M, eds. *Clinical obesity*. Londres: Blackwell Science, 1998: 469-507.
- Kinnell HG. European withdrawal of appetite suppressants. *Obes Rev* 2003; 4:79-81.
- Kolanowski J. Effect of dextfenfluramine treatment of body weight, blood pressure and noradrenergic activity in obese patients. *Eur J Clin Pharmacol* 1992; 42:599-606.
- Kopelman P. Treatment of Obesity. V: Pharmacotherapy for obesity. En: Obesity. The report of the British Nutrition Task Force. Londres: British Nutrition Foundation/Blackwell Science (Blackwell Science for the British Nutrition Foundation), 1999:182-186.
- Lafreniere F, Lambert J, Rasio E, Serri O. Effects of dextfenfluramine treatment of body weight and postprandial thermogenesis in obese subjects. *Int J Obes Relat Metab Disord* 1993;17(1):25-30.
- Lang S, Danforth JE, Lien E. Anorectic drugs which stimulate thermogenesis. *Life Sci* 1983;33:1269-1275.
- Lesses M, Myerson A. Human autonomic pharmacology. XVI. Benzedrina sulfate as an aid in the treatment of obesity. *N Engl J Med* 1988;218:119-124.
- Levine L, Enas G, Thompson W. Use of fluoxetine, a selective serotoninuptake inhibitor, in the treatment of obesity: a dose-response study. *Int J Obes* 1989;11:183.



- Levitski D., et al. Modulation of the thermic effect of food by fenfluramine. *Int J Obes Relat Metab Disord* 1986; 10:169-173.
- Lupien J, Bray G. Effect of mazindol, d-amphetamine and dithylpropion on purine nucleotide binding to brown adipose tissue. *Pharmacol Biochem Behav* 1986; 25:733-738.
- Manson JE, Faich GA. Pharmacology for obesity –do the benefits outweigh the risks? *N Engl J Med* 1996; 335:659-660.
- Mathus-Vliegen LM, Ros AM. Dexfenfluramine influences dietary compliance and eating behavior, but dietary instruction may overrule its effect on food selection in obese subjects. *J Am Diet Assoc* 1993;93:1163-1165.
- McKay R. Long-term use of diethylpropion in obesity. *Curr Med Res Opin* 1973; 1:489-493.
- Morgan J. Invited commentary phenylpropanolamine and the medical literature: A thorough reading is required. *Int J Obes* 1990;14:569-574.
- Morín R, Lonngi G, Alcaraz R, Rosas D. Comparación de dos formulaciones de d-norpseudoefedrina y placebo en pacientes obesos tratados durante seis meses. *Med Int Mex* 2001;17(6):260-271.
- Munro JF, MacCuish AC, Wilson EM, Duncan LJ. Comparison of continuous and intermittent anorectic therapy in obesity. *BMJ* 1968; 1:352-354.
- Noble R. A six month study of the effects of dexfenfluramine on partially successful dieters. *Curr Ther Res* 1990; 47:612-619.
- Norma Oficial Mexicana NOM-174-SSA1-1998, para el Manejo Integral de la Obesidad
- Ryan D, Bray G, Wilson J. A 2 1/2 year study of weight loss and maintenance with sibutramine. *Obes Res* 1997; 5:56-58.
- Scalfi L, D'Arrigo E, Carandente V, Coltorti A, Contaldo F. The acute effect of dexfenfluramine on resting metabolic rate and postprandial thermogenesis in obese subjects: A double-blind placebo controlled study. *Int J Obes Relat Metab Disord* 1993; 17:91-96.
- Seagle H, Bessensen D, Hill J. Effects of sibutramine on resting metabolic rate and weight loss in overweight women. *Obes Res* 1998; 6:115-121.
- Silverstone JT, Solomon T. The long-term management of obesity in general practice. *Br J Clin Pract* 1965; 19:395-398.
- Silverstone T, Goodall E. Serotonergic mechanism in human feeding: The pharmacological evidence. *Appetite* 1986; 7:85-97.
- Thomas P. Weighing the options: Criteria for evaluating weight-management programs. Washington, D.C.: National Academy Press, 1995.
- Turtle J, Burgess J. Hypoglycemic action of fenfluramine in diabetes mellitus. *Diabetes* 1999; 22:858-867.
- U.S. Department of Health and Human Services – National Institutes of Health. Prescription medications for the treatment of obesity report. Feb 2001 [Consultado 2005 enero 3]; [aprox 12 págs.]. Disponible en: ([www.niddk.nih.gov/health/nutrit/pubs/presmeds.htm](http://www.niddk.nih.gov/health/nutrit/pubs/presmeds.htm)).

- Vasselli JR, Harackiewicz E, Maggio CA, Greenwood MR. Effects of a glucosidase inhibitor (acrbose, BAY g 5421) on the development of obesity and food motivated behavior in Zucker (fafa) rats. *Pharmacol Biochem Behav* 1983; 19(1):85-95.
- Vedula U, Schnitzer-Polokoff R, Tulp O. The effect of acarbose on the food intake, weight gain, and adiposity of LA/N-cp rats. *Comp Biochem Physiol A* 1991; 100(2):477-482.
- Weiser M., et al. The pharmacologic approach to the treatment of obesity. *J Clin Pharmacol* 1997;37:453-473.
- William-Olson T. Alpha-glucosidase inhibition in obesity. *Acta Med Scand* 1985; 706:1-39.
- Yoshida T, Umekawa T, Wakabayashi Y. Anti-obesity and anti-diabetic effects of mazindol un yellow KK mice: Its activating effect on brown adipose tissue thermogenesis. *Clin Exp Pharmacol Physiol* 1996; 23:476-482.

# Suplementos alimenticios utilizados en el tratamiento de la obesidad

Margarita Safdie y Simón Barquera

**El presente capítulo tiene por objeto describir una serie de suplementos alimenticios que se encuentran disponibles en el mercado, y a los cuales se les atribuyen propiedades reductoras de peso, aunque su efectividad no ha sido probada en estudios científicos publicados en revistas médicas con arbitraje. En otras palabras, en la mayoría de los casos no existe evidencia científica que respalde su efectividad para bajar de peso.**

**A** PESAR DE LO ANTERIOR, SON AMPLIAMENTE difundidos como auxiliares en el tratamiento de la obesidad, tanto en México como en otros países. Por ello, es importante conocer su origen y sus supuestos mecanismos de funcionamiento, para definir una posición respecto a su utilidad.

Como se trata, por lo general, de compuestos (ingredientes) presentes en la dieta, su consumo no tiene mucho sentido. Adicionalmente, la mayoría no tiene efectos farma-

cológicos dependientes de la dosis; es decir, si se consumen de forma adicional a las cantidades contenidas en una dieta balanceada, no aportan un mayor beneficio. Además, difícilmente se puede tener una deficiencia de estos compuestos de manera que su suplementación se justifique, ya que en muchos casos el cuerpo los sintetiza (es lo que ocurre, por ejemplo, con la lecitina, la colina o la carnitina). Los suplementos relacionados con el tratamiento de la obesidad pueden clasificarse en cinco grupos, según el efecto atribuido: 1) supresores del apetito, 2) lipolíticos, 3) digestivos, 4) vigorizantes y 5) fibras.

## Supresores del apetito

Uno de éstos es el ácido hidroxícitríco (AHC), producto natural extraído de la *Garcinia cambogia* (Terocaps®, CitriMax®)\* y de frutas cítricas. Se le atribuyen diversos efectos metabólicos como inhibir la conversión de hidratos de carbono en grasa e, incluso, disminuir las señales de apetito del hipotálamo.

## Quemadores de grasa

### L-Carnitina

La L-carnitina es un aminoácido que cumple un papel importante en el transporte de ácidos grasos libres a las mitocondrias, que se encargan de producir energía. La ausencia de

---

\* Las marcas están registradas a favor de sus respectivos titulares, y su uso en este libro es exclusivamente con fines informativos y educativos.

carnitina evita que el cuerpo humano queme grasa, es decir, que las reservas de energía encuentren la forma de llegar a la mitocondria para su utilización; sin embargo, esa condición es poco probable, ya que el cuerpo puede fabricar el compuesto a partir de la lisina y la metionina. No obstante lo anterior, en el tratamiento de la obesidad se ha sugerido que los suplementos de carnitina pueden ayudar a quemar grasa.

## Cromo

El cromo es un mineral que se encarga de activar las enzimas que intervienen en el metabolismo de la glucosa. Este mineral está involucrado en la producción de insulina y ayuda a mantener concentraciones adecuadas de glucosa en sangre. La deficiencia de cromo podría interferir con la producción de insulina y la capacidad del cuerpo para metabolizar la glucosa; en consecuencia, el cuerpo trata de obtener energía del metabolismo de las grasas, esto es, toma una vía menos eficiente.

## Colina e inositol

La colina es parte del complejo de la vitamina B, aunque no es una vitamina propiamente. La colina es precursora del neurotransmisor cerebral acetilcolina, que envía mensajes del cerebro a las células nerviosas. Estos mensajes ayudan a la contracción y la relajación del músculo. La colina también trabaja con el inositol en la utilización de grasas y colesterol. Al igual que con la carnitina, el cuerpo humano puede sintetizar colina gracias a la ayuda de la vitamina B<sub>12</sub>, el ácido fólico y la metionina.

## Lecitina

La lecitina es un compuesto que tiene dos ácidos grasos y una colina. Es un fosfolípido comúnmente sintetizado por el hígado. La lecitina rompe las moléculas de colesterol y grasa en la sangre y promueve su utilización por parte de las células. Conforme los niveles de grasa y ácidos grasos saturados aumentan en la sangre, paralelamente aumenta la necesidad de lecitina. Sin embargo, no se recomienda una suplementación mientras el consumo de grasa sea elevado. En caso de que la dieta sea baja en grasas, la suplementación con lecitina podría ser benéfica.

## Digestivos

### Lipasa

La lipasa es una enzima pancreática que interviene en la digestión de grasas. Cuando existe suficiente lipasa, los ácidos grasos y las vitaminas liposolubles no se absorben completamente.

### Papaína

La papaína, proveniente de la papaya, es una enzima proteolítica, es decir, interviene en la digestión de las proteínas. Tiene propiedades antiflatulentas y es una de las pocas enzimas que no proviene de una fuente animal.

## Vigorizantes

Una ventaja atribuida a estos suplementos dentro del tratamiento de la obesidad es que pueden ayudar a mantener altos niveles de energía, aun cuando la dieta sea baja en calorías. Algunos de los más utilizados son la efedra (conocida comúnmente como ma huang), la guarana (cafeína) y el ginseng. Estos pueden tener sinergia con algunos antigripales y otros compuestos estimulantes del sistema nervioso central.

## Acido pantoténico (vitamina B<sub>5</sub>)

El ácido pantoténico interviene en el metabolismo de grasas, proteínas y carbohidratos; promueve la conversión de nutrientes en energía, produce adrenalina para el control del estrés y ayuda a mantener niveles balanceados de amonio o ácido úrico en la sangre. Su deficiencia es casi imposible, puesto que está presente en casi todos los alimentos. La suplementación de esta vitamina no es necesaria.

## Sulfato de vanadyl (vanadium)

Es un elemento traza que se almacena principalmente en la sangre, los órganos y huesos. Se utiliza en la regulación de los niveles de colesterol con el objetivo de incrementar el metabolismo de la glucosa. Se ha demostrado que altas dosis de vanadyl reducen dramáticamente el apetito. No obstante, debido a que se trata de un metal tóxico que se puede acumular en tejido, no se recomienda su suplementación.

## Fibras

Las fibras son polímeros (solubles e insolubles) que casi siempre provienen de las paredes celulares de las plantas. Algunos ejemplos de fibra dietética son la celulosa, la pectina, la lignina, las ceras y gomas. Los cambios en el consumo de fibra están asociados con modificaciones en los niveles de grasa, minerales y antioxidantes presentes en el organismo. La obesidad es rara en países donde prevalece un alto consumo de fibra. La fibra soluble puede ayudar en el tratamiento de la obesidad, puesto que provee de una sensación de saciedad y disminuye el apetito. Además, retrasa la absorción de nutrimentos (incluyendo hidratos de carbono). La fibra soluble también secuestra las sales biliares del plasma, influyendo sobre la absorción de lípidos y la absorción de colesterol sérico total y LDLc.

## Citosan

Este suplemento fue utilizado inicialmente en investigaciones relacionadas con la circulación; sin embargo, se observó una disminución de peso en los pacientes que lo consumían. El citosan actúa como una fibra en el organismo. Además, atrae moléculas de colesterol y provoca que éstas se expulsen en las heces.

## Conclusión

Existe una serie de productos no farmacológicos que se comercializan como suplementos nutricios, y a los cuales se les atribuyen efectos como coadyuvantes en el tratamiento de la obesidad y el sobrepeso. Es importante conocer su composi-



ción y dichos efectos, debido a que su consumo tiende a generalizarse internacionalmente, por la búsqueda de alternativas naturales para el control del peso.

El médico debe estar pendiente de los informes que se emitan sobre los posibles efectos adversos de esos productos y advertir al paciente sobre los efectos secundarios o sinergias potenciales que pueden presentarse al combinarlos con determinados medicamentos.

## Bibliografía

- American Heart Association. Vitamin and mineral supplements: Position statement. Report of the Nutrition Committee. Dallas: American Heart Association, 1987.
- Anderson RA, Polansky MM, Bryden NA, Roginski EE, Mertz W, Glinsmann W. Chromium supplementation of human subjects: Effects on glucose, insulin, and lipid variables. *Metabolism* 1983; 32:894-899.
- Anderson RA. Chromium metabolism and its role in disease processes in man. *Clin Physiol Biochem* 1986;4:31-41.
- Bowerman SJ, Harrill I. Nutrient consumption of individuals taking or not taking nutrient supplements. *J Am Diet Assoc* 1983; 83:298-305.
- Garry PJ, Goodwin JS, Hunt WC, Hooper EM, Leonard AG. Nutritional status in a healthy elderly population: Dietary and supplemental intakes. *Am J Clin Nutr* 1982; 36:319-331.
- Gray GE, Paganini-Hill A, Ross RK. Dietary intake and nutrient supplement use in a Southern California retirement community. *Am J Clin Nutr* 1983; 38:122-128.
- Olson JA. Vitamin A, retinoids, and carotenoids. En: Shills ME, Young VR, eds. *Modern nutrition in health and disease*. 7a. edición. Philadelphia: Lea & Febiger, 1988: 292-312.
- The booming U.S. vitamins and minerals business changes and challenges. *Nutr Today* 1981; 16:26.
- U.S. Department of Health and Human Services. The surgeon general's report on nutrition and health. Washington, D.C.: PHS-DHHS (publicación No. 88-50210), 1988:712.



# Conceptos básicos del plan alimentario para el tratamiento y el control de la obesidad

Simón Barquera, Juan Espinosa y Citlalli Carrión

**El plan alimentario es el elemento central en un programa de reducción y mantenimiento de un peso saludable. Por sí solo puede lograr los resultados esperados, pero cuando se combina con cambios en el estilo de vida y la conducta, comúnmente las metas propuestas se alcanzan con mayor rapidez y los beneficios obtenidos son de larga duración.**

**AS DIETAS DISEÑADAS PARA LA REDUCCIÓN** de peso, generalmente carecen de flexibilidad, no son fáciles de memorizar y difícilmente se pueden ajustar; la manera más factible de lograr adherencia al tratamiento dietético es siguiendo un plan alimentario.

El plan alimentario es un esquema de cantidades aproximadas, fácil de memorizar y de adaptar a la vida cotidiana de cada persona. Por ejemplo, para un manejo fácil y práctico se

emplean medidas como tazas, piezas y cucharadas en lugar de gramos o mililitros. Es importante que el paciente aprenda cuáles son los grupos de alimentos y qué número de raciones por cada grupo puede consumir al día para mantener una dieta adecuada a sus necesidades y, a la vez, lograr una reducción de peso; es decir, una dieta baja en calorías, pero con niveles adecuados de proteínas, vitaminas, grasas no saturadas, minerales y fibra.

El plan alimentario para el tratamiento de la obesidad no significa hacer todo lo contrario de lo que en realidad el paciente apetece. Es ingenuo asumir que cuando éste tiene hambre va a pensar en alimentos bajos en calorías o con alto contenido de fibra, o que le agrada cocinar platillos especiales, diferentes a los que consume el resto de sus familiares, o bien, que va a desterrar todos los placeres culinarios de su alimentación diaria. Un buen plan alimentario será aquel que permita comer con la mayor variedad posible y que, además, le enseñe al paciente que lo más importante es consumir los alimentos en la cantidad adecuada y elegirlos tratando de incluir variedad en la dieta, según lo prescrito. No es necesario producir un cambio radical en su alimentación; los cambios deben ser graduales y tomando en cuenta sus gustos y costumbres. Al mismo tiempo, deben modificarse esas imperfecciones de su dieta habitual que dieron como resultado el aumento de peso.

Para iniciar un plan alimentario, es necesario contar con la información de los requerimientos calóricos actuales del paciente, su peso actual y el peso que desea perder (véase la segunda parte de este volumen, referente a la evaluación, así como evaluar su estado nutricional y de salud en general. Es recomendable que personas con cambios en la presión arterial, pérdida del conocimiento, migraña o dolores de cabeza intensos y debilidad (entre otros síntomas), se sometan a una evaluación médica minuciosa antes de iniciar el trata-

miento. También debe tenerse cuidado con los casos de obesidad severa o con los que presenten alguna comorbilidad como hipertensión arterial, diabetes y dislipidemias, entre otras. El médico es el profesional de salud capacitado para determinar si el estado general del paciente es adecuado y con qué intensidad es conveniente llevar un plan alimentario de reducción de peso.

El diseño del plan alimentario en los casos de obesidad con o sin complicaciones (como colesterol elevado, hipertensión o alteraciones del comportamiento) debe estar a cargo del nutriólogo, el médico y el psicólogo; además, es importante considerar la participación de un instructor de actividad física que tome en cuenta las capacidades físicas del paciente. Será decisión del médico si debe utilizarse algún tratamiento farmacológico, y en caso de que se detecten complicaciones o enfermedades concomitantes, éstas también deberán tratarse. El plan alimentario debe adaptarse de manera específica cuando exista una situación particular como el registro de niveles altos de colesterol, o la identificación de diabetes o intolerancia a la glucosa, o bien, de gota; así, deben prescribirse utilizando dietas bajas en calorías, restringiendo algunos grupos de alimentos o aumentando la ingesta de otros, según sea el caso. Deben considerarse otros factores que influyen en la adherencia del paciente al plan alimentario, como sus características socioeconómicas y culturales, horarios, tipo de trabajo e, incluso, hábitos de fin de semana, vacaciones, etcétera, con el fin de que encuentre poca dificultad para adaptarse y así se logre un programa con buen impacto. Es sumamente importante considerar todos los elementos anteriores, ya que el plan dietético es el punto central que marcará los avances en el tratamiento integral de la obesidad, de ahí que deba ser elaborado con cuidado.

Es recomendable establecer objetivos a corto y mediano plazos, y estar muy atentos en que éstos se cumplan; por

ejemplo, lograr que el paciente se adapte en breve a su nuevo plan, introducir alimentos que no acostumbraba en su dieta o lograr una reducción de peso razonablemente fácil en un tiempo establecido.

