

Edición
internacional

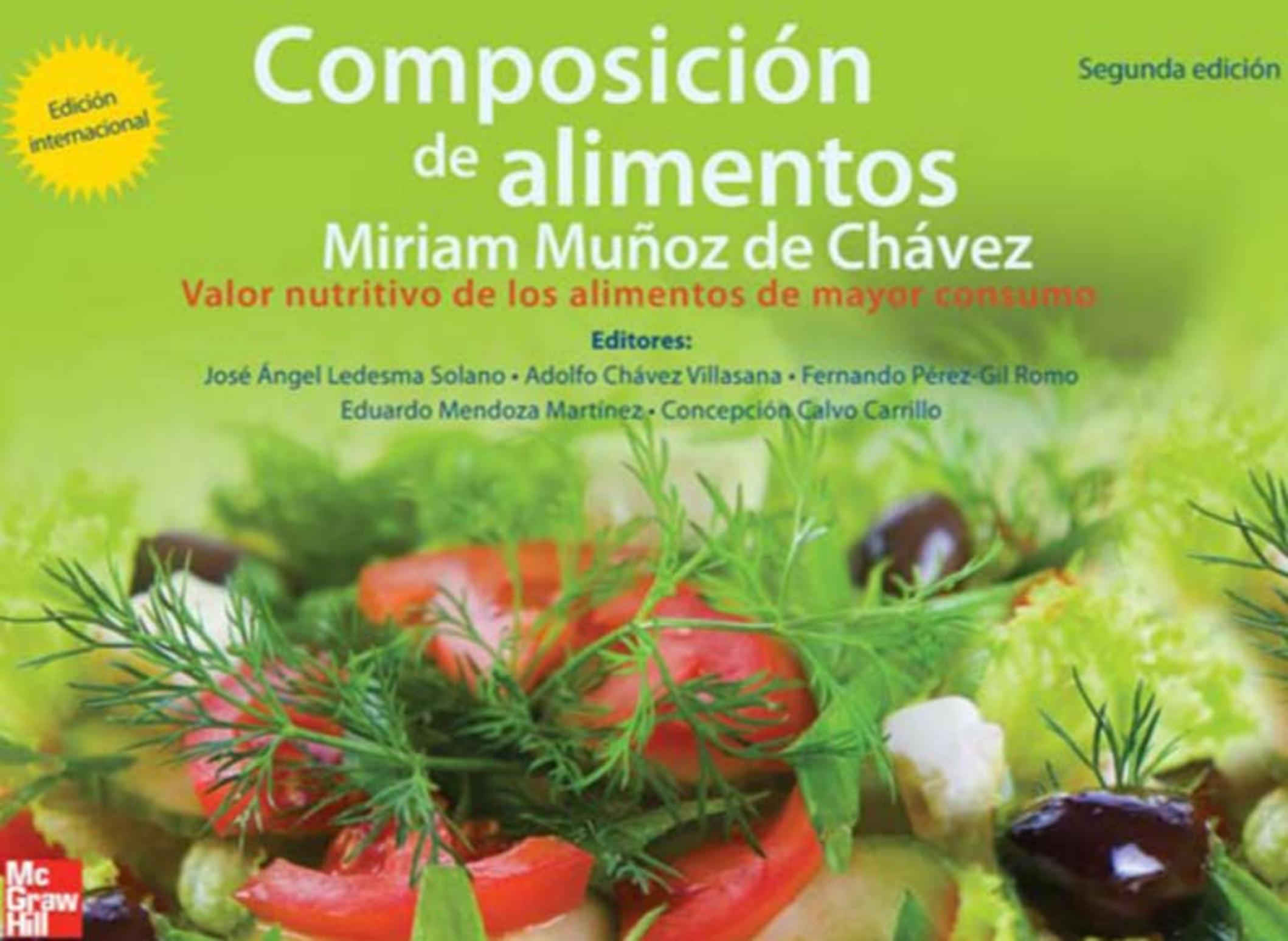
Composición de alimentos

Miriam Muñoz de Chávez

Valor nutritivo de los alimentos de mayor consumo

Editores:

José Ángel Ledesma Solano • Adolfo Chávez Villasana • Fernando Pérez-Gil Romo
Eduardo Mendoza Martínez • Concepción Calvo Carrillo



Segunda edición



Edición
internacional

Composición de alimentos

Miriam Muñoz de Chávez

Valor nutritivo de los alimentos de mayor consumo

Segunda edición

Editores:

José Ángel Ledesma Solano • Adolfo Chávez Villasana • Fernando Pérez-Gil Romo
Eduardo Mendoza Martínez • Concepción Calvo Carrillo



MÉXICO • BOGOTÁ • BUENOS AIRES • CARACAS • GUATEMALA • MADRID • NUEVA YORK
SAN JUAN • SANTIAGO • SAO PAULO • AUCKLAND • LONDRES • MILÁN • MONTREAL
NUEVA DELHI • SAN FRANCISCO • SINGAPUR • ST. LOUIS • SIDNEY • TORONTO

Director editorial: Javier de León Fraga
Editor sponsor: Gabriel Romero Hernández
Supervisor de producción: José Luis González Huerta

NOTA

La medicina es una ciencia en constante desarrollo. Conforme surjan nuevos conocimientos, se requerirán cambios de la terapéutica. El (los) autor(es) y los editores se han esforzado para que los cuadros de dosificación medicamentosa sean precisos y acordes con lo establecido en la fecha de publicación. Sin embargo, ante los posibles errores humanos y cambios en la medicina, ni los editores ni cualquier otra persona que haya participado en la preparación de la obra garantizan que la información contenida en ella sea precisa o completa, tampoco son responsables de errores u omisiones, ni de los resultados que con dicha información se obtengan. Convendría recurrir a otras fuentes de datos, por ejemplo, y de manera particular, habrá que consultar la hoja informativa que se adjunta con cada medicamento, para tener certeza de que la información de esta obra es precisa y no se han introducido cambios en la dosis recomendada o en las contraindicaciones para su administración. Esto es de particular importancia con respecto a fármacos nuevos o de uso no frecuente. También deberá consultarse a los laboratorios para recabar información sobre los valores normales.

COMPOSICIÓN DE ALIMENTOS MIRIAM MUÑOZ DE CHÁVEZ. VALOR NUTRITIVO DE LOS ALIMENTOS DE MAYOR CONSUMO

Prohibida la reproducción total o parcial de esta obra, por cualquier medio, sin autorización escrita del editor.



DERECHOS RESERVADOS © 2010, 2002 respecto a la segunda edición por
McGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES, S.A. de C.V.

A subsidiary of *The McGraw-Hill Companies, Inc.*

Prolongación Paseo de la Reforma 1015, Torre A, Piso 17, Col. Desarrollo Santa Fe,
Delegación Álvaro Obregón
C. P. 01376, México, D. F.
Miembro de la Cámara Nacional de la Industria Editorial Mexicana, Reg. Núm. 736

ISBN 13: 978-970-10-6741-3

1234567890
Impreso en México

08765432109
Printed in Mexico

Autores

► Miriam Muñoz de Chávez[†]

Graduada en Nutrición y Química de los Alimentos por la Universidad de Puerto Rico; Investigadora en Ciencias Médicas del Sector Salud, Sistema Nacional de Investigadores de México, Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán, Instituto Nacional de Cancerología.

