

# Elementos fundamentales en el cálculo de dietas

Tercera edición



Manual<sup>®</sup>  
Moderno

Capítulo muestra



## EL LIBRO MUERE CUANDO LO FOTOCOPIA

### AMIGO LECTOR:

La obra que usted tiene en sus manos posee un gran valor. En ella, su autor ha vertido conocimientos, experiencia y mucho trabajo. El editor ha procurado una presentación digna de su contenido y está poniendo todo su empeño y recursos para que sea ampliamente difundida, a través de su red de comercialización.

Al fotocopiar este libro, el autor y el editor dejan de percibir lo que corresponde a la inversión que ha realizado y se desalienta la creación de nuevas obras. Rechace cualquier ejemplar "pirata" o fotocopia ilegal de este libro, pues de lo contrario estará contribuyendo al lucro de quienes se aprovechan ilegítimamente del esfuerzo del autor y del editor.

La reproducción no autorizada de obras protegidas por el derecho de autor no sólo es un delito, sino que atenta contra la creatividad y la difusión de la cultura.

Para mayor información comuníquese con nosotros:



Editorial El Manual Moderno, S. A. de C.V.  
Av. Sonora 206, Col. Hipódromo, 06100  
Ciudad de México.

Editorial El Manual Moderno Colombia S.A.S.  
Carrera 12-A No. 79-03/05  
Bogotá, DC



# Elementos fundamentales en el cálculo de dietas

## Tercera edición

**Claudia Ascencio Peralta**

Licenciada en Dietética y Nutrición, Maestra en Nutrición Humana, Maestra en Ciencias de la Educación y estudios de Doctorado en Ciencias Biomédicas.  
Más de 35 años dedicada a la enseñanza a nivel superior y posgrado.  
Consultora independiente.



hogrefe

Capítulo muestra

Editor Responsable:  
**Dr. Francisco Javier Guerrero del Río**  
Editorial El Manual Moderno



**Nos interesa su opinión  
comuníquese con nosotros:**



Editorial El Manual Moderno, S.A. de C.V.,  
Av. Sonora No. 206, Col. Hipódromo,  
Alcaldía Cuauhtémoc, 06100, Ciudad de México



+52 (55) 5265 - 1100



info@manualmoderno.com  
quejas@manualmoderno.com

¡Síguenos!



[www.manualmoderno.com](http://www.manualmoderno.com)

**IMPORTANTE**

Indicaciones precisas, las reacciones adversas, y las pautas de dosificación de los medicamentos se ofrecen en este libro, pero es posible que se puedan cambiar. Se insta al lector a revisar la información de los paquetes de los fabricantes de los medicamentos mencionados. Los autores, editores, editorial o distribuidores no son responsables por errores u omisiones o de las consecuencias de la aplicación de la información contenida en este trabajo, y no ofrecemos ninguna garantía, expresa o implícita, con respecto al contenido de la publicación. Los autores, editores, editorial y distribuidores no asumen ninguna responsabilidad por cualquier daño y / o daños a personas o bienes derivados de la presente publicación.

**Elementos fundamentales en el cálculo de dietas,  
3ª edición**

D.R. © 2024 por Editorial El Manual Moderno, S.A. de C.V.

ISBN: 978-607-448-941-5

ISBN: 978-607-448-942-2 versión electrónica

Miembro de la Cámara Nacional  
de la Industria Editorial Mexicana, Reg. núm. 39

Todos los derechos reservados. Ninguna parte de esta publicación puede ser reproducida, almacenada en sistema alguno de tarjetas perforadas o transmitida por otro medio electrónico, mecánico, fotocopador, registrador, etcétera— sin permiso previo por escrito de la Editorial.

Para mayor información en:

- Catálogo de productos
- Novedades
- Pruebas psicológicas en línea y más  
[www.manualmoderno.com](http://www.manualmoderno.com)



es marca registrada de  
Editorial El Manual Moderno, S.A. de C.V.

**Biblioteca Nacional de México (BNM). Catalogación en Publicación (CIP).**

**Nombres:** Ascencio Peralta, Claudia, autor.

**Título:** Elementos fundamentales en el cálculo de dietas / Claudia Ascencio Peralta.

**Descripción:** 3a. edición. | Ciudad de México : Editorial El Manual Moderno, 2024. |

**Bibliografía:** páginas 289-

**Identificadores:** ISBN 978-607-448-941-5                      BNM 997647950008686

**Temas:** Dietética. | Dietética-- Manuales, etc. | Dietética-- Problemas, ejercicios, etc. |  
Nutrición--Requerimientos.

**Clasificación CDD23:** 613.2

Directora editorial:  
**Mtra. Sandra Núñez Valle**

Editora de desarrollo:  
**Mtra. Vanessa Berenice  
Torres Rodríguez**

Diseño de portada:  
**LDG. Eunice Tena Jiménez**



Esta obra cuenta con material audiovisual,  
puede consultarlo en la siguiente dirección:

[www.manualmoderno.com/ascencio\\_calculo\\_dietas](http://www.manualmoderno.com/ascencio_calculo_dietas)



Capítulo muestra



Manual<sup>®</sup>  
Moderno

Capítulo muestra

# Contenido

<b>1. NUTRIMENTOS</b> . . . . .	<b>1</b>
Nutrimentos que aportan energía . . . . .	2
Nutrimentos que no aportan energía . . . . .	9
Ejercicios. . . . .	30
<b>2. ENERGÍA.</b> . . . . .	<b>33</b>
Concepto de gasto energético basal y en reposo . . . . .	34
¿Cómo se obtiene la energía? . . . . .	34
Componentes del gasto total de energía. . . . .	36
Unidades de medición de la energía. . . . .	37
Métodos utilizados en la estimación del gasto energético . . . . .	39
Calorimetría indirecta . . . . .	39
Agua doblemente marcada . . . . .	40
Balance de energía . . . . .	41
Fórmulas utilizadas para estimar el gasto energético basal o en reposo . . . . .	42
1. Fórmula de Harris-Benedict . . . . .	42
2. Fórmula de la FAO/OMS . . . . .	44
3. Ecuación de FAO-OMS-UNU simplificada. . . . .	47
4. Fórmula de Kleiber. . . . .	48

5. Gasto energético basal según la excreción de creatinina urinaria en 24 horas . . . . .	49
6. Fórmula de Mifflin-St. Jeor. . . . .	50
7. Fórmula de Owen . . . . .	51
8. Ecuación de Schofield (1985) . . . . .	52
9. Fórmula de Valencia. . . . .	54
Actividad física. . . . .	55
Monitorización del ritmo cardiaco minuto a minuto. . . . .	55
Acelerometría . . . . .	55
Cuestionarios de actividad física . . . . .	55
Nivel de actividad física (NAF) . . . . .	59
Niños y niñas de 0 a 2 años de edad . . . . .	60
Niños de 3 a 8 años de edad . . . . .	60
Niñas de 3 a 8 años de edad . . . . .	61
Niños de 9 a 18 años de edad . . . . .	61
Niñas de 9 a 18 años de edad. . . . .	62
Hombres de 19 y más años de edad . . . . .	62
Mujeres de 19 y más años de edad . . . . .	62
Mujeres embarazadas de 14 a 18 años de edad . . . . .	62
Mujeres embarazadas de 19 a 50 años de edad. . . . .	63
Mujeres en periodo de lactancia de 14 a 18 años de edad . . . . .	63
Mujeres en periodo de lactancia de 19 a 50 años de edad . . . . .	63
Consideraciones especiales . . . . .	63
Hombres normales y con sobrepeso u obesidad de 19 o más años de edad . . . . .	64
Mujeres normales y con sobrepeso u obesidad de 19 y más años de edad. . . . .	64
Get para mantenimiento del peso en niños con sobrepeso de 3 a 18 años de edad . . . . .	64
Get para mantenimiento del peso en niñas con sobrepeso de 3 a 18 años de edad . . . . .	65
Factores de ajuste por condición fisiológica. . . . .	65
Factores de ajuste por estrés patológico . . . . .	67
Gasto energético total . . . . .	68
Ejercicios. . . . .	69

**3. SISTEMA DE EQUIVALENTES PARA EL CÁLCULO DE LA DIETA . . . . . 73**

**4. CUADRO DIETOSINTÉTICO. . . . . 89**  
 Ejercicio . . . . . 92

Ejercicio . . . . .	93
Ejercicio . . . . .	95
Ejercicio . . . . .	101

**5. CÁLCULO DE DIETAS POR SISTEMA DE ALIMENTOS**

<b>EQUIVALENTES . . . . .</b>	<b>103</b>
Ejercicios. . . . .	124

**6. FRACCIONAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE LA ENERGÍA Y NUTRIMENTOS AL DÍA. . . . .**

<b>127</b>	
Distribución en tres comidas. . . . .	130
Distribución en tres comidas, fraccionadas en tercios . . . . .	130
Distribución en tres comidas, fraccionadas en cuartos. . . . .	131
Distribución en tres comidas, fraccionadas en décimos . . . . .	132
Distribución en cuatro comidas. . . . .	133
Distribución en cuatro comidas, fraccionadas en cuartos . . . . .	133
Distribución en cuatro comidas, fraccionadas en quintos . . . . .	134
Distribución en cuatro comidas, fraccionadas en séptimos. . . . .	134
Distribución en cuatro comidas, fraccionadas en décimos . . . . .	135
Distribución en cinco comidas . . . . .	136
Distribución en cinco comidas, fraccionadas en quintos. . . . .	136
Distribución en cinco comidas, fraccionadas en octavos. . . . .	137
Cálculo del desayuno: . . . . .	138
Ejercicios. . . . .	160

**7. ANÁLISIS COMPLEMENTARIO DEL CÁLCULO DE DIETAS POR EL SISTEMA DE ALIMENTOS EQUIVALENTES . . . . .**

<b>163</b>	
Ejercicios. . . . .	174

**8. TRADUCCIÓN DE LAS RACIONES EQUIVALENTES A UN MENU . . . . .**

<b>177</b>	
Ejercicio . . . . .	180
Ejercicios. . . . .	186

**9. EMPLEO DE OTROS GRUPOS INCLUIDOS EN LOS SISTEMAS DE EQUIVALENTES, EN EL CÁLCULO O EVALUACIÓN DE UNA DIETA . . . . .**

<b>191</b>	
Grupos derivados de la leche . . . . .	193
Sustitutos vegetales de leche . . . . .	196
Alimentos de origen animal . . . . .	198

Grupos derivados de los aceites y grasas. . . . .	199
Azúcares. . . . .	200
Cereales y tubérculos. . . . .	202
Alimentos libres en energía . . . . .	203
Bebidas alcohólicas. . . . .	203
Platillos. . . . .	204
Ejercicio . . . . .	205

**10. CÁLCULO DE DIETAS POR EL SISTEMA DE PORCENTAJE DE PROTEÍNAS PREESTABLECIDO. . . . . 207**

Cálculo de la dieta completa por el sistema de porcentaje de proteínas preestablecido. . . . .	216
Porcentaje de proteínas sugerido de cada grupo de equivalentes en dietas normales . . . . .	222
Ejercicio . . . . .	223

**11. CÁLCULO DE DIETAS POR SISTEMAS DE PUNTOS . . . . . 227**

Ejercicio . . . . .	229
---------------------	-----

**12. CÁLCULO DE DIETAS HIPOSÓDICAS Y SISTEMA DE CONVERSIÓN DE UNIDADES RELACIONADAS CON EL SODIO. . . . . 231**

Dietas hiposódicas . . . . .	235
Ejercicio . . . . .	239

**13. CONTEO DE CARBOHIDRATOS PARA EL MANEJO DE PACIENTES DIABÉTICOS . . . . . 241**

Conteo de carbohidratos . . . . .	244
Ejercicio . . . . .	247

**14. RELACIÓN ENERGÍA-NITRÓGENO EN EL CÁLCULO DE DIETAS. . . . . 249**

Ejercicio . . . . .	251
Consideraciones importantes . . . . .	252
Ejercicio . . . . .	257

**15. APLICACIÓN DEL MINICUADRO DIETOSINTÉTICO EN EL CÁLCULO DE APOYO NUTRICIO . . . . . 259**

Ejercicio . . . . .	264
---------------------	-----

<b>16. CÁLCULO DE NUTRICIÓN ENTERAL. . . . .</b>	<b>267</b>
Ejercicio . . . . .	273
<b>17. CÁLCULO DE NUTRICIÓN PARENTERAL . . . . .</b>	<b>275</b>
Ejercicio . . . . .	283
Ejercicio . . . . .	286
<b>BIBLIOGRAFÍA. . . . .</b>	<b>289</b>
<b>ÍNDICE . . . . .</b>	<b>293</b>

Capítulo muestra


Manual<sup>®</sup>  
Moderno

 hogrefe



Manual<sup>®</sup>  
Moderno

Capítulo muestra



## Prólogo a la tercera edición

Como estudiante, colega y amiga de la Dra. Claudia Ascencio Peralta, el primer acercamiento que tuve con *Elementos fundamentales en el cálculo de dieta* fue en mi etapa de formación como nutrióloga y debo confesar que, desde ese momento, ha acompañado mi trayectoria profesional a lo largo de diferentes escenarios, retos y oportunidades. Me enseñó los criterios a aplicar a la hora de calcular y diseñar un plan de alimentación.

Conocer y entender los elementos básicos y complejos, ambos fundamentales, para estudiar y aplicar el cálculo de dietas es un tema central en la enseñanza de la Nutrición. La importancia de su enseñanza y aprendizaje recae, principalmente, en la atención oportuna, digna y de calidad en la salud nutricional; sin embargo, también es preciso para formar jóvenes altamente especializados en la materia, incidir en las políticas y programas en el campo nutricional y fomentar, entre la sociedad, decisiones bien informadas sobre su salud y alimentación.

Esta enseñanza y aplicativos cobran mayor relevancia en regiones como México, país en el que la problemática de salud pública, especialmente en materia preventiva y nutricional, enfrenta grandes retos. Pero, también encuentra grandes oportunidades de mejora, para lo que resulta esencial desarrollar diagnósticos y aplicar conocimientos en favor de la población mexicana.

La Dra. Claudia Ascencio Peralta, con su amplia experiencia académica, humana y profesional en institutos de Salud Pública y en centros escolares, comparte con los lectores conocimientos necesarios que el estudiante y especialista en nutrición debe considerar para estimar el requerimiento energético, distribuir la energía, seleccionar la vía de acceso, transformar en alimentos y lograr que el paciente disfrute su plan de alimentación y satisfaga sus necesidades nutrimentales; y de esta forma, ayuda a que el paciente en cualquier escenario cubra sus requerimientos energéticos y proteicos en su condición fisiológica.

A lo largo de sus letras, *Elementos fundamentales en el cálculo de dietas* enseña temas básicos como nutrimentos, actualización del plato del bien comer, estimación de gasto energético en reposo y total, distribución de energía y creación de menú; hasta diálogos más complejos en torno

a la modificación de elementos en algunas dietas y el cálculo de nutrición enteral y parenteral para aquellos pacientes que necesitan apoyo nutricional.