## El plan alimentario

Los factores indispensables para el diseño del tratamiento dietético son: estado nutricional actual del paciente, hábitos alimentarios, ingesta actual de energía y nivel de actividad física, así como el diagnóstico de posibles trastornos metabólicos y de conducta. Para conocer dichos factores se necesitan indicadores dietéticos, clínicos, psicológicos, antropométricos y bioquímicos (véanse los capítulos 6 y 7).

## Elaboración de la dieta

Para la elaboración de la dieta se requiere estimar las necesidades diarias de energía del paciente, de acuerdo con el peso actual y tomando en cuenta el gasto energético basal (GEB) más el factor de actividad física y del estado fisiológico (embarazo o lactancia), si es el caso.

Para el cálculo de las necesidades energéticas recomendamos utilizar como referencia los Requerimientos Estimados de Energía (EER, por sus siglas en inglés) u otros métodos más precisos como la calorimetría indirecta que, por su costo, son poco utilizados. Una vez calculadas las necesidades energéticas del individuo, debe calcularse la cantidad de calorías que se restarán a su ingesta actual con base en el peso que se desee perder en el plazo propuesto. Con esa información puede programarse la restricción calórica, procu-

rando que la dieta sea equilibrada y suficiente para alcanzar el objetivo de reducción de peso a corto plazo.

En el transcurso del tratamiento, es necesario revisar el planteamiento anterior para hacer las modificaciones que se requieran en la dieta, de acuerdo con el nuevo objetivo de reducción o según las nuevas necesidades del paciente. Existen diversas estrategias relacionadas con la restricción calórica que pueden utilizarse en el diseño de la dieta. Las dos más comunes son las siguientes:

1. Reducir, gradualmente, las calorías de la dieta habitual del paciente para evitar que experimente sensaciones de ansiedad, hasta llegar a una dieta que contenga los requerimientos energéticos según el peso esperado.
2. Proponer, desde el inicio, una dieta que contenga los requerimientos energéticos según el peso esperado, con el fin de obtener un descenso rápido de peso y motivar al paciente.

La elección de cualquiera de estas dos estrategias se realizará en función directa de las características, las condiciones, la personalidad y las necesidades de cada paciente.

## Distribución energética

Una vez estimada la necesidad energética y elegida la estrategia de dieta, se calcula la distribución de los macronutrientes (hidratos de carbono, lípidos y proteínas). En general, se recomienda la siguiente distribución basada en el Rango Aceptable de Distribución de Macronutrientes (AMDR, por sus siglas en inglés) propuesta por la Organización Mundial de la Salud (OMS).

- Hidratos de carbono: 45 a 65 % de la energía total.
- Lípidos: 20 a 35% de la energía total.
- Proteínas: 15% respecto de la energía total.

Estas distribuciones pueden variar en caso de algún padecimiento que esté afectando la salud del paciente. En el anexo 2 se presentan ejemplos de dietas con diferentes aportes de energía y restricciones específicas en la distribución de macronutrientes, de acuerdo con las patologías que más comúnmente se relacionan con el sobrepeso y la obesidad, utilizando el método de cantidades aproximadas. Una vez distribuidas las cantidades aproximadas por tiempos de comidas, se elabora una guía de menú. Es importante que al elaborarla se dé preferencia a los alimentos de bajo índice glucémico (véase el anexo 3); además, es recomendable ajustarse a los horarios y tiempos de comida del paciente, procurando que estos últimos queden bien distribuidos en el transcurso del día.

En el cuadro 14.1 se muestra una lista de alimentos clasificados, según su aporte de energía y grasas saturadas, en: alimentos poco aconsejables, alimentos que deben consumirse con moderación y alimentos que, por su alta calidad nutritiva y bajo aporte calórico, son aconsejables. Frente al paciente, es importante hacer hincapié en que la manera de cocinar los alimentos debe ser variada, sencilla y divertida; es decir, hay que explicarle que puede preparar y condimentar sus alimentos como usualmente lo hace, tomando siempre en cuenta el número de raciones diarias permitidas. También hay que recalcar que la ingesta de agua debe ser abundante (por lo menos un mililitro por kilocaloría) y que es necesario moderar el consumo de sal.



## Cuadro 14.1

## Guía de alimentos aconsejables

Alimentos comunes poco aconsejables	Alimentos que deben consumirse con moderación	Alimentos aconsejables
Caramelos y chocolates	Pan	Tortilla de maíz
Pastelería	Alcohol	Cereales altos en fibra
Frutas en almíbar	Tortilla de harina integral	Frutas y verduras
Frituras industrializadas	Papas	Lácteos bajos en grasa
Refrescos	Pastas	Carnes magras
Azúcar	Aceites	
Aderezos grasos	Antojitos bajos en grasa	
Harinas refinadas	Bebidas bajas en calorías	
Grasas hidrogenadas		
Jugos y néctares		
Leche entera (bronca)		
Embutidos altos en grasa		
Quesos grasos		
Antojitos fritos		

## Asesoría nutricional

Es indispensable que el programa alimentario se acompañe de una constante asesoría nutricional para el paciente, con el fin de reafirmar nuevos hábitos alimentarios. Hay que hacer hincapié en la necesidad de mantener la adherencia al tratamiento y prevenir una recaída; asimismo, brindar una asesoría que permita realizar ajustes, proponer alternativas y orientar al paciente en caso de dudas.

## Cómo elaborar un plan alimentario para un paciente con sobrepeso u obesidad

El cuadro 14.2 muestra un ejemplo de cómo ordenar los datos que resultan indispensables en la elaboración de un plan alimentario.

Para ilustrar el ejemplo anterior, se optó por la segunda estrategia arriba mencionada, con la cual se pretende una reducción de peso de 1 kg por semana, con una ingesta de 2 723 kcal, la cual en este caso proporciona los requerimientos energéticos para un peso saludable. Finalmente, cabe reiterar que las proporciones de macronutrientes en el menú deberán calcularse de acuerdo con lo señalado en este capítulo.

El cuadro 14.3 muestra el procedimiento para calcular la energía recomendable según sea el caso. Es importante señalar que 1 kg de peso equivale a 7 000 kcal.

Cuadro 14.2

Ejemplo de la información necesaria para el diseño de un programa alimentario

Datos del paciente

Sexo	Masculino
Edad	32 años
Talla	177 cm
Peso	87.600 kg
Peso a corto plazo	83 kg
Reducción de peso	4.6 kg
Peso deseado	77 kg
Tipo de actividad física	Baja
Estado fisiológico	Ninguno

Evaluación antropométrica

IMC actual	28
IMC a corto plazo	26.5
IMC deseado	24.5
Grasa corporal actual	30.5
Grasa corporal deseada	<20%

Requerimiento energético/día

Gasto energético basal según los EER para peso actual (más de 20% de actividad física)	
Actividad física baja (menos de 20%)	3 723 kcal
Kcal por día para bajar 6 kg en seis semanas	2 723 kcal

Tiempo estimado para el objetivo a corto plazo: 6 a 8 semanas

IMC: índice de masa corporal

EER: Requerimientos Estimados de Energía

## Cuadro 14.3

## Formulario para el cálculo de kcal/día para elaborar el plan alimentario

	Fórmula	Total
A	Peso que se desea perder (en kg)	4.6
B	Tiempo en el que se desea bajar el peso especificado (en días)	42
C	Energía consumida al día para peso actual según los EER (en kcal)	3 723
D	Total de energía requerida durante el plazo propuesto según el peso actual (en kcal)	$B \cdot C$ 156 366
E	Total de energía necesaria para perder el peso propuesto (en kcal)	$A \cdot 7000$ 32 200
F	Total de energía que debe consumirse para perder el peso especificado en el tiempo programado (en kcal)	$D - E$ 124 166
Energía propuesta para plan alimentario (en kcal/día)		$F/B$ 2 956

EER: Requerimientos Estimados de Energía

## Bibliografía

- Bray GA, Bouchard C, James PT. Definitions and proposed current classification of obesity. En: Bray GA, Bouchard C, James WPT. Handbook of obesity. Nueva York: Marcel Dekker, 1997:31-40.
- Brownell KD, Kramer M. Tratamiento de la obesidad mediante un cambio de conducta. En: Bray GA. Obesidad: aspectos básicos y aplicaciones clínicas. México, D.F.: Editorial Interamericana, 1985: 219-239.
- Casanueva E, Kaufer M, Pérez A, Arroyo P. Nutriología médica. 2a. edición. México, D.F.: Médica Panamericana, 2001:469.
- Dietary reference intakes for: Energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and amino acids (macronutrients), Washington, D.C.: Institute of Medicine/National Academy Press, 2002: 650.
- Food and Agriculture Organization/World Health Organization/United Nations. Energy and protein requirements. Ginebra: WHO (Technical Report Series), 1985: 724.
- Kathleen ML, Escote-Stump S. Nutrición y dietoterapia de Krause. 9a. edición. México, D.F.: Mc Graw Hill, 1999.
- Kelley DE. Managing obesity as first-line therapy for diabetes mellitus. Nutr Clin Care 1998; 1:38-43.
- Norma oficial mexicana para el manejo integral de la obesidad. NOM-174-SSA1-1998. Diario Oficial de la Federación 2000 abril 12: 27-34.
- Orientación alimentaria: glosario de términos. Cuad Nutr 2001; 24(1):7-33.
- Pérez AB. El sistema de equivalentes en la guía de alimentación diaria. Cuad Nutr 1994; 17(3):30.
- Rippe JM, Hess S. The role of physical activity in the prevention and management of obesity. J Am Diet Assoc 1998; 10 suppl 2:S31-S38.
- Ziegler EE, Filer LJ. Conocimientos actuales de nutrición. Washington, D.C.: ILSI/OPS/OMS (Publicación Científica No. 655), 1997.



# Plan alimentario por cantidades aproximadas

Juan Espinosa, Citlalli Carrión y Simón Barquera

**Los tratamientos de obesidad generalmente son poco flexibles en la parte dietética, lo cual en algunos casos constituye una barrera para lograr la adherencia esperada por parte del paciente. Los modelos de dieta comunes para el tratamiento de la obesidad suelen perder de vista la integración de diversos aspectos básicos de la alimentación, como la accesibilidad y la calidad de lo que se consume, al igual que los aspectos culturales de la población.**

**E**STE CAPÍTULO PROPONE UN PLAN ALIMENTARIO para el tratamiento de la obesidad basado en un sistema al que le hemos llamado “por cantidades aproximadas”; éste aportará herramientas prácticas con las que se espera que el paciente desempeñe un papel activo, para que el tratamiento de la obesidad sea dinámico, eficaz y facilite la motivación y adherencia.

La cantidad de energía a prescribir dependerá de las características del paciente, el tipo de actividad física que

desarrolla, su nivel de sobrepeso, etcétera. En los casos en que se justifique el uso de un supresor del apetito, la dieta podrá tener menos calorías, pero siempre se deberá cuidar que ésta cubra los requerimientos de micronutrientes y macronutrientes.

Con el plan alimentario por cantidades aproximadas no se pretende conseguir que el paciente adquiera un patrón de alimentación perfecto desde la primera cita. Se trata de una propuesta que, mediante cantidades aproximadas y bajo estricta supervisión, deberá irse ajustando al estilo de vida del paciente. Las consultas de seguimiento son el espacio ideal para aclarar mitos y dudas sobre el plan alimentario, que suelen ser comunes entre los pacientes.

## Plan alimentario

La alimentación en el tratamiento de la obesidad es una herramienta básica que requiere de atención por parte del equipo médico. Existen diversas estrategias; las tres más comunes son:

1. Dietas moderadamente restringidas en calorías, pero balanceadas, con el objetivo de disminuir peso de forma relativamente rápida. Se debe motivar al paciente a comprometerse cada vez más con el tratamiento y ajustar paulatinamente la cantidad de energía, hasta alcanzar un balance entre consumo y gasto para que aquél mantenga el peso deseado;
2. dietas balanceadas, ligeramente restringidas, que mantengan al paciente libre de ansiedad y angustia, y
3. dietas muy restringidas en calorías, que sólo podrán prescribirse en pacientes cuidadosamente evaluados,



de forma conjunta con supresores del apetito y con base en un estricto control.

La elección de alguna de estas opciones dependerá en gran medida de la habilidad del equipo médico, los resultados de la evaluación y las características personales que se identifiquen en el paciente. Cualquiera que sea la opción a seguir, el plan alimentario deberá incluir alimentos bajos en energía y de volumen elevado, como los ricos en fibra, con el fin de producir mayor saciedad en el paciente.

### Recomendaciones generales para establecer un plan alimentario por cantidades aproximadas

A diferencia de la dieta por equivalentes, un plan alimentario por cantidades aproximadas requiere de menor precisión en cuanto al tamaño de las raciones. Con este sistema, el paciente tendrá al alcance un menú con una menor cantidad de calorías de las que requiere para mantener su peso actual, pero sin hacer mucho énfasis en el tamaño de las raciones; es decir, no importa mucho hablar de mililitros o gramos. Es necesario recordarle al paciente que las raciones de su menú son pequeñas y que, en caso de actividad física intensa, debe aumentarlas ligeramente. De preferencia, el plan debe ser breve, para evitar la suspensión del tratamiento.

En pacientes con hábitos dietéticos completamente inadecuados, este sistema representa un esfuerzo mínimo en comparación con otros y produce buenos resultados. Por ser de implementación sencilla, es adecuado para personas con estilos de vida complicados, personas de la tercera edad y adolescentes. Después de un periodo de dos a cuatro semanas, deberán evaluarse los resultados con preguntas explora-

15 torias: “¿qué comió el día de ayer?”, “¿ha tenido hambre?”, “¿cómo se siente con su plan alimentario?” Las respuestas obtenidas, junto con los datos clínicos y antropométricos, permitirán hacer los ajustes convenientes. Si los resultados son positivos, simplemente debe revisarse en cada sesión que las selecciones hechas por el paciente para elaborar su plan sean lo suficientemente balanceadas. Asimismo, hay que estimularlo para que pruebe nuevos alimentos que hagan su dieta más variada (por ejemplo, nuevas frutas y verduras).

La educación alimentaria es primordial en el tratamiento de la obesidad, por lo que debe aprovecharse cada sesión para introducir conceptos de utilidad. Una vez alcanzado un peso saludable, pueden hacerse modificaciones al menú del paciente, introduciendo paulatinamente raciones adicionales de todos los grupos de alimentos, para llegar a un equilibrio que le permita mantener estable el peso alcanzado; además, es necesario vigilar que su dieta sea suficientemente flexible. Durante esta etapa (mantenimiento) se deberá llevar el mismo control que durante la fase previa (reducción del peso).

Para desarrollar un plan alimentario, deben considerarse aspectos como la diversidad y la accesibilidad de los alimentos, así como las preferencias culturales del paciente. El plan alimentario con el sistema de cantidades aproximadas es útil y práctico, de tal manera que es posible manejar fácilmente la dieta en casa, en la calle o en el lugar de trabajo. Este sistema es similar al de equivalentes utilizado en México, pero más fácil en su aplicación; su objetivo es proveer al paciente de la información necesaria sobre la cantidad y el tipo de alimentos que deberá consumir según su plan alimentario. Los cuadros 15.1 y 15.2 muestran los siete grupos de alimentos y las medidas utilizadas, respectivamente. Los detalles de los grupos de alimentos pueden verse en el anexo 1.

**Cuadro 15.1****Grupos de alimentos**

1.	Verduras
2.	Frutas
3.	Cereales y tubérculos
4.	Leche
5.	Leguminosas
6.	Fuentes de proteínas
7.	Grasas

**Cuadro 15.2****Medidas para el sistema de cantidades aproximadas**

-	Taza o vaso pequeño (se espera que contenga 240 ml)
-	Cucharada y cucharadita
-	Pieza (siempre será de tamaño mediano)
-	Rebanadas (tamaño estándar)

## **Diseño del plan alimentario por cantidades aproximadas**

El diseño del plan alimentario por cantidades aproximadas debe incluir el menú de todo el día, en el cual se especifica el desayuno, la comida, la cena y, si es necesario, los alimentos entre comidas (colaciones), todo expresado en cantidades aproximadas; además, deberá incluir el equivalente en número de raciones de cada grupo de alimentos, mismo que también estará expresado en cantidades aproximadas (anexo 2). Con

estos datos, el paciente podrá rediseñar nuevos menús, de acuerdo con la ocasión o el lugar en el que se encuentre. El ejemplo que aparece en el cuadro 15.3 se realizó con el nuevo sistema de cantidades aproximadas.

El ejemplo del plan alimentario muestra el menú y el equivalente en número de raciones por grupo de alimentos. El objetivo de poner los dos tipos de información es darle al paciente la libertad de elegir diversas opciones dentro de cada grupo de alimentos; por ejemplo, si retomamos el desayuno del menú presentado, el paciente podría cambiar el sandwich por una sincronizada, dado que ambas opciones utilizan dos cereales, o también podría comerse una taza de leche descremada en lugar de la taza de yogurt natural o una pera en lugar de una manzana, etcétera; de esta manera, el paciente tendrá una amplia gama de opciones que le facilitarán el apego al tratamiento. Se recomienda que sólo al principio, el médico le proponga al paciente los menús y le especifique la cantidad de raciones por grupo de alimentos, para que este último aprenda rápidamente a intercambiarlos; también es importante que le aclare que los menús propuestos sólo son ejemplos de cómo manejar el sistema de cantidades aproximadas. No se pretende por ningún motivo que el paciente dependa del médico para poder elaborar sus propios menús; como ya se dijo, las sugerencias al respecto sólo servirán al principio del tratamiento, para que el paciente aprenda a manejar sus raciones, por cada tiempo de comida, en cantidades aproximadas.

### Cuadro 15.3

**Ejemplo de menú elaborado con base en el sistema de cantidades aproximadas**

Menú	Equivalente en número de raciones por grupos de alimentos
<b>Desayuno</b>	
- 1 sandwich integral: 2 rebanadas de pechuga de pavo, 1 cucharada cafetera de mayonesa light, 1/2 jitomate y 2 hojas de lechuga	- 2 cereales - 1 grasa - 1 fuente de proteína - 1 verdura
- 1 taza de yogurt natural	- 1 leche
- 1 manzana	- 1 fruta
- Té sin azúcar	- 1 producto libre de energía
<b>Comida</b>	
- Arroz a la jardinera con frijoles: 1/2 taza de arroz con verduras y 2 cucharadas soperas de frijoles	- 2 cereales - 1 leguminosa - 2 verduras
- Ensalada Chef: 1 zanahoria, 1 calabacita y 1/2 taza de chayotes cocidos, 1/2 taza de lechuga y 1/2 jitomate crudo, 1 rebanada de pechuga de pavo, 1 rebanada de queso panela y 1 clara de huevo cocido en cuadritos	- 2 fuentes de proteínas
- 1 rebanada de pan tostado	- 1 cereal
<b>Cena</b>	
- Ensalada de fruta y verdura con queso cottage: 1 taza de melón, 1 taza de pepino en cuadritos y 1/4 de taza de queso cottage.	- 1 fruta - 1 verdura - 1 fuente de proteínas
- Té o agua mineral	- 1 producto libre de energía

Kcal. Totales: 1100 aprox.