► José Ángel Ledesma Solano

Estudios de licenciatura y Maestría en nutrición humana egresado de la Universidad Autónoma Metropolitana; Investigador en Ciencias Médicas del Departamento de Nutrición Aplicada y Educación Nutricional, Instituto Nacional en Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán. Catedrático de la Universidad Autónoma Metropolitana. Coordinador de MexFoods-MexCaribeFoods.

► Adolfo Chávez Villasana

Médico, Universidad Nacional Autónoma de México; Posgraduado, Universidad de California; Investigador, Departamento de Nutrición Aplicada y Educación Nutricional, Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán; Investigador en Ciencias Médicas “F”, Sector Salud; Emérito, Sistema Nacional de Investigadores; ex jefe, Servicio de Programas de Nutrición, FAO; Presidente, Sociedad Latinoamericana de Nutrición (SLAN).

► Fernando Pérez-Gil Romo

Médico Veterinario Zootecnista, Universidad Nacional Autónoma de México; Posgraduado, Universidad de California; Jefe del Depto. de Nutrición Animal, Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán; Investigador Nacional Nivel II, Sistema Nacional de Investigadores de México.

► Eduardo Mendoza Martínez

Licenciatura en Ingeniería Bioquímica en el Instituto Politécnico Nacional (IPN). Estudios de posgrado en la Universidad de Leeds, Inglaterra; Investigador en el Departamento de Ciencia y Tecnología de Alimentos, del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán (INCMNSZ). Catedrático de la UAM y Universidad del Claustro de Sor Juana, Ex Miembro del Sistema Nacional de Investigadores del CONACYT. Autor de numerosos artículos de investigación y manuales de prácticas para estudiantes de licenciatura.

► María de la Concepción Calvo Carrillo

Química Farmacéutica Bióloga especialista en alimentos; maestría en Metodología de la Ciencia, Instituto Politécnico Nacional (IPN); Profesora de la Universidad del Claustro de Sor Juana, Escuela Culinaria Internacional y Centro Universitario Incarnate Word; asesora de Industrias de Alimentos y Centros Educativos; Analista de alimentos y desarrollo de productos; Investigadora adscrita al Departamento de Nutrición Animal, Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán (INCMNSZ).

► Abelardo Ávila Curiel

Médico Cirujano, Universidad Nacional Autónoma de México; Maestría en Medicina Social con especialidad en Epidemiología, UNAM; Doctorado en Ciencias Sociales con especialidad en Estudios de Población, Colegio de México; Profesor, Universidad Autónoma Metropolitana, México; Escuela de Salud Pública de México, Universidad Benito Juárez de Oaxaca; Investigador, Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán, Secretario General, Sociedad Latinoamericana de Nutrición. Adscrito, Dirección de Nutrición, Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán.

► **Isabel Castro González**

Bióloga; Investigadora en Ciencias Médicas “D”. Institutos Nacionales de Salud; Adscrita, Departamento de Nutrición Animal, Instituto de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán; Miembro del Sistema Nacional de Investigadores.

► **Claudia Sánchez Castillo**

Médica, Universidad Nacional Autónoma de México; Physical Doctor at Dunn Clinical Nutrition Centre, Old Addenbrokes Hospital, Cambridge University, England; Médica adscrita, Darwin College; Dirección de Nutrición, Departamento de Fisiología de la Nutrición; Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán; Miembro del Sistema Nacional de Investigadores.

► **José Antonio Roldán Amaro**

Estudios de licenciatura y Maestría en la UNAM con los temas *El problema alimentario en la historia contemporánea de México y Hambre, nutrición, y desarrollo social en México*, respectivamente. En la actualidad toma un doctorado acerca de la investigación *Historia del hambre a través de sus regiones críticas*. Investigador del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición. Línea temática de investigación Historia del hambre y regionalización de zonas socialmente críticas en México. En el tema de especialización se han publicado 9 libros; 2 CD (un Multimedia), 8 capítulos de libros; 13 artículos en revistas científicas y se han realizado presentaciones en Congresos tanto nacionales como internacionales.

► **María Herlinda Gilda Madrigal Fritsch**

Licenciada en Nutrición y Maestra en Salud Pública, de la Escuela de Salud Pública de México. Investigadora de Ciencias Médicas E y Jefe del depto. de Vigilancia Epidemiológica, así como miembro de la Asociación de Médicos del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán. Socio Numerario de la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria de la que además forma parte de su Comité Editorial.

► **Silvia Carrillo Domínguez**

Médica Veterinaria Zootecnista egresada de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México. Maestría en Produc-

ción Animal; FMVZ, UNAM. Investigadora en Ciencias Médicas “D”, adscrita al departamento de Nutrición Animal del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán (INCMNSZ). Sus principales líneas de investigación están dirigidas al desarrollo de alimentos funcionales en la producción avícola y a la modificación en la composición lipídica del huevo y carne de pollo.

► **María Elena Carranco Jáuregui**

Química Farmacéutica Bióloga especialista en alimentos; Maestra en Ciencias en el área de Biotecnología; Investigadora; Adscrita al departamento de Nutrición Animal de la Dirección de Nutrición, Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán (INCMNSZ). Analista en Química de Alimentos y en el Desarrollo de Productos Avícolas con valor agregado.

► **Nelson O. Huerta Leidenz**

Graduado de Médico Veterinario de la Universidad de Zulia (LUZ-1972), Venezuela, con maestría en ciencias (1976) y doctorado (1991) de Texas A&M University en Ciencia Animal y de los Alimentos, respectivamente. Especializado en composición nutrimental y calidad organoléptica en carnes. Es (co)autor de más de 130 ponencias, 17 capítulos de libros y 96 artículos científicos en revistas indizadas. Miembro de comités editoriales de varias revistas agrícolas y árbitro para Archivos Latinoamericanos de Nutrición y Meat Science.

► **Virginia Melo Ruiz**

Doctora investigadora, división ciencias biológicas y de la salud, departamento sistemas biológicos Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco; se especializa en alimentos no tradicionales.

► **Claudia Delgadillo Puga**

Doctora en Ciencias Pecuarias por la Universidad de Colima en 2001. Actualmente pertenece al Departamento de Nutrición Animal del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán (INCMNSZ) como Investigadora en Ciencias Médicas “D”. Pertenece al Sistema Nacional de Investigadores Nivel I. Ha participado en diversos proyectos de investigación y es autora de 18 artículos científicos arbitrados, publicados en importantes Journals internacionales.

Dedicatoria

Miriam Muñoz de Chávez, iniciadora y promotora de estas *Tablas de valor nutritivo de alimentos*, falleció dejando muchos trabajos en proceso. Poco después de su muerte se publicaron tres y sólo quedó la nueva edición de este libro en el tintero. Investigadora del SIN, por su esfuerzo final la ascendieron de nivel, lo que no alcanzó a conocer.