El texto científico establece una guía sólida y veraz que liga lo básico y lo más especializado a lo largo de sus 17 capítulos. Debo confesar que, hasta la fecha regreso a sus páginas para consultar sus cuadros, esquemas y tablas, lo que lo hace una guía completa y vasta no sólo para el estudiante, sino para la persona especialista y profesional en el campo nutricional.

En el primer capítulo del libro se describen los conceptos principales con los que se trabajará a lo largo del libro. Las definiciones son claras y aterrizadas a un lenguaje “digerible”, para que aquellos lectores que no están relacionadas con los temas nutricionales puedan entenderlas sin complicación.

A partir del segundo capítulo, su contenido nos sumerge en la aventura del cálculo energético. Lo describo como “aventura”, porque quienes hemos calculado algún requerimiento energético, sabemos que el introducirte a la variedad de métodos para poder estimar, seleccionar la fórmula de predicción que se ajuste más a las características de nuestro paciente, resulta tan interesante como complejo. Sin embargo, la lectura de este capítulo ayuda a identificar los elementos que debes tomar en cuenta, a seleccionar la fórmula y a realizar tu cálculo de forma sencilla o menos en redada.

Una vez calculado el requerimiento, del capítulo 3 en adelante te van guiando a los pasos siguientes: distribución de la energía en el cuadro dietosintético; elaboración de cuadro de raciones de los grupos de alimentos y selección de alimentos; y finalizar con el diseño del menú. En cada uno de los apartados, Ascencio Peralta complementa con ejercicios para reforzar y aplicar los conocimientos adquiridos a lo largo de los capítulos.

*Elementos fundamentales en el cálculo de dietas* nos enseña la estimación y diseño de dietas en pacientes sanos y en pacientes con alguna condición en particular, como aquellos que tienen restricción de algún micronutriente como el sodio o los que necesitan algún tipo de apoyo nutricional enteral o parenteral.

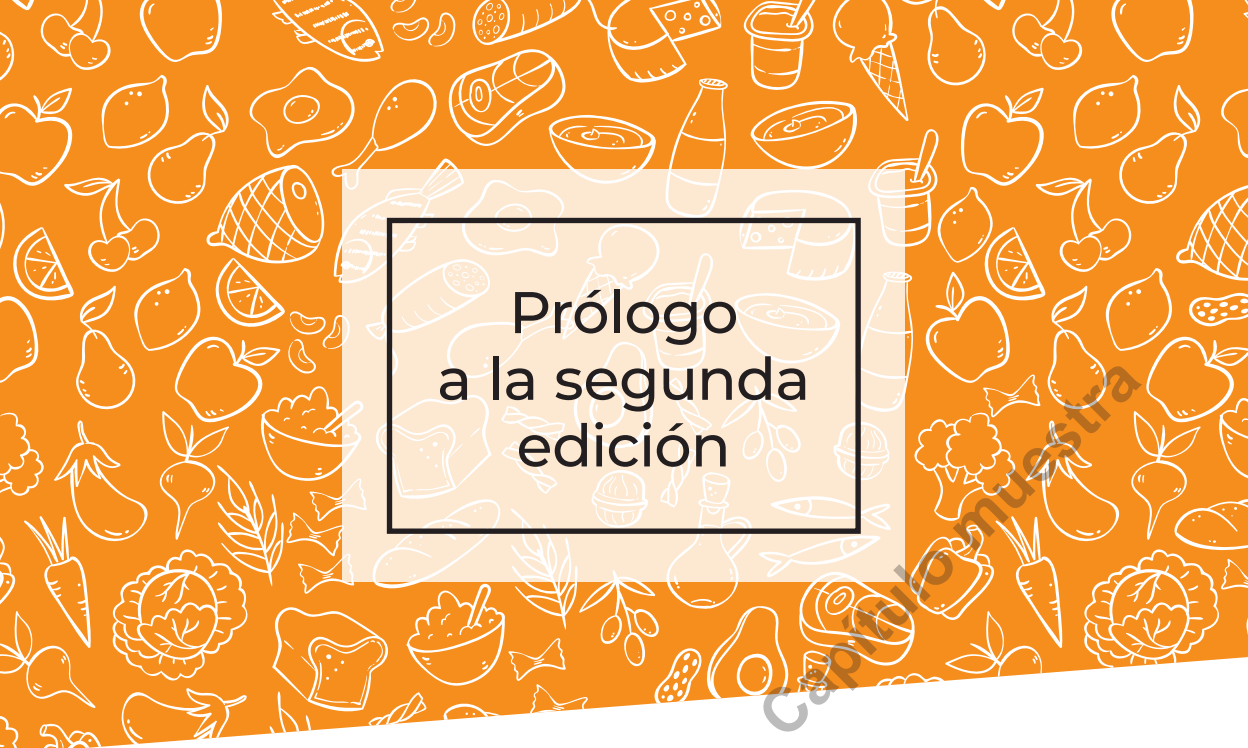
La nutrición es una ciencia en constante actualización, por lo que en esta edición la Dra. Claudia Ascencio incluye nuevos elementos como las guías alimentarias saludables y sostenibles para la población mexicana 2023. Estas guías son la nueva versión de nuestra guía alimentaria nacional denominada “El plato del bien comer”. También incluye actualización de diagramas, tablas, cuadros y mapas conceptuales; el incremento en el número de ejercicios para practicar; entre otras novedosas incorporaciones.

La dieta es un “traje a la medida” que las y los nutriólogos diseñan para cada paciente. Así, *Elementos fundamentales en el cálculo de dieta* se presenta como el camino a recorrer y que los profesionales de la salud dedicados a la alimentación necesitan para lograr la atención oportuna, digna y de calidad en la salud nutricional.

La Dra. Ascencio es una de las figuras de la nutrición que ha ayudado a consolidar la persona y la nutrióloga en la que me he convertido. Estoy eternamente agradecida por sus enseñanzas y consejos de nutrición y de vida.

En suma, en este libro la Dra. Claudia Ascencio Peralta visibiliza parte de su vasto conocimiento en el ámbito del cálculo dietético. Leer las líneas del texto, se asemeja a escuchar una conferencia magistral y catedrática de su autora. Esto hace que las personas que no la conocen en persona, tengan a su alcance un poco de su experiencia.

Mariana Aréchiga Carrillo Arellano  
Coordinadora de la Escuela de Nutrición  
Universidad Latinoamericana Campus Cuernavaca  
Consultora independiente



## Prólogo a la segunda edición

Agradecemos sinceramente a la Dra. Claudia Ascencio la distinción de solicitarnos ser parte de la presentación de uno de sus textos. Es un honor poder estar escribiendo estas páginas para del libro *Elementos fundamentales en el cálculo de dietas, 2ª edición*, no sólo porque reconocemos, admiramos y respetamos su trabajo y pasión como nutrióloga y como docente, sino también por la fortuna de haberla tenido como parte importante de nuestra formación académica. No cabe duda que quienes tuvimos la oportunidad de ser alumnos de la Dra. Ascencio fuimos enriquecidos con sus conocimientos.

Una de las partes más fascinantes y bellas de la educación es el poder transmitir y compartir con otros la experiencia y los conocimientos adquiridos a lo largo de toda una trayectoria y justo eso es lo que la Dra. Claudia Ascencio logra a través de sus páginas.

Esta obra permite a los estudiantes y profesionales de la salud manejar un sistema de cálculo ideado por la Dra. Ascencio de una forma sencilla y práctica con la finalidad de facilitarnos una de las partes fundamentales y básicas de la Nutrición, que es el cálculo de dietas para la elaboración de planes de alimentación. Es por ello que en cada una de sus páginas se presentan no sólo conceptos e información, sino también ejemplos y ejercicios que permitirán al lector comprender y aplicar dichos conocimientos.

Esta segunda edición incluye temas que la Dra. Ascencio ha considerado de interés en los estudiantes; recogidos a partir de las dudas, sugerencias e inquietudes que surgen en clase o, por qué no, entre colegas. Nos hace recordar que no existen listas de alimentos buenos ni malos, prohibidos o permitidos, sino calidad y cantidad en la alimentación; nos permite conocer las tendencias o modas de consumo de ciertos grupos de alimentos, así como nuevos apartados como es el de "Platillos" dentro del Sistema Mexicano de Alimentos Equivalentes.

La lectura de esta obra sin duda nos recuerda los días de clase en la universidad, basta con leer y aplicar el sistema de cálculo para darnos cuenta realmente de lo sencillo que es, permitiéndonos

a su vez compartirlo y enseñarlo. Por otra parte, recordemos que es nuestro deber mantenernos actualizados y continuar con nuestra formación como profesionistas para brindar un servicio de calidad total y generar un impacto positivo en la salud y estado nutricional de las personas. Sin duda esta obra logra ese objetivo.

Howard G. Hendricks mencionó que “la enseñanza que deja huella no es la que se hace de cabeza a cabeza sino de corazón a corazón” y es justo lo que nos ha dado la Dra. Ascencio; lo que hemos aprendido, puesto en práctica y sobre todo compartido con nuestros alumnos, ahora lo transmitimos durante nuestra etapa como docentes.

A nuestra muy estimada amiga y profesora; una mujer valiente, admirable, creativa, inteligente y exigente que tiene la capacidad de enamorarnos de la Nutrición e inspirar a ser como ella, le agradecemos regalarnos tanto en las aulas como en este tipo de libros sus conocimientos que ha acumulado a lo largo de sus años de estudio.

Con cariño, las nutriólogas y ex alumnas,  
*Vanessa Narváez*  
*Elizabeth Juárez*  
*Alma Venosa*  
*Alejandra Rentería*



hogrefe

Manual  
Moderno®

Capítulo m...tra



## Prólogo a la primera edición

Dentro de mi historial profesional, cuento con la fortuna de haber formado parte de uno de los cientos de grupos de alumnos a los que la Dra. Claudia Ascencio Peralta ha guiado en el camino de la formación como nutriólogos.

Nacida en el Distrito Federal, ingresa a la Licenciatura en Nutrición en la Escuela de Dietética y Nutrición del ISSSTE, donde se gradúa con honores. Posteriormente obtiene el grado de Maestra en Nutrición por parte de la Universidad Iberoamericana y finalmente cursa el Doctorado en Ciencias en la Universidad Nacional Autónoma de México. En su paso por el Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición "Salvador Zubirán", desarrolla importantes proyectos de investigación de los cuales se han derivado diferentes artículos científicos que han sido referencia mundial, sobre todo en el área de nutrigenómica. Simultáneamente, se dedica a la docencia, y varias generaciones hemos sido testigos de su dedicación y empeño por elevar el nivel educativo de los nutriólogos.

Sin duda, la Dra. Ascencio es uno de los personajes que ha marcado tanto mi vida personal como profesional. Su pasión por la nutrición, su entrega en la práctica docente y su calidad como ser humano, son indiscutibles y ejemplares.

La edición de este libro es un logro más en su trayectoria y un legado para la Nutrición en México. Contar con una herramienta práctica para el cálculo de dietas, que lleva de la mano en el fundamento del tratamiento dietoterapéutico y ejemplifica de manera clara y sencilla los conceptos básicos para establecer un plan de alimentación, debe de ser reconocido y valorado por todos aquellos que día a día enfrentamos el reto de mantener a nuestros pacientes en una alimentación correcta tanto en la salud como en la enfermedad. Esta obra no debe faltar en la biblioteca de los nutriólogos egresados, pero sobre todo de aquellos que están en formación.

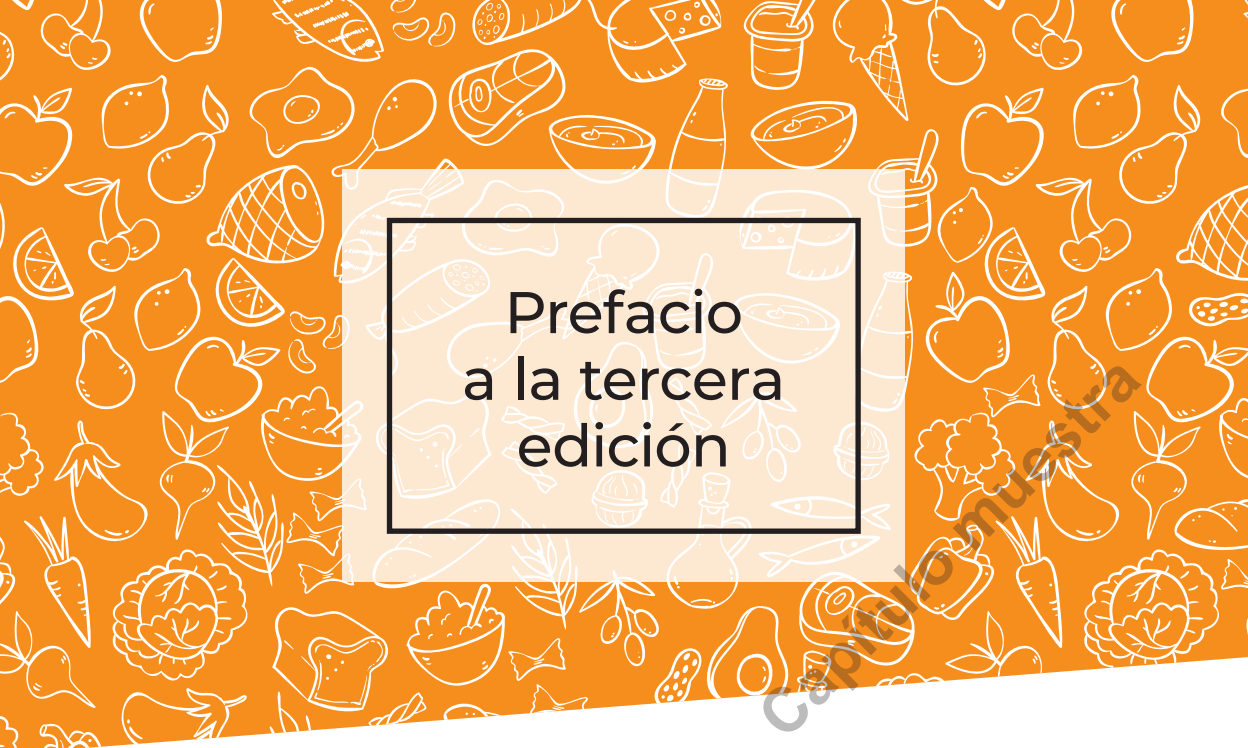
Desde mi humilde punto de vista, este libro resume en unas cuantas páginas todo el conocimiento que la Dra. Ascencio posee con respecto al cálculo dietético, y para que aquellos que no la conocen en persona, tengan al alcance la experiencia de una de las mejores nutriólogas de México.

*Blanca Saint Martín Posada*  
Nutrióloga.