Hidratos de carbono: 50%

Proteínas: 20%

Grasas: 30%

## Bibliografía

- Bourges H. El significado de la dieta como unidad de alimentación. En: Galván R. Alimentación normal en niños y adolescentes. México, D.F.: El Manual Moderno, 1985:484-535.
- Bourges H. Los alimentos y la dieta. En: Casanueva KM, Pérez AL, Arroyo P, eds. Nutriología médica. México, D.F.: Editorial Panamericana, 1995: 377-416.
- Force ST. Evaluation of health aspects of sugar contained in carbohydrate sweeteners. Washington, D.C.: Health and Human Services/ Food and Drug Administration/ U.S. Government Printing Office, 1986.
- Pérez-Lizaur AB. Plan alimentario para el individuo sano y el individuo enfermo. En: Casanueva KM, Pérez AL, Arroyo P, eds. Nutriología médica. México, D.F.: Editorial Panamericana, 1995: 440-442.
- Scott MG. Grasa alimentaria. En: Ziegler EE, Filer LJ, eds. Conocimientos actuales sobre nutrición. Washington, D.C.; International Life Sciences Institute, 1997: 49-63.



**anexos**





# Grupos de alimentos para el diseño del plan alimentario por cantidades aproximadas

Citlalli Carrión, Juan Espinosa y Simón Barquera

**En este anexo se muestran los grupos de alimentos que sirven de base para diseñar un plan alimentario por cantidades aproximadas, y por cada grupo se lista en un cuadro una variedad de alimentos optativos que permite al paciente elegir y adecuar su dieta.**

**N**O OBSTANTE QUE LOS ALIMENTOS CONTENIDOS en cada cuadro son opciones de gran utilidad para que el paciente tome la mejor decisión al momento de diseñar sus propios menús, es importante recordarle que los alimentos de distintos grupos no son intercambiables entre sí y que, en el cálculo del menú, las cantidades de macronutrientes deben coincidir con las recomendadas por la Organización Mundial de la Salud (OMS). Es decir, cada menú debe adecuarse a la siguiente distribu-

ción: de 45 a 65% de hidratos de carbono; de 20 a 35% de lípidos, y aproximadamente 15% de proteínas respecto a la energía total. Asimismo, es necesario aclararle al paciente que siempre debe incluir, por lo menos, cinco raciones de verdura y cuatro de fruta, ya que éstas aportan la mayor cantidad de fibra, vitaminas y minerales, esenciales para el óptimo funcionamiento del organismo.

## Grupos de alimentos

Los grupos de alimentos, según el método de cantidades aproximadas, son:

1. Verduras
2. Frutas
3. Cereales y tubérculos
4. Leche (leche, yogurt)
5. Leguminosas
6. Fuentes de proteínas (pescados y mariscos, aves, huevo, res/puerco/cordero/ otros, carnes frías, queso)
7. Grasas (aceites y grasas, oleaginosas y semillas)

Cada grupo de alimentos contiene características específicas que se mencionarán de forma breve en los apartados que a continuación se presentan.

### 1. Verduras

Las verduras aportan una gran parte de los micronutrientes que contribuyen al mantenimiento y al funcionamiento corporal (vitaminas y minerales); además, ayudan a movilizar en forma precisa el gran complejo metabólico y digestivo, ya

que aportan la mayor cantidad de fibra, favorecen el tránsito intestinal y retardan la absorción de glucosa y colesterol. Asimismo, son alimentos bajos en sodio y ricos en potasio, y por su alto contenido en agua, son alimentos refrescantes y con un bajo aporte calórico, además de ser alimentos con una importante acción diurética y, por lo tanto, depurativos y desintoxicantes del organismo (cuadro A1.1).

Su consumo resulta muy adecuado para las personas sanas de cualquier edad, pero, en especial, para quienes sufren algunos trastornos como hipertensión, hiperuricemia, gota, cálculos renales y retención de líquidos, ya que al aumentar la producción de orina, se eliminan líquidos junto con las sustancias de desecho que van disueltas en ella, como el ácido úrico, la urea, etcétera.

## 2. Frutas

Este grupo, al igual que las verduras, es una magnífica fuente de vitaminas (C, A, B<sub>6</sub>) y micronutrientes (magnesio, potasio, etc.); es abundante en fibra y puede aportar una significativa cantidad de energía del total de la dieta. El cuadro A1.2 presenta el grupo de frutas clasificadas de acuerdo con su contenido de fibra.

## 3. Cereales

Los cereales son alimentos clave en nuestra alimentación. De ellos se obtiene hierro, magnesio y algunas vitaminas (tiamina, riboflavina y piridoxina). Proveen más de 50% del total de la energía que conforma una dieta normal; además, constituyen una excelente opción para dietas altas en fibra (cuadro A1.3). Elegirlos y balancearlos será responsabilidad del

## Cuadro A1.1

Verduras (aproximadamente 25 calorías por ración)

Alimento	Cantidades aproximadas
Acelgas cocidas	1/2 taza
Acelgas crudas	1 taza
Alcachofas	1/2 pieza
Alfalfa cruda	2 tazas
Apio crudo	2 tazas
Berenjena	1 taza
Berro	1/2 taza
Betabel rayado	1/2 taza
Brócoli crudo	1 taza
Calabacitas	1 taza
Cebolla	1/2 pieza
Cebolla de cambray	3 piezas
Champiñón	3/4 taza
Chayote cocido	1 taza
Chayote crudo	1/3 pieza
Chícharos	2 cucharadas
Chile ancho	1 pieza
Chile cuaresmeño	2 piezas
Chile jalapeño	5 cucharadas
Chile largo	2 piezas
Chile pasilla	1 pieza
Chile poblano	1 pieza
Col cruda	2 tazas
Coliflor	1/2 taza
Ejotes	1 taza
Espárragos	2 tazas
Espinaca cocida	1/2 taza
Espinaca cruda	1 taza
Flor de calabaza	2 tazas

Alimento	Cantidades aproximadas
Huitlacoche	1/3 taza
Hongos	1 taza
Jícama cruda	1/2 taza
Jitomate crudo	1 pieza
Jugo de zanahoria	1/4 taza
Lechuga cruda	2 tazas
Nopal cocido	1 taza
Nopal crudo	2 tazas
Pepino	1 taza
Pimiento verde	2 piezas
Puré de tomate	1/4 taza
Romeritos	1 taza
Salsa mexicana	1/4 taza
Setas	1 taza
Rábano	8 piezas
Tomate	1 taza
Verdolagas	1/2 taza
Zanahoria	1/2 taza

equipo médico, pues hay cereales sumamente refinados con altos índices glucémicos, que concentran grandes cantidades de energía en pequeños volúmenes, y tanto por su rápida absorción como por los efectos que tienen sobre el metabolismo de la glucosa y la producción de insulina, no conviene utilizarlos en el tratamiento del paciente obeso (anexo 3).

#### 4. Leche

Este grupo es rico en calcio, fósforo, magnesio, proteína de alta calidad, ácido fólico, riboflavina, vitaminas B<sub>12</sub>, A y D. Se recomienda incluirlo, por lo menos, dos veces al día en la

## Cuadro A1.2

Frutas (aproximadamente 60 calorías por ración)

Alimento	Cantidades aproximadas
----------	------------------------

**Alto contenido de fibra**

Fresa	10 piezas
Granada china	2 piezas
Granada roja	1 pieza
Guayaba	3 piezas
Pera	1 pieza
Tuna	2 piezas
Zarzamoras	1 taza

**Mediano contenido de fibra**

Capulín	12 piezas
Ciruela	3 piezas
Chabacano fresco	4 piezas
Chabacano seco	5 mitades
Chicozapote	1/2 pieza
Durazno	2 piezas
Higo fresco	3 piezas
Guanábana	1/2 pieza
Lima	2 piezas
Mandarina	2 piezas
Manzana	1 pieza
Mandarina reina	1 pieza
Mango	1/2 pieza
Naranja	1 pieza
Papaya	1 taza
Piña	1/2 taza
Zapote	1/2 pieza

**Alimento****Cantidades aproximadas****Bajo contenido de fibra**

Ciruela pasa	3 piezas
Dátil	3 piezas
Kiwi	1 pieza
Limón	1 pieza
Mamey	1/3 pieza
Manzana en puré	1/3 taza
Melón chino	1 taza
Melón valenciano	1 taza
Nectarina	1/2 pieza
Níspero	1 1/2 tazas
Pasitas	2 1/2 cucharadas
Plátano dominico	3 piezas
Plátano macho	1/2 pieza
Plátano tabasco	1/2 pieza
Sandía	1 taza
Tamarindo (pulpa)	1/2 taza
Tejocote	2 piezas
Toronja	1/2 pieza
Uvas	1/2 taza

**Jugos**

Ciruela	1/4 vaso
Manzana	1/3 vaso
Naranja	1/2 vaso
Piña	1/3 vaso
Toronja	1/2 vaso
Uva	1/4 vaso

## Cuadro A1.3

## Cereales y tubérculos (aproximadamente 70 calorías por ración)

Alimento	Cantidades aproximadas
Arroz blanco e integral cocido	1/2 taza
Avena en hojuelas	1/2 taza
Bagel integral	1/3 pieza
Baguette	1/4 pieza
Barquillo	2 piezas
Barra de cereal comercial	1/2 pieza
Bolillo sin migajón	1/2 pieza
Bollo de hamburguesa	1/2 pieza
Burbujas de maíz azucaradas	1/2 taza
Camote	1/3 taza
Cereal multigrano	1/2 taza
Crepas	2 piezas
Elote	1/2 pieza
Espagueti cocido	1/2 taza
Fécula de maíz	2 cucharadas
Fideo	1/4 taza
Galletas de animalitos	6 piezas
Galletas habaneras	5 piezas
Galletas Marías	5 piezas
Galletas para sopa	10 piezas
Galletas saladas	5 piezas
Galleta salada integral	5 piezas
Granola baja en grasa	1/4 taza
Harina de arroz	1 1/2 cucharadas
Harina de trigo	2 cucharadas
Hojuelas de trigo	1/2 taza
Hojuelas de arroz	1/2 taza
Hojuelas de maíz	1/2 taza
Hot cake	1 pieza



Alimento	Cantidades aproximadas
Lasaña	1/2 taza
Macarrón cocido	1/2 taza
Maicena de sabor	2 cucharadas
Maíz palomero	2 cucharaditas
Media noche	1 pieza
Palitos de pan	2 piezas
Palomitas sin grasa	3 tazas
Pambazo	1 pieza
Pan árabe	1/2 pieza
Pan siete granos	1 pieza
Pan de caja blanco	1 pieza
Pan de caja integral	1 pieza
Pan molido	3 cucharadas
Pan negro	1 rebanada
Pan tostado	1 rebanada
Papa	1 pieza
Pretzels	3/4 taza
Puré de papa	1/2 taza
Salvado de trigo	2 cucharadas
Tallarines	1/2 taza
Telera	1/2 pieza
Tortilla de harina	1 pieza
Tortilla de maíz	1 pieza

dieta, aunque su uso dependerá del tipo y la cantidad de calorías prescritas en el tratamiento. Actualmente, se pueden encontrar diferentes tipos de leche (descremada y semi-descremada), que permiten seguir consumiendo este alimento aun cuando se esté siguiendo un régimen de disminución de peso (cuadro A1.4).

## Cuadro A1.4

**Leche (descremada, semidescremada y entera con aportes aproximados de 100, 120 y 150 calorías por ración, respectivamente)**

Alimento	Cantidades aproximadas
<b>Descremada</b>	
Leche descremada	1 taza o 1 vaso
Leche descremada en polvo	4 cucharadas
Leche descremada evaporada	1/2 taza
Yogurt <i>light</i>	1 taza
<b>Semidescremada</b>	
Jocoque	1 taza
Leche semidescremada	1 taza o 1 vaso
Leche semidescremada evaporada	1/2 taza
Yogurt natural semidescremado	1 taza
<b>Entera</b>	
Leche entera	1 taza o 1 vaso
Leche c/chocolate	1/2 taza o 1/2 vaso
Leche en polvo	4 cucharadas
Leche evaporada	1/2 taza
Yogurt natural	1 taza
Yogurt de sabor	1 taza

## 5. Leguminosas

Estos alimentos concentran altas cantidades de energía, fibra, magnesio, tiamina, riboflavina y zinc. En combinación con los cereales, concentran proteínas de buena calidad y, en presencia de vitamina C, pueden contribuir modestamente a la concentración de hierro en el cuerpo. Debido a su alta

disponibilidad y bajo costo en México, es importante considerarlos en el diseño de dietas sin perder de vista su densidad energética (cuadro A1.5).

## 6. Fuente de proteínas

Este grupo, en términos generales, representa las proteínas de origen animal. Todas las carnes, en cualquier presentación, son una excelente fuente de proteínas y hierro biodisponible (cuadros A1.6 a A1.8). Las proteínas son imprescindibles en nuestra alimentación por sus funciones vitales, pero la calidad, el tipo y las cantidades deben vigilarse estrictamente.

Cuadro A1.5

Leguminosas (aproximadamente 120 calorías por ración)

Alimento	Cantidades aproximadas
Alubias	1/2 taza
Alverjón	1/2 taza
Frijoles	1/2 taza
Garbanzo	1/2 taza
Habas	1/2 taza
Lentejas	1/2 taza
Soya texturizada	1/2 taza
Harina de garbanzo	3 cucharadas
Harina de haba	3 cucharadas
Harina de lenteja	3 cucharadas

## Cuadro A1.6

Fuente de proteínas con bajo aporte de grasa (aproximadamente 60 calorías por ración)

Alimento	Cantidades aproximadas
<b>Pescados y mariscos</b>	
Abulón fresco	3/4 de filete
Almeja fresca	1/4 taza
Atún en agua	1/2 taza
Atún fresco	3/4 de filete
Bacalao	1/4 taza
Bagre crudo	3/4 de filete
Calamar	1/4 taza
Camarón cocido (limpio)	6 piezas
Camarón seco	1/4 taza
Charales frescos	1/4 taza
Charales secos	1/4 taza
Cazón crudo	3/4 de filete
Guachinango	1/2 filete
Jaiba cocida	2 piezas
Langosta cocida	1/4 taza
Lisa cruda	3/4 de filete
Mojarra cruda	3/4 de filete
Ostión cocido	1 cucharada (10 piezas)
Ostión en jugo	1/4 taza
Pulpo cocido	1/4 taza
Salmón ahumado	1/2 filete
Salmón fresco	3/4 de filete
Trucha	1/2 filete
<b>Res/puerco/cordero/otros</b>	
Acociles	1/2 taza
Agujas de res cocida	1/2 pieza
Aguayón crudo	1 bistec
Cabrito	1 trozo pequeño (1 1/2 cucharadas)*
Chambarete de res	1/4 taza
Conejo	1 trozo pequeño*

\* Un trozo pequeño es el equivalente a 1 1/2 cucharadas.

<b>Alimento</b>	<b>Cantidades aproximadas</b>
Corazón de res	1 trozo pequeño*
Costilla de res cocida	1 pieza
Filete de res/cerdo	1 filete
Lomo de cerdo	1/4 taza
Cuete crudo	1/4 taza
Cuete de ternera	1 trozo pequeño*
Escamoles	1/4 taza
Hígado de res cocido	1 trozo pequeño*
Machaca	1/3 taza
Molida de cerdo/especial de res	2 cucharadas
Milanesa de res/cerdo	1 bistec
Milanesa de ternera	1 bistec
Pata de res	4 cucharadas
<b>Aves</b>	
Guajolote	1 bistec
Menudencia de pollo cocida	4 cucharadas
Milanesa de pollo	1/2 bistec
Muslo/pierna de pollo sin piel	1 pieza
Pechuga de pavo	1 bistec
Pechuga de pollo	1 bistec
Pescuezo de pollo sin piel	3 piezas
<b>Huevo</b>	
Claras de huevo	2 piezas
<b>Queso</b>	
Queso cotagge	1/4 taza
Queso fresco	4 cucharadas
Queso panela	4 cucharadas
Queso ricota	5 cucharadas
Requesón	5 cucharadas

\* Un trozo pequeño es el equivalente a 1 1/2 cucharadas del alimento mencionado.

## Cuadro A1.7

Fuente de proteínas con moderado aporte de grasa  
(aproximadamente 75 calorías por ración)

Alimento	Cantidades aproximadas
----------	------------------------

**Pescados y mariscos**

Atún en aceite	1/2 taza
----------------	----------

Sardinas en aceite	1 pieza
--------------------	---------

Sierra cocida	1/2 filete
---------------	------------

**Res / puerco / cordero / otros**

Chuleta ahumada	1/2 pieza
-----------------	-----------

Gusanos de maguey	5 cucharadas
-------------------	--------------

Hamburguesa de res	1/2 pieza
--------------------	-----------

Lengua cocida	1 rebanada
---------------	------------

Molida regular de res	2 cucharadas
-----------------------	--------------

**Aves**

Alón de pollo sin piel	1 pieza
------------------------	---------

Molida de pollo cruda	2 cucharadas
-----------------------	--------------

**Carnes frías**

Jamón de pavo	2 rebanadas
---------------	-------------

Pastel de pavo	2 rebanadas
----------------	-------------

Salami de pavo	6 rebanadas
----------------	-------------

Salchicha de pavo	1 pieza
-------------------	---------

**Huevo**

Huevo	1 pieza
-------	---------

**Queso**

Queso Oaxaca	2 1/2 cucharadas
--------------	------------------

Queso parmesano	1 cucharada
-----------------	-------------

## Cuadro A1.8

**Fuente de proteínas con alto aporte de grasa (aproximadamente 100 calorías por ración)**

Alimento	Cantidades aproximadas
<b>Res/puerco/cordero/otros</b>	
Carne de cerdo cruda	1 bistec
Cecina de res cruda	1/2 de bistec
Chicharrón de cerdo	1/4 taza*
Costilla de cerdo cruda	1 pieza
Espaldilla de cerdo	1 trozo pequeño†
Espinazo	1 trozo pequeño†
Maciza de carnero cruda	1 trozo pequeño†
Molida popular de res cruda	2 cucharadas
Pata de cerdo picada	4 cucharadas
Tripas de res	1/4 taza
<b>Aves</b>	
Alón de pollo con piel	1 pieza
Nugget de pollo	3 piezas
Muslo/pierna de pollo con piel	1 pieza
Pescuezo de pollo con piel	3 piezas
<b>Carnes frías</b>	
Jamón de cerdo	2 rebanadas
Mortadela	2 rebanadas
Pastel de pollo	2 rebanadas
Peperami	1/2 pieza
Salami	6 rebanadas
Salchicha	1 pieza

\* Un cuarto de taza de chicharrón es equivalente en tamaño a medio bistec.

† Un trozo pequeño es el equivalente a 1 1/2 cucharadas del alimento mencionado.