Después de una Maestría en la Universidad de California en Berkeley y bastante experiencia en Puerto Rico, Miriam llegó a México en 1961 como experta de la FAO, de la Organización de las Naciones Unidas, para ayudar al Instituto de Nutrición en el desarrollo de la educación nutricional para la población en general y para la enseñanza. Encontró que se necesitaba trabajar en las primeras encuestas nacionales de alimentación, nutrición y salud. Con interés dirigió y colaboró con el grupo de nutricionistas en las 17 primeras encuestas a lo largo del país. Cuando se tuvieron los primeros datos, restaba calcular el valor nutritivo de las dietas estudiadas. El laboratorio del viejo Instituto de Nutriología había realizado muchos análisis al mando del Dr. René Cravito, concentrados en unas tablas para fines de dietética por el Dr. Quintín Olascoaga. Miriam y Mercedes Hernández elaboraron unas tablas orientadas para la evaluación de las encuestas a fin de calcular el valor de las dietas encontradas. Estuvieron disponibles en 1964, desde esa fecha, con



agregados, nuevos análisis y correcciones hechas con el apoyo de contactos nacionales e internacionales se publicaron otras más completas, útiles para interpretar el trabajo de campo.

Las tablas más recientes han sido una modernización de la información disponible en México de acuerdo con un organismo llamado INFOODS (International Food Tables) al que acudió Miriam y del cual llegó a formar parte para adoptar esta nueva tecnología. Para la obra presente Miriam creó una sección de INFOODS a la que se le denominó MEXCARIBEOODS porque se hizo una extensa revisión que incluyó datos de muchos productos tropicales de Cuba, República Dominicana y Puerto Rico, analizados tanto en esos países como en México.

Al terminó de la fase intensiva de las Encuestas Nutricionales en México 1958-1964 y publicados los resultados, por instrucciones del Secretario de Salud, quien solicitó una nutricionista en cada estado, se inició una Escuela de Nutrición, primero con jóvenes graduadas o, por lo menos, con estudios superiores, que en un curso intensivo de un año, dirigido por Miriam, se formó un primer grupo de Nutricionistas en Salud Pública. Al siguiente año, al no tener suficientes personas graduadas, el curso se hizo de dos años y el tercero en tres. De estas generaciones salieron las primeras nutricionistas del Programa Nacional

de Nutrición. Después el curso pasó completamente a la Escuela de Salud Pública y Miriam dejó la dirección. Siempre le gustó la enseñanza y en sus últimos años fue muy dedicada y constante profesora de nutrición, de estudiantes de medicina de la Universidad Autónoma de Morelos.

Fue la primera nutricionista que llevó la especialidad a los niveles en que debe estar, trabajó con la señora María Esther Zuno (esposa del expresidente Luis Echeverría [1970-1976]) en el Programa de Orientación Familiar, cuyo objeto fue enseñar a las madres cómo proporcionar a sus hijos una alimentación mixta, más temprana y decidida, preparada de manera higiénica, labor que benefició directamente a casi dos millones de familias rurales. Durante el gobierno del Lic. José López Portillo tuvo a su cargo una de las Direcciones de la Secretaría de Programación y Presupuesto, en la cual propuso el “Sistema Alimentario Mexicano”, donde dirigió el Programa de Nutrición casi hasta el final.

Durante su fructífera carrera publicó 156 artículos técnicos entre los que destacan varios de índole epidemiológica. Además fue una de los primeros investigadores en México que estudió la relación de las enfermedades crónico-degenerativas con la nutrición y, sobre todo, con la desnutrición. Asimismo diseñó y planeó un programa para evaluar una tortilla enriquecida con proteínas y micronutrientes en comunidades. En especial dedicó muchas horas de trabajo a proponer medidas alimentarias para prevenir el cáncer.

Por el esfuerzo que Miriam comenzó hace tanto tiempo con tan pocos recursos, los autores y el grupo de sus amigos que han agregado nuevas tablas especializadas, decidieron que esta edición lleve su nombre.

Adolfo Chávez Villasana

Presentación a la segunda edición

Esta obra busca continuar con el magnífico trabajo generado y coordinado por Miriam Muñoz de Chávez, el cual recopila la labor de muchas personas.

El esfuerzo, sin duda, ha sido local, tanto en la recopilación de la información como en la creación de la base de datos. Esta obra incluye numerosas adiciones y correcciones a los datos presentados en la edición anterior.

Se incorporan autores en más capítulos, se maneja ya como libro técnico-científico, se cambia la estructura de “tablas” a composición de alimentos, lo cual implica un cambio de paradigma en la forma de hacer las cosas.

Se basa en grupos generadores de información, grupos compiladores de información y de usuarios tal como sugiere INFOODS.

Se integra un nuevo índice en forma de capítulos. Así, por ejemplo, el capítulo 1 muestra la importancia histórica del valor nutritivo de los alimentos así como otras perspectivas antes no contempladas en composición de alimentos; el capítulo 2 explica cómo usar en forma práctica la composición de alimentos en el ámbito de

análisis de menús; el capítulo 3 muestra datos actualizados en recomendaciones de nutrientos.

El capítulo 4 muestra la estructura interna en la elaboración de la composición de alimentos; el capítulo 5 explica la nueva nomenclatura a utilizar para esta edición, lo cual permite expandir el número de alimentos en ediciones futuras. El capítulo 9 explica las técnicas básicas de laboratorio aplicables a análisis de alimentos.

Varios capítulos integran una introducción al mismo para ubicar en contexto al lector acerca de los detalles finos del mismo.

Esta obra además de ser una dedicatoria a Miriam Muñoz de Chávez incorpora elementos que permitirán continuar las ediciones en la elaboración de composición de alimentos.

Para comentarios sobre la obra por favor diríjase a este correo electrónico:

editor@mexfoods.org.mx

Introducción a la primera edición

Estas tablas no son una edición más de las antiguas tablas que iniciaron Cravioto, Masieu y Guzmán en el antiguo Instituto de Nutriología, y que a través del tiempo fueron corregidas y ampliadas por nuestro propio grupo de trabajo (Muñoz de Chávez y Hernández) con el propósito de calcular e interpretar las encuestas nutricionales.

Estas tablas son diferentes, no sólo porque tienen nuevos datos, sobre todo de Sánchez-Castillo, Castro, Calvo y colaboradores, sino porque la tecnología seguida ha sido enteramente la de INFOODS, organismo internacional apoyado por la FAO y por la Universidad de las Naciones Unidas (UNU), el cual insistentemente ha estado proponiendo una metodología actualizada para que cada región y cada país elabore tablas que sean útiles no sólo para evaluar las encuestas o para calcular dietas, sino también para satisfacer las necesidades de la industria, como el etiquetado; las de la agricultura y el comercio, para exportaciones; para mejores programas de medicina preventiva, y otras labores más.

La situación epidemiológica de la mayor parte de los países latinoamericanos ha cambiado y se encuentra en proceso de transición, pues de una salud afectada por problemas infecciosos y desnutrición, que causaban gran mortalidad en los niños, ha pasado a una situación dominada por las enfermedades crónicas de la edad madura y sus complicaciones, es decir, resistencia a la insulina, obesidad, diabetes, y afección de arteriolas y capilares; aterosclerosis, infartos y trombosis, hipertensión y cardiovasculopatías; enfermedades por autoinmunidad, reumatismo y alergias; cáncer, osteoporosis, enfermedades hepáticas y muchas más, todas relacionadas de alguna manera con la alimentación.