Manual<sup>®</sup>  
Moderno

Capítulo muestra



# Prefacio a la tercera edición

México enfrenta hoy en día múltiples retos de salud relacionados con estilos de vida poco saludables, por lo que es de vital importancia el papel que desempeña el nutriólogo en la lucha por mejorar los hábitos de alimentación de la población. La orientación alimentaria basada en el Plato del Bien Comer Sostenible y Sustentable para la población y la elaboración de planes de alimentación individualizados, son estrategias empleadas por el nutriólogo para promover buenos hábitos alimentarios y en el tratamiento de personas que viven con enfermedades como hipertensión, diabetes, obesidad, trastornos gastrointestinales, entre otras, por lo que deben dominar las bases del cálculo dietético y aplicarlas a diversas condiciones de salud.

A lo largo de sus dos anteriores ediciones, esta obra ha demostrado su utilidad en la formación de estudiantes de nutrición; el sistema de cálculo utilizado se sigue adaptando a los cambios en las guías de orientación alimentaria, ya que su base son los grupos básicos de alimentos equivalentes que incluyen productos con nula o poca industrialización y promueve la inclusión de todos los grupos de alimentos en los que se basa el actual Plato del Bien Comer Sostenible y Sustentable.

Es importante señalar que la obra fue enriquecida con información sobre vitaminas y nutrientes inorgánicos en el capítulo correspondiente a nutrimentos, mayor cantidad de ejercicios de comprensión del tema, además de incluir un resumen en forma de cuadro sinóptico al final de cada capítulo.

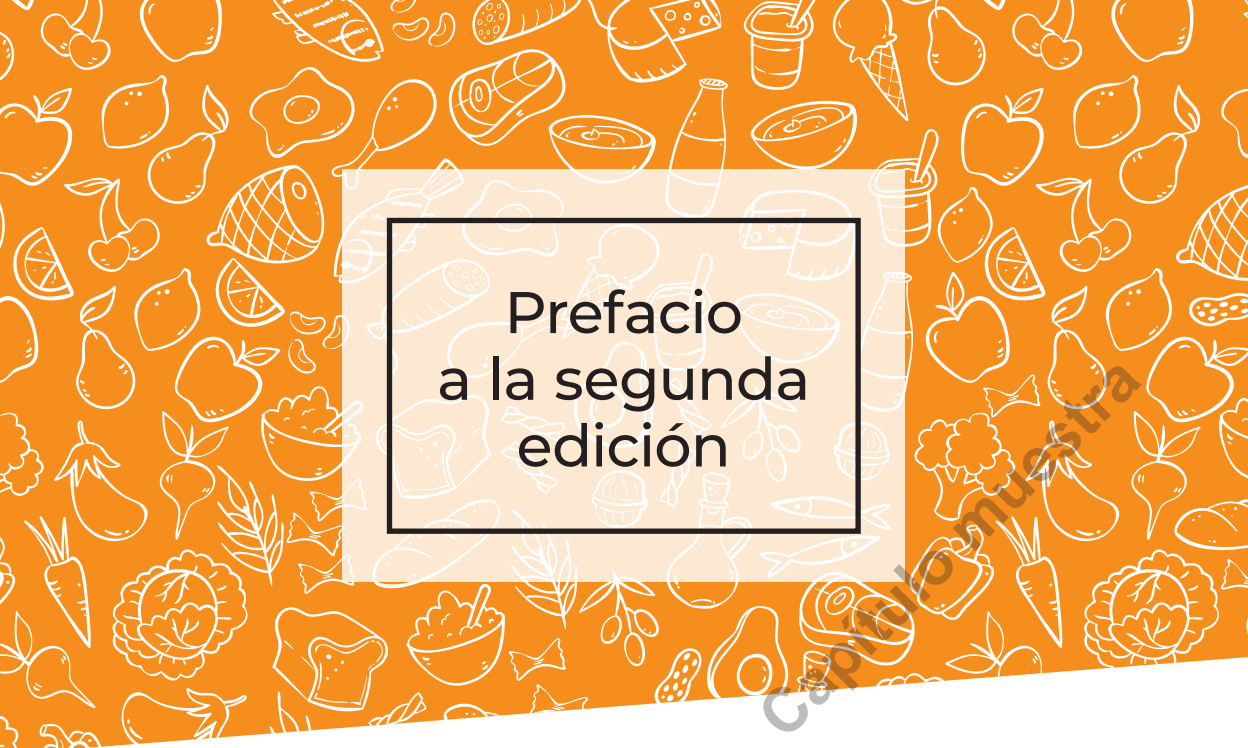
En esta edición, la obra se complementa con una serie de herramientas de aprendizaje que pueden utilizarse desde la plataforma de la Editorial El Manual Moderno, que estamos seguros serán de gran utilidad en la práctica, desde la determinación de la energía requerida por el sujeto, hasta el cálculo de la dieta mediante el sistema mexicano de alimentos equivalentes.

Finalmente, quiero agradecer a todo el equipo de colaboradores de El Manual Moderno por su apoyo en la edición, promoción y distribución de esta obra a lo largo de más de una década y a todos los lectores que han confiado y puesto en práctica los conocimientos adquiridos en el texto.



Manual<sup>®</sup>  
Moderno

Capítulo muestra



## Prefacio a la segunda edición

En incontables ocasiones, estudiantes de la licenciatura en nutrición o médicos nutriólogos me han preguntado qué es lo que hace singular a este libro y por qué no hay otros libros similares. Con humildad, pero llena de orgullo, les respondo que este texto y su metodología es una contribución de su servidora a la nutriología.

Igual que todos los estudiantes, empecé a calcular en la escuela mediante el sistema de ensayo o error, al que le llamaban “tanteo”. Como su nombre lo dice, había que llevar a cabo varios intentos antes de lograr obtener un resultado aceptable, lo cual podía llevar muchas horas o días de trabajo.

Si me remonto a mis primeras experiencias, las dietas se calculaban mediante tablas de valor nutritivo en 100 g de alimentos, por lo que al terminar de calcular, lo único que lográbamos era desarrollar el menú para un día. Entregar menús cíclicos de una semana, era todo una odisea que llevaba más horas de las que el trabajo final lograba reflejar. Creo que por esto, celebré la llegada del sistema de equivalentes e incluso tuve la oportunidad de participar en su adecuación a la cultura mexicana junto con otras nutriólogas destacadas, sin embargo, aun con este logro, no todo estaba resuelto.

El cálculo continuaba elaborándose por tanteo y aunque el procedimiento permitía mayor rapidez y la posibilidad de elaborar varios menús mediante el empleo del sistema de equivalentes, las dietas calculadas no siempre eran las idóneas. con el grupo de los cereales y tubérculos, ya que estos alimentos representan la principal fuente de energía de la dieta, suelen cubrir al menos 50% del aporte de carbohidratos en la alimentación del mexicano y contribuyen con 10 a 20% del total de proteínas. Este fue un paso crucial en la metodología que cambió mi visión del cálculo de dietas y que corrigió muchos de los errores del cálculo por tanteo.

El resto de la historia será del conocimiento del lector a través de los diferentes capítulos del texto, el cual incursiona en distintas aproximaciones para calcular dietas aplicadas en el apoyo

nutricio enteral y parenteral, en dietas por el sistema de puntos energéticos, un capítulo dedicado al análisis especializado de los nutrimentos y su efecto en la salud, así como mi punto de vista respecto a la cada vez más variada cantidad de grupos de alimentos equivalentes contenidos en las nuevas versiones del sistema de alimentos equivalentes. Así mismo, se incluye una simplificación del cuadro dietosintético (mini cuadro) para agilizar el cálculo dietético aplicado al apoyo nutricional, en el que la energía y los nutrimentos se dejen con base en el peso del sujeto.

Espero que este texto sea de utilidad para todo aquel que se interese en utilizar una metodología probada, que además permite la adecuada y oportuna toma de decisiones con base en los avances científicos de la nutrición, considerando las restricciones que requiere la dieta terapéutica sin olvidar la importancia de considerar los hábitos y gustos del paciente para el cual dirigimos nuestros esfuerzos al calcular una dieta.

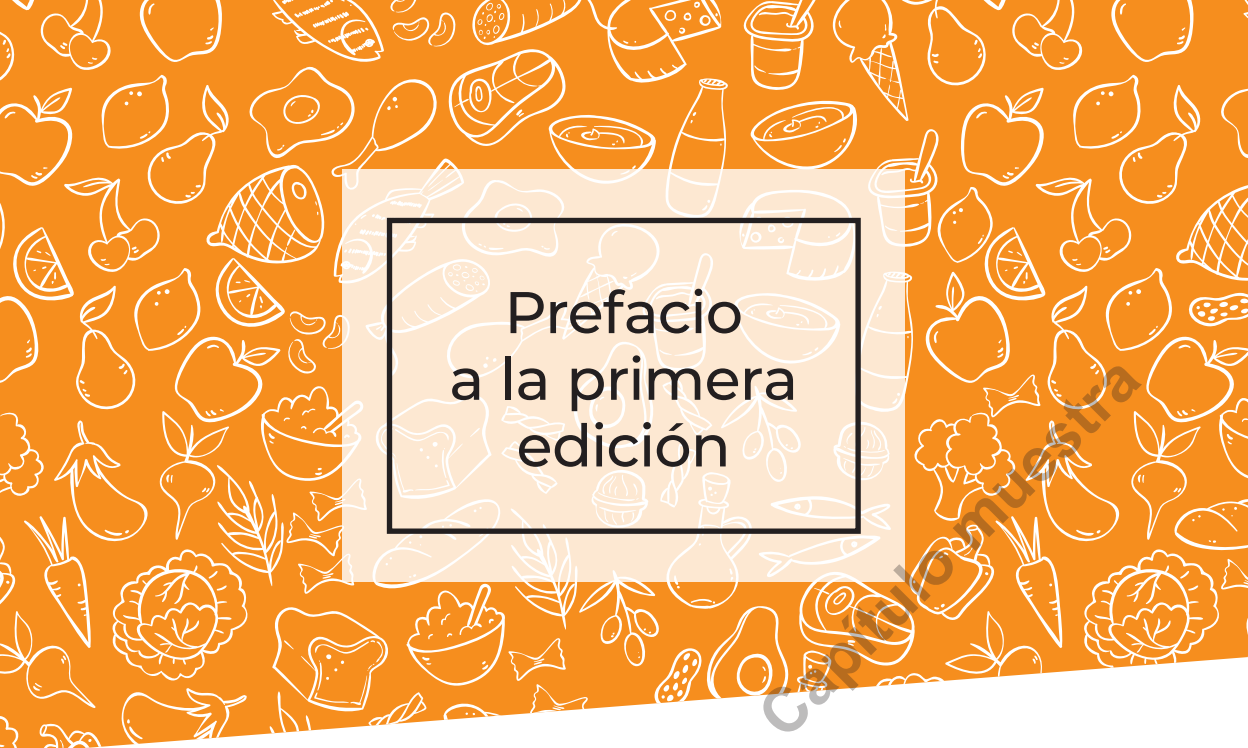
*Dra. Claudia Ascencio Peralta*



hogrefe

Manual  
Moderno®

Capítulo muestra



## Prefacio a la primera edición

Para los estudiantes de nutrición, uno de los retos mayores es aprender la ciencia y el arte del cálculo de dietas. Por un lado, es ciencia, ya que la elaboración de dietas tiene sólidas bases científicas que se deben dominar. Es necesario que estos conceptos se analicen y apliquen mediante un sistema de cálculo bien organizado y estructurado y además, que se fundamente el tratamiento dietético planeado, ya que la nutrición, como todas las ciencias de la salud, no es exacta. Es cierto que se aplican las matemáticas para obtener un cálculo dietético preciso, aunque la decisión de cómo se calcula depende de las necesidades de cada individuo, sus características sociales, emocionales, económicas, religiosas, de estado de salud, entre muchas más y nada de esto es exacto ni preciso.

Es bien conocido que diferentes tratamientos dietéticos pueden producir un efecto similar en un sujeto. Por ejemplo, se sabe que las dietas orientales a base de arroz, verduras y soya previenen la elevación de colesterol sanguíneo en la población que las consume, por lo que la prevalencia de enfermedades cardiovasculares en el oriente es menor que en otras poblaciones. Sin embargo, la dieta mediterránea basada en pastas, pescado, aceite de oliva, verduras y vino tinto, también ha comprobado ser efectiva en la disminución de los lípidos séricos.

De este modo, se puede entender que la decisión que se tome desde la planeación de la dieta (prescripción), hasta la elaboración de los menús, afectará el rumbo de un individuo o colectividad hacia una alimentación más o menos saludable y que además debe basarse en sus hábitos y estilo de vida.

Por otra parte, diferentes componentes como la fibra, los lípidos monoinsaturados, el consumo suficiente de verduras, frutas y de productos magros pueden recomendarse en la mayor parte de las dietas para promover la salud.

Por lo tanto, es un arte el transformar estos cálculos en un menú adecuado al individuo, adaptado a sus necesidades fisiológicas, poder adquisitivo, gustos y hábitos alimentarios, así como restricciones alimentarias.

Calcular una dieta no es sólo el simple hecho de cubrir cantidades de nutrimentos. Es necesario evaluarla desde diferentes aspectos, como son el equilibrio entre los nutrimentos energéticos, qué tanto se aproxima el cálculo al objetivo planeado, qué tan adecuada es la selección de alimentos para preparar un menú diferente cada día, qué tanto la dieta calculada puede prevenir o retardar una complicación clínica, qué vía de alimentación es la más indicada y cuál es el objetivo del tratamiento dietético.

Al impartir diferentes materias que requieren de cálculo de dietas, como nutrición básica, dietología, nutrición humana y dietoterapia y gracias a la experiencia de muchos años en nutriología clínica, la autora desarrolló un sistema de cálculo de dietas mejor organizado, que reduce el tiempo y esfuerzo requerido por el nutriólogo para cuadrar la dieta, al utilizar como base el sistema mexicano de alimentos equivalentes.

Para la autora es un gran honor poder compartir con la comunidad de estudiantes de nutrición, nutriólogos y profesiones afines, un poco de estas experiencias en un texto muy práctico y enfocado al cálculo de dietas, más que a la dietoterapia. En esta edición el lector encontrará la manera de explicar lo que se enseña de forma directa en el pizarrón de clase y mediante largas horas de práctica en el pupitre. Por ello los capítulos están repletos de tablas que van señalando los pasos clave a seguir, además de algunos consejos prácticos en cada etapa del proceso.

Es importante agradecer a los estudiantes que con sus dudas y cuestionamientos impulsaron a perfeccionar este sistema, el cual se ha utilizado durante varias generaciones en diferentes universidades y escuelas de nutrición. La aplicación de estos sistemas ha tenido excelentes resultados, ya que los alumnos lo aprenden con facilidad y con la confianza de que en la práctica es de mucha utilidad para calcular casi todo tipo de dietas.

*Dra. Claudia Ascencio Peralta*



# 1

## Nutrientes

Los **nutrientes** son sustancias químicas que contienen y aportan los alimentos que sirven para cubrir las demandas del organismo y permitir el crecimiento, mantenimiento o reparación de tejidos. Para poder considerarse como nutrientes, estas sustancias tienen que transportarse hacia el interior de las células y participar en las reacciones metabólicas del organismo, ya sea con fines **estructurales** (como el calcio en los huesos), **energéticos** (como la glucosa para formar moléculas de ATP), o **reguladores** (como las vitaminas que actúan al controlar la actividad de ciertas enzimas).