Alimento	Cantidades aproximadas
<b>Huevo</b>	
Huevo de pata	1 pieza
Yema de huevo	2 piezas
<b>Queso</b>	
Nugget de queso	3 piezas
Queso amarillo	2 rebanadas
Queso añejo	4 cucharadas
Queso asadero	1 1/2 cucharadas
Queso blanco	4 cucharadas
Queso Chihuahua	1 rebanada
Queso chedar	1 1/2 cucharadas
Queso cotija	3 cucharadas
Queso de cabra	1 1/2 cucharadas
Queso fundido	3 cucharadas
Queso gruyere	1 cucharada
Queso holandés	1/2 rebanada
Queso manchego	1/2 rebanada
Queso roquefort	1 cucharada
Queso suizo	1 1/2 cucharadas

## 7. Grasas

Se ha dicho que el consumo excesivo de grasas contribuye de manera importante a ciertos padecimientos como la cardiopatía isquémica, el accidente cerebrovascular y la obesidad; sin embargo, no se puede negar que la grasa es un nutrimento fundamental y una fuente importante de energía para el organismo, y que antes de indicar restricciones o hacer recomendaciones, es necesario tomar en cuenta algunas de sus características.



Las grasas están compuestas por ácidos grasos y éstos, a su vez, se dividen en tres grupos: saturados, monoinsaturados y poliinsaturados. Se ha comprobado que los ácidos grasos saturados tienen una relación directa con la aterogénesis, a diferencia de los ácidos grasos poliinsaturados, específicamente del linoleico (omega 6), que reduce los niveles séricos de colesterol (cuadro A1.9).

En el cuadro A1.10 se presentan las grasas más comunes, organizadas por categorías, lo cual facilitará elegir el tipo de grasa que utilizaremos en el tratamiento para el paciente obeso.

El grupo de grasas se muestra en el cuadro A1.11.

## Alimentos no recomendados

Este grupo comprende alimentos con gran porcentaje de hidratos de carbono refinados, densamente calóricos y con un alto índice glucémico. En el cuadro A1.12, se listan los principales alimentos que estimulan la producción de altos niveles de insulina en el cuerpo; por ello es preferible restringir

Cuadro A1.9

### Tipos de ácidos grasos

Acidos grasos saturados	Acidos grasos monoinsaturados	Acidos grasos poliinsaturados
Acido esteárico	Acido oleico	Acidos grasos n-6 (omega 6)
Acido palmítico	Acido elaídico	Acido linoleico
Acido mirístico		Acidos grasos n-3 (omega 3)
Acido láurico		Acido linolénico
Acidos grasos de cadena media		Acido eicosapentaenoico
		Acido decosaheptaenoico

Cuadro A1.10

**Grasas (divididas en tres categorías)**

Grasas ricas en ácidos grasos saturados	Aceites ricos en ácido oleico (mono- insaturados)	Aceites ricos en ácido linoleico poliinsaturados (omega 6)
Mantequilla	Aceite de oliva	Aceite de maíz
Aceite de almendra	Aceite de cacahuate	Aceite de algodón
Aceite de coco	Aceite de cáscara de arroz	Aceite de avena
Aceite de palma	Aceite de girasol	Aceite de cártamo
Grasa de vaca		Aceite de sésamo
Grasa de cerdo (tocino)		Aceite de soja
Grasa de pollo		Aceite de girasol
Grasa de oveja		
Manteca de cacao		

al máximo su consumo en el tratamiento del paciente obeso y en cualquier dieta de tipo general.

## Alimentos libres de energía

Los alimentos y condimentos listados en el cuadro A.13 se pueden usar en las cantidades que más convengan, procurando no caer en abusos, ya que algunos de ellos pueden irritar la mucosa gástrica, como el café o algunos condimentos.

## Cuadro A1.11

**Grasas (aproximadamente 45 calorías por ración)**

Alimento	Cantidades aproximadas
----------	------------------------

**Aceites y grasas**

Aceite	1 cucharadita
Aceite de aguacate	1 cucharadita
Aceite de ajonjolí	1 cucharadita
Aceite de algodón	1 cucharadita
Aceite de canola	1 cucharadita
Aceite de girasol	1 cucharadita
Aceite de hígado de bacalao	1 cucharadita
Aceite de maíz	1 cucharadita
Aceite de oliva	1 cucharadita
Aceite de soya	1 cucharadita
Aceite para cocinar en spray	5 disparos
Aceituna chica	15 piezas
Aderezo tipo francés	1 cucharada
Aderezo tipo mil islas	1 cucharada
Aderezo tipo ranchero	1 cucharadita
Aguacate	2 rebanadas
Crema	1 cucharada
Chorizo	15 gramos
Manteca vegetal	1 cucharadita
Mantequilla	1 cucharadita
Margarina	1 cucharadita
Mayonesa	1 cucharadita
Media crema	2 cucharadas
Mostaza	1 cucharadita
Queso crema	1 cucharada
Queso de puerco	1 rebanada
Tocino	1 rebanada
Vinagreta	2 cucharadas

**Oleaginosas y semillas**

Ajonjolí tostado	2 cucharadas
Almendras	6 piezas
Avellana picada	1 cucharada
Cacahuates	10 piezas
Nueces	4 piezas
Pepitas	2 cucharadas
Piñón	1 cucharada
Pistaches	5 piezas

## Cuadro A.12

## Alimentos no recomendables

Alimento	Cantidades aproximadas	Kcal
Ate	1 cucharada	40
Azúcar blanca	2 cucharaditas	40
Cajeta	2 cucharaditas	40
Catsup	2 cucharaditas	25
Caramelo	2 piezas	20
Cacao en polvo	1 1/2 cucharadas	40
Chocolate en polvo	1 cucharada	40
Gomitas	3 piezas	40
Higo cristalizado	1 pieza	80
Jalea	2 cucharaditas	40
Jarabe de chocolate	1 cucharada	40
Leche condensada	1 cucharada	40
Limón cristalizado	1 pieza	80
Malvavisco	2 piezas	40
Mermelada	1 cucharada	40
Miel de abeja/maple	2 cucharaditas	40
Paleta helada de fruta	1 pieza	80
Piloncillo	1 cucharada	40
<b>Pan dulce</b>		
Bisquet	1 pieza	236
Cuernito	1 pieza	164
Dona	1 pieza	150
Pan francés	1 pieza	125
Rollo de canela	1 pieza	150
<b>Frituras</b>		
Chicharrón de harina enchilado	1/4 taza	138
Nachos	1/4 taza	126
Palomitas con queso	1 taza	147
Papa congelada para freír	3/4 taza	110
Papas fritas	9 piezas	147
Papas fritas a la francesa	5 piezas	158
Totopos	4 piezas	127

<b>Alimento</b>	<b>Cantidades aproximadas</b>	<b>Kcal</b>
<b>Postres</b>		
Chocolate	1 barra	150
Flan en polvo	1 cucharada	40
Galleta dulce	1 pieza	25
Gelatina	1/4 taza	75
Helado	1 vaso	400
Natilla	1 taza	300
Pastel de chocolate	1 pieza	375
Pastel de frutas	1 pieza	200
Pastel de queso	1 pieza	425
Budín de arroz	1 pieza	500
Tamal	1/3 pieza	201
Waffle	1 pieza	87
Waffle con mantequilla	1 pieza	108
Waffle miniatura	2 piezas	112
<b>Bebidas sin alcohol</b>		
Agua de sabor	1 vaso	120
Café capuchino	1 taza	120
Café con crema	1 taza	25
Limonada	1 vaso	100
Malteada	1 vaso	500
Refrescos	1 vaso	100
Té con crema	1 taza	25
<b>Bebidas alcohólicas</b>		
Brandy	1/5 vaso	125
Cerveza	1 botella	125
Ginebra	1/5 vaso	125
Ron	1/5 vaso	125
Vino	120 ml	100
Vodka	1/5 vaso	100
Whisky	1/5 vaso	100

## Cuadro A1.13

## Alimentos libres de energía

Alimento	Alimento
Agua mineral	Chile serrano
Agua embotellada	Chiles en vinagre
Ajo	Epazote
Ajo en polvo	Edulcorante en polvo
Alcaparras	Extracto de vainilla
Anís	Flor de jamaica
Azafrán	Gelatina de dieta
Bicarbonato de sodio	Grenetina sin sabor
Caldo de pollo o res (desgrasado)	Hierbas de olor
Canela	Jugo sazoador
Cáscara de limón	Limón
Cebollín fresco	Manzanilla
Cilantro crudo	Mejorana
Clavo	Menta
Cacao sin azúcar	Orégano
Comino	Perejil
Consomé de pollo en polvo	Pimienta
Consomé sabor tomate	Polvo de hornear
Curry en polvo	Refresco de dieta
Chile cascabel	Romero deshidratado
Chile chilaca	Sal
Chile chipotle	Sal de ajo
Chile de árbol	Salsa de soya
Chile en polvo	Salsa inglesa
Chile guajillo	Té
Chile habanero	Tomillo
Chile mulato	Vinagre
Chile piquín	Hierbabuena

## Bibliografía

- Food and Agriculture Organization/World Health Organization/United Nations. Energy and protein requirements. Ginebra: WHO (Technical Report Series), 1985:724.
- Pérez AB. El sistema de equivalentes en la guía de alimentación diaria. Cuad Nutr 1994;17(4).





# Menús para un plan alimentario bajo en calorías, por el sistema de cantidades aproximadas

Citlalli Carrión, Juan Espinosa, Simón Barquera y Maribel Porcayo

**A continuación, se presenta una colección de dietas bajas en calorías, que pueden ser de utilidad en el plan alimentario de pacientes con obesidad o con sobrepeso.**

**ESTOS MENÚS SE HAN DISEÑADO PROCURANDO** incluir las proporciones de macronutrientes recomendados por la Organización Mundial de la Salud; asimismo, las raciones se han calculado con base en los cuadros de cantidades aproximadas que se presentan en el anexo 1. El paciente debe ser motivado para que modifique estas propuestas de forma creativa, siguiendo dichas cantidades; así obtendrá una mejor experiencia con su plan alimentario y garantizará una adecuada

adherencia al tratamiento, sin descuidar el control de peso ni la actividad física.

### Dietas con diferente aporte energético, por el método de cantidades aproximadas

La distribución de macronutrientes en los ejemplos de menús que se presentan a continuación, es la siguiente: hidratos de carbono, 50-65%; proteínas, 15-20%, y grasas, 20-35 por ciento.

## Dietas de 1 000 kilocalorías

### Menú

Ración equivalente a:

#### Desayuno

*1 taza de cereal con leche y fruta:*

1 taza de leche descremada	1 leche
1 taza de cereal	2 cereales
1 plátano	2 frutas
1 taza de café sin azúcar	1 producto libre de energía

#### Comida

1 taza de sopa de hongos	1 verdura
1 taza de arroz blanco	2 cereales
1 filete de pescado asado	2 fuentes de proteína
3/4 taza de ejotes al vapor	1 verdura
1 manzana	1 fruta
Agua simple	1 producto libre de energía

#### Cena

*Quesadillas de queso Oaxaca:*

2 tortillas de maíz	2 cereales
2 1/2 cucharadas de queso Oaxaca	1 fuente de proteína
2 tazas de calabacitas cocidas	2 verduras
1 vaso de agua mineral	1 producto libre de energía

**Menú****Ración equivalente a:****Desayuno**

1 taza de papaya

1 fruta

Té manzanilla

1 producto libre de energía

1 rebanada de pan tostado

1 cereal

**Comida**

1 taza de sopa de lentejas

2 leguminosas

1/2 taza de arroz blanco

1 cereal

*Chambarete en salsa verde:*

1 trozo del tamaño de 1/2 taza

de chambarete

2 fuentes de proteína

1 taza de chayotes

1 verdura

1 papa

1 cereal

Salsa verde

1 producto libre de energía

*Espinacas con ajonjolí:*

2 tazas de espinacas crudas

2 verduras

2 cucharadas de ajonjolí

1 grasa

2 naranjas

2 frutas

Agua de sabor sin azúcar

1 producto libre de energía

**Cena**

1 1/2 de taza de champiñones guisados

2 verduras

1 tortilla de maíz

1 cereal

Agua simple

1 producto libre de energía

**Menú****Ración equivalente a:****Desayuno***Café con leche:*

1 taza de leche descremada	1 fuente de proteína
1 cucharada de café	1 producto libre de energía
2 rebanadas de pan tostado	2 cereales
1 taza de melón chino	1 fruta

**Comida***Espagueti blanco:*

1 taza de espagueti	2 cereales
1 cucharada de crema	1 grasa
1 cucharada de queso parmesano	1 fuente de proteína
1/2 bolillo sin migajón	1 cereal
3/4 de filete de cazón	1 fuente de proteína
1 taza de zanahorias al vapor	2 verduras
Agua mineral	1 producto libre de energía

**Colación**

2 tazas de sandía con limón	2 frutas
-----------------------------	----------

**Cena**

1 taza de yogurt natural <i>light</i>	1 leche
1/4 de taza de granola baja en grasa	1 cereal

## Dietas de 1 200 kilocalorías

### Menú

### Ración equivalente a:

#### Desayuno

*Yogurt con fruta y avena:*

1 taza de yogurt <i>light</i>	1 leche
1 taza de melón	1 fruta
1 taza de papaya	1 fruta
1/2 taza de avena	1 cereal

#### Comida

1 taza de sopa de verduras	1 verdura
1 bistec de milanesa de res	1 fuente de proteína
1/2 taza de puré de papa	1 cereal
1 mango	2 frutas

#### Colación

5 galletas habaneras	1 cereal
5 cucharadas de requesón	1 fuente de proteína

#### Cena

*Sandwich de jamón de pavo y queso panela:*

2 rebanadas de pan integral	2 cereales
1 rebana de jamón de pavo	1/2 fuente de proteína
1 rebanada de queso panela	1/2 fuente de proteína
1 durazno	1 fruta
Té de manzana	1 producto libre de energía

**Menú****Ración equivalente a:****Desayuno***Sincronizada de jamón de pavo:*

2 tortillas de harina integral	2 cereales
1 rebanada de jamón de pavo	1/2 fuente de proteína
1/2 rebanada de queso Chihuahua	1/2 fuente de proteína
1 cucharadita de mayonesa	1 grasa
Salsa al gusto	1 producto libre de energía
1 taza de papaya	1 fruta

**Colación**

1/2 taza de uvas	1 fruta
------------------	---------

**Comida**

1/2 taza de arroz integral	1 cereal
----------------------------	----------

*Caldo de pollo con verduras:*

1 pierna y un muslo sin piel	2 fuentes de proteína
2 tazas de verdura picada	2 verduras
1 tortilla de maíz	1 cereal
Agua de sabor sin azúcar	1 producto libre de energía

**Cena***Sandwich de atún:*

2 rebanadas de pan integral	2 cereales
1/2 taza de atún en agua	1 fuente de proteína
1 cucharadita de mayonesa	1 grasa
1 naranja	1 fruta
Té de jamaica	1 producto libre de energía

**Menú****Ración equivalente a:****Desayuno**

1/2 vaso de leche descremada con chocolate 1 leche

2 rebanadas de queso panela asado 2 fuentes de proteína

*Ensalada de lechuga y jitomate:*

2 tazas de lechuga 1 verdura

1 jitomate crudo en rebanadas 1 verdura

**Comida***Crema de zanahoria:*

1 taza de leche descremada 1 leche

1/2 taza de zanahoria 1 verdura

1 bistec de milanesa de ternera 1 fuente de proteína

*Papas con espinacas:*

1/2 taza de espinacas cocidas 1 verdura

1 papa en cuadritos 1 cereal

1 tortilla de maíz 1 cereal

1/2 taza de frijoles en caldo 1 leguminosa

Agua de naranja sin azúcar 1 fruta

**Cena***Arroz con chícharos:*

1 taza de arroz 2 cereales

2 cucharadas de chícharos 1 verdura

Té helado sin azúcar 1 producto libre de energía



## Dietas de 1 400 kilocalorías

### Menú

### Ración equivalente a:

#### Desayuno

1 taza de café con leche (sin azúcar)	1 leche
1 vaso de jugo de toronja	2 frutas

#### *Huevo revuelto con zanahoria cocida:*

1 huevo	1 fuente de proteína
1/2 taza de zanahorias cocidas	1 verdura
2 rebanadas de pan tostado integral	2 cereales

#### Comida

1 taza de sopa de hongos	2 verduras
--------------------------	------------

#### *Pollo guisado con verduras y salsa verde:*

2 muslos de pollo sin piel	2 fuentes de proteína
1 taza de calabazas y chayote	1 verdura
2 tortillas de maíz	2 cereales
1/2 taza de frijoles en caldo	1 leguminosa
1 plátano	2 frutas

#### Colación

2 tazas de pepino y zanahoria rayados	2 verduras
---------------------------------------	------------

#### Cena

1 taza de yogurt <i>light</i>	1 leche
8 fresas	1 fruta
5 galletas integrales	1 cereal

**Menú****Ración equivalente a:****Desayuno**

1 taza de jocoque

1 leche

1 mango picado

2 frutas

1 barra de cereal

2 cereales

**Comida***Macarrones con crema:*

1 taza de macarrón cocido

2 cereales

1 cucharada de crema

1 grasa

1 Aguja de res asada

1 fuente de proteína

*Nopales con cebolla asados:*

1 taza de nopales picados

1 verdura

1/2 cebolla en rajas

1 verdura

1 cucharadita de aceite de oliva

1 grasa

2 tortillas de maíz

2 cereales

1 taza de piña picada

2 frutas

**Cena***Tostadas de frijol:*

2 tostadas

3 cereales

1/2 taza de frijoles

1 leguminosa

1 taza de lechuga y cebolla picada

1 verdura

1 cucharada de crema

1 grasa

4 cucharadas de queso fresco

1 fuente de proteína

**Menú****Ración equivalente a:****Desayuno**

1 vaso de jugo de zanahoria

2 verduras

*Chilaquiles con pollo:*

2 tortillas fritas

2 cereales

1 cucharadita de aceite

1 grasa

1/2 taza de pechuga deshebrada

1 fuente de proteína

1 cucharada de crema

1 grasa

**Comida**

1 taza de arroz rojo

2 cereales

2 albóndigas de res

3 fuentes de proteína

2 tortillas de maíz

2 cereales

*Ensalada calabazas con chayote:*

1 taza de calabazas

1 verdura

1 taza de chayote

1 verdura

1 cucharadita de aceite de oliva

1 grasa

3 ciruelas

3 frutas

**Cena**

1 vaso de leche descremada

1 leche

2 hot cakes (sin miel)

2 cereales

10 fresas

1 fruta

## Dietas de 1 600 kilocalorías

### Menú

### Ración equivalente a:

#### Desayuno

Café sin azúcar	1 producto libre de energía
1 bistec de pechuga de pavo asada	1 fuente de proteína
2 tazas de chayotes y zanahorias al vapor	2 verduras
2 tortillas de maíz	2 cereales
Salsa al gusto	1 producto libre de energía

#### Colación

1 taza de jocoque	1 leche
1 plátano	2 frutas

#### Comida

1 taza de sopa de papa	2 cereales
------------------------	------------

#### *Filete de pescado empapelado:*

1 filete de pescado	3 fuentes de proteína
1 taza de nopales	1 verdura
1/2 cebolla en rebanadas	1 verdura
1 rama de epazote	1 producto libre de energía
1/2 taza de frijoles secos	1 leguminosa
8 totopos	2 cereales
Agua de limón	1 fruta

#### Cena

#### *Hot dog:*

1 medias noches	2 cereales
1 salchicha de pavo	1 fuente de proteína
Salsa mexicana al gusto	1 verdura