En la nueva alta prevalencia de las enfermedades crónicas y de sus complicaciones han intervenido diversos factores; por ejemplo, sociales, como la urbanización; de salud, como mayor supervivencia hasta edad tardía, y por supuesto los cambios

en la alimentación. Entre estos últimos destacan un aporte energético mayor y más constante, sobre todo de azúcares, grasas, productos animales, así como muchos productos nuevos industrializados, atractivos, pero a menudo de poca o deficiente calidad nutritiva, los cuales se consumen con demasiada frecuencia en vez de los alimentos más nutritivos.

Es fundamental una buena alimentación diaria, la cual sólo se logra si se conoce el valor nutritivo de los alimentos, y si se sabe combinarlos. Lo primero no es fácil, pero estas tablas ayudan mucho. La situación es que cada vez se consumen más productos industrializados, y aunque pueden buscarse en las tablas mediante el nombre genérico o por sus ingredientes y calcular su valor nutritivo total, la verdad es que varían mucho entre sí. Por ello se insiste en el etiquetado, el cual hasta ahora es confuso y permite ocultar aspectos sobre la calidad, por ejemplo de las grasas, además de que no siempre se informa de manera clara y veraz.

El futuro está en manos de los consumidores a través de grupos organizados o directamente mediante una demanda más inteligente e informada que con facilidad puede modificar progresivamente la oferta. Estas tablas pueden ser un importante factor de salud en tanto sean usadas por el sistema alimentario; es decir, del productor al consumidor, desde almacenistas hasta transportistas y comerciantes, restaurantes, servicios de alimentación, cocinas populares, tiendas de autoservicio, mercados, y así sucesivamente.

Cambios en las tablas

En esta edición se hicieron muchas ampliaciones y correcciones; por ejemplo, se incluye una columna que informa de dónde se tomaron los datos y la forma en la que se hicieron las correcciones. Es muy importante destacar la inclusión de nuevos análisis (Sánchez-Castillo y col., Castro y col., Calvo y otros) y nuevas tablas sobre

análisis directos de hidratos de carbono y de microminerales (Sánchez-Castillo y col.); composición química de pescados del golfo de México, atún y sardina enlatados (Castro y col.); carotenos y carotenoides (Calvo), y otras que se presentan como capítulos aparte.

También se incluye un capítulo (Ávila) sobre las nuevas recomendaciones nutricionales basadas en datos recientes propuestos por el Comité de la Academia de Ciencias de Estados Unidos y la Academia de Canadá. El Comité consideró a México en estas recomendaciones en vista de que es parte del mercado común de alimentos, aunque no participó por aspectos burocráticos.

Se incluye una nueva columna que informa la energía en kilojoules, porque es un mandato de la Unión Internacional de Científicos de la Nutrición (International Union of Nutritional Scientists, IUNS), los cuales afortunadamente tienen equivalencia aritmética con las calorías (cuadro 1-1); esto es, una kcal es igual a 4.187 kJ, y por lo tanto un kJ es igual a 0.2388 kcal (en la práctica se usan 4.2 kJ y 0.24 kcal).

Dr. Adolfo Chávez Villasana

CUADRO 1-1. EQUIVALENCIAS DE KCAL A KJ		
1 kcal	=	4.187 (4.2) kJ
1 kJ	=	0.2388 (0.24) kcal
1 MJ	=	238.8 (240) kcal
2 000 kcal	=	8.37 (8.4) mJ
2 300 kcal	=	9.63 (9.6) mJ
2 700 kcal	=	11.31 mJ

Hay otra columna (el tagname), y aunque su base es en inglés se aceptó internacionalmente como el “nombre” de los nutrientes, lo que significa que es un nombre igual en todos los idiomas. Es para los nutrientes igual que el nombre en latín para los alimentos. Con este tagname, más el nombre en latín, una persona en Asia o en África puede utilizar, interpretar y comparar los datos de la tabla.

Otro aspecto importante del tagname es que también informa sobre la metodología del análisis. Para entender este aspecto se requiere consultar el manual de INFOODS.

Fuente de datos

En las tablas de esta edición se siguió la técnica INFOODS y su organización regional MEXCARIBEOODS; esta última tuvo varias reuniones en República Dominicana y México, además de dos cursos sobre la forma de usar nueva tecnología, tanto para efectuar análisis y muestreo de alimentos como para elaborar bases de datos y

publicar las informaciones resultantes. El trabajo central para esta publicación consistió en elaborar una base de datos con una recopilación de fuentes múltiples, la cual ha servido tanto para tener una información amplia y variada como para elaborar las tablas.

Hay una columna que se refiere a las fuentes de datos (F) con su referencia bibliográfica. Se incluyó una R que indica “revisado”, sea porque en la tabla de la edición anterior había un defecto al pasar el dato, porque este dato se corrigió de acuerdo con la nueva información o porque se basó en derivados del producto. En esta columna también se incluyen números de las distintas fuentes consultadas, ya sean nuevos datos de los coautores, de tablas del INCAP de Centroamérica que tienen muchas semejanzas, de las de Estados Unidos que son las más completas, de las de España o de otras más. Cuando no hay inclusiones se trata de un dato calculado, como el de la energía. En el renglón de vitaminas, los valores RAE (*Retinol Activity Equivalent; equivalentes de actividad de retinol*) tienen el número de la referencia bibliográfica consultada para hacer la conversión de RE a RAE.

Se hace especial mención a las aportaciones de Cuba y República Dominicana, con quienes se formó la unidad “MEXCARIBEOODS”. En este caso, después de dos reuniones se decidió que los datos de sus tablas son en realidad “regionales”, o sea, de la subregión internacional que comprende a México y los países del Caribe de habla hispana, incluyendo a Puerto Rico. Para este fin se agradece el apoyo de la FAO.

Comentarios

Se ha hecho un gran esfuerzo para ofrecer un instrumento de trabajo a los especialistas en nutrición, y también a la industria y al comercio. Se hicieron muchas correcciones a la base de datos original y también muchas ampliaciones. Las nuevas recomendaciones y las tablas adicionales ofrecen una información muy práctica. El futuro está en el análisis de los llamados fitoquímicos bioactivos, término que quiere decir “compuestos químicos de plantas con efecto en el metabolismo”, de los cuales se consideran aproximadamente 76, pero que pueden ser muchos más.

Además de todo lo nuevo que se conoce sobre las distintas grasas y que en las tablas se clasifican como poliinsaturadas, monoinsaturadas y saturadas, faltan las omega-3 (que sólo se mencionan en los pescados, su principal fuente). Quizá con el tiempo se incluyan en las verduras, además de otras grasas, el ácido linoleico (por el síndrome de ácido linoleico o de alarma celular), el araquidónico y otros. Hay varios grupos de fotoquímicos como los ya mencionados; esto es, carotenos y carotenoides, flavonas, isoflavonas y otros flavonoides; glucosinolatos e indoles; dietiltiotionas, compuestos sulfurados de ajo y cebolla, isotiocianatos, terpenoides, fitatos, polifenoles, esteroles de plantas, saponinas, etc., los cuales tienen efectos

positivos sobre todo en la relación con varios procesos oxidativos, el proceso de envejecimiento y la génesis de las enfermedades crónicas.