El oxígeno es el único nutriente que se obtiene por un medio distinto a la dieta, ya que se absorbe, a través de las vías respiratorias, aunque también se introduce a las células para cubrir una función en el metabolismo.

Los nutrientes obtenidos a partir de la dieta se clasifican en **función de su aporte o no energético**: entre los primeros se incluyen los carbohidratos (o hidratos de carbono), proteínas y lípidos y entre los segundos, las vitaminas, nutrientes inorgánicos y agua.

Se define como **nutriente indispensable** (en algunos textos traducido como esencial u obligatorio) aquel que no puede sintetizarse en el organismo, por lo que si no se consume como parte de la dieta se manifestará su deficiencia.

La rapidez con la que se presentan dichas **manifestaciones depende de la velocidad de su recambio y de si existen o no reservas en los tejidos**. Por ejemplo, es posible subsistir sin consumir oxígeno apenas unos cuantos minutos; sin embargo, la expresión inmediata de su deficiencia es la asfixia; es posible sobrevivir algunos días sin agua, pero su ausencia se manifiesta como deshidratación, en cambio, es posible vivir varios meses sin hierro antes de que se presente anemia. Esto significa que el oxígeno tiene un recambio muy rápido y no hay reservas en el organismo, a diferencia del hierro que se almacena sobre todo en el hígado y el cuerpo tiene mecanismos que

reducen sus pérdidas, pues este nutriente se puede reutilizar. Los nutrientes indispensables se enlistan a continuación:

- a) Aminoácidos: histidina, isoleucina, leucina, lisina, metionina, fenilalanina, treonina, triptófano, valina.
- b) Ácidos grasos: ácido linoleico y ácido linolénico.
- c) Vitaminas: complejo B (tiamina, riboflavina, piridoxina, ácido fólico, cianocobalamina, biotina, vitamina C, carotenos, tocoferoles, quinonas).
- d) Nutrientes inorgánicos: calcio, hierro, cinc, sodio, potasio, magnesio, selenio, cobre, fósforo, cloro, manganeso, yodo, flúor, cromo y molibdeno.
- e) Agua.

Se define como **nutriente condicional**, cuando el organismo se encuentra en una **situación de "reto" fisiológico o patológico**, como en el caso del lactante que nace prematuro, y **los nutrientes se comportan como indispensables**. Esto significa que en estas situaciones, la capacidad que tiene el organismo de sintetizarlos es muy limitada. Al salir del estado de **reto metabólico**, estos nutrientes se comportan como dispensables. Los nutrientes condicionales incluyen a:

- a) Aminoácidos, como la taurina y la glutamina.
- b) Colina.

Se define como **nutriente dispensable** (en ocasiones referidos como no esencial o no obligatorio), aquel que el organismo es **capaz de sintetizar a partir de otros sustratos** presentes en la célula. Sin embargo, no significa que sean menos importantes para el funcionamiento celular y por lo regular, el organismo opta por obtenerlos de la dieta en lugar de sintetizarlos. Algunos de los nutrientes incluidos en esta categoría son los siguientes:

- a) Aminoácidos: alanina, arginina, cisteína, ácido aspártico, ácido glutámico, glicina.
- b) Glucosa.
- c) Lípidos: colesterol, ácidos grasos saturados.

### NUTRIENTES QUE APORTAN ENERGÍA

- a) Los **carbohidratos** son la principal fuente de energía en la dieta. Suelen proporcionar entre **50 y 65% del total de la energía** consumida, aunque en algunas condiciones pueden contribuir con sólo 40 o hasta 70% de la energía de la dieta de un individuo. **Cada gramo** de carbohidratos **aporta en promedio 4 kcal**. Por lo tanto, en una dieta promedio que contiene 2000 kcal por día, los carbohidratos representan entre 1000 a 1300 kcal o 250 a 325 gramos.

$$\begin{aligned} 2000 \text{ kcal} &= 100\% \\ X &= 50\% &= 1000 \text{ kcal} \\ 1000 &\div 4 \text{ kcal/g} &= 250 \text{ g} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2000 \text{ kcal} &= 100\% \\ X &= 65\% &= 1300 \text{ kcal} \\ 1300 &\div 4 \text{ kcal/g} &= 325 \text{ g} \end{aligned}$$

Los carbohidratos se clasifican en **polisacáridos**, como el almidón y el glucógeno; **disacáridos**, entre los que se encuentran la lactosa, maltosa y sacarosa; **monosacáridos**, compuestos por glucosa, fructosa, galactosa e incluyen a la **fibra dietaria**.

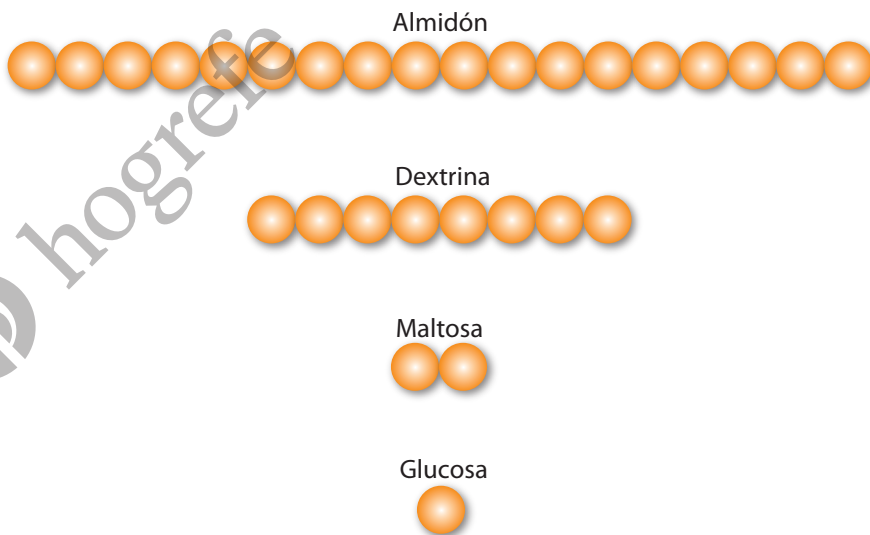
Algunas **fuentes de carbohidratos** en la dieta: los **cereales** como el arroz, maíz, trigo, avena, centeno, cebada, mijo y sus derivados (pan, tortilla, masa de maíz, grano para pozole, pastas para sopas, cereales de caja, entre otros); los **tubérculos** (papa, camote, yuca); las **leguminosas** (frijoles, lentejas, habas, garbanzos, alubias, chícharos secos y soya); las **frutas y verduras**.

Los cereales, tubérculos y leguminosas aportan en especial **almidones, que son polímeros formados por largas cadenas de glucosa unidas por enlaces glucosídicos**. Gran parte de estos almidones tienen que digerirse (dividirse, hidrolizarse) en el aparato digestivo a moléculas de glucosa por la acción de distintas enzimas para poder absorberse en el intestino delgado. En primera instancia participan las enzimas **amilasas** provenientes de la **saliva y páncreas**, las cuales fragmentan al almidón hasta convertirlo en moléculas de maltosa. Durante este proceso se forman cadenas de menor tamaño que el almidón, conocidas como dextrinas o maltodextrinas. La **maltosa** es un disacárido compuesto por dos unidades de glucosa (figura 1-1).

La maltosa requiere de una enzima distinta llamada **maltasa** para poderse hidrolizar, la cual **separa a la maltosa en dos moléculas de glucosa**.

Además existen otros dos disacáridos en la dieta: **lactosa y sacarosa**. La lactosa o azúcar de la leche se hidroliza por la enzima lactasa en glucosa y galactosa, en tanto que la sacarosa o azúcar de las frutas, se hidroliza en glucosa y fructosa mediante la enzima sacarasa.

**Fuentes de disacáridos (azúcares simples):** la sacarosa es su principal componente. Las frutas y verduras aportan carbohidratos simples, de la misma forma que el azúcar refinada. **Se**



**Figura 1-1.** Hidrólisis del almidón.

**recomienda que la dieta no aporte más de 10% de la energía en forma de azúcares simples**, que en una dieta de 2000 kcal representa máximo 200 kcal o 50 g de azúcares al día. Dos cucharaditas de azúcar contienen 10 g de carbohidratos.

La leche también aporta carbohidratos debido a su contenido de lactosa. Este disacárido ayuda a mantener el buen funcionamiento de la microbiota intestinal. También puede no digerirse bien por muchas personas que sufren de intolerancia a la lactosa, reflejándose a través de diarrea, gases intestinales (flatulencia) y distensión abdominal. El yogurt y quesos contienen menor cantidad de lactosa, por lo que son más tolerados.

A partir del azúcar de caña o betabel (remolacha), se produce una gran cantidad de alimentos industrializados como los refrescos, jugos industrializados y caramelos, entre otros, los cuales aportan un alto contenido de azúcares simples al organismo y algunos, además, contienen grasas (pasteles, pastelillos comerciales). Las mieles de abeja, maíz y maple, el moscabado, piloncillo y otros jarabes, también son fuente de azúcares simples. Su desventaja es que elevan con rapidez las concentraciones de glucosa en sangre, por lo que no es recomendable su consumo en personas que viven con diabetes, además de que favorecen el desarrollo de caries dental y obesidad si se consumen en exceso.

**Fuentes de monosacáridos:** el contenido de monosacáridos en alimentos es muy bajo. Se obtienen en especial al digerir los almidones y los disacáridos en el aparato digestivo. La forma de absorber y utilizar los carbohidratos en las células es como monosacáridos, en especial como glucosa. **La insulina (hormona producida por el páncreas) es necesaria para que tejidos como el músculo esquelético, hígado y tejido adiposo utilicen la glucosa.** Ésta constituye el principal combustible empleado en el organismo; casi 50% de la que se consume se utiliza en el sistema nervioso central.

**Fuentes de fibra dietaria:** la fibra está compuesta por carbohidratos que no se pueden digerir ni absorber en el intestino, por lo que se eliminan del organismo como parte de las heces, por lo tanto, **no aportan energía.** Sus **fuentes en la dieta son alimentos vegetales** como cereales integrales, tubérculos, leguminosas, frutas y verduras. **Los alimentos de origen animal no contienen fibra.**

Su función principal es darle volumen a las heces y favorecer la evacuación intestinal, por lo que protege al colon de diversas enfermedades como las hemorroides y el estreñimiento. También ayuda en el proceso de masticación, salivación y producción de jugos gástricos, lo que mejora la digestión de los alimentos.

La fibra dietaria se clasifica de acuerdo con su capacidad de absorber agua en fibra soluble (o viscosa) y fibra insoluble en agua (no viscosa). Ambos tipos de fibra son necesarios para el buen funcionamiento intestinal. Sus funciones se resumen en el cuadro 1-1.

**b) Los lípidos** comprenden un grupo heterogéneo de sustancias que se caracterizan por ser insolubles en agua y ser solubles en sustancias no polares como el cloroformo, alcohol o éter. En la dieta, **incluyen a los triglicéridos (triacilgliceroles) y el colesterol.** Los primeros están formados por tres ácidos grasos unidos a una molécula de glicerol, mediante un enlace tipo éter. Los ácidos grasos se componen de largas cadenas de carbono unidas a una o dos moléculas de hidrógeno y en sus extremos conectadas a un grupo metilo y, por el otro, a un radical carboxilo (figura 1-2).

Para poder absorberse, los lípidos requieren de enzimas **lipasas** localizadas en la **saliva, jugo gástrico y jugo pancreático**, que hidrolizan al triglicérido en dos ácidos grasos y un monoglicérido. Sin embargo, como los lípidos son sustancias insolubles en agua, tienden a



Debido a su estructura química con una alta proporción de átomos de hidrógeno, tienen la capacidad de aportar y almacenar mayor energía que los carbohidratos y las proteínas. Los lípidos aportan 9 kcal/g. En la dieta de un adulto sano, suelen contribuir con **25 a 30% del valor energético total**. En una dieta de 2000 kcal, representan entre 500 y 600 kcal o 55.5 a 66.6 gramos.

Los ácidos grasos pueden ser **saturados, monoinsaturados o poliinsaturados**; esto depende de si los carbonos de las cadenas comparten dobles enlaces.

Con base en el tipo de ácidos grasos que predominen en el triglicérido, la grasa tendrá diferentes propiedades químicas, tiempo de vida útil y sabor.

$$\begin{aligned} 2000 \text{ kcal} &= 100\% \\ X &= 25\% = 500 \text{ kcal} \\ 500 \text{ kcal} \div 9 \text{ kcal/g} &= 55.5 \text{ g} \end{aligned}$$

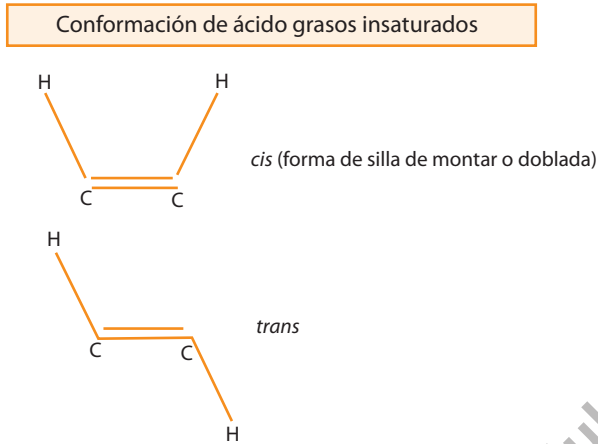
$$\begin{aligned} 2000 \text{ kcal} &= 100\% \\ X &= 30\% = 600 \text{ kcal} \\ 600 \text{ kcal} \div 9 \text{ kcal/g} &= 66.6 \text{ g} \end{aligned}$$

La presencia de ácidos grasos saturados provoca que las grasas tengan una consistencia sólida a temperatura ambiente, como sucede con la manteca de cerdo, el tocino y la manteca vegetal. **Las grasas saturadas predominan en alimentos de origen animal**. Al no tener dobles ligaduras, estas grasas no se oxidan con facilidad y su vida de anaquel suele ser larga. El problema de un consumo excesivo de grasas saturadas es que **favorecen la síntesis de colesterol en el hígado** y su consumo elevado se relaciona con el **aumento de depósitos de grasas en las arterias**. Es recomendable que en la dieta de adultos sanos, las grasas saturadas aporten menos de 10% de la energía.

La presencia de ácidos grasos poliinsaturados en los triglicéridos hace que, a temperatura ambiente, las grasas sean líquidas, como el aceite de maíz, cártamo o girasol. Las dobles ligaduras contenidas en sus cadenas de carbono pueden abrirse y captar oxígeno, por lo que se oxidan y se vuelven rancias con facilidad. Esto ocurre en especial si tienen contacto constante con el oxígeno (se deja el envase abierto o destapado) y cuando se eleva su temperatura, (como sucede al freír un alimento). Los ácidos grasos poliinsaturados **linoleico y linolénico se consideran nutrientes indispensables**, por lo que deben consumirse de manera regular en la dieta. Se recomienda que los adultos sanos consuman menos de 10% de la energía en forma de ácidos grasos poliinsaturados.