**Menú****Ración equivalente a:****Desayuno***1 taza de cereal con leche y fruta:*

1 taza de leche descremada	1 leche
1 taza de cereal	1 cereal
1 manzana	1 fruta

**Colación**

1 vaso de jugo de toronja 2 frutas

*1 sandwich de queso panela:*

2 rebanadas de pan negro	2 cereales
1 rebanada de queso panela	1 fuente de proteína
1 jitomate en rebanadas	1 verdura
1 cucharadita de mostaza	1 grasa

**Comida***Enchiladas verdes:*

4 tortillas de maíz	4 cereales
1 cucharadita de aceite	1 grasa
1/2 taza de pollo deshebrado	2 fuentes de proteína
2 rebanadas de aguacate	1 grasa
Salsa verde	1 producto libre de energía
1 taza de lechuga picada	1 verdura
2 peras	2 frutas

**Colación**

2 tazas de pepino picado con limón	2 verduras
2 palitos de pan	1 cereal

**Cena**

1 taza de yogurt natural <i>light</i>	1 leche
1 taza de papaya	1 fruta

**Menú****Ración equivalente a:****Desayuno***Café con leche:*

1 taza de leche descremada	1 leche
Café	1 producto libre de energía
1 vaso de jugo de betabel	2 verduras

*Huevo estrellado:*

1 huevo	1 fuente de proteína
1 cucharadita de aceite	1 grasa
1 pieza de pan árabe	2 cereales

**Comida***Sopa de cebolla:*

1/2 cebolla en rebanadas	1 verdura
1/2 rebanada de queso manchego	1 fuente de proteína
10 piezas de galletas para sopa	1 cereal

*Habas con costillas de cerdo:*

1/2 taza de habas	1 leguminosas
2 costillas de cerdo	2 fuentes de proteína
1/2 papa picada	1 cereal
Salsa verde	1 producto libre de energía
2 tortillas de maíz	2 cereales
1 nectarina	2 frutas

**Colación***Bisquet con queso suizo:*

1/2 bisquet	1 cereal
1 1/2 cucharadas de queso suizo	1 fuente de proteínas

**Cena***Quesadillas de champiñones:*

2 tortillas de maíz	2 cereales
3/4 de taza de champiñones guisados	1 verdura
1 cucharadita de aceite	1 grasa

## Dieta de 1 800 kilocalorías

### Menú

### Ración equivalente a:

#### Desayuno

1 vaso de leche descremada

1 leche

1 taza de papaya

1 fruta

#### *Dobladas de queso al comal:*

2 tortillas de maíz

2 cereales

4 cucharadas de queso panela

1 fuente de proteínas

2 rebanadas de aguacate

1 grasa

Salsa roja

1 producto libre de energía

### Colación

#### *Ensalada de betabel con naranja:*

1/2 taza de betabel rayado

1 verdura

1 naranja en gajos

1 fruta

1/3 de bagel integral

1 cereal

### Comida

#### *Arroz blanco con verduras:*

1/2 taza de arroz

1 cereal

1/2 taza de zanahoria

1 verdura

Salsa de soya al gusto

1 producto libre de energía

#### *Tostadas de tinga:*

1/4 de cebolla rebanada y 1/2 jitomate

1 verdura

1/2 taza de pechuga deshebrada

2 fuentes de proteína

1 cucharadita de aceite vegetal

1 grasa

2 tostadas

2 cereales

1/2 taza de frijoles secos

1 leguminosa

2 duraznos

2 frutas

### Cena

#### *Molletes:*

1 bolillo sin migajón

2 cereales

1/2 taza de frijoles refritos

1 leguminosa

1 cucharadita de aceite

1 grasa

5 cucharadas de queso oaxaca

2 fuentes de proteína

1/2 taza de salsa mexicana

2 verduras

**Menú****Ración equivalente a:****Desayuno***Fruta con queso cotagge:*

1/2 taza de queso cotagge	2 fuentes de proteína
1/2 taza de piña	1 fruta
1 taza de melón	1 fruta
1/2 mango	1 fruta
4 nueces picadas	1 grasa
5 galletas Marías	1 cereal

**Colación***Cuernito de salami de pavo:*

1 cuernito	2 cereales
6 rebanadas de salami de pavo	1 fuente de proteína
1 jitomate rebanado	1 verdura

**Comida***Codito con crema y apio:*

1 taza de codito	2 cereales
1 cucharada de crema	1 grasa
1/4 de taza de apio	1/2 verdura

*Chuletas hawaianas:*

1 chuleta de cerdo	2 fuentes de proteína
1 rebanada de piña	1 fruta

*Ensalada de acelgas y jitomate:*

1 taza de acelgas crudas	1 verdura
1 jitomate rebanado	1 verdura
1/2 papa cocida	1 cereal
1 cucharada de aceite de oliva	1 grasa
2 palitos de pan	1 cereal

**Cena***Ensalada con queso:*

1/2 taza de zanahoria cocida	1 verdura
2 cucharadas de chícharos	1 verdura
1 taza de espinacas	1 verdura
4 cucharadas de queso panela	1 fuente de proteínas
1 huevo cocido	1 fuente de proteínas
2 rebanadas de aguacate	1 grasa
1 cucharadita de aceite de oliva	1 grasa
1/2 taza de aderezo de yogurt	1 leche
2 rebanadas de pan de centeno	2 cereales



**Menú****Ración equivalente a:****Desayuno**

1 vaso de leche descremada

1 leche

*Gringa:*

2 tortillas de harina integrales	2 cereales
1/2 taza de carne de res en trocitos	2 fuentes de proteína
1 pimiento verde	1/2 verdura
1/4 de cebolla	1/2 verdura
2 cucharaditas de aceite	2 grasas
Salsa verde	1 producto libre de energía

**Colación**

1 vaso de jugo de manzana

3 frutas

**Comida**

1 taza de sopa de pasta con espinacas

2 cereales

*Ensalada de pollo:*

1/2 taza de pechuga deshebrada	2 fuentes de proteína
1 jitomate	1 verdura
1 taza de lechuga	1/2 verdura
1/2 taza de calabazas	1/2 verdura
4 cucharadas de queso panela	1 fuente de proteína
2 cucharadas de mayonesa	2 grasas
1 tostada	1 cereal
2 guayabas	1 fruta

**Cena***Licudo de fruta:*

1 vaso de leche descremada	1 leche
2 guayabas	1 fruta

*Enfrijoladas:*

2 tortillas de maíz	2 cereales
1/2 taza de frijoles licuados	1 leguminosa
1 cucharada de crema	1 grasa

## Recomendaciones para una dieta de reducción

- Comer cereales integrales, bajos en grasa y sal.
- No utilizar azúcar para endulzar los alimentos; es necesario reemplazarla por endulzantes artificiales.
- Para aderezar las ensaladas es recomendable utilizar sólo aceite de oliva, vinagretas o sal y limón.
- Procurar que la leche o el yogurt sean siempre productos descremados o *light*.
- Tomar, por lo menos, dos litros de agua al día.
- Acompañar los alimentos con una bebida libre de calorías (agua mineral, agua simple, té o agua de sabor sin azúcar).
- Cocinar los alimentos con poca grasa y quite el exceso con papel absorbente cuando sea necesario.
- No utilizar salero en la mesa.
- Masticar perfectamente los alimentos y no realizar otras actividades al momento de comer, particularmente no ver la televisión.
- Establecer horarios para las comidas y no alterarlos.
- Evitar, siempre que sea posible, comer fuera de casa y procurar que los fines de semana la alimentación no cambie radicalmente.

## Ejemplos de menús modificados para complicaciones en la obesidad

A continuación se presentan algunos puntos importantes que deben considerarse en el diseño de dietas para pacientes que padecen algún tipo de enfermedad agregada a la obesidad, específicamente complicaciones como anemia, gota, hiper-

tensión arterial, colesterol elevado; asimismo, se incluye un ejemplo de menú para cada caso.

## Dietas altas en hierro

En los pacientes obesos es común encontrar deficiencias de hierro. La Encuesta Nacional de Nutrición 1999 mostró que las mujeres obesas de 12 a 49 años consumen sólo 53.6 % del hierro recomendado. Una de las causas aparentes es el llevar dietas ricas en alimentos de baja calidad nutricional y alto aporte calórico.

### Recomendaciones para una dieta alta en hierro

- Consumir alimentos con alto contenido de hierro como: carne, pollo y pescado (alto contenido de hierro heme), frutos secos, hortalizas de hoja verde, cereales y harinas fortificadas (alto contenido de hierro no heme).
- Asegurarse de consumir los alimentos mencionados anteriormente, siempre acompañados de algún alimento rico en vitamina C como los cítricos.
- Reducir el consumo de café y té, ya que contienen sustancias llamadas taninos que interfieren con la absorción de hierro.
- Consumir fibra por separado de los suplementos de hierro. Los alimentos ricos en fibra de salvado por lo general son muy saludables, pero pueden reducir la absorción de hierro si se toman en la misma comida.
- Si se considera que la dieta diaria es deficiente en hierro, éste debe tomarse oralmente.

Dieta de aproximadamente 1 200 kilocalorías con alimentos ricos en hierro

### Dieta alta en hierro

#### Menú

#### Ración equivalente a:

##### Desayuno

1 vaso de jugo de betabel

1 verdura

##### *Burrito de frijol:*

1 tortilla de harina integral

1 cereal

1/4 de taza de frijoles

1 leguminosa

1 rebanada de queso Oaxaca

1 fuente de proteína

Salsa al gusto

1 producto libre de energía

1 kiwi

1 fruta

#### Colación

1/4 de taza de almendras tostadas

1 grasa

#### Comida

1 taza de espagueti con salsa de jitomate

2 cereales

1 bistec de hígado de res encebollado

2 fuentes de proteína

1/2 verdura

1 tortilla de maíz

1 cereal

2 tazas de ensalada de espinaca,

acelga y naranja

2 verduras

Agua de limón (sin azúcar)

1/2 fruta

Producto libre de energía

#### Cena

##### *Sandwich de pollo:*

2 rebanadas de pan integral

2 cereales

1/2 taza de pollo deshebrado

1 fuente de proteína

1 cucharadita de mayonesa

1 grasa

Jitomate en rebanadas

1/2 verdura

1 taza de brócoli al vapor

1 verdura

## Dietas bajas en ácido úrico

La obesidad es un factor asociado a trastornos del metabolismo del ácido úrico. Es común que en pacientes con obesidad haya un estado gotoso. Las dietas cetogénicas y muy bajas en calorías, que suelen usarse en el tratamiento de la obesidad, pueden provocar un aumento de las concentraciones séricas de ácido úrico y desencadenar eventos agudos de gota.

De ahí que sea importante considerar algunas restricciones dietéticas en sujetos que la padecen o están en riesgo de presentar este tipo de problema.

### Recomendaciones para una dieta baja en ácido úrico

- Excluir de la dieta alimentos que contengan un alto contenido de ácido úrico, como: vísceras de ternera, vaca y pollo, embutidos, carne de cerdo, sardinas, anchoas, mariscos, espárragos, espinacas, guisantes, habas, lentejas, pan dulce.
- Beber agua en abundancia, pues esto permitirá que el ácido úrico se elimine mediante la orina, y así contrarrestar la aparición de cálculos o nódulos.
- Controlar las cantidades de grasa que se consumen.
- Incluir alimentos bajos en ácido úrico como: arroz, tapioca, alcachofas, calabacitas, remolacha, maíz, harina, pan, cereales, pastas, col, cebolla, huevos, café, té y productos lácteos.

## Dieta de aproximadamente 1 150 kilocalorías con alimentos bajos en ácido úrico

### Dieta con bajo contenido de ácido úrico

#### Menú

#### Ración equivalente a:

#### Desayuno

*Coctel de frutas con yogurt y granola:*

1 taza de yogurt <i>light</i>	1 leche
1 taza de papaya	1 fruta
1 taza de melón	1 fruta
1/4 de taza de granola baja en grasa	1 cereal
Agua simple	Producto libre de energía

#### Comida

1 taza de sopa de pasta	2 cereales
-------------------------	------------

*Calabacitas a la mexicana:*

1 taza de calabacitas picadas	1 verdura
1/2 taza de jitomate y cebolla picado	1/2 verdura
1/2 taza de granos de elote	1 cereal
2 Tortillas de maíz	2 cereales
1 naranja	1 fruta
Agua simple	Producto libre de energía

#### Cena

1 taza de café con leche	1 leche
Huevo revuelto	1 fuente de proteína
Salsa al gusto	Producto libre de energía
2 rebanadas de pan integral	2 cereales
1 taza de zanahorias al vapor	2 verduras
Agua simple	Producto libre de energía

## Dieta para hipertensión arterial

Existe una estrecha relación entre la obesidad y la hipertensión; por ello es recomendable restringir el uso de sal en los alimentos de los pacientes que padecen hipertensión o problemas renales. Además, en los pacientes obesos, la resistencia a la insulina o hiperinsulinismo puede originar reabsorción tubular de sodio, lo que aumenta el riesgo de presentar hipertensión arterial. En este caso, los pacientes que requieren fármacos para regular su presión arterial necesitan también restringir su consumo de sal para incrementar la eficacia de los fármacos.

### Recomendaciones para una dieta con restricción moderada de sodio

- Aumentar el consumo de frutas y verduras ricas en potasio, calcio y magnesio.
- No usar sal al preparar los alimentos y mucho menos en la mesa al consumirlos.
- Eliminar los embutidos, productos de salchichonería, enlatados y alimentos que contengan conservadores ricos en sodio.
- Eliminar alimentos salados como aceitunas, nueces, cacahuates, cecina, machaca o bacalao.
- Restringir productos de panadería a cuatro raciones diarias como máximo y utilizar la leche con moderación.
- Restringir la cantidad o el porcentaje de lípidos totales en la dieta, para inducir una reducción de peso o ayudar a su control, así como para disminuir el riesgo de enfermedades cardiovasculares.

Dieta de aproximadamente 1 180 kilocalorías  
con alimentos bajos en sodio y ricos en potasio

### Dieta con restricción moderada de sodio

Menú	Ración equivalente a:
<b>Desayuno</b>	
1 vaso de jugo de naranja	2 frutas
Huevo a la mexicana*	1 fuente de proteína
2 rebanadas de pan blanco	2 cereales
1/2 taza de frijoles en caldo	1 leguminosa
Café o té (sin azúcar)	Producto libre de energía
<b>Colación</b>	
1 manzana	1 fruta
<b>Comida</b>	
<i>Caldo de pollo desgrasado con verduras:*</i>	
2 piezas de pollo	2 fuentes de proteína
1/2 taza de chayote	1/2 verdura
1/2 taza de zanahoria	1/2 verdura
1 taza de arroz blanco	2 cereales
Agua simple o de fruta natural (sin azúcar)	Producto libre de energía
<b>Cena</b>	
1 bistec asado*	1 fuente de proteína
1 taza de nopales asados con cebolla y jitomate	2 verduras
1 tortilla de maíz	1 cereal
1 plátano	2 frutas
Agua simple	Producto libre de energía

\* No agregar sal al preparar los alimentos.



## Dietas altas en fibra

La fibra es un hidrato de carbono no absorbible que normaliza el tiempo de tránsito intestinal, retrasa el vaciamiento gástrico y disminuye el ritmo de digestión y absorción de los nutrientes presentes en los alimentos; asimismo, se ha descrito que la fibra disminuye la absorción de ciertas grasas al atrapar bilis, a la vez que dificulta la saponificación de éstas, por lo que se le atribuye una disminución de colesterol sérico. Se recomiendan dietas altas en fibra para pacientes con obesidad y/o diabetes.

### Recomendaciones para una dieta alta en fibra

- Incluir 1/2 taza de salvado de trigo diario.
- Aumentar el consumo de panes y cereales integrales.
- Incrementar el consumo de vegetales y frutas, en especial los que tienen cáscara y semilla comestible.
- Aumentar el consumo de agua, mínimo a 2 litros diarios.

## Dieta de 1 150 kilocalorías con 28 gramos de fibra aproximadamente

### Dieta alta en fibra

#### Menú

#### Ración equivalente a:

#### Desayuno

##### *Salvado de trigo con yogurt:*

1 taza de yogurt <i>light</i>	1 leche
1/2 taza de salvado de trigo	1 cereal
1 manzana con cáscara	1 fruta
Café, té (sin azúcar) o agua simple	Producto libre de energía

#### Colación

##### *Sandwich de jamón de pavo:*

2 rebanadas de pan integral	2 cereales
1 rebanada de queso panela	1 fuente de proteína
Lechuga y jitomate	1 verdura
Agua simple	Producto libre de energía

#### Comida

1 taza de arroz integral	2 cereales
--------------------------	------------

##### *Chuleta con piña:*

1 chuleta	1 fuente de proteína
1 rebanada de piña	1 fruta
2 tazas de zanahoria, lechuga y pepino	2 verduras
1 pera con cáscara	1 fruta
Agua simple	Producto libre de energía

#### Cena

##### *Cereal con leche:*

1/2 taza de cereal alto en fibra	1 cereal
1 taza de leche <i>light</i>	1 leche
1 plátano	1 fruta
Café o té (sin azúcar)	Producto libre de energía

## Bibliografía

- Appel LJ, Moore TJ, Obarzanek E, Vollmer WM, Svetkey LP, Sacks FM *et al.* A clinical trial of the effects of dietary patterns on blood pressure. *N Engl J Med* 1997; 336:1117-1124.
- Cutler JA, Follmann D, Allender PS. Randomized trials of sodium reduction: An overview. *Am J Clin Nutr* 1997; 65 suppl 2:643S-651S.
- Law MR. Epidemiologic evidence on salt and blood pressure. *Am J Hypertens* 1997; 10: 42S-45S.
- Food and Agriculture Organization/World Health Organization/United Nations. Energy and protein requirements. Ginebra: WHO (Technical Report Series 1985.
- Mahan K, Arlin M. Nutrición y dietoterapia. 8a. ed. México, D.F.: McGraw-Hill Interamericana, 1996.
- Morales J, Babinsky V, Bourges H, Camacho M. Tablas de composición de alimentos mexicanos del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán. Mexico, D.F.: Instituto Nacional de Nutrición, 1999.
- Muñoz M, Chávez A, Pérez-Gil F. Tablas de valor nutritivo de los alimentos de mayor consumo en México. Mexico, D.F.: Pax, 1996.
- Shills M, Olson J, Shike M, Ross C. Modern nutrition in health and disease. 9a. ed. Portland: Lippincott Williams & Wilkins, 1998
- Souci S, Fachmann W, Kraut H. Food composition and nutrition tables. 6a. edición. Stuttgart: Medpharm GmbH Scientific Publishers/CRC Press, 2000:1 182.
- Wuleung WT, Flores M. Tabla de Composición de Alimentos para uso en América Latina. Guatemala: INCAP/ICNND, 1962:38.



# Índice glucémico de los alimentos de mayor consumo en México

Ismael Campos y Simón Barquera

El índice glucémico (IG) es la magnitud del aumento que sufren los valores séricos de glucosa dos a seis horas después de una comida. Operacionalmente, el IG se define como el resultado de dividir el área bajo la curva de un alimento prueba entre el área bajo la curva de un alimento referencia (pan blanco o 50 g de glucosa), multiplicado por 100.