Algunos de estos fitoquímicos también pueden tener efectos metabólicos adversos, varios muy comunes en los alimentos, como algunos glucoalcaloides, las lectinas, los taninos y los polifenoles, que son inhibidores enzimáticos; los fitatos y los oxalatos, que pueden dificultar la absorción de hierro y calcio; los cianógenos, los bociógenos, y algunos que son agentes de enfermedades en caso de susceptibilidad genética, como la vicina (β -gliósido del haba), el gosipol y desde luego conta-

minantes frecuentes, como las micotoxinas, las ficitoxinas y varios aditivos del tipo de bifenoles policlorados.

Los alimentos, de hecho prácticamente todos, tienen nutrientes y compuestos útiles o valiosos, pero también pueden ser agentes de toxinas y contaminantes. Estas tablas sólo incluyen los nutrientes, por lo que permiten una primera comprensión de lo que son los alimentos.

Adolfo Chávez Villasana

Agradecimientos

El presente trabajo es fruto del esfuerzo de muchas personas, de largo tiempo de preparación y en algunos casos conlleva varios años de trabajo por un objetivo común.

A los editores y autores de capítulos por su participación y dedicación.

Así mismo las facilidades proporcionadas por los laboratorios y universidades nacionales, investigadores, tesistas, miembros de la industria, entre ellos Valeria Ortiz de Pepsico Latin America, Gabriel Romero Hernández de McGraw-Hill, Nelson Huerta Leidenz/Director Servicios Técnicos-U. S. Meat Export Federation-

Mexico, y Fundaciones entre ellas a FUNSALUD, A.C., a través de José Cuauhtémoc Valdés Olmedo, para el desarrollo de la presente obra.

A los grupos de usuarios, aquellos generadores de información, los grupos de compiladores por su valiosa colaboración.

A todos ellos muchísimas gracias por su valiosa ayuda.

Se agradece también la participación de las licenciadas en nutrición, Lissette Bañuelos Q. y Martha Esther Hernández L., por la captura y recopilación de la información.

Contenido

Autores	III	6.7 Carnes y vísceras	98
Dedicatoria	V	6.8 Carnes importadas	115
Presentación a la segunda edición	VII	6.9 Recursos marinos	128
Introducción a la primera edición	VIII	6.10 Alimentos nativos	154
Agradecimientos	XI	6.11 Leches y quesos	173
Índice por grupos de alimentos	XV	6.12 Huevos de aves	191
Equivalencias	XLV	6.13 Aceites y grasas	201
1 Reflexión sobre la importancia histórica del valor nutritivo de los alimentos	1	6.14 Azúcares y mieles	205
2 Forma de uso de las tablas de valor nutritivo	11	6.15 Alimentos procesados y preparados	208
3 Recomendaciones de consumo de energía y nutrientes	15	6.16 Bebidas alcohólicas y refrescos embotellados	223
4 Aspectos metodológicos	33	6.17 Alimentos infantiles	229
5 Nomenclatura utilizada	37	6.18 Carotenoides	247
6 Tablas de composición nutricional	41	7 Tablas complementarias	261
6.1 Cereales y derivados	42	8 Alimentos en peso promedio y medidas caseras	291
6.2 Leguminosas	53	9 Técnicas aplicables al análisis de alimentos	313
6.3 Oleaginosas	58	Anexos	343
6.4 Verduras	61	Bibliografía	349
6.5 Raíces feculentas	80	Índice alfabético	355
6.6 Frutas	83		

Índice por grupos de alimentos

(NOMBRE COMÚN, CIENTÍFICO E INGLÉS)

CLAVE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE EN INGLÉS
CYD	CEREALES Y DERIVADOS		CEREAL GRAINS AND ITS PRODUCTS
CYD-MYD-	Maíz y derivados		Corn and corn products
1	Maíz blanco	<i>Zea mays L.</i>	White corn
2	Maíz amarillo	<i>Zea mays L.</i>	Yellow corn
3	Maíz cacahuazintle	<i>Zea mays L.</i>	Hominy corn
4	Maíz negro o azul	<i>Zea mays L.</i>	Blue corn
5	Maíz palomero	<i>Zea mays L.</i>	Corn for popcorns
6	Maíz inflado enriquecido y azucarado		Sweetened enriched puffed corn
7	Masa para tortillas (maíz blanco)		Lime-enriched tortilla dough (white corn)
8	Masa para tortillas (maíz amarillo)		Lime-enriched tortilla dough (yellow corn)
9	Masa para tortillas (de Yucatán)		Yucatan style tortilla dough
10	Tortilla de maíz blanco		White corn tortilla
11	Tortilla de maíz amarillo		Yellow corn tortilla
12	Tortilla de maíz azul o negro		Blue corn tortilla
13	Tortilla de maíz y trigo		Wheat-enriched tortilla
14	Tortilla enriquecida con 6% de soya y micronutrientes		Soy and micronutrients-enriched tortilla
15	Harina de maíz integral para atole		Lime-processed whole corn meal for gruel
16	Harina de maíz para tamales		Whole corn meal for tamales
17	Harina de maíz en nixtamal		Lime-treated corn meal
18	Pinole sin azúcar		Unsweetened flour from parched corn

(NOMBRE COMÚN, CIENTÍFICO E INGLÉS) (continuación)

CLAVE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE EN INGLÉS
19	Maicena		Refined corn meal (cornstrach) for gruel
20	Hojuelas de maíz		Cornflakes
21	Hojuelas de maíz azucaradas		Sweetened cornflakes
CYD-TYD-	Trigo y derivados		
1	Trigo entero		Whole wheat grain
2	Salvado de trigo	<i>Triticum sativum Lam</i>	Wheat bran
3	Germen de trigo		Raw wheat germ
4	Harina de trigo blanca	<i>Triticum sativum Lam</i>	White wheat flour
5	Harina de trigo (74% de extracción)	<i>Triticum sativum Lam</i>	White flour, 74% extraction
6	Harina de trigo (80% de extracción)		White flour, 80% extraction
7	Harina para hot cakes		Pancake flour
8	Harina de trigo para repostería		Cake flour
9	Hojuelas de trigo		Wheat flakes
10	Pan de dulce		Sweet pastries (French bread)
11	Panqué (enriquecido)		Pound cake (enriched)
12	Pan de caja (no enriquecido)		Sliced white bread (wrapped) non enriched
13	Pan integral de caja (enriquecido con micronutrientes)		Loaf whole wheat bread (enriched with micronutrients)
14	Pan tostado de caja		Sliced and toasted bread
15	Pan blanco (bolillo)		White rolls
16	Galleta dulce		Cookies
17	Galleta salada		Crackers
18	Galleta integral de trigo		Whole wheat crackers
19	Pastas con espinacas (enriquecidas con)		Pasta with spinach
20	Pastas con huevo (enriquecidas con)		Egg added pasta
21	Pastas (promedio)		Pasta (average)
22	Espagueti		Spaghetti
CYD-OC-	Otros cereales		
1	Amaranto	<i>Amaranthus caudatus</i>	Amaranth
2	Amaranto tostado		Roasted amaranth
3	Arroz integral		Brown rice
4	Arroz pulido	<i>Oryza sativa L.</i>	Polished rice
5	Arroz precocido		Precooked rice