Los ácidos grasos monoinsaturados se encuentran en especial en el aceite de oliva, el aguacate y en las oleaginosas (nueces, almendra, avellana, cacahuete, entre otros). Son las grasas que menos relación tienen con el desarrollo de enfermedades cardiovasculares por depósitos de lípidos en las arterias, por lo que se recomienda que su consumo sea de 10% o mayor, según las necesidades de energía y lípidos en la dieta del sujeto.

Cuando los átomos de hidrógeno de los carbonos que comparten un doble enlace se orientan hacia el mismo lado (plano en el espacio), forman un enlace semejante a una silla de montar y se conoce como enlace **cis**. Cuando los hidrógenos se orientan a planos opuestos en la molécula, forman un enlace tipo **trans** (figura 1-3).



**Figura 1-3.** Conformación *cis* y *trans* de los ácidos grasos insaturados.

En la naturaleza, los ácidos grasos insaturados tienen una conformación doblada o *cis*. Durante el proceso de hidrogenación de ácidos grasos que emplea la industria alimentaria para cambiar las propiedades de los lípidos (tiempo de vida de anaquel y sabor), en ocasiones sucede que al abrir el doble enlace, los carbonos pueden girar y los hidrógenos cambian de plano en el espacio. El inconveniente de este cambio es que el ácido graso *trans* resultante, no puede ser reconocido por las enzimas que oxidan las grasas en las células, acumulándose en las arterias propiciando el proceso de aterosclerosis.

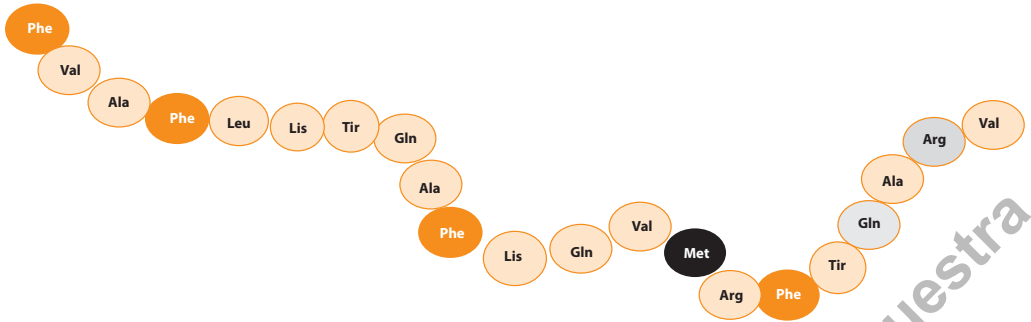
- c) **Las proteínas** son, después del agua, las sustancias más abundantes en las **células** y llevan a cabo muchas funciones en el organismo. A ellas se debe la conformación de las miofibrillas en los músculos, el transporte de oxígeno en la sangre mediante la hemoglobina, la dureza de las uñas, la flexibilidad de los cabellos, entre muchas otras más.

**Las proteínas están formadas por compuestos químicos llamados aminoácidos.** Pueden adquirir diversas formas y emplearse en distintas combinaciones. Existen 20 aminoácidos distintos, cada uno con un nombre y propiedades singulares.

La cantidad de proteínas que se necesitan consumir todos los días varía de acuerdo con la edad, género, condición fisiológica (embarazo, lactancia, crecimiento) y actividad física. Para un **adulto sano, se recomienda consumir de 0.83 a 1.2 g de proteína por kg de peso**, con un promedio de 1 g/kg. Es decir, un hombre delgado que pese 70 kg necesita consumir 70 g de proteínas al día. Las proteínas aportan **4 kcal por gramo** y en dietas normales en energía suelen aportar entre **10 y 15% del total de la energía de la dieta**.

Por ejemplo, en una dieta de 2000 kcal, con un aporte de 70 g de proteínas, comprenden 14% de la energía.

70 g de proteínas	X	4 kcal por g	=	280 kcal
2 000 kcal	-	100%		
280 kcal	-	X		= 14%



**Figura 1-4.** Estructura primaria de una proteína.

Las proteínas sufren dos tipos de procesos para poderlas aprovechar. En primer lugar, se deben **desnaturalizar**; es decir, deshacer su estructura en el espacio (cuaternaria, terciaria o secundaria) hasta quedar en forma de cadena lineal (estructura primaria) (figura 1-4). En segundo término, deben ser **hidrolizadas** (digeridas) mediante la acción de diferentes enzimas denominadas proteasas como la pepsina que se sintetiza en el estómago, la tripsina y quimiotripsina del páncreas, entre otras. La participación conjunta de todas estas enzimas, permite romper los enlaces peptídicos de las cadenas de aminoácidos, hasta obtener aminoácidos libres o dipéptidos y tripéptidos que pueden absorberse en el intestino delgado.

En cada proteína hay una mezcla específica de diferentes aminoácidos y algunos de ellos se pueden repetir en la misma cadena. Entre éstos, existen ocho que el ser humano no es capaz de sintetizar en el organismo, por lo que se deben ingerir en la dieta y se conocen como **aminoácidos indispensables**; según la presencia y concentración que haya en una proteína ésta será de mejor o peor calidad. Los ocho aminoácidos indispensables son: valina, leucina, isoleucina, fenilalanina, triptófano, treonina, metionina y lisina. Si falta uno de los aminoácidos indispensables en la dieta, no será posible sintetizar ninguna proteína en la que sea requerido dicho aminoácido. Esto puede dar origen a **desnutrición**, con independencia de cuál sea el aminoácido faltante.

Si se quisiera obtener una proteína con una composición adecuada de aminoácidos para el humano, ésta sería parecida a la de la leche materna o a la de la clara de huevo. De esta manera se puede decir que las proteínas de origen animal cubren mejor la proporción de aminoácidos indispensables para el humano que las de origen vegetal. Sin embargo, para poder aprovechar lo mejor posible las proteínas, lo recomendable es incluir como fuentes proteínicas diferentes tipos de alimentos, tanto vegetales (leguminosas, cereales, oleaginosas y verduras) como animales (leche y derivados, huevo, carnes rojas y blancas, entre otros).

Además de aportar proteínas, los alimentos de origen animal contienen otros nutrientes que es importante enfatizar. La leche y sus derivados como el yogurt y los quesos son una buena fuente de calcio y vitamina D. Las carnes aportan hierro y vitaminas del complejo B. El huevo es fuente de biotina. Sin embargo, los alimentos de origen animal contienen grasas saturadas y algunos son fuente de colesterol. En exceso, favorecen el desarrollo de enfermedades cardiovasculares como la aterosclerosis, por lo que se recomienda consumirlos con moderación y preferir los productos magros o bajos en grasa (cuadro 1-2).

**Cuadro 1-2. Alimentos con alto contenido de grasas saturadas y colesterol**

Ejemplos de alimentos con alto contenido de grasas	Ejemplos de alimentos con alto contenido de colesterol
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leche entera, crema, yogurt natural, quesos amarillos y queso crema, mantequilla</li> <li>• Embutidos: jamón, salami, chorizo, tocino, entre otros</li> <li>• Carnes rojas (con grasa visible)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vísceras como el hígado, sesos, riñones, machitos, corazón</li> <li>• Mariscos como el camarón, ostiones, almejas</li> <li>• Yema de huevo</li> <li>• Piel de aves</li> </ul>

Para reducir el consumo de grasas de origen animal es recomendable preferir leche o yogurt semidescremados o descremados; las carnes blancas como el pollo y pavo sin piel, pescado y conejo; los embutidos de pollo, pavo o soya; los quesos blancos como el panela, *cottage* y requesón.

Las proteínas vegetales, por tener una composición de aminoácidos indispensables menos parecida a la que requiere el ser humano, se consideran de **mediano** o **bajo** valor biológico. Las proteínas de las leguminosas como los frijoles, lentejas, habas, garbanzos, alubias, soya y alverjón se consideran de mediano valor biológico, ya que son deficientes de forma moderada en dos aminoácidos (metionina y cisteína), en tanto que las proteínas de los cereales (maíz, trigo, arroz, centeno, cebada, avena, sorgo) son de bajo valor biológico, pues son deficientes de lisina en gran medida.

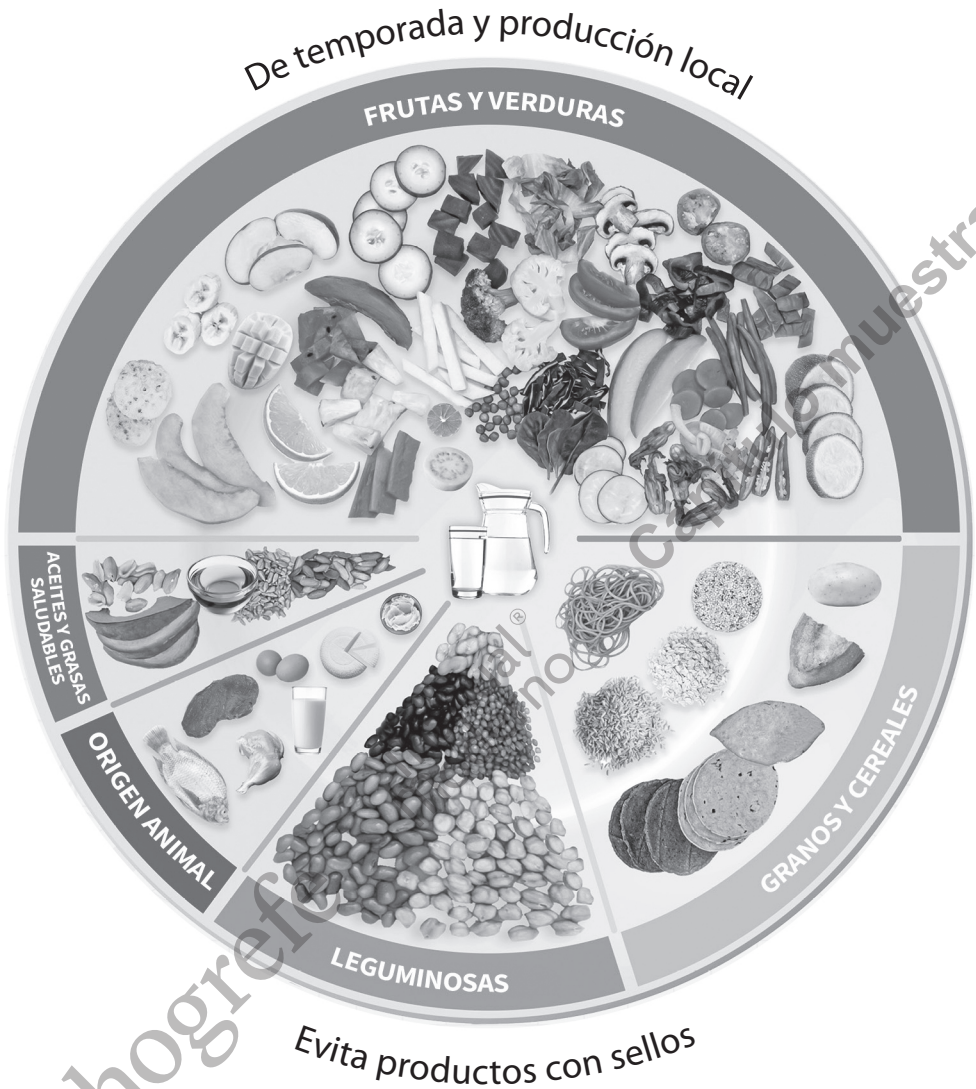
La **combinación de una leguminosa y un cereal** en una misma comida, mejora su patrón de aminoácidos, ya que los que son deficientes en la leguminosa, se complementan con el exceso de ese aminoácido presente en los cereales y viceversa; de aquí que por la mezcla de ambos productos, se pueda obtener una proteína de valor biológico adecuado. En este sentido, no es fortuito que la base de la alimentación de los mexicanos sea la combinación de la tortilla de maíz con frijoles.

El **Plato Del Bien Comer saludable y sostenible** recomienda consumir cinco grupos de alimentos principales: 1) Frutas y verduras (que sean de temporada y producción local). 2) Granos y cereales (integrales o de granos enteros) y tubérculos. 3) Leguminosas. 4) Alimentos de origen animal y 5) Aceites y grasas saludables. Estos grupos de alimentos deben acompañarse por agua natural (figura 1-5).

Para una alimentación saludable y sostenible, se recomienda que la base principal de los platillos incluya verduras, frutas, cereales integrales o de granos enteros y que los productos de origen animal, en especial las carnes rojas se utilicen en pequeñas cantidades para acompañar a los alimentos de origen vegetal y aportar sabor, en caso de que se consuman. La combinación adecuada de estos cinco grupos de alimentos, favorece el aporte de todos los nutrimentos requeridos por el organismo.

## NUTRIMENTOS QUE NO APORTAN ENERGÍA

Las vitaminas comprenden un grupo heterogéneo de sustancias que se clasifican de acuerdo con su solubilidad en: hidrosolubles (solubles en agua) y liposolubles (solubles en grasas). No aportan energía al organismo, pero a excepción de la vitamina D y A que el organismo las puede sintetizar a partir de otros compuestos, son indispensables en la dieta.



**Figura 1-5.** Plato del Bien Comer.

SSA, INSP, GISAMAC, UNICEF. 2023 Guías alimentarias saludables y sostenibles para la población mexicana 2023. México.

Las vitaminas **participan en distintas reacciones metabólicas y cada una tiene una función específica**, de aquí que no se puedan sustituir entre sí. La cantidad que se debe consumir es muy pequeña y su función se conoce en el momento en el que los individuos manifiestan su ausencia o deficiencia. Por ejemplo, el escorbuto permitió descubrir la vitamina C y la pelagra a la niacina. Sus fuentes en la dieta varían de acuerdo con cada tipo de vitamina, aunque en términos generales, se considera que las frutas y verduras son su fuente principal.

Las vitaminas liposolubles incluyen cuatro compuestos:

1. Vitamina A o retinol.
2. Vitamina D o colecalciferol.
3. Vitamina E o tocoferoles.
4. Vitamina K o quinonas.

Las vitaminas hidrosolubles incluyen nueve compuestos:

1. Vitamina C o ácido ascórbico.
2. Vitamina B<sub>1</sub> o tiamina.
3. Vitamina B<sub>2</sub> o riboflavina.
4. Niacina.
5. Vitamina B<sub>6</sub> o piridoxina.
6. Vitamina B<sub>12</sub> o cianocobalamina.
7. Biotina.
8. Ácido fólico.
9. Ácido pantoténico.

Las vitaminas hidrosolubles suelen ser lábiles (descomponerse) con facilidad por efecto de la luz, el aumento de la temperatura y el tiempo de vida de anaquel. Los alimentos que las contienen pueden perder parte de su contenido, en especial si se cuecen en medios líquidos y el caldo de cocción no se utiliza. Por ello, es recomendable consumirlas crudas y recién cortadas o peladas.