**D**EBIDO A QUE EL INCREMENTO EN los niveles séricos de glucosa varía según se hayan consumido carbohidratos, lípidos o proteínas en una misma cantidad, este índice suele aplicarse solamente a los carbohidratos. En comparación con los carbohidratos simples, que aumentan con mayor rapidez la glucemia, los carbohidratos complejos generan niveles de energía más estables y por un mayor lapso de tiempo. Cuanto más elevado es el IG de los alimentos, el aumento en la glucemia

es mayor. Por este motivo, además de considerar el tipo de carbohidratos (simples o complejos) que deben incluirse en la dieta de un paciente con sobrepeso o diabetes, es importante también elegir los alimentos con IG bajo.

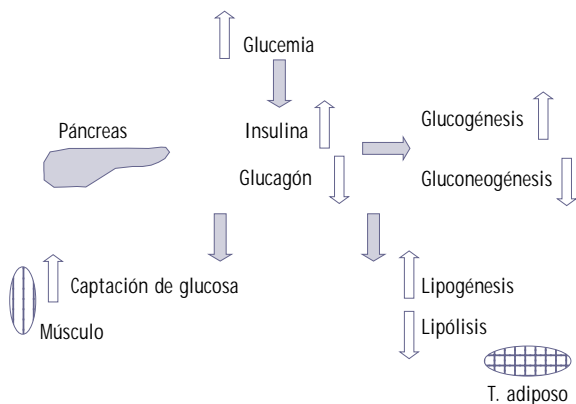
Cuando la glucemia aumenta, el páncreas libera más insulina, y esta última, a su vez, estimula la absorción celular de nutrientes y propicia que se reduzca la utilización de grasa como fuente de energía; en consecuencia, contribuye también a que se acumule una mayor cantidad de tejido adiposo. Al ingerir una comida con un IG alto, en el periodo posprandial se producen una serie de procesos fisiológicos que modifican el metabolismo de la glucosa y la liberación de hormonas. Después de pocas horas, se origina una ligera hiperglucemia que se convertirá posteriormente en hipoglucemia y en un mayor apetito, como un intento del organismo por restablecer la homeostasis de energía en el cuerpo.

Como se describe en la figura A3.1, aproximadamente dos horas después de ingerir una comida con IG alto, la glucemia y la liberación de insulina aumentan, y consecuentemente, la excreción pancreática de glucagón disminuye. Aunado a esto, la glucogénesis se incrementa considerablemente, mientras que la gluconeogénesis se reduce. Por último, la captación de glucosa en el músculo aumenta, al igual que la lipogénesis en el tejido adiposo (en donde también disminuye la lipólisis). Después de un lapso de cuatro horas aproximadamente, se produce hipoglucemia, y los efectos en músculo y tejido adiposo se hacen más leves. En consecuencia, la hiperinsulinemia, el apetito y el deseo por ingerir una comida densa en calorías se acrecientan.

Es muy importante considerar el mecanismo que involucra el índice glucémico en los distintos niveles del metabolismo, ya que el tratamiento de reducción de peso puede exacerbarlo cuando se recomiendan dietas muy bajas en calorías.

Figura A3.1

Cambios metabólicos después de una comida con IG elevado



Estudios como los de Jenkins y colaboradores, y Miller han mostrado que las comidas con un alto IG en comparación con las de bajo IG (equivalentes tanto en energía como en nutrientes), aumentan la glucemia y la excreción de péptido C en mayor proporción durante las 24 horas siguientes.

## El IG en las enfermedades crónicas

En los pacientes con diabetes mellitus, las comidas con un alto IG (que contienen carbohidratos de rápida absorción) estimulan en mayor medida la secreción de insulina, en comparación con las de IG bajo, debido a la hiperglicemia posprandial y al aumento en los niveles de incretina. Esto es sumamente importante, ya que a largo plazo los carbohidratos con un IG alto incrementan las demandas de insulina y

acentúan la hiperinsulinemia, lo que origina insulinoresistencia y un aumento en la demanda de las células beta. Por otro lado, la hiperglucemia y las concentraciones elevadas de ácidos grasos libres originan glucotoxicidad, lo que afecta a las células beta. Por ello, es importante considerar que, en los sujetos sanos, una dieta con IG alto puede aumentar el riesgo de padecer diabetes mellitus tipo 2. En el estudio prospectivo de Salmeron y colaboradores, se observó que las dietas con una mayor carga glucémica (índice glucémico  $\times$  contenido de carbohidratos), junto con una baja ingesta de fibra, son un factor de riesgo independiente para desarrollar ese padecimiento crónico.

En el caso de pacientes con diabetes tipo 1, se ha encontrado una asociación entre la ingesta de alimentos con IG bajo y una hemoglobina  $A_{1c}$  menor (independientemente del consumo de fibra). Así, cuando se trata de pacientes con diabetes mellitus, consumir alimentos que contengan carbohidratos complejos con IG moderado es lo óptimo para mantener niveles estables de glucosa y energía durante todo el día; ello también evita tener más hambre, así como almacenar la energía excesiva como grasa.

En el manejo clínico de la diabetes, una dieta con carga glucémica baja mejora la hiperglucemia y la dislipidemia; sin embargo, la posición de la Asociación Americana de Diabetes es que no existe evidencia suficiente para utilizar dietas con bajo índice glucémico como estrategia de atención primaria nutricional. Estudios metabólicos han mostrado que una alta ingesta de carbohidratos simples o con carga glucémica alta puede inducir una rápida respuesta posprandial de la glucosa y la insulina, caracterizada por hiperinsulinemia, bajas concentraciones séricas de HDLc y altas concentraciones de triglicéridos.

En cuanto a las enfermedades cardiovasculares, se ha descrito que la hiperglucemia posprandial es un importante



Cuadro A3.1

## Índice glucémico de alimentos

Alimento	IG	Alimento	IG
Nopal	10	Arroz integral	66
Cacahuates	14	Sushi de salmón	69
Fructosa (25 g)	16	Pan blanco	70
Soya	21	Chocolate	70
Lentejas	29	Helado con grasa	71
Leche desnatada	32	Zanahorias	71
Frijoles bayos	34	Plátano americano	73
Ciruela	34	Mango	73
Leche entera	34	Tortilla de maíz	74
Yogurt bajo en grasa	36	Jugo de naranja	74
Garbanzos	36	Chocolate en polvo	76
Helado	36	Papa dulce	77
Manzana	36	Elotes dulces	78
Naranja	40	Espagueti duro	78
Espagueti blanco	45	Arroz moreno	79
Uvas	45	Galletas de avena	79
Leche descremada	46	Mango	80
Manzana	48	Arroz blanco	83
Yogurt	51	Papas blancas	85
Pera fresca	53	Pizza de queso	86
All Bran®	54	Helado de crema	87
Frijoles pintos	55	Refresco de cola	90
Jugo de manzana	58	Arroz instantáneo	91
Pera Bartlett	58	Refresco de naranja	97
Frijoles negros	59	Special K®	98
Pastel	59	Pan de caja blanco	101
Maíz dulce	59	Corn flakes	103
Sacarosa	59	Miel	104
Durazno fresco	60	Papas hervidas	104
Jugo de zanahoria	61	Galletas de arroz	110
Leche de soya	63	Gatorade®	111
Remolacha	64	Puré de papa	121
Pasas	64	Palomas de maíz	127
Pan de centeno	65	Glucosa	137
Jugo de piña	66	Maltodextrina	137
Jugo de naranja	66		

Nota: las marcas están registradas a favor de sus respectivos titulares, y su uso en este libro es exclusivamente con fines informativos y educativos.

factor de riesgo para padecerlas, independientemente de que se tenga o no diabetes. Por todo lo anterior, sería importante que los profesionales de la salud que atienden a pacientes con problemas de sobrepeso, promuevan una mayor ingesta de alimentos con IG bajo como frutas, vegetales y legumbres, al mismo tiempo que limiten el consumo de alimentos que contienen azúcares refinados y un IG alto.

Con el fin de facilitar el diseño de dietas que contengan alimentos con IG bajo, en el cuadro A3.1 se listan algunos alimentos con su respectivo IG.

## Bibliografía

- Buyken AE, Toeller M, Heitkamp G, Karamanos B, Rottiers R, Muggeo M *et al*. EURODIAB IDDM Complications Study Group. Glycemic index in the diet of European outpatients with type 1 diabetes: Relations to glycated hemoglobin and serum lipids. *Am J Clin Nutr* 2001; (73):574-581.
- Friedman MI, Graneman J. Food intake and peripheral factors after recovery from insulin-induced hypoglycemia. *Am J Phys* 1983; 244: R374-R382.
- Frost G, Leeds A, Trew G, Margara R, Dornhorst A. Insulin sensitivity in women at risk of coronary heart disease and the effect of a low glycemic diet. *Metabolism* 1998; 47:1245-1251.
- Jenkins DJ, Jenkins AL, Wolever TM. Low glycemic index: Lente carbohydrates and physiological effects of altered food frequency. *Am J Clin Nutr* 1994; 59 suppl 3:706S-709S.
- Jenkins DJ, Wolever TM, Coler GR. Metabolic effects of a low-glycemic index diet. *Am J Clin Nutr* 1987; 46:968-975.
- Jenkins DJ, Wolever TM, Kalmusky J. Low glycemic index diet in hyperlipidemia: Use of traditional starchy foods. *Am J Clin Nutr* 1987; 46:66-71.
- Ludwing D. The glycemic index. Physiological mechanism relating to obesity, diabetes and cardiovascular disease. *JAMA* 2002; 18(287): 2414-2423.
- Miller JC. Importance of glycemic index in diabetes. *Am J Clin Nutr* 1994; 59 suppl 3: 747S-752S.
- Rodin J, Wack J, Ferrannini E, de Fronzo RA. Effect of insulin and glucose on feeding behavior. *Metabolism* 1986; 34:826-831.

- Salmerón J, Manson JE, Stampfer MJ, Graham A, Colditz MB, Wing AL *et al.* Dietary fiber, glycemic load, and risk of non-insulin dependent diabetes mellitus in women. *JAMA* 1997; 277:472-477.
- Thompson DA, Campbell RG. Hunger in humans induced by 2-deoxy-D-glucose: Glucoprivic control of taste preference and food intake. *Science* 1987; 198:1065-1068.
- Wolever TM. The glycemic index. *World Rev Nutr Diet* 1990; (62):120-185.



# Contenido energético de los alimentos más consumidos en México

Margarita Safdie y Simón Barquera

El objetivo de este capítulo es presentar una lista de los macronutrientes contenidos en los alimentos de mayor consumo en nuestro país. Los cuadros de valor nutricional de los alimentos se consideran una herramienta más en el tratamiento del sobrepeso y la obesidad, ya que pueden contribuir a una mejor toma de decisiones, tanto de los profesionales de la salud (cuando emiten recomendaciones) como de los pacientes (cuando realizan elecciones de alimentos).

LOS USUARIOS DE ESTA INFORMACIÓN DEBEN tomar en cuenta que los datos son el resultado de muestras analizadas en diferentes laboratorios, por lo que deberán interpretarse como medidas aproximadas, ya que existen variaciones por tipo de

---

Nota: Todas las marcas que aparecen a lo largo de este anexo, están registradas a favor de sus respectivos titulares, y su uso es exclusivamente con fines informativos y educativos.

alimento, lugar de origen, tratamientos culinarios y/o industriales, etc. Sin embargo, suelen ser de utilidad para estimar la ingesta, conocer el aporte nutricional y la densidad energética de cada alimento, así como para diseñar el tratamiento dietético apropiado.

El cuadro se compone de alimentos que se clasifican en grupos de cereales, leguminosas, oleaginosas, verduras, frutas, productos de origen animal, lácteos, huevos, grasas, azúcares, alimentos industrializados, bebidas y preparaciones.

Los grupos de alimentos se conformaron de acuerdo con su similitud y valor nutritivo. En el grupo de los cereales se incluyen todos los hidratos de carbono provenientes de cereales, granos y sus derivados. Dentro del grupo de leguminosas, frutas y verduras, se encuentra una amplia variedad de alimentos de consumo nacional. El grupo de productos de origen animal se conforma principalmente por aves, carnes, pescados, vísceras, embutidos, lácteos y derivados. En el de los azúcares simples se encuentran azúcares, mieles y edulcorantes artificiales. El grupo de alimentos industrializados es muy variado y, básicamente, se conforma de productos enlatados, bebidas embotelladas, refrescos, bebidas alcohólicas, cereales de caja, pastelitos comerciales, frituras y golosinas. Todos los nutrimentos se encuentran calculados por 100 gramos de porción comestible. Con excepción de los alimentos que obviamente son cocidos (preparaciones, enlatados, industrializados, etc.), los valores referidos corresponden a los alimentos en crudo. Las preparaciones se calcularon según el valor nutritivo de sus ingredientes, por medio de recetas estandarizadas.

Es ampliamente recomendable que tanto los médicos como las personas con problemas para controlar su peso procuren tener conocimiento del contenido calórico de los alimentos, para identificar aquellos que pueden ser de utilidad en el control (de baja densidad calórica y que sean del gusto del paciente), así como aquellos que puedan representar problemas por su alta densidad.

Alimento	Calorías	Proteína (gr)	Grasa (gr)	Carbohi- dratos (gr)	Fibra (gr)
<b>Cereales</b>					
Arroz pulido	361	7	1	80	1
Avena (hojuelas)	384	16	6	67	11
Centeno (pan negro)	259	9	3	48	6
Centeno pan (1/3 harina cent. y 2/3 harina trigo)	250	9	3	48	7
Elote amarillo	108	3	1	25	3
Galleta (trigo integral)	443	9	17	69	11
Galleta dulce	478	5	21	68	1
Galleta salada	434	9	12	72	3
Maíz en grano	362	8	4	77	7
Maíz palomero inflado	382	12	4	78	15
Pan blanco	274	9	3	52	3
Pan de caja	274	9	3	52	3
Pan dulce	252	6	10	34	1
Pan integral de trigo	246	10	4	46	7
Pan tostado	315	11	7	53	3
Pasta	371	13	2	75	2
Salvado de trigo	216	16	4	65	43
Tortilla de maíz	222	6	3	47	5
<b>Leguminosas</b>					
Frijol (promedio)	333	24	1	60	25
Garbanzo	364	19	6	61	17
Haba seca	319	22	1	57	16
Lentejas	106	9	1	22	0
<b>Oleaginosas</b>					
Ajonjolí	573	18	50	24	17
Almendras	589	20	52	20	11
Avellanas	628	15	61	17	10
Cacahuete (tostado)	567	26	49	16	9

Alimento	Calorías	Proteína (gr)	Grasa (gr)	Carbohi- dratos (gr)	Fibra (gr)
Girasol (semillas secas peladas)	570	23	50	19	11
Nuez de Castilla	642	14	62	18	5
Pistache	570	21	46	28	10
Piñón	629	12	61	19	11
<b>Verduras</b>					
Acelga	20	1	0	4	3
Aguacate (promedio)	161	2	15	7	5
Ajo	149	6	1	33	2
Alcachofa	50	3	0	11	5
Apio	16	1	0	4	2
Berenjena	26	1	0	6	3
Berro	37	4	0	7	1
Betabel	43	2	0	10	3
Brócoli	28	3	0	5	3
Calabaza amarilla madura	26	1	0	7	1
Camote (promedio)	105	2	0	24	3
Cebolla (de rabo)	32	2	0	7	3
Cebolla blanca	38	1	0	9	2
Chicharo	84	5	0	16	6
Chile chipotle	318	12	17	57	25
Chile guajillo	318	12	17	57	25
Chile habanero	22	1	0	5	2
Chile jalapeño	22	1	0	5	2
Chile piquín	318	12	17	57	25
Chile poblano	22	1	0	5	2
Chile serrano	22	1	0	5	2
Cilantro	24	2	0	4	3
Col blanca	25	1	0	5	2
Col de Bruselas	43	3	0	9	4
Coliflor	25	2	0	5	3



Alimento	Calorías	Proteína (gr)	Grasa (gr)	Carbohi- dratos (gr)	Fibra (gr)
Ejotes	19	2	0	4	4
Epazote	32	0	1	7	4
Espinaca	22	3	0	4	3
Espárrago	23	2	0	5	2
Flor de calabaza	21	1	1	5	2
Haba verde	72	6	1	12	4
Hierbabuena	44	3	1	8	7
Hongos (promedio)	25	3	0	4	1
Jitomate	21	1	0	5	1
Lechuga orejona	18	1	0	4	2
Nabo	18	1	0	5	2
Nopales	16	1	0	3	2
Papa (promedio)	93	2	0	22	2
Pepino	13	1	0	3	1
Perejil	36	3	1	6	3
Pimiento morrón rojo	27	1	0	6	2
Porro	61	2	0	14	2
Quelite	31	4	1	5	1
Rábano chico	20	1	1	4	2
Romeritos	131	3	6	21	14
Tomate (verde)	21	1	0	5	1
Verdolaga	20	1	0	4	3
Verduras de hoja verde (promedio)	32	3	0	6	2
Zanahoria	45	1	0	11	3
Zanahoria (jugo)	45	1	0	11	3
<b>Frutas</b>					
Cereza roja	50	1	0	12	2
Chabacano	43	1	0	11	2
Chico zapote	83	0	1	20	5
Ciruela roja	59	0	0	15	3

Alimento	Calorías	Proteína (gr)	Grasa (gr)	Carbohi- dratos (gr)	Fibra (gr)
Coco (agua)	19	1	0	4	1
Durazno amarillo	46	1	0	12	1
Fresa	30	1	0	7	2
Granada china	94	2	3	17	4
Granada roja	68	1	0	17	1
Guayaba (promedio)	51	1	1	12	5
Higo	74	1	0	19	3
Jícama	59	0	0	15	3
Kiwi	61	1	0	15	3
Lima	30	1	0	11	3
Limón	29	1	0	9	3
Mamey	98	1	1	25	2
Mandarina	44	1	0	11	2
Mango (promedio)	65	1	0	17	2
Mango Manila	65	1	0	17	2
Manzana blanca	59	0	0	15	3
Melón (promedio)	35	1	0	8	1
Naranja (jugo)	45	1	0	10	0
Naranja (promedio)	47	1	0	12	2
Nectarina	49	1	0	12	2
Papaya	39	1	0	10	2
Pera	59	0	0	15	3
Perón	63	1	0	16	1
Pitahaya	33	1	0	7	0
Piña	49	0	0	12	1
Plátano (promedio)	92	1	0	23	2
Plátano dominico	104	1	0	27	0
Pomelo	38	1	0	10	1
Prisco (durazno)	43	1	0	11	2
Sandía	32	1	0	7	1
Tamarindo	258	1	2	67	12

Alimento	Calorías	Proteína (gr)	Grasa (gr)	Carbohi- dratos (gr)	Fibra (gr)
Tejocote	83	1	0	22	0
Toronja	37	1	0	9	0
Tuna con semilla (promedio)	41	1	1	10	4
Uva	59	0	0	15	3
Zapote negro	56	1	0	14	3
Zarzamora	52	1	0	13	5