(NOMBRE COMÚN, CIENTÍFICO E INGLÉS)

CLAVE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE EN INGLÉS
6	Arroz inflado		Puffed rice
7	Arroz inflado con cacao (industrial enriquecido)		Puffed rice with cocoa
8	Arroz (harina de)		Rice flour
9	Avena (hojuelas)	<i>Avena sativa L.</i>	Crushed oats
10	Salvado de avena		Oats bran
11	Cebada	<i>Hordeum vulgare</i>	Barley
12	Cebada perla	<i>Hordeum vulgare</i>	Pearl Barley
13	Centeno (grano)	<i>Secale cereale</i>	Rye grain
14	Centeno (harina integral de)		Unrefined rye flour
15	Centeno (pan de)		Rye bread
16	Centeno (pan integral de)		Pumpernickel
LEG-	LEGUMINOSAS		LEGUMES
1	Alubia promedio	<i>Phaseolus vulgaris L.</i>	Navy bean
2	Alverjía o alverjón	<i>Pisum sativum L.</i>	Oried pea (vetch)
3	Frijol amarillo	<i>Phaseolus vulgaris L.</i>	Yellow bean
4	Frijol ayocote	<i>Phaseolus coccineus</i>	Scarlet runner bean
5	Frijol azufrado	<i>Phaseolus vulgaris L.</i>	Sulphured bean
6	Frijol bayo gordo	<i>Phaseolus vulgaris L.</i>	Bayo bean
7	Frijol blanco	<i>Phaseolus vulgaris L.</i>	White bean
8	Frijol gandul (Frijol chícharo)	<i>Cajanus indicus</i>	Pigeon or cajan pea
9	Frijol garbancillo	<i>Phaseolus vulgaris L.</i>	Chickpea bean
10	Frijol negro	<i>Phaseolus vulgaris L.</i>	Black bean
11	Frijol ojo de liebre	<i>Phaseolus vulgaris L.</i>	Bluck-eyed bean
12	Frijol palacio	<i>Phaseolus vulgaris L.</i>	Palace bean
13	Frijol rosita	<i>Phaseolus vulgaris L.</i>	Pink bean
14	Frijol (promedio)	<i>Phaseolus vulgaris L.</i>	Bean (average)
15	Frijol (harina de)	<i>Phaseolus vulgaris L.</i>	Bean flour
16	Garbanzo	<i>Cicer arietinum L.</i>	Chickpea
17	Garbanzo (harina de)		Chickpea flour
18	Haba seca	<i>Vicia faba</i>	Horse bean
19	Haba (harina de)		Horse bean (flour)
20	Ibes o haba de lima	<i>Phaseolus lunatus L.</i>	Lima bean, butter bean

(NOMBRE COMÚN, CIENTÍFICO E INGLÉS) (continuación)

CLAVE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE EN INGLÉS
21	Lentejas	<i>Lens sculenta</i>	Lentils
22	Soya (semillas)	<i>Glycine max</i>	Soybean (seeds)
23	Soya baja en grasa (harina de)		Low-fat soybean flour
24	Soya semidesgrasada (harina de)		Non-fat soybean flour
OLE-	OLEAGINOSAS		OLEAGINOUS AND NUT SEEDS
1	Ajonjolí	<i>Sesamum orientale L.</i>	Sesame seed
2	Almendra	<i>Prunus amygdalus</i>	Almond
3	Avellana	<i>Corylus sp.</i>	Hazelnut
4	Cacahuate tostado	<i>Arachis hipogaea</i>	Roasted peanut
5	Cacahuate tostado con sal		Salted peanut-butter
6	Cacao con cáscara	<i>Theobroma cacao L.</i>	Unhulled cocoa bean
7	Cacao pataste	<i>Theobroma bicolor</i>	Cacao pataste
8	Cacao sin cáscara	<i>Theobroma cacao L.</i>	Hulled cocoa bean
9	Castaña cruda	<i>Artocarpus incisa L.</i>	Raw chestnut
10	Girasol (semilla pelada)	<i>Helianthus annus L.</i>	Husked sunflower seed
11	Nuez de Castilla	<i>Junglans regia</i>	Walnut
12	Piñón	<i>Pinus cembroides var adulis</i>	Pinion or pine-nut
13	Pistache sin cáscara	<i>Pistacia vera</i>	Husked pistachio
14	Semilla de calabaza	<i>Cucurbita pepo</i>	Pumpkin seed
15	Semilla de calabaza de Castilla	<i>Cucurbita maxima</i>	Potiron or yellow squash
VER-	VERDURAS		VEGETABLES
1	Acelga	<i>Beta vulgaris var cicla</i>	Chard
2	Aguacate de pellejo	<i>Persea americana var Mexico city</i>	Thin-skinned avocado
3	Aguacate de Puebla	<i>Persea americana Mill</i>	Green avocado
4	Aguacate tropical	<i>Persea americana var tropical</i>	Tropical avocado
5	Ajo	<i>Allium sativum</i>	Garlic
6	Alcachofa	<i>Cynara scolymus</i>	Artichoke
7	Apio	<i>Apium graveolens</i>	Celery
8	Berenjena	<i>Solanum melongena</i>	Eggplant
9	Berro	<i>Roripa nasturtium-aquaticum</i>	Watercress
10	Betabel	<i>Beta vulgaris</i>	Beets
11	Bledo	<i>Amaranthus gangeticus</i>	Wild amaranth green

(NOMBRE COMÚN, CIENTÍFICO E INGLÉS)