Las principales funciones biológicas, fuentes, manifestaciones de deficiencia y valor nutricional de referencia se resumen en los cuadros 1-3 y 1-4.

- d)** Los nutrimentos inorgánicos comprenden a **16 o más sustancias del reino mineral** que el organismo necesita consumir en la dieta de manera indispensable. Los nutrimentos inorgánicos **no aportan energía a la dieta**. Cada componente participa en funciones específicas, casi siempre de tipo **estructural o regulador**. Se suelen clasificar en **macrominerales y microminerales**, en función de su contenido en el organismo y de sus requerimientos en la dieta.

Los **macrominerales o principales se caracterizan por estar presentes en el organismo en concentraciones mayores a cinco gramos y sus requerimientos son mayores a 100 mg/día**. En esta categoría se encuentran el calcio, sodio, potasio, fósforo, magnesio, azufre y cloro. Por ejemplo, el calcio forma parte del esqueleto y sus recomendaciones son de alrededor de 1000 a 1 200 mg/día. Las fuentes alimentarias son distintas para cada persona, tal es el caso de los lácteos que son la fuente principal de calcio en la dieta, aunque está presente en otros alimentos como las tortillas de maíz nixtamalizadas y en las sardinas. El potasio es el principal catión intracelular (carga positiva), que regula el contenido de agua en el interior de la célula, además de participar en la contracción cardíaca y muscular. Sus fuentes alimentarias principales son las frutas (p. ej., plátano, melón, tuna, naranja, mango), verduras (espinacas, acelgas, hongos, nopal), tubérculos como la papa y leguminosas (frijoles, lenteja, haba, garbanzo, soya).

Las principales funciones biológicas, fuentes, manifestaciones de deficiencia y valor nutricional de referencia de los macrominerales se resumen en el cuadro 1-5.

**Cuadro 1-3.** Principales funciones biológicas, fuentes, manifestaciones de deficiencia y valor nutricional de referencia de las vitaminas liposolubles

Vitamina	Función biológica	Manifestación de deficiencia	Fuentes	Valor nutricional de referencia*
Vitamina A: retinol, carotenos	Participa en la función visual en forma de retinol, en la expresión génica, la diferenciación celular y el crecimiento como ácido retinoico	Alteraciones en la función visual (ceguera nocturna, xeroftalmia, xerosis) y el crecimiento; incrementa la susceptibilidad a infecciones	Ésteres de retinil en tejidos animales (hígado, aceite de hígado de pescado), carotenos en vegetales, especialmente frutas y verduras	Ingestión diaria sugerida (IDS) (µg ER/día) Niños de 1 a 3 años = 300; 4 a 8 años = 400; 9 a 13 años = 600; hombres de 14 a 18 años = 900, mujeres de 14 a 18 años = 700; hombres de 19 a 70 años = 900; mujeres de 19 a 70 años = 700; embarazo = 770; lactancia = 1300
Vitamina D: colecalciferol	Participa en la absorción intestinal de calcio y fosfatos; aposición y resorción intestinal de calcio y fosfatos del hueso	Raquitismo y osteomalacia; osteoporosis; presbiopía	Aceite de hígado de pescado, alimentos adicionados como leche. Síntesis endógena a partir de 7-dehidrocolesterol y exposición a rayos UV	Ingestión diaria sugerida (IDS) (µg/día) Lactantes de 7 a 12 meses = 10 o exposición solar (35 min) 1 a 8 años = exposición solar; 9 a 18 años = exposición solar; 19 a 50 años = exposición solar o 5; 51 a 70 años = 10; mayores de 70 años = 15; embarazo = 5; lactancia = 5

(Continúa)

**Cuadro 1-3. Principales funciones biológicas, fuentes, manifestaciones de deficiencia y valor nutricional de referencia de las vitaminas liposolubles (continuación)**

Vitamina	Función biológica	Manifestación de deficiencia	Fuentes	Valor nutricional de referencia*
Vitamina E: tocoferoles, tocotrienoles	Antioxidante intracelular e intercelular, por lo que participa en reacciones bioquímicas previniendo daño oxidativo por radicales libres; interviene en la estabilidad física de las membranas celulares	Su deficiencia es rara. Puede ocurrir por anomalidades genéticas en su proteína transportadora, por síndromes de malabsorción intestinal. Los síntomas incluyen neuropatía periférica, ataxia espinoocerebelar, miopatía, anemia hemolítica, entre otras	Productos vegetales, especialmente en los aceites, plantas verdes	Ingestión diaria sugerida (IDS) (mg/día) Menores de 1 año = 5; niños de 1 a 3 años = 6, niños de 4 a 8 años = 7; niños de 9 a 13 años = 11; niños de 14 a 18 años = 15; adultos = 15; embarazo = 15; lactancia = 19
Vitamina K Menaquinonas, floquinonas (plantas)	Participa en la coagulación sanguínea	Es extremadamente rara; hipoprotrombinemia con hemorragia subsecuente, que responde a la administración de la vitamina K	La floquinona está ampliamente distribuida en alimentos de origen animal y vegetal, especialmente verduras de hoja y aceites vegetales; como menaquinona en hígado. Se sintetiza por la microbiota intestinal	Ingestión diaria sugerida (IDS) (µg/día) Lactantes de 0 a 6 meses = 2; lactantes de 7 a 12 meses = 2.5; niños de 1 a 3 años = 30; niños de 4 a 8 años = 55; niños de 9 a 13 años = 60, niños de 14 a 18 años = 75; mujeres = 90; hombres = 120; embarazadas de 14 a 18 años = 75, de 19 a 50 años = 90; mujeres lactando de 14 a 18 años = 75; mujeres lactando de 19 a 50 años = 90.

Bourges H. Recomendaciones de ingestión de nutrientes para la población mexicana. Ed. Médica Panamericana, 2005.

**Cuadro 1-4.** Principales funciones biológicas, fuentes, manifestaciones de deficiencia y valor nutricional de referencia de las vitaminas hidrosolubles

Vitamina	Función biológica	Manifestación de deficiencia	Fuentes	Valor nutricional de referencia*
Vitamina C: ácido ascórbico	Cofactor de múltiples reacciones y sus funciones se basan en su capacidad de actuar como agente reductor reversible: síntesis de colágena, antioxidante, síntesis de noradrenalina, mielina, células gliales y carnitina	Escorbuto, manifestado por síntomas mesenquimales (petequias, sistémicos laxitud), psicológicos y neurológicos (depresión, histeria)	Tejidos vegetales frescos no sometidos a procesos de cocción (verduras y frutas cítricas	Ingestión diaria sugerida (IDS) (mg/día) Niños de 0 a 6 meses = 40; niños de 7 a 12 meses = 50; niños de 1 a 3 años = 15; niños de 4 a 8 años = 25; niños de 9 a 13 años = 45; varones de 14 a 18 años = 65; varones de 19 a 50 años = 84; mujeres de 14 a 18 años = 57; mujeres de 19 a 50 = 75 mg; embarazadas = 138; mujeres lactando = 128
Vitamina B1: tiamina	Coenzima coordinada con Mg <sup>2+</sup> para la transferencia activa de grupos aldehídos; implicada en la neurotransmisión (recambio de acetilcolina, síntesis de catecolaminas, metabolismo de serotonina); conducción nerviosa	Beriberi: anorexia, pérdida de peso, alteraciones mentales (apatía), pérdida de memoria a corto plazo, confusión e irritabilidad, debilidad muscular y cardiomegalia. Síndrome de Wernicke-Korsakoff causado por alcoholismo crónico	Levadura, carne magra de cerdo, leguminosas, germen de cereales; cereales adicionados con tiamina	Ingestión diaria sugerida (IDS) (mg/día) Niños de 0 a 5 meses = 0.2; niños de 6 a 12 meses = 0.3; niños de 1 a 3 años = 0.4; niños de 4 a 8 años = 0.5; niños de 9 a 13 años = 0.7; hombres de 14 a 18 años = 1; mujeres de 14 a 18 = 0.9; hombres mayores de 19 años = 1; mujeres mayores de 19 años = 0.9; embarazadas = 1.2; mujeres lactando = 1.2
Vitamina B2: riboflavina	Precursor de las coenzimas FMN y FAD (flavoproteínas) que catalizan reacciones de óxido-reducción en las células y como acarreadores de H <sup>+</sup> en el transporte de electrones en la mitocondria y coenzima de varios intermediarios en el metabolismo de la glucosa y los ácidos grasos	En etapas tempranas se caracteriza por debilidad, fatiga, dolor de garganta, hiperemia y edema de mucosa oral y faríngea, prurito y ardor en ojos, cambios en la personalidad. En etapas avanzadas surge queilosis, estomatitis angular, glositis (lengua magenta), dermatitis seborreica, entre otras	Huevo; carnes magras, leche, espinaca, lechuga, espárragos, col, brócoli, leguminosas; cereales y panes adicionados	Ingestión diaria sugerida (IDS) (mg/día) Niños de 0 a 6 meses = 0.3; niños de 7 a 12 meses = 0.4; niños de 1 a 3 años = 0.4; niños de 4 a 8 años = 0.5; niños de 9 a 13 años = 0.8; niños de 14 a 18 años = 1.1; niñas de 9 a 13 años = 0.8; niñas de 14 a 18 años = 0.9; hombres mayores de 19 años = 1.1; mujeres mayores de 19 años = 0.9; embarazadas = 1.2; mujeres lactando = 1.3

(Continúa)

**Cuadro 1-4. Principales funciones biológicas, fuentes, manifestaciones de deficiencia y valor nutricional de referencia de las vitaminas hidrosolubles (continuación)**

Vitamina	Función biológica	Manifestación de deficiencia	Fuentes	Valor nutricional de referencia*
Niacina	Participa en la síntesis de NAD y NADP, que intervienen en reacciones de óxido-reducción catalizadas por enzimas que participan en la síntesis de ATP y ácidos grasos y colesterol	Pelagra: dermatitis en áreas expuestas al sol, diarrea, demencia; inflamación de membranas mucosas, con dolor de lengua, estomatitis, esofagitis, uretritis, proctitis y vaginitis	Carnes rojas, hígado, leche, huevo, leguminosas, alfalfa, levadura, pescados, maíz nixtamalizado. Se sintetiza a partir de L-tryptofano	Ingestión diaria sugerida (IDS) (mg/día) Niños de 0 a 6 meses = 2; niños de 7 a 12 meses = 4; niños de 1 a 3 años = 6; niños de 4 a 8 años = 8; hombres de 9 a 13 años = 12; hombres de 14 a 18 = 14; mujeres de 9 a 13 años = 12; mujeres de 14 a 18 años = 14; hombres mayores de 19 años = 13; mujeres mayores de 19 años 12; embarazadas = 15; mujeres lactando = 15
Vitamina B6: piridoxina	Participa como coenzima en enzimas aminotransferasas, que convierten a los aminoácidos en sus respectivos cetoácidos, para la biosíntesis de aminoácidos dispensables. Modula la expresión génica de hormonas como los andrógenos, progestágenos, tiroideas, entre otras	Su deficiencia es rara. Produce anomalías en el electroencefalograma, dermatitis seborreica, queilosis y glositis, anemia, alteraciones en el sistema inmune, intolerancia a la glucosa	Hígado, carnes, aves y pescados. Son buenas fuentes las leguminosas, plátano, aguacate, verduras crucíferas, trigo, arroz, y papas. Cereales adicionados de la vitamina	Ingestión Diaria Sugerida (IDS) (mg/día) Niños de 0 a 5 meses = 0.1; niños de 6 a 12 meses = 0.3; niños de 1 a 3 años 0.4; niños de 4 a 8 años = 0.5; niños de 9 a 13 años = 0.8; varones de 14 a 18 años = 1.1; mujeres de 14 a 18 años = 1; Hombres de 19 a 50 años = 1.1; mujeres de 19 a 50 años = 1.1, hombres y mujeres mayores de 50 años = 1.3; embarazo = 1.4; mujeres lactando = 1.6
Vitamina B12: cianocobalamina	Sus funciones metabólicas se encuentran íntimamente relacionadas con las del ácido fólico. Participan como coenzimas en el metabolismo de un solo carbón; en la síntesis de metionina, bases pirimidínicas y purícas, síntesis de S-adenosilmetionina.	La deficiencia puede ser causada por ingestión insuficiente o por malabsorción intestinal, falta de factor intrínseco. Incluyen cambios hematológicos (anemia perniciosa), gastrointestinales (glositis, atrofia papilar de la lengua, diarrea o estreñimiento) y neurológicos	Se sintetiza por la microbiota intestinal. Las fuentes alimentarias incluyen hígado, riñones, corazón, sesos, atún	Ingestión diaria sugerida (IDS) (mg/día) Niños de 0 a 6 meses = 0.33; niños de 7 a 12 meses = 0.5; niños de 1 a 3 años = 0.7; niños de 4 a 8 años = 1; niños de 9 a 13 años = 1.4; adolescentes de 14 a 18 años = 1.8; adultos de 19 a 50 años = 2.4; mayores de 50 años = 3.6; embarazadas = 2.6; mujeres lactando = 2.8

(Continúa)

### Cuadro 1-4. Principales funciones biológicas, fuentes, manifestaciones de deficiencia y valor nutricional de referencia de las vitaminas hidrosolubles (continuación)

Vitamina	Función biológica	Manifestación de deficiencia	Fuentes	Valor nutricional de referencia*
Biotina	Es cofactor de enzimas carboxilasas incluyendo a la acetil coenzima A carboxilasa, la piruvato carboxilasa, la metilcromonil coenzima A carboxilasa y la propionil coenzima A carboxilasa	Es rara en mamíferos. Se asocia con el consumo prolongado de clara de huevo crudo (por su contenido de avidina), en síndromes de intestino corto y otras condiciones sin suplementación de vitaminas. Anormalidades cutáneas como alopecia, erupción y dermatitis seborreica, conjuntivitis, alteraciones en el sistema inmune y neurológicas	Hígado, riñón, yema de huevo, soya, cacahuates, avellanas, coliflor, hongos, lentejas, pollo, cereales enteros cocidos, plátano, toronja y sandía	Ingestión Diaria Sugerida (IDS) (µg/día) Niños de 0 a 5 meses = 5; niños de 6 a 12 meses = 8; niños de 1 a 3 años = 11; niños de 4 a 8 años = 13; niños de 9 a 13 años = 20; adolescentes de 14 a 18 años = 25; mayores de 19 años = 30; embarazo = 35; mujeres lactando = 35
Ácido fólico	Actúa como coenzima para reacciones de transferencia de un solo carbono en la biosíntesis de nucleótidos indispensables para la síntesis de RNA y DNA; es cofactor necesario en reacciones de transaminación	Anemia megaloblástica, defectos del cierre del tubo neural, enfermedad cardiovascular, cáncer, demencia semi	Tejidos animales (huevo), verduras de hoja, leguminosas, oleaginosas y naranjas. Harinas adicionadas con la vitamina	Ingestión diaria sugerida (IDS) (µg/día) Niños de 0 a 6 meses = 76<; niños de 7 a 12 meses = 96; niños de 1 a 3 años = 168, niños de 4 a 8 años = 230; niños de 9 a 13 años = 360; adolescentes de 14 a 18 años = 390; varones de 19 a 50 años = 460; mujeres de 19 a 50 años = 460; embarazo = 750; mujeres lactando = 650; adultos mayores de 50 años = 460

(Continúa)

**Cuadro 1-4. Principales funciones biológicas, fuentes, manifestaciones de deficiencia y valor nutricional de referencia de las vitaminas hidrosolubles (continuación)**

Vitamina	Función biológica	Manifestación de deficiencia	Fuentes	Valor nutricional de referencia*
Vitamina B5: ácido pantoténico	Es parte de la molécula de la coenzima A que ejerce un papel central en el metabolismo de la energía. Participa en la síntesis de ácidos grasos, colestérol y hormonas esteroideas, acetilcolina y melatonina	Su deficiencia es rara; se observa únicamente en casos de desnutrición grave. La deficiencia experimental se manifiesta fatiga, cefalea, mareos, insomnio, debilidad muscular, trastornos gastrointestinales, entumecimiento de manos y pies, alteraciones en la tolerancia a la glucosa	Ampliamente distribuido en la naturaleza, tanto en plantas como en animales. Sus fuentes principales incluyen carnes, hígado, corazón, yema de huevo, leguminosas, hongos, aguacate, brócoli y cereales enteros	Ingestión diaria sugerida (IDS) (mg/día) Niños de 0 a 5 meses = 1.7; niños de 6 a 12 meses = 1.8; niños de 1 a 3 años = 2; niños de 4 a 8 años = 3; niños de 9 a 13 años = 1.8; adultos = 2.4; embarazadas = +0.2; mujeres lactando = +0.4

Bourges H. Recomendaciones de ingestión de nutrientes para la población mexicana. Ed. Médica Panamericana, 2005.