#### Productos de origen animal

Aguayón	150	22	6	0	0
Agujas de res	161	20	8	0	0
Almejas sin concha	74	13	1	3	0
Atún drenado en aceite	198	29	8	0	0
Atún drenado en agua	116	26	1	0	0
Calamar fresco	92	16	1	3	0
Camarón crudo	87	19	1	0	0
Carne de carnero grasosa	296	15	26	0	0
Carne de carnero magra con hueso	142	20	6	0	0
Carne de carnero magra sin hueso	135	20	5	0	0
Carne de carnero semigrasosa	243	17	19	0	0
Carne de puerco promedio (lomo, espaldilla y costilla)	269	16	22	0	0
Carne de puerco magra (pierna o lomo sin grasa)	140	20	6	0	0
Carne de puerco semigrasosa (lomo)	216	19	15	0	0
Carne de res (molida regular)	264	18	21	0	0
Carne de res grasosa sin hueso	291	16	25	0	0
Carne de res magra	147	21	5	6	1
Carne de res muy grasosa (costillas y costillas gordas)	388	14	36	0	0
Carne de res seca	317	65	5	0	0
Carne de res semigrasosa	259	18	20	0	0

Alimento	Calorías	Proteína (gr)	Grasa (gr)	Carbohi- dratos (gr)	Fibra (gr)
Carpa, pescado fresco	127	18	6	0	0
Chambarete de res	136	22	5	0	0
Charales frescos	88	0	6	0	0
Charales secos	392	66	12	0	0
Chicharrón de puerco (con grasa)	545	61	31	0	0
Chorizo	455	24	38	2	0
Cohete de res	119	21	3	0	0
Costillas de puerco semigrasosas	286	17	24	0	0
Espaldilla de puerco	282	16	24	0	0
Falda de res	154	20	7	0	0
Filete de res	149	23	6	0	0
Guachinango, pescado fresco	100	21	1	0	0
Guajolote (pavo)	160	20	8	0	0
Hígado de cerdo	134	21	4	2	0
Hígado de pollo	125	18	4	3	0
Hígado de res	143	20	4	6	0
Jaiba cruda	74	17	1	0	0
Jamón de pavo	113	18	4	1	0
Jamón semigraso (cerdo)	315	13	28	2	0
Langosta cruda	90	19	1	1	0
Langostino	72	15	1	0	0
Lengua de res	224	15	16	4	0
Lenguado, pescado fresco (todas variedades)	79	17	1	0	0
Longaniza	173	16	9	6	0
Menudo de res (estómago e intestinos) <sup>98</sup>	15	15	4	0	0
Mero, pescado fresco	78	18	2	0	0
Mojarra	106	19	3	0	0

Alimento	Calorías	Proteína (gr)	Grasa (gr)	Carbohi- dratos (gr)	Fibra (gr)
<b>Productos de origen animal</b>					
Moronga	378	15	34	1	0
Mortadela	311	16	25	3	0
Ostiones sin concha	81	9	2	5	0
Pastel de pavo	199	14	15	1	0
Pata de res	76	13	2	0	0
Patas de cerdo (frescas)	273	28	17	0	0
Paté (hígado no especificado)	319	14	28	2	0
Pepperoni	497	21	44	3	0
Pescado seco tipo bacalao	290	63	2	0	0
Pescado seco tipo charal	354	75	4	0	0
Pollo (pechuga con piel)	186	20	11	0	0
Pollo (pierna con piel)	237	17	18	0	0
Pollo (promedio)	215	19	15	0	0
Pulpo crudo	82	15	1	2	0
Queso de puerco	388	12	37	1	0
Robalo, pescado fresco	84	18	1	0	0
Salami (carne de cerdo y res)	250	14	20	2	0
Salchicha	313	10	30	0	0
Salmón en aceite	216	27	11	0	0
Sardinas en aceite	308	21	25	0	0
Sardinas en tomate	193	19	12	2	0
Sesos de res	126	10	9	0	0
Tocino de puerco	556	9	58	0	0
Trucha, pescado fresco	148	21	7	0	0
<b>Lácteos</b>					
Crema 40% grasa (agria)	370	2	40	3	0
Leche condensada	321	8	9	54	0
Leche descremada en polvo	362	36	1	52	0
Leche descremada en polvo con vitamina A	358	35	1	52	0

Alimento	Calorías	Proteína (gr)	Grasa (gr)	Carbohi- dratos (gr)	Fibra (gr)
Leche entera en polvo	496	26	27	38	0
Leche evaporada (descremada)	78	8	0	11	0
Leche evaporada (entera)	134	7	8	10	0
Leche fresca (pasteurizada o cruda)	63	3	3	5	0
Leche fresca (semidescremada)	50	3	2	5	0
Leche hervida	66	3	4	5	0
Queso añejo tipo cotija	373	21	30	5	0
Queso cheddar	403	25	33	1	0
Queso Chihuahua	374	22	30	6	0
Queso cottage bajo en grasa	72	12	1	3	0
Queso cottage con grasa	103	13	5	3	0
Queso fresco de cabra	166	14	10	6	0
Queso fresco de vaca	138	11	8	5	0
Queso manchego	373	24	30	1	0
Queso Oaxaca	318	22	25	2	0
Queso panela	263	25	14	8	0
Queso parmesano (duro)	392	36	26	3	0
Requesón (promedio)	174	11	13	3	0
Yakult ®	62	1	0	15	0
Yogurt de frutas (promedio)	99	4	1	19	0
Yogurt natural (leche entera)	61	3	3	5	0
Yogurt natural (leche semidescremada)	63	5	2	7	0
<b>Huevo</b>					
Clara de huevo (gallina)	50	11	0	1	0
Huevo entero fresco	155	13	11	1	0
Yema de huevo (gallina)	358	17	31	2	0

Alimento	Calorías	Proteína (gr)	Grasa (gr)	Carbohi- dratos (gr)	Fibra (gr)
<b>Grasas</b>					
Aceite de cártamo	884	0	100	0	0
Aceite de girasol	884	0	100	0	0
Aceite de maíz	884	0	100	0	0
Aceite de oliva	884	0	100	0	0
Aceite de soya	884	0	100	0	0
Crema de leche en polvo	387	34	6	49	0
Grasas animales (promedio)	902	0	100	0	0
Grasas vegetales (promedio para cocinar)	884	0	100	0	0
Mantequilla con sal	717	1	81	0	0
Margarina con sal	719	1	81	1	0
<b>Azúcares simples y edulcorantes</b>					
Azúcar morena	376	0	0	97	0
Azúcar refinada	387	0	0	100	0
Cajeta	392	0	3	95	0
Jarabe sabor a maple	265	0	0	70	0
Miel de abeja	304	0	0	82	0
Miel de maíz	282	0	0	77	0
Piloncillo	376	0	0	97	0
<b>Industrializados</b>					
Aceitunas (promedio)	115	1	11	6	3
All Bran®	264	12	3	76	32
All Bran Extra Fibra®	176	12	3	76	51
Apple Jacks®	385	5	1	89	2
Barritas ®	502	5	19	78	0
Basic 4®	365	8	5	76	6
Bran Flakes ®	340	12	0	68	14
Café diluido sin azúcar	24	1	0	4	0
Canelitas ®	463	8	17	72	0

Alimento	Calorías	Proteína (gr)	Grasa (gr)	Carbohidratos (gr)	Fibra (gr)
Caramelo	387	0	0	100	0
Cereal (promedio)	373	7	3	83	7
Cheerios de Almendra®	383	9	4	81	5
Cheerios Frosted®	382	7	3	85	5
Cheerios Manzana con Canela®	393	6	5	84	5
Chicharrón (Sabritones®)	460	9	24	54	4
Chile jalapeño en escabeche	22	1	0	5	2
Chile jalapeño en rajas	22	1	0	5	2
Chocapic®	391	5	3	88	2
Choco Krispis®	388	5	3	88	1
Chocolate con azúcar	416	4	16	75	5
Chocolate con leche	513	7	31	59	3
Chocolate en polvo (+) enriquecido	384	6	10	77	3
Chocorroles®	358	5	13	55	1
Choco Zucaritas®	387	4	2	90	1
Churros industrializados	412	2	30	34	0
Cini-Minis®	414	6	10	79	5
Cocoa Pebbles®	398	4	4	88	2
Cocteles de frutas en almíbar (promedio)	73	0	0	19	1
Corn Pops®	381	4	1	92	1
Corn Flakes®	365	7	1	86	3
Cripix®	374	7	1	86	2
Donas industrializadas	360	6	19	43	2
Durazno en almíbar (sin semilla)	96	0	0	26	1
Elote rebanado (amarillo) enlatado	81	3	1	19	2
Fibra Max®	205	9	3	80	48
Frijol refrito enlatado	94	5	1	16	5
Fritos® (frituras, promedio)	510	7	34	49	0
Froot loops®	391	5	3	88	2
Frosted Mini Wheats®	339	9	2	83	11



Alimento	Calorías	Proteína (gr)	Grasa (gr)	Carbohi- dratos (gr)	Fibra (gr)
Gansito®	312	4	12	49	0
Gelatina con agua	59	1	0	14	0
Gelatina de leche o flan	113	3	3	19	0
Gelatina <i>light</i>	7	1	0	1	0
Gelatina en polvo	381	8	0	91	0
Gold®	365	6	1	88	5
Golden Grahams®	385	5	4	86	3
Granola en barra	443	7	17	67	5
Helado con leche	139	4	4	23	0
Hojuelas de avena precocidas	384	16	6	67	11
Honey Smacks®	380	7	2	88	4
Hot dog industrializado	247	11	15	18	0
Jalea y conservas de frutas (promedio)	278	0	0	69	1
Jitomate (jugo)	17	1	0	4	0
Jitomate (puré)	40	2	0	10	2
Jitomate salsa catsup	104	2	0	27	1
Lucky Charm®	387	7	4	84	4
Mango en almíbar (enlatado)	73	0	1	18	2
Manzana (jugo enlatado)	47	0	0	12	0
Manzana (mermelada)	173	0	0	43	2
Manzana (puré)	76	0	0	20	1
Medias Noches Bimbo®	286	9	5	50	3
Mermelada (promedio)	283	0	0	70	1
Mostaza	66	4	3	8	3
Naranja (jugo enlatado o embotellado)	43	1	0	10	0
Néctar de frutas	56	0	0	14	1
Nesquik®	396	4	3	89	1
Nieve de frutas	93	0	0	24	1
Nut & Honey Crunch®	405	7	5	84	2
NutraSweet®	352	2	0	86	0

Alimento	Calorías	Proteína (gr)	Grasa (gr)	Carbohi- dratos (gr)	Fibra (gr)
Nutri Flakes (Quaker)®	397	5	5	82	3
Paleta de agua (frutas)	72	0	0	19	0
Palomitas de maíz	500	9	28	57	10
Papas a la francesa	251	2	20	17	1
Papas a la francesa industrializadas	315	4	17	40	3
Papas (chips, todas las marcas)	536	7	35	53	5
Papas (hojuelas para puré)	372	8	1	86	7
Papas (sticks, todas las marcas)	522	7	34	53	3
Pasas sin semilla	302	3	0	80	4
Pastel promedio	320	5	12	49	1
Pinguinos®	345	4	11	59	0
Piña en almíbar	78	0	0	20	1
Piña (jugo embotellado o enlatado)	49	0	0	12	1
Pollo rostizado	300	26	21	0	0
Queso crema	349	8	35	3	0
Raisin Bran®	305	9	2	77	13
Special K®	370	21	1	72	3
Speed Loops®	392	6	2	88	1
Té (infusión sin azúcar)	1	0	0	0	0
Torronja (jugo embotellado)	46	1	0	11	0
Tortilla de maíz industrializada (promedio)	222	6	3	47	5
Trix®	408	3	6	87	2
Uva (jugo embotellado)	61	1	0	15	0
Verduras (jugo embotellado)	19	1	0	5	1
Vinagre de manzana	14	0	0	6	0
Zucaritas®	385	4	1	91	2
Zucosos®	380	4	0	91	1

Alimento	Calorías	Proteína (gr)	Grasa (gr)	Carbohi- dratos (gr)	Fibra (gr)
<b>Bebidas</b>					
Agua mineral	0	0	0	0	0
Agua quina	34	0	0	9	0
Bebida embotellada de sabor limón y lima	40	0	0	10	0
Bebida enlatada sabor de naranja y toronja	51	0	0	13	0
Bebidas de cola	41	0	0	10	0
Cerveza (4.5% alcohol)	41	0	0	4	0
Ginebra (45% alcohol)	263	0	0	0	0
Refresco de dieta (de cola)	1	0	0	0	0
Refresco de sabor naranja	48	0	0	12	0
Ron (40% alcohol)	231	0	0	0	0
Vino de mesa	70	0	0	1	0
Vino seco	126	0	0	4	0
Vodka (40% alcohol)	231	0	0	0	0
Whisky (43% alcohol)	250	0	0	0	0
<b>Preparaciones</b>					
Agua de frutas casera (promedio)	33	0	0	8	0
Agua de horchata casera	45	1	0	10	0
Arroz cocido	83	2	0	18	0
Atole de maicena con leche	93	3	3	13	0
Atole de maicena sin leche	37	0	0	9	0
Barbacoa	225	15	16	4	1
Caldo de pescado	33	4	1	2	0
Caldo de pollo con verduras	22	2	0	3	0
Carnitas	308	12	28	1	0
Ceviche de camarón	116	8	8	4	1
Ceviche de pescado	154	7	12	4	1
Chile relleno de queso	115	5	8	6	1
Cocktel de frutas	47	1	0	12	2

Alimento	Calorías	Proteína (gr)	Grasa (gr)	Carbohi- dratos (gr)	Fibra (gr)
Enchiladas de mole	218	8	14	15	3
Enchiladas rojas	190	5	13	15	3
Enchiladas verdes	178	7	10	17	2
Enfrijoladas	241	8	12	27	4
Ensalada de atún casero	142	12	7	7	1
Filete de pescado empanizado	217	16	14	5	0
Frijol de la olla	128	7	3	18	8
Guisado de res	205	11	17	2	0
Hamburguesa (promedio)	270	14	16	16	1
Leche con chocolate	116	3	5	15	1
Menudo, pancita	27	4	1	1	0
Milanesa de res	283	15	19	13	1
Mole poblano	421	15	18	50	16
Mole verde	80	2	5	12	3
Molletes	221	8	9	26	2
Papas a la francesa preparadas	251	2	20	17	1
Pay de queso casero	259	7	14	27	0
Pechuga de pollo empanizada	233	16	16	5	0
Picadillo de carne de res	148	9	10	4	1
Pizza (promedio)	262	12	13	25	2
Plátano frito	298	1	26	17	2
Pozole (promedio)	169	8	7	17	3
Quesadilla de queso	237	8	15	18	2
Salsa verde (promedio)	104	2	7	11	2
Sandwich (promedio)	210	8	12	17	1
Sopa de lentejas	30	3	1	3	0
Sopa de pasta casera	130	3	5	18	1
Sopa de tortilla	39	2	1	6	1
Taco al pastor	132	5	6	15	2
Taco de bistec	190	10	9	16	2
Taco dorado (promedio)	200	7	14	14	2

Alimento	Calorías	Proteína (gr)	Grasa (gr)	Carbohi- dratos (gr)	Fibra (gr)
Tamal (promedio)	266	6	16	27	3
Tlacoyo	207	5	11	23	3
Torta (promedio)	225	8	12	20	2
Tortilla de harina de trigo lista para freír u hornear	325	9	7	56	3
Tostada preparada (promedio)	132	6	8	9	2

## Bibliografía

- Wuleung WT, Flores M. Tabla de Composición de Alimentos para uso en América Latina. Guatemala: INCAP-ICNND, 1962:38.
- Morales J, Babinsky V, Bourges H, Camacho M. Tablas de composición de alimentos mexicanos del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán. México, D.F.: INNSZ, 1999.
- Muñoz M, Chávez A, Pérez-Gil F. Tablas de valor nutritivo de los alimentos de mayor consumo en México. México, D.F.: Editorial Pax, 1996.
- Souci S, Fachmann W, Kraut H. Food composition and nutrition tables. 6a. edición. Stuttgart: Medpharm GmbH Scientific Publishers CRC Press, 2000:1182.
- U.S. Department of Agriculture-Agricultural Research Service. USDA National Nutrient Database for Standard Reference, Release 17. Nutrient Data Laboratory Home Page, 2004 [consultado 2004 dic 6]. Disponible en: (<http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp>).

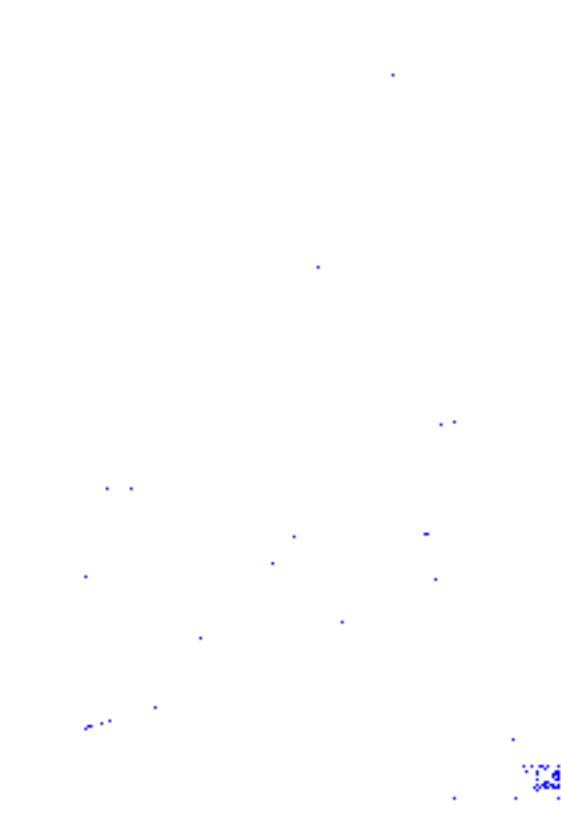


# **Tablas de crecimiento para niños y adolescentes**

Citlalli Carrión y Simón Barquera

Figura A5.1

2 a 20 años: Niñas. Percentiles de estatura por edad y peso por edad



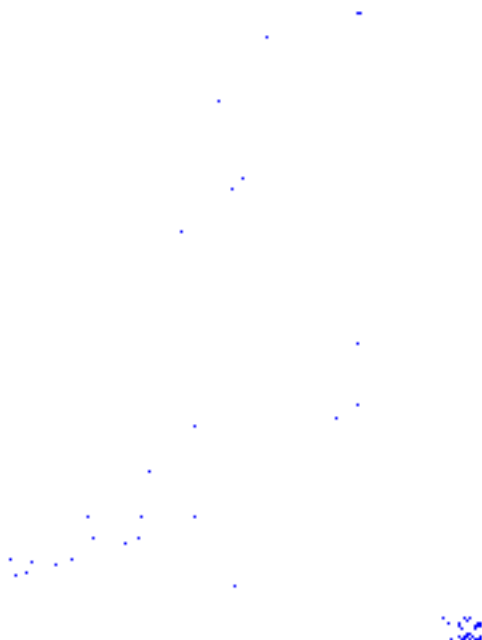
Publicado el 30 de mayo del 2000 (modificado el 21 de noviembre del 2000).