CLAVE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE EN INGLÉS
12	Brócoli	<i>Brassica oleracea var botrytis</i>	Broccoli
13	Calabacita italiana	<i>Cucurbita pepo var melopepo</i>	Zucchini squash
14	Calabaza amarilla madura	<i>Cucurbita pepo</i>	Pumpkin
15	Calabaza criolla (verde)	<i>Cucurbita mexicana L.</i>	Green squash
16	Calabaza de Castilla (madura)	<i>Cucurbita maxima</i>	Yellow hubbard winter squash
17	Calabaza (hojas y puntas de)	<i>Cucurbita sp.</i>	Squash greens
18	Cebolla blanca	<i>Allium cepa L.</i>	White Bermuda onion
19	Cebolla morada	<i>Allium cepa L.</i>	Red Italian onion
20	Cebolla de rabo	<i>Allium ascalonicum</i>	Scallions or shalots
21	Cebollines	<i>Allium porrum</i>	Leeks
22	Champiñones (promedio)	<i>Agaricus bisporus</i>	Mushroom (average)
23	Chayote con espinas	<i>Sechium edule</i>	Prickly chayote
24	Chayote sin espinas	<i>Sechium edule</i>	Smooth-skinned chayote
25	Chepil (chipilín)	<i>Crotalaria longirostrata</i>	Chipile green
26	Chícharo	<i>Pisum sativum L.</i>	Green pea
27	Chicoria (hojas)	<i>Cichorium endivia</i>	Archicoria or endive
28	Chilacayote tierno	<i>Cucurbita ficifolia Bouch</i>	Bottle-goured
29	Chile ancho seco	<i>Capsicum annuum L. grossum Sendt</i>	Dried american red chilli
30	Chile cascabel seco	<i>Capsicum annuum L. var cerasiforme Mill</i>	Hawk's bill chilli
31	Chile chiliaca	<i>Capsicum annuum L.</i>	Chiliaca chilli
32	Chile chipotle seco	<i>Capsicum annuum L. dulce Hort</i>	Dried chipotle chilli
33	Chile cristalino	<i>Capsicum frutescens</i>	Crystalline chilli
34	Chile guajillo seco	<i>Capsicum annuum L. longum Sendt</i>	Dried guajillo chilli
35	Chile habanero	<i>Capsicum sp.</i>	Habanero chilli
36	Chile jalapeño	<i>Capsicum annuum L. var</i>	Jalapeño chilli
37	Chile largo	<i>Capsicum sp.</i>	Long cayenne pepper
38	Chile morita seco	<i>Capsicum annuum L. abbreviatum Fing</i>	Dried morita chilli
39	Chile mulato seco	<i>Capsicum annuum L. grossum Sendt</i>	Dried mulato chilli
40	Chile pasilla seco	<i>Capsicum annuum L. longum Sendt</i>	Dried pasilla chilli
41	Chile piquín seco	<i>Capsicum frutescens L.var baccatum</i>	Dried piquin chilli
42	Chile poblano	<i>Capsicum annuum L. grossum Sendt</i>	Poblano chilli
43	Chile verde o serrano	<i>Capsicum annuum L. acuminatum Fing</i>	Green or serrano chilli

(NOMBRE COMÚN, CIENTÍFICO E INGLÉS) (continuación)

CLAVE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE EN INGLÉS
44	Chile tornachile	<i>Capsicum</i> sp.	Tomachile pepper
45	Chile trompillo	<i>Capsicum annum</i> L. var	Trompillo chilli
46	Chilillo (chile del monte)	<i>Capsicum frutescens</i> L.	Wild hot pepper
47	Cilantro	<i>Coriandrum sativum</i> L.	Coriander
48	Col blanca	<i>Brassica oleracea</i> var <i>capitata</i>	Cabbage
49	Col de Bruselas	<i>Brassica oleracea</i> var <i>gemmifera</i>	Brussels sprouts
50	Col morada	<i>Brassica oleracea</i> var <i>capitata</i>	Red cabbage
51	Coliflor	<i>Brassica oleracea</i> var <i>botrytis</i>	Cauliflower
52	Colinabo	<i>Brassica campestris</i> var <i>napobrassica</i> de Candolle	Kholrabi
53	Dientes de león (hojas)	<i>Taraxacum officinale</i>	Dandelion (leaves)
54	Ejotes (vaina de frijol, verde)	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	Wax beans or string-beans
55	Elote amarillo (maíz amarillo tierno)	<i>Zea mays</i> L.	Ear of green corn (yellow)
56	Elote blanco (maíz blanco tierno)	<i>Zea mays</i> L.	Ear of green corn (white)
57	Endivia (hojas)	<i>Cichorium endivia</i>	Cuirly endive
58	Epazote	<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.	Wormseed or ragweed (leaves)
59	Espárrago	<i>Asparagus officinalis</i>	Asparagus
60	Espinaca	<i>Spinacia oleracea</i> L.	Spinach
61	Flor de calabaza	<i>Cucurbita</i> sp.	Squash flower
62	Flor de colorín	<i>Erythrina berteroana</i>	Colorin flower
63	Flor de garambullo	<i>Myrtillocactus geometrizans</i> Console	Garambullo flower
64	Flor de maguey	<i>Agave atrovirens</i>	Agave flower
65	Flor de yuca	<i>Yucca aloifolia</i> L.	Flower of the yuca cactus or Spanish bayonet
66	Guaje verde (semillas)	<i>Leucaena esculenta</i>	Lucaena (seeds)
67	Haba verde	<i>Vicia faba</i> L.	Green broad bean
68	Hoja santa	<i>Piper sanctum</i>	Hoja santa leaves
69	Hojas de chaya	<i>Cnidoscolus chayamansa</i>	Chaya leaves
70	Hoja o verdura de mostaza china	<i>Brassica juncea</i> var <i>foliosa</i>	Mustard greens
71	Hojas de nabo	<i>Brassica napus</i> L.	Turnip greens
72	Hojas de rábano	<i>Raphanus sativus</i>	Radish greens
73	Huauzontle (espiga fresca)	<i>Chenopodium nutalliae</i>	Flower stalks of lamb-quarter or goosefoot
74	Huitlacoche (hongo negro del maíz)	<i>Ustilago maydis</i> D.C.	Corn smut (black corn fungus)
75	Ibes i frijol lima verde	<i>Phaseolus lunatus</i> L.	Green lima bean

(NOMBRE COMÚN, CIENTÍFICO E INGLÉS)

CLAVE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE EN INGLÉS
76	Jitomate	<i>Licopersicum esculentum Mill</i>	Tomato (red)
77	Jitomatillo (miltomate)	<i>Licopersicum esculentum var ceraciforme</i>	Cherry tomato
78	Lechuga orejona	<i>Lactuca sativa L.</i>	Head lettuce
79	Lechuga romana	<i>Lactuca sativa L.</i>	Iceberg lettuce
80	Lengua de vaca	<i>Rumex crispus L.</i>	Curled dock greens
81	Malva	<i>Malva parviflora L.</i>	Mallow greens
82	Nabo	<i>Brassica napus L.</i>	Turnip
83	Nopal	<i>Opuntia sp.</i>	Edible cactus leaves or cladodes
84	Papaloquelite	<i>Porophyllum tagetoides D.C.</i>	Papaloquelite
85	Pepino	<i>Cucumis sativus L.</i>	Cucumber
86	Perejil	<i>Petroselinum sativum</i>	Parsley
87	Pimiento morrón rojo	<i>Capsicum annum var grossum</i>	Red bell pepper
88	Poro	<i>Allium porrum L.</i>	Leek
89	Quelite o espinaca china (hoja de amaranto)	<i>Amaranthus chlorostachys</i>	Lamb's quarters or pigweed greens
90	Quelite cenizo	<i>Chenopodium mexicanum Moq.</i>	Gossefoot greens
91	Rábano rústico o picante	<i>Armoracia rusticana</i>	Horse-radish
92	Rábano largo	<i>Raphanus sativus L.</i>	Radish
93	Romeritos	<i>Dondia sufrutencina</i>	Mexican lenten greens
94	Sagú o palmito	<i>Maranta arundinacea</i>	Palmito
95	Salsífi	<i>Tragopogon porrifolius L.</i>	Salsify
96	Tomate (verde)	<i>Physalis coztomatl</i>	Tomato (green)
97	Tomiles (tomatitos)	<i>Physalis ixocarpa</i>	Tomiles
98	Verdolaga	<i>Portulaca oleracea L.</i>	Purslane
99	Xoconostle	<i>Opuntia sp.</i>	Xoconostle (sour prickly pear)
100	Yerbabuena	<i>Mentha sativa L.</i>	Spearmint
101	Yerbamora	<i>Solanus nigricans solanaceas</i>	Nightshade or henbane greens
102	Zanahoria	<i>Daucus carota L.</i>	Carrot
103	Zanahoria (jugo enlatado)		Carrot juice, canned
RF-	RAÍCES FECULENTAS		STARCHY ROOTS
1	Camote amarillo	<i>Ipomea batatas Lam.</i>	Sweet potato
2	Camote (promedio)	<i>Ipomea batatas Lam.</i>	Sweet potato (average)
3	Curcuma (yuquilla)	<i>Curcuma longa L.</i>	Curcuma