Capítulo muestra

**Cuadro 1-5. Principales funciones biológicas, fuentes, manifestaciones de deficiencia y valor nutricional de referencia de los macrominerales**

Nutriente inorgánico	Función biológica	Manifestación de deficiencia y/o exceso	Fuentes	Valor nutricional de referencia*
Calcio (Ca)	<p>Nutrimiento inorgánico que se encuentra en mayor cantidad en el organismo (52% del contenido mineral). El 99% se encuentra en el hueso en forma de hidroxapatita. Además de su función estructural en la formación del esqueleto y la dentadura, en forma iónica actúa como cofactor de enzimas, contribuye en la activación, permeabilidad y estabilidad de las membranas celulares y como segundo mensajero en señales de transducción.</p> <p>Interviene en la contracción y excitación cardíaca, contracción muscular, la coagulación sanguínea, transmisión nerviosa, la función de algunas hormonas y neurotransmisores y secreciones digestivas. Participa en la diferenciación y proliferación celular</p>	<p>Raquitismo, osteomalacia, osteoporosis, hipertensión esencial, hipertensión inducida por el embarazo, alteraciones del sistema inmunológico, tumores (colon).</p> <p>Debido a la gran concentración de calcio en huesos, la hipocalcemia es poco frecuente. La presencia de hipocalcemia, hipofosfatemia e hiperparatiroidismo caracteriza al raquitismo que produce mineralización deficiente del cartilago de crecimiento en niños y mineralización deficiente del hueso (osteomalacia) en adultos</p>	<p>Leche y productos lácteos, yema de huevo, leguminosas de grano y varias verduras. Tortillas de maíz nixtamalizado; sardinas, charales y salmón</p>	<p>Ingestión Diaria Sugerida (IDS) (mg/día)</p> <p>Niños de 0 a 6 meses = 210; niños de 7 a 12 meses = 270; niños de 1 a 3 años = 500; niños de 4 a 8 años = 800; niños de 9 a 13 años = 1300; adolescentes de 14 a 18 años = 1300;</p> <p>adultos de 19 a 50 años = 1000; adultos de 51 a 70 años = 1200; embarazadas y mujeres lactantes menores de 18 años = 1300; embarazadas y mujeres lactando de 19 a 50 años = 1000</p>

(Continúa)

Capítulo muestra

**Cuadro 1-5. Principales funciones biológicas, fuentes, manifestaciones de deficiencia y valor nutricional de referencia de los macrominerales (continuación)**

Nutriente inorgánico	Función biológica	Manifestación de deficiencia y/o exceso	Fuentes	Valor nutricional de referencia*
Sodio (Natrium, Na)	Principal catión del líquido extracelular; mantiene el volumen del líquido extracelular, el equilibrio ácido base, la conducción del impulso nervioso, contracción muscular, transporte activo a través de las membranas celulares	Sus concentraciones se regulan mediante control hormonal. Puede haber deficiencia por sudoración excesiva, por diarrea crónica y otras pérdidas gastrointestinales o enfermedad renal. Se manifiesta con disminución del volumen celular, pérdida rápida de peso, palidez, sudor frío, extremidades frías, ojos húmedos, cambios en la presión arterial, calambres, náuseas, cefalea, disgeusia, entre otros	Fuentes de sodio discrecionales: sal de cocina y de mesa añadidas voluntariamente a los alimentos; fuentes no discrecionales: sodio natural en alimentos, agua y otras bebidas, sodio adicionado en la industrialización de alimentos, comidas rápidas	Ingestión diaria recomendada (IDR) (mg/día) Niños de 0 a 3 meses = 210; niños de 4 a 6 meses = 280; niños de 7 a 9 meses = 320; niños de 10 a 12 meses = 350; niños de 1 a 3 años = 500; niños de 4 a 6 años = 700; niños de 7 a 10 años = 1200, adolescentes de 11 a 14 años = 1600; hombres y mujeres de 15 a 50 años o más = 1600; embarazo = 1600; mujer lactando = 1600
Potasio (Kalium, K)	Principal catión del fluido intracelular; junto con el sodio, mantiene el balance de agua, el equilibrio osmótico y el equilibrio ácido-base. Participa en la regulación de la actividad neuromuscular; promueve el crecimiento celular	No se observa en condiciones normales; puede ocurrir por pérdida excesiva a través del sistema digestivo o renal. El vómito, diarrea crónica, abuso de laxantes y anorexia exacerban sus pérdidas. Sus síntomas incluyen anorexia, náusea, somnolencia, letargia, constipación, debilidad muscular, alteraciones en la función renal y arritmias graves que pueden ser mortales	Carne, frutas (plátano, jitomate, frutas cítricas); presente en todos los alimentos.	Ingestión Diaria Recomendada (IDR) (mg/día) Niños de 0 a 3 meses = 800; niños de 4 a 6 meses = 850; niños de 7 a 9 meses = 700; niños de 10 a 12 meses = 700; niños de 1 a 3 años = 800; niños de 4 a 6 años = 1100; niños de 7 a 10 años = 2200, adolescentes de 11 a 14 años = 3100; hombres y mujeres de 15 a 50 años o más = 3500; embarazo = 3500; mujer lactando = 3500

(Continúa)

**Cuadro 1-5.** Principales funciones biológicas, fuentes, manifestaciones de deficiencia y valor nutricional de referencia de los macrominerales (*continuación*)

Nutriente inorgánico	Función biológica	Manifestación de deficiencia y/o exceso	Fuentes	Valor nutricional de referencia*
Fósforo (P)	Al igual que el calcio, se encuentra en el hueso en forma de hidroxipatita y aporta 85% del total de fosfatos en el organismo. Como fosfato inorgánico se encuentra unido a proteínas y lípidos; forma parte de los ácidos nucleicos. Participa en el almacenamiento y liberación de energía química; activa varias enzimas mediante procesos de fosforilación y desfosforilación; forma parte de segundos mensajeros	Su deficiencia es poco común; se puede presentar en alimentación parenteral y niños prematuros por un aporte insuficiente de Ca y P	Casi todos los alimentos contienen fósforo, especialmente la leche y sus derivados, la carne, aves y pescados, leguminosas de grano, cereales, oleaginosas y varias verduras.	Ingestión diaria sugerida (IDS) (menores de 1 año) e ingestión diaria recomendada (IDR) (mayores de 1 año) (mg/día) Niños de 0 a 6 meses = 100; niños de 7 a 12 meses = 275; niños de 1 a 3 años = 460; niños de 4 a 8 años = 500; niños de 9 a 13 años = 1250; adolescentes de 14 a 18 años = 1250; adultos de 19 a 50 o más años = 700; embarazadas y mujeres lactantes menores de 18 años = 1250; embarazadas y mujeres lactantes de 19 a 50 años = 700

(Continúa)

Capítulo muestra

Manual Moderno®

**Cuadro 1-5. Principales funciones biológicas, fuentes, manifestaciones de deficiencia y valor nutricional de referencia de los macrominerales (continuación)**

Nutriente inorgánico	Función biológica	Manifestación de deficiencia y/o exceso	Fuentes	Valor nutricional de referencia*
Magnesio (Mg)	Participa en procesos relacionados con la formación del hueso, actividad neuromuscular, actividad enzimática, en cascadas de señalización intracelular, regulación de canales iónicos, en duplicación y transcripción de genes	La deficiencia primaria es poco común. Puede presentarse en la desnutrición y por deficiencias nutricionales secundarias a procesos de malabsorción intestinal, por daño en los túbulos renales, alteraciones endocrinas como el hiperaldosteronismo e hipertiroidismo o genéticas por fallas en el transporte del mineral.	Leguminosas, oleaginosas, cereales no refinados, verduras y frutas, carnes, vísceras, mariscos, leche y huevo.	Ingestión diaria recomendada (IDR) (mg/día) Niños de 0 a 6 meses = 36; niños de 7 a 12 meses = 90; niños de 1 a 3 años = 80; niños de 4 a 8 años = 130; niños de 9 a 13 años = 240; hombres de 14 a 18 años = 360; mujeres de 14 a 18 años = 320; hombres de 19 a 30 años = 320; mujeres de 19 a 30 años = 250; hombres de 31 a 70 años o más = 340; mujeres de 31 a 70 años o más = 260; mujeres embarazadas menores de 18 años = 360; mujeres embarazadas de 19 a 30 años = 285; mujeres embarazadas de más de 31 años = 295; mujeres lactantes menores de 18 años = 320; mujeres lactantes de 19 a 30 años = 250; mujeres lactando mayor de 30 años = 260

(Continúa)

**Cuadro 1-5.** Principales funciones biológicas, fuentes, manifestaciones de deficiencia y valor nutricional de referencia de los macrominerales (continuación)

Nutriente inorgánico	Función biológica	Manifestación de deficiencia y/o exceso	Fuentes	Valor nutricional de referencia*
Cloro (Khlóros, Cl)	<p>Principal anión en el líquido extracelular. Es indispensable para mantener el equilibrio electrolítico y los fluidos del cuerpo. Es un componente del jugo gástrico.</p> <p>Se utiliza para potabilizar el agua, blanqueadores, desinfectantes, en procesos textiles</p>	<p>La deficiencia puede observarse en pacientes que han perdido grandes cantidades de jugos gástricos (vómito) o por exceso de diuréticos combinados con sales de potasio. Se manifiesta por alcalosis hipoclorémica y baja concentración en orina.</p> <p>Es irritante para las vías respiratorias en forma de gas y en forma líquida quema la piel</p>	<p>Cloruro de sodio; sus fuentes son las mismas que para el sodio, debido a que se consumen juntos en forma de sal (NaCl)</p>	<p>Ingestión diaria sugerida (IDR) (mg/día)</p> <p>Niños de 0 a 3 meses = 320; niños de 4 a 6 meses = 400; niños de 7 a 12 meses = 500; niños de 1 a 3 años = 800; niños de 4 a 6 años = 1100; niños de 7 a 10 años = 1100, adolescentes de 11 a 14 años = 2500; hombres y mujeres de 15 a 50 años o más = 2500; embarazo = 2500; mujer lactando = 2500</p>

Bourges H. Recomendaciones de ingestión de nutrimentos para la población mexicana. Ed. Médica Panamericana, 2005.

Capítulo muestra

**Cuadro 1-6. Principales funciones biológicas, fuentes, manifestaciones de deficiencia y valor nutricional de referencia de los microminerales (continuación)**

Nutriente inorgánico	Función biológica	Manifestación de deficiencia y/o exceso	Fuentes	Valor nutricional de referencia*
Hierro (Fe)	El 60% del hierro en el organismo se encuentra en forma de hemoglobina y el 25% en forma de reservas. El 15% restante se localiza en la mioglobina y formando parte de algunas enzimas	Se manifiesta como anemia. Su deficiencia tiene consecuencias funcionales asociadas con un deficiente transporte de oxígeno a los tejidos por baja concentración de hemoglobina y disminución en la función de enzimas	Las mejores fuentes son las carnes, vísceras, pescado y pollo debido a que contienen hierro hematínico cuya biodisponibilidad es elevada. Los cereales, leguminosas, oleaginosas y frutos secos contienen hierro no hematínico	Ingestión diaria sugerida (IDS) (mg/día) Niños de 7 a 12 meses = 16; niños de 1 a 3 años = 16; niños de 4 a 8 años = 15; hombres de 9 a 13 años = 20; mujeres de 9 a 13 años = 16; adolescentes de 14 a 18 años = 22; varones mayores de 19 años = 15; mujeres de 19 a 50 años = 21; posmenopausia = 12 mg; embarazadas menores de 18 años = 29; embarazadas mayores de 19 años = 28; mujeres lactando menores de 18 años entre el primero y 6º mes = 19; mujeres lactando mayores de 18 años entre el primero y 6º mes = 17; mujeres lactando entre el 7º y 12º mes = 25

(Continúa)

Capítulo muestra

**Cuadro 1-6.** Principales funciones biológicas, fuentes, manifestaciones de deficiencia y valor nutricional de referencia de los micronutrientes (*Continuación*)

Nutriente inorgánico	Función biológica	Manifestación de deficiencia y/o exceso	Fuentes	Valor nutricional de referencia*
Cinc (Zn)	Sus funciones se asocian con actividad catalítica, estructural y regulatoria. La actividad de más de 100 enzimas depende del cinc, debido a su capacidad de para aceptar electrones, incluyendo a la polimerasa de ARN y a deshidrogenasa de alcohol. Su función estructural involucra la formación de dedos de cinc en proteínas para producir moléculas biológicamente activas y son relevantes en la expresión génica como factores de transcripción que se unen al ADN. Regula el sistema inmune a través de su papel en el desarrollo y activación de linfocitos T	La deficiencia se presenta en síndromes de malabsorción intestinal (esprué tropical, enfermedad de Crohn), pacientes alimentados con nutrición parenteral no suplementada con cinc. Sus manifestaciones incluyen retraso en el crecimiento, pérdida de cabello, diarrea, impotencia, retraso en la maduración sexual, lesiones en ojos y piel y anorexia	Carne de res, cerdo, cordero, pescado, pollo, oleaginosas, leguminosas, cereales de grano, levadura	Ingestión Diaria Recomendada (IDR) (mg/día) Niños de 7 a 12 meses = 3.8; niños de 1 a 3 años = 4; niños de 4 a 8 años = 6.5; hombres de 9 a 13 años = 11.6; mujeres de 9 a 13 años = 11.6; hombres adolescentes de 14 a 18 años = 13.9; mujeres adolescentes de 14 a 18 años = 12.2; varones mayores de 19 años = 12; mujeres de 19 a 70 años = 11; embarazadas = 14; mujeres lactando = 16