FUENTE: Desarrollado por el Centro Nacional de Estadísticas de Salud en colaboración con el Centro Nacional para la Prevención de Enfermedades Crónicas y Promoción de Salud (2000). <http://www.cdc.gov/growthcharts>



Figura A5.2

2 a 20 años: Niños. Percentiles de estatura por edad y peso por edad

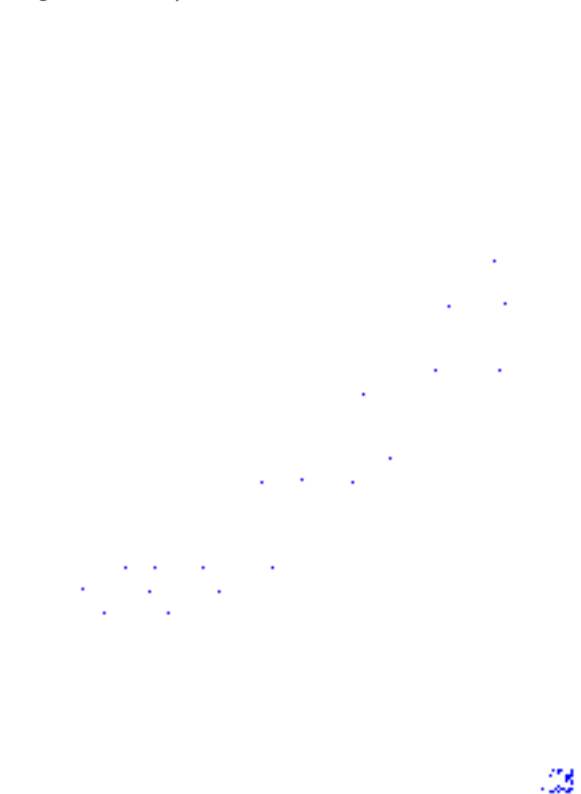


Publicado el 30 de mayo del 2000 (modificado el 21 de noviembre del 2000).

FUENTE: Desarrollado por el Centro Nacional de Estadísticas de Salud en colaboración con el Centro Nacional para la Prevención de Enfermedades Crónicas y Promoción de Salud (2000). <http://www.cdc.gov/growthcharts>

Figura A5.3

Weight-for-stature percentiles: Girls

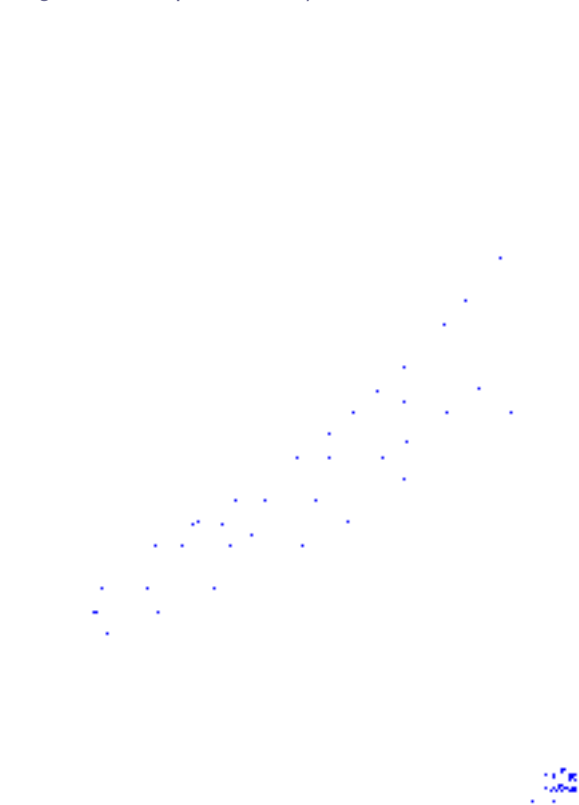


Published May 30, 2000 (modified 10/16/00).

SOURCE: Developed by the National Center for Health Statistics in collaboration with the National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion (2000). <http://www.cdc.gov/growthcharts>

Figura A5.4

Weight-for-stature percentiles: Boys

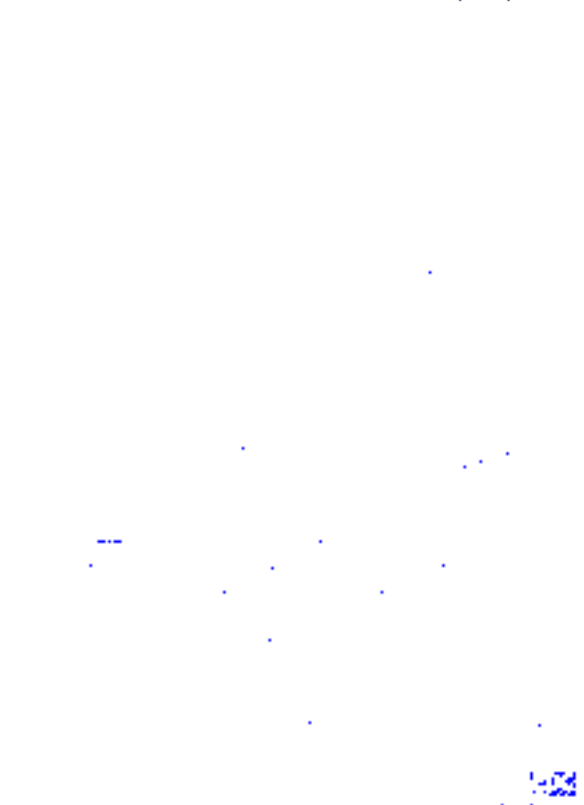


Published May 30, 2000 (modified 10/16/00).

SOURCE: Developed by the National Center for Health Statistics in collaboration with the National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion (2000). <http://www.cdc.gov/growthcharts>

Figura A5.5

2 a 20 años: Niñas. Percentiles del índice de masa corporal por edad

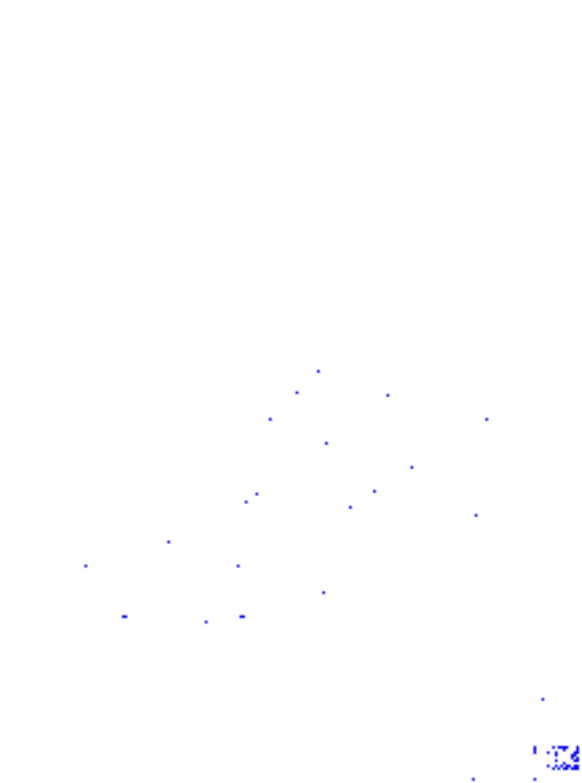


Publicado el 30 de mayo del 2000 (modificado el 16 de octubre del 2000).

FUENTE: Desarrollado por el Centro Nacional de Estadísticas de Salud en colaboración con el Centro Nacional para la Prevención de Enfermedades Crónicas y Promoción de Salud (2000). <http://www.cdc.gov/growthcharts>

Figura A5.6

2 a 20 años: Niños percentiles del índice de masa corporal por edad



Publicado el 30 de mayo del 2000 (modificado el 16 de octubre del 2000).

FUENTE: Desarrollado por el Centro Nacional de Estadísticas de Salud en colaboración con el Centro Nacional para la Prevención de Enfermedades Crónicas y Promoción de Salud (2000). <http://www.cdc.gov/growthcharts>

Cuadro A5.1

Puntos de corte de índice de masa corporal específicos por edad y sexo, para niños de 2 a 18 años

Edad (años)	Índice de masa corporal (sobrepeso)		Índice de masa corporal (obesidad)	
	Masculino	Femenino	Masculino	Femenino
2	18.41	18.02	20.09	19.81
2.5	18.13	17.76	19.80	19.55
3	17.89	17.56	19.57	19.36
3.5	17.69	17.40	19.39	19.23
4	17.55	17.28	19.29	19.15
4.5	17.47	17.19	19.26	19.12
5	17.42	17.15	19.30	19.17
5.5	17.45	17.20	19.47	19.34
6	17.55	17.34	19.78	19.65
6.5	17.71	17.53	20.23	20.08
7	17.92	17.75	20.63	20.51
7.5	18.16	18.03	21.09	21.01
8	18.44	18.35	21.60	21.57
8.5	18.76	18.69	22.17	22.18
9	19.10	19.07	22.77	22.81
9.5	19.46	19.45	23.39	23.46
10	19.84	19.86	24.00	24.11
10.5	20.20	20.29	24.57	24.77
11	20.55	20.74	25.10	25.42
11.5	20.89	21.20	25.58	26.05
12	21.22	21.68	26.02	26.67
12.5	21.56	22.14	26.43	27.24
13	21.91	22.58	26.84	27.76
13.5	22.27	22.98	27.25	28.20
14	22.62	23.34	27.63	28.57
14.5	22.96	23.66	27.98	28.87
15	23.29	23.94	28.30	29.11
15.5	23.60	24.17	28.60	29.29
16	23.90	24.37	28.88	29.43
16.5	24.19	24.54	29.14	29.56
17	24.46	24.70	29.41	29.69
17.5	24.73	24.85	29.70	29.84
18	25	25	30	30

Fuente: adaptado de Cole T.J, Bellizi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: International survey. Br Med J 2000; 320(7244): 1240-1243.

# **Tablas de requerimientos dietéticos para niños y adolescentes**

Citlalli Carrión y Simón Barquera

## Cuadro A6.1

## Requerimientos de energía\*

Niños	Kilocalorías/día	Niñas	Kilocalorías/día
0-6 meses	570	0-6 meses	520
7-12 meses	743	7-12 meses	676
1-2 años	1 046	1-2 años	992
3-8 años	1 742	3-8 años	1 642
9-13 años	2 279	9-13 años	2 071
14-18 años	3 152	14-18 años	2 368

\* El gasto energético se estimó tomando en cuenta el nivel de actividad física y los requerimientos estimados de energía.

La ingesta se estima con base en el promedio de gasto de energía de los individuos, según referencias de talla, peso y edad.

Fuente: Panel on Macronutrients/Panel on the Definition of Dietary Fiber/Subcommittee on Upper Reference Levels of Nutrients/Subcommittee on Interpretation and Uses of Dietary Reference Intakes/Standing Committee on the Scientific Evaluation of Dietary Reference Intakes. Dietary reference intakes for energy. Carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and amino acids. Washington, D.C.: The National Academies Press, 2002.



## Cuadro A6.2

## Requerimientos de macronutrientes

	Hidratos de carbono* (gr/día)	Fibra† (gr/día)	Lípidos† (gr/día)	Proteínas* (gr/kg/día)
<b>Niños</b>				
0-6 meses	60 <sup>†</sup>	No determinado	31	9.1 <sup>†</sup>
7-12 meses	95 <sup>†</sup>	No determinado	30	1.1 <sup>†</sup>
1-3 años	100	19	No determinado	0.88
4-8 años	100	25	No determinado	0.76
9-13 años	100	31	No determinado	0.76
14-18 años	100	38	No determinado	0.73
<b>Niñas</b>				
0-6 meses	60 <sup>†</sup>	No determinado	31	9.1
7-12 meses	95 <sup>†</sup>	No determinado	30	1.1
1-3 años	100	19	No determinado	0.88
4-8 años	100	25	No determinado	0.76
9-13 años	100	26	No determinado	0.76
14-18 años	100	36	No determinado	0.71

\* El requerimiento promedio se define como la ingesta que satisface el promedio de los requerimientos de un grupo de individuos.

† La ingesta adecuada (IA) se refiere al promedio observado o a la ingesta determinada experimentalmente para una población definida o subgrupo con un estado nutricional definido; este último se determina a partir de la tasa de crecimiento, el valor normal de nutrientes circulantes u otros indicadores funcionales de salud. La IA se usa si no hay suficiente evidencia científica para derivar un promedio de requerimiento estimado. Para infantes saludables que reciben leche humana, la IA es equivalente a la ingesta promedio.

Fuente: Panel on Macronutrients/Panel on the Definition of Dietary Fiber/Subcommittee on Upper Reference Levels of Nutrients/Subcommittee on Interpretation and Uses of Dietary Reference Intakes/Standing Committee on the Scientific Evaluation of Dietary Reference Intakes. Dietary reference intakes for energy. Carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and amino acids. Washington, D.C.: The National Academies Press, 2002.

Cuadro A6.3  
Requerimientos de vitaminas

	Vitamina A (mg/d)	Vitamina C (mg/d)	Vitamina D* (mg/d)	Vitamina E (mg/d)	Vitamina K* (mg/d)	Tiamina (mg/d)	Riboflavina (mg/d)
<b>Infantes</b>							
0-6 meses	400*	40*	5	4*	2.0	0.2*	0.3*
7-12 meses	500*	50*	5	5*	2.5	0.3*	0.4*
<b>Niños</b>							
1-3 años	300	15	5	6	30	0.5	0.5
4-8 años	400	25	5	7	55	0.6	0.6
<b>Hombre</b>							
9-13 años	600	45	5	11	60	0.9	0.9
14-18 años	900	75	5	15	75	1.2	1.3
<b>Mujer</b>							
9-13 años	600	45	5	11	60	0.9	0.9
14-18 años	700	65	5	15	75	1.0	1.0

Fuente: A report of the Panel on Micronutrients, Subcommittees on Upper Reference Levels of Nutrients and on Interpretation and Use of Dietary Reference Intakes, and the Standing Committee on the Scientific Evaluation of Dietary Reference Intakes. Dietary reference intakes for vitamin A, vitamin K, arsenic, boron, chromium, copper, iodine, iron, manganese, molybdenum, nickel, silicon, vanadium, and zinc. Washington, D.C.: The National Academies Press, 2000.

A report of the Panel on Dietary Antioxidants and Related Compounds, Subcommittees on Upper Reference Levels of Nutrients and on Interpretation and Uses of Dietary Reference Intakes, and the Standing Committee on the Scientific Evaluation of Dietary Reference Intakes. Dietary reference intakes for vitamin C, vitamin E, selenium, and carotenoids. Washington, D.C.: The National Academies Press, 2000.

Cuadro A6.3 (Continuación)

	Niacina (mg/d)	Vitamina B <sub>6</sub> (mg/d)	Folato (mg/d)	Vitamina B <sub>12</sub> (mg/d)	Ácido Pantoteico* (mg/d)	Biotina* (mg/d)	Colina* (mg/d)
<b>Infantes</b>							
0-6 meses	2*	0.1*	65*	0.4*	1.7	5	125
7-12 meses	4*	0.3*	80*	0.5*	1.8	6	150
<b>Niños</b>							
1-3 años	6	0.5	150	0.9	2.0	8	200
4-8 años	8	0.6	200	1.2	3.0	12	250
<b>Hombre</b>							
9-13 años	12	1.0	300	1.8	4.0	20	375
14-18 años	16	1.3		2.4	5.0	25	550
<b>Mujer</b>							
9-13 años	12	1.0	300	1.8	4.0	20	375
14-18 años	14	1.2	400 <sup>†</sup>	2.4	5.0	25	400

Nota: los requerimientos presentados muestran las Recomendaciones Dietéticas Promedio (RDA, por sus siglas en inglés) las cuales cubren las necesidades de la mayoría de los individuos (98%) de cada grupo.

\* La ingesta adecuada (IA) para infantes lactantes saludables equivale a la media de la ingesta. La IA por grupos de edad y género, se cree, cubre las necesidades de cualquier individuo por grupo.

<sup>†</sup> Hay suficiente evidencia que asocia la deficiencia de folato con defectos del tubo neural en el feto, por lo que debe asegurarse una ingesta de 400 mg/d de esa sustancia en adolescentes embarazadas.

Fuente: A report of the Standing Committee on the Scientific Evaluation of Dietary Reference Intakes and its Panel on Folate, Other B Vitamins, and Choline and Subcommittee on Upper Reference Levels of Nutrients, Food and Nutrition Board, Institute of Medicine. Dietary reference intakes for thiamin, riboflavin, niacin, vitamin B<sub>6</sub>, folate, vitamin B<sub>12</sub>, pantothenic acid, biotin, and choline. Washington, D.C.: The National Academies Press, 1999.  
Standing Committee on the Scientific Evaluation of Dietary Reference Intakes Food and Nutrition Board Institute of Medicine. Dietary reference intakes for calcium, phosphorus, magnesium, vitamin D, and fluoride. Washington, D.C.: The National Academies Press, 1997.

Cuadro A6.4  
Requerimientos de minerales

Edad	Calcio* (mg/d)	Cromo* (mg/d)	Cobre (mg/d)	Fluor* (mg/d)	Yodo (mg/d)	Hierro (mg/d)	Magnesio (mg/d)	Manganeso* (mg/d)	Molibdeno (mg/d)	Fósforo (mg/d)	Selenio (mg/d)	Zinc (mg/d)
<b>Infantes</b>												
0-6 meses	210	0.2	200*	0.01	110*	0.27*	30*	0.003	2*	100*	15*	2*
7-12 meses	270	5.5	220*	0.5	130*	11	75*	0.6	3*	275*	20*	3
<b>Niños</b>												
1-3 años	500	11	340	0.7	90	7	80	1.2	17	460	20	3
4-8 años	800	15	440	1	90	10	130	1.5	22	500	30	5
<b>Hombre</b>												
9-13 años	1 300	25	700	2.0	120	8	240	1.9	34	1 250	40	8
14-18 años	1 300	35	890	3	150	11	410	2.2	43	1 250	55	11
<b>Mujer</b>												
9-13 años	1 300	21	700	2	120	8	240	1.6	34	1 250	40	8
14-18 años	1 300	24	890	3	150	15	360	1.6	43	1 250	55	9

Nota: los requerimientos presentados muestran las Recomendaciones Dietéticas Promedio (RDA, por sus siglas en inglés) las cuales cubren las necesidades de la mayoría de los individuos (98%) de cada grupo.

\* La ingesta adecuada (IA) para infantes lactantes saludables equivale a la media de la ingesta. La IA por grupos de edad y género cubre las necesidades de cualquier individuo por grupo.

Fuente: A report of the Panel on Micronutrients, Subcommittees on Upper Reference Levels of Nutrients and on Interpretation and Use of Dietary Reference Intakes, and the Standing Committee on the Scientific Evaluation of Dietary Reference Intakes. Dietary reference intakes for vitamin A, vitamin K, Arsenic, boron, chromium, copper, iodine, iron, manganese, molybdenum, nickel, silicon, vanadium, and zinc. Washington, D.C.: The National Academies Press, 2000.

A report of the Panel on Dietary Antioxidants and Related Compounds, Subcommittees on Upper Reference Levels of Nutrients and on Interpretation and Uses of Dietary Reference Intakes, and the Standing Committee on the Scientific Evaluation of Dietary Reference Intakes. Dietary reference intakes for vitamin C, vitamin E, selenium, and carotenoids. Washington, D.C.: The National Academies Press, 2000.