(Continúa)

Capítulo muestra

**Cuadro 1-6. Principales funciones biológicas, fuentes, manifestaciones de deficiencia y valor nutricional de referencia de los microminerales (continuación)**

Nutriente inorgánico	Función biológica	Manifestación de deficiencia y/o exceso	Fuentes	Valor nutricional de referencia*
Cobre (Cu)	Su principal función es catalítica; forma parte de metaloenzimas que actúan como oxidases en la reducción de oxígeno molecular, incluyendo a la monoaminoxidasa, importante en la degradación de serotonina y en el metabolismo de adrenalina, noradrenalina y dopamina	Su deficiencia es muy rara; se ha observado en prematuros alimentados con fórmulas a base de leche de vaca, recién nacidos desnutridos con diarreas crónicas, pacientes con alimentación parenteral por períodos prolongados. Los síntomas incluyen anemia normocítica hipocrómica, leucopenia y neutropenia. Su deficiencia marginal puede producir hipercolesterolemia y disminución en la tolerancia a la glucosa, así como alteraciones en el sistema inmune	Ostras y otros mariscos; granos enteros, leguminosas, papas, vísceras, verduras de hoja oscura, frutas deshidratadas como la ciruela, cacao, pimienta y levadura	Ingestión diaria recomendada (IDR) (µg/día) Niños de 0 a 12 meses = 220; niños de 1 a 3 años = 340; niños de 4 a 8 años = 440; niños de 9 a 13 años = 700; adolescentes de 14 a 18 años = 890; adultos mayores de 19 años = 900; embarazadas = 900; mujeres lactando = 1300

(Continúa)

Capítulo muestra

**Cuadro 1-6.** Principales funciones biológicas, fuentes, manifestaciones de deficiencia y valor nutricional de referencia de los microminerales (continuación)

Nutrimento inorgánico	Función biológica	Manifestación de deficiencia y/o exceso	Fuentes	Valor nutricional de referencia*
Cromo	El cromo trivalente se requiere para el metabolismo normal de carbohidratos, lípidos y ácidos nucleicos. Potencia la acción de la insulina	Intolerancia a la glucosa, hiperglucemia en ayunas, glucosuria, hipoglucemia, hiperinsulinemia, disminución de la masa corporal magra. Puede desarrollarse en pacientes alimentados con nutrición parenteral no suplementada con cromo	Cereales integrales, salvado de trigo y harina de trigo; levadura de cerveza, leguminosas, oleaginosas, chocolate, champiñones espárragos, ciruela pasa y pasas	Ingestión diaria sugerida (IDS) (µg/día) Niños de 0 a 6 meses = 0.2; niños de 7 a 12 meses = 5.5; niños de 1 a 3 años = 11; niños de 4 a 8 años = 15; hombres de 9 a 13 años = 25; mujeres de 9 a 13 años = 21; hombres adolescentes de 14 a 18 años = 37; mujeres adolescentes de 14 a 18 años = 29; hombres de 19 a 50 años = 35; mujeres de 19 a 50 años = 25; hombres mayores de 50 años = 30; mujeres mayores de 50 años = 20; embarazadas = 30; mujeres lactando de 14 a 18 años = 49; mujeres lactando mayores de 19 años = 45
Manganeso (Mn)	Participa en la formación del hueso y en el metabolismo de aminoácidos, colesterol y carbohidratos; interviene en la síntesis de urea. Actúa como cofactor y es componente de algunas metaloenzimas como la piruvato carboxilasa	Su deficiencia experimental causa falla en el crecimiento, degeneración testicular, alteraciones óseas, intolerancia a la glucosa, despigmentación de la piel, convulsiones y defectos en el metabolismo de lípidos y carbohidratos; coagulación inadecuada	Oleaginosas, cereales y leguminosas, té negro, verduras y frutas	Se carece de información para establecer valores nutricionales de referencia en México.  Se presentan los límites superiores de consumo (LSC) de acuerdo con datos establecidos en EUA (mg/día) Niños de 0 a 12 meses = no hay información; niños de 1 a 3 años = 2; niños de 4 a 8 años = 3, niños de 9 a 13 años = 6; adolescentes de 14 a 18 años = 9; adultos = 11; embarazadas = 11, mujeres lactando = 11

(Continúa)

**Cuadro 1-6. Principales funciones biológicas, fuentes, manifestaciones de deficiencia y valor nutricional de referencia de los microminerales (continuación)**

Nutriemento inorgánico	Función biológica	Manifestación de deficiencia y/o exceso	Fuentes	Valor nutricional de referencia*
Yodo	Es indispensable para la síntesis de hormonas tiroideas; desempeña un papel primordial en el desarrollo cerebral, en el metabolismo y otras funciones del organismo	Bocio (aumento de la glándula tiroidea) y cretinismo (curso con deficiencia mental que afectan el habla y el oído e hipotiroidismo que retrasa el crecimiento). La deficiencia subclínica en niños se asocia con retardo en el desempeño cognitivo	Productos marinos como algas, pescados, mariscos, sal yodada, vegetales, carnes, huevo	Ingestión diaria sugerida (IDS) (mg/día) Niños de 0 a 6 meses = 110; niños de 7 a 12 meses = 130; niños de 1 a 3 años = 65; niños de 4 a 8 años = 65; niños de 9 a 13 años = 73; adolescentes de 14 a 18 años = 37; mujeres adolescentes de 14 a 18 años = 95; adultos mayores de 19 años = 150; embarazadas = 220; mujeres lactando = 290
Flúor	Cumple funciones bioquímicas específicas relacionadas con la formación y mantenimiento de la integridad del tejido óseo. Forma parte integral de los minerales de dientes y huesos. Reduce la incidencia y la gravedad de la caries dental, por lo que se adiciona a productos dentífricos	Su deficiencia se traduce en mayor incidencia de caries	Ampliamente distribuido en la naturaleza, se encuentra presente en alimentos, agua y otras bebidas. Su concentración en alimentos depende del suelo en el que se cultivaron	Ingestión Diaria Sugerida (IDS) (mg/d) Niños de 7 a 12 meses = 0.45; niños de 1 a 3 años = 0.5; niñas de 1 a 3 años = 0.65 niños de 4 a 8 años = 1.1; niños de 9 a 13 años = 2; hombres adolescentes de 14 a 18 años = 2.8 ; mujeres adolescentes de 14 a 18 años = 2.5; hombres de 19 a 50 años = 3.05; mujeres de 19 a 50 años = 2.45; hombres de 51 a 70 años = 3; mujeres de 51 a 70 años = 2.4; hombres mayores de 70 años = 2.9; mujeres mayores de 70 años = 2.4; embarazadas menores de 18 años = 2.50; embarazadas mayores de 19 años = 2.45; mujeres lactando menores de 18 años = 2.50; mujeres lactando mayores de 19 años = 2.45

(Continúa)

**Cuadro 1-6.** Principales funciones biológicas, fuentes, manifestaciones de deficiencia y valor nutricional de referencia de los microminerales (*continuación*)

Nutriente inorgánico	Función biológica	Manifestación de deficiencia y/o exceso	Fuentes	Valor nutricional de referencia*
Selenio	Su función se asocia con actividad catalítica en selenoenzimas	Su deficiencia conlleva alteraciones en el metabolismo, principalmente del glutatión. Puede presentarse en alimentación parenteral no suplementada y se manifiesta por debilidad muscular, dolor e hipersensibilidad y elevación de transaminasas en suero	Vísceras de res, pollo y cerdo, mariscos, cereales y leguminosas.	Ingestión diaria sugerida (IDS) (µg/día) Niños de 0 a 6 meses = 14; niños de 7 a 12 meses = 21; niños de 1 a 3 años = 20; niños de 4 a 8 años = 30; niños de 9 a 13 años = 35; hombres adolescentes de 14 a 18 años = 52; mujeres adolescentes de 14 a 18 años = 48; adultos de 19 a 50 años = 48; embarazadas = 55; mujeres lactando = 65

Bourges H. Recomendaciones de ingestión de nutrimentos para la población mexicana. Ed. Médica Panamericana, 2005.

Capítulo muestra

Los **microminerales o minerales traza** están presentes en el organismo en **concentraciones menores a cinco gramos y sus requerimientos son menores a 100 mg**. Los nutrimentos que forman parte de esta categoría son: aluminio, arsénico, boro, cadmio, níquel, hierro, silicio, vanadio, yodo, flúor, cinc, cromo, cobre, cobalto, manganeso, selenio y molibdeno. Por ejemplo, el hierro es un nutrimento que participa en la formación de la hemoglobina, que es la proteína que lo transporta dentro de los eritrocitos. Sus recomendaciones son de alrededor de 10 a 12 mg/día.

Las principales funciones biológicas, fuentes, manifestaciones de deficiencia y valor nutricional de referencia de los microminerales se resumen en el cuadro 1-6.

- e) El **agua** es uno de los componentes más importantes en el cuerpo, ya que **constituye cerca del 55 al 60% del peso corporal** de un adulto. El agua es un compuesto formado por dos moléculas de hidrógeno (H) y una de oxígeno (O), que cumple con múltiples funciones fisiológicas y metabólicas en el cuerpo como transportar nutrimentos en la sangre, eliminar productos de desecho en la orina, conducir los impulsos eléctricos a través de los nervios y fibras musculares, actúa como regulador de la temperatura corporal, forma parte de la composición de los músculos y ayuda a proteger los órganos internos, entre muchas funciones más. El agua **no aporta energía**.

En el organismo el agua se localiza en dos compartimentos. El agua que está dentro de las células (**agua intracelular**); **forma parte del citoplasma y núcleoplasma** y el agua que está fuera de éstas (**agua extracelular**) **localizada en los fluidos corporales como sangre, saliva, orina y la que rodea a las células (espacio intersticial)**.

**Cuadro 1-7. Requerimientos de agua en niños y adultos**

<b>a) Niños</b>	
Peso	Cantidad de agua
0.5 a 3 kg	120 mL/kg
3 a 10 kg	100 mL/kg
10 a 20 kg	1000 mL + 50 mL/kg sobre 10 kg
20 kg en adelante	1500 mL + 20 mL/kg sobre 20 kg
<b>b) Adultos</b>	
Edad	Cantidad de agua
16 a 30 años	40 mL/kg
31 a 55 años	35 mL/kg
56 a 65 años	30 mL/kg
65 años en adelante	25 mL/kg

El agua que se consume contiene distintos electrolitos como el sodio, potasio y cloro que son nutrimentos involucrados en la contracción del corazón (sodio, potasio) y en la formación de los jugos digestivos (cloro).

La cantidad de agua requerida depende de la edad, peso, estatura, estado fisiológico (infancia, adolescencia, embarazo, lactancia, senectud), así como la actividad física y el clima del lugar donde se vive.

La ingestión diaria recomendada (IDR) de agua varía entre **1 a 1.2 mL por cada kcal consumida**. Si se considera que los adultos sanos requieren en promedio 2000 kcal, se debe consumir en promedio entre 2 y 2.5 L de agua al día. Sin embargo, si la persona realiza actividad física intensa o vive en un clima cálido, su requerimiento de agua aumentará (tres o más litros al día). Una mujer embarazada requiere consumir más agua debido a que aumenta de forma importante la distribución de líquidos en su cuerpo, y puede llegar a requerir entre 3 o 4 L al día, igual que una mujer durante la lactancia, debido a la producción de leche.

Un niño en edad preescolar requiere alrededor de 1.2 L de agua al día (5 tazas), un escolar cerca de 1.6 L (7 a 8 tazas) y un adolescente puede requerir hasta 2.5 L (10 o más tazas) (cuadro 1-7)

Si no se bebe la cantidad de agua necesaria se sufre de **deshidratación** y si esto no se corrige a tiempo se puede perder la vida. Algunos síntomas iniciales de la deshidratación son sed intensa, irritabilidad, calambres, dolor intenso de cabeza, mucosas resacas (labios, nariz y ojos), piel reseca, falta de concentración y en los niños es muy común el llanto sin lágrimas.

## Ejercicios

1. De acuerdo con su peso, obtenga los gramos de proteínas necesarias; tome en consideración que por cada kilogramo se requieren por lo menos 0.83 g/kg/día.
2. En una dieta de 1500 kcal, ¿cuál es la cantidad máxima recomendable (en gramos) de azúcares simples que se deben utilizar? ¿A cuántas cucharadas pequeñas de azúcar corresponde?
3. De acuerdo con el cuadro de requerimientos de agua, calcule la cantidad de ésta que necesita consumir todos los días.
4. ¿Cuáles de los siguientes alimentos pertenecen al grupo de leguminosas y alimentos de origen animal?
  - a) Leche, huevo, aguacate.
  - b) Pollo, queso y crema.
  - c) Carne de res, manteca y frijoles.
  - d) Lentejas, pollo y pescado.

(Continúa)

Continuación

Mencione si las siguientes aseveraciones son falsas o verdaderas:

- \_\_\_\_\_ Las proteínas aportan 4 kcal/g, los carbohidratos 4 kcal/g y los lípidos 7 kcal/g.
- \_\_\_\_\_ Los nutrientes condicionales se comportan como dispensables frente a un reto fisiológico.
- \_\_\_\_\_ Se recomienda que la dieta aporte más del 10% de la energía en forma de azúcares simples.
- \_\_\_\_\_ Las grasas saturadas predominan en alimentos de origen animal.
- \_\_\_\_\_ Los ácidos grasos linoleico y linolénico se consideran nutrientes indispensables.
- \_\_\_\_\_ El sodio es un micronutriente.
- \_\_\_\_\_ El **Plato del Bien Comer** recomienda la combinación de un cereal y una leguminosa en una misma comida, para mejorar la calidad biológica de sus proteínas.

Correlacione la siguiente información:

Definición	Característica o ejemplo
a) Sustancias químicas que cubren las demandas del organismo para permitirle crecer, mantenerse o repararse y se encuentran presentes en los alimentos	___ No se puede sintetizar en el organismo, su presencia es necesaria en la dieta
b) Nutriente indispensable	___ El organismo es capaz de sintetizarlo a partir de otros sustratos presentes en las células
c) Nutrientes que aportan energía	___ Nutrientes
d) Nutrientes que no aportan energía	___ Hidroliza al almidón
e) Nutriente dispensable	___ Aminoácidos, glucosa, ácidos grasos
f) Amilasa	___ Leguminosas, cereales, verduras
g) Lipasas	___ Sodio, calcio, vitamina C
h) Fuentes de disacáridos	___ Queso amarillo, hígado, chorizo
i) Fuentes de fibra en la dieta	___ Leche, azúcar, frutas
j) Alimentos con alto contenido de grasas saturadas y colesterol	___ Hidrolizan triglicéridos en ácidos grasos y monoglicéridos