(NOMBRE COMÚN, CIENTÍFICO E INGLÉS) (continuación)

CLAVE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE EN INGLÉS
4	Malanga (macal)	<i>Colocasia esculenta</i>	Taro (raw) or Dasheen
5	Ñame	<i>Dioscorea alata L.</i>	Yam
6	Papa amarilla	<i>Solanum tuberosum L.</i>	Yellow Potato
7	Papa de agua	<i>Sagittaria caraphyla</i>	Water Potato
8	Papa voladora	<i>Dioscorea bulbifera L.</i>	
9	Papa (promedio)	<i>Solanum tuberosum L.</i>	Potato (average)
10	Raíz de chayote (chinchayote)	<i>Sechium edule</i>	Chayote root
11	Yautía	<i>Xanthosoma sagittifolium Schott</i>	Yautia (Tannier)
12	Yuca	<i>Manijot sculenta pax</i>	Cassava
FRU-	FRUTAS		FRUITS
1	Anona o corazón	<i>Annona reticula L.</i>	Annona
2	Caimito blanco	<i>Chrysophyllum caimito L.</i>	Star apple
3	Caimito morado	<i>Chrysophyllum caimito L.</i>	Sapota caimito or Star apple
4	Calabaza melón	<i>Sciana adorifera naudin</i>	Melon pumpkin
5	Caña de azúcar	<i>Saccharum officinarum</i>	Sugar-cane
6	Caña de azúcar (jugo)	<i>Saccharum officinarum</i>	Sugar-cane jucie
7	Capulin	<i>Prunus capuli Cav.</i>	Capolin, capulin
8	Chabacano o albaricoque	<i>Prunus armeniaca L.</i>	Apricots
9	Chiczapote	<i>Achras zapota L.</i>	Sapotilla plum
10	Chirimoya	<i>Annona cherimolia</i>	Cherimoya
11	Ciricote	<i>Cordia dodecandra D.C.</i>	Ciricote
12	Ciruela amarilla o ciruela jobo	<i>Spondias sp.</i>	Yellow plum
13	Ciruela cereza (roja)	<i>Prunus sp.</i>	Cherry plum
14	Ciruela amarilla	<i>Prunus sp.</i>	Yellow plum
15	Coco de corozo (coquito o corozo)	<i>Onnon nutrition sp.</i>	Corozo coconut
16	Coco (agua de)	<i>Cocos nucifera L.</i>	Coconut-water
17	Copra de coco	<i>Cocos nucifera L.</i>	Coconut copra (interior fatty layer)
18	Coyol o coyole	<i>Acrocomia mexicana Karwitz</i>	Coyol palm nut
19	Durazno amarillo	<i>Prunus persica</i>	Yellow peach
20	Durazno blanco	<i>Prunus persica</i>	White peach
21	Fresa	<i>Fragaria mexicana S.</i>	Strawberries
22	Fruta del árbol del pan	<i>Artocarpus communis</i>	Breadfruit

(NOMBRE COMÚN, CIENTÍFICO E INGLÉS)

CLAVE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE EN INGLÉS
23	Garambullo	<i>Mirtillocactusgeometrizans</i>	Garambullo (cactus fruit)
24	Giotilla	<i>Escontria chiotilla</i>	Giotilla
25	Granada china o granadilla	<i>Passiflora edulis</i>	Chinese pomegranate
26	Granada roja	<i>Punica granatum L.</i>	Red pomegranate
27	Guanábana	<i>Annona glabra L.</i>	Soursops
28	Guaya (promedio)	<i>Talipa olivaeformis</i>	Gualia
29	Guayaba blanca	<i>Psidium guajava L.</i>	Guava (white)
30	Guayaba (promedio)	<i>Psidium guajava L.</i>	Guava (average)
31	Higo	<i>Ficus glabrata</i>	Fig
32	Jícama	<i>Pachirhizus erosus</i>	Yambean (jicama)
33	Jinicuil (semillas)	<i>Inga jinicuil Schi</i>	Jinicuil (seeds)
34	Kiwi	<i>Actinidia chinensis</i>	Kiwi fruit
35	Lima	<i>Citrus limetta</i>	Sweet lemon
36	Limón agrio	<i>Citrus limonia</i>	Sour or mexican lime
37	Limón real	<i>Citrus medica L.V.</i>	Royal sweet lemon
38	Mamey	<i>Calocarpum mammosum Pierre</i>	Mamey or mamme, sapote
39	Mandarina	<i>Citrus nobilis dulcis</i>	Tangerine
40	Mango criollo	<i>Mangifera indica L.</i>	Native mango (old variety)
41	Mango de Manila	<i>Mangifera indica L.</i>	New succulent mango
42	Mango (promedio)	<i>Mangifera indica L.</i>	Mango (average)
43	Manzana	<i>Pyrus malus</i>	Apple
44	Manzana de marañón o anacardo	<i>Anacardium occidentale L.</i>	Cashew fruit
45	Melón valenciano	<i>Cucumis melo L.</i>	Honey-dew melon
46	Melón chino	<i>Cucumis melo L.</i>	Cantaloup or muskmelon
47	Membrillo	<i>Cydonia Mill</i>	Quince
48	Nanche o cereza de barbados	<i>Malpighia glabra L.</i>	Barbados cherries
49	Nache agrio	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Sour nanches
50	Naranja agria	<i>Citrus aurantium L.</i>	Sour sevile orange
51	Naranja cajera	<i>Citrus dulcamarus Sousa</i>	Orange
52	Naranjita china	<i>Fortunella margarita S.</i>	Kumquats
53	Naranja (jugo promedio)	<i>Citrus sinesis</i>	Orange juice (average)
54	Naranja dulce	<i>Citrus sinesis Osbeck</i>	Orange

(NOMBRE COMÚN, CIENTÍFICO E INGLÉS) (continuación)

CLAVE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE EN INGLÉS
55	Nectarina		Nectarine
56	Níspero	<i>Eriobotrya japonica</i>	Chinese loquats
57	Papaya	<i>Carica papaya L.</i>	Papaya
58	Pera	<i>Pyrus communis L.</i>	Pear
59	Perón	<i>Pyrus malus L.v.</i>	Sour pear
60	Piña	<i>Ananas sativus S.</i>	Pineapple
61	Pitahaya	<i>Hylocereus undatus</i>	Night-blooming cereus fruit
62	Plátano dominico	<i>Musa cavendishii L.</i>	Dwarf banana, qwarf Jamaica banana
63	Plátano macho	<i>Musa paradisiaca L.</i>	Plantain or cooking banana
64	Plátano manzano	<i>Musa sapientum L. v.</i>	Apple banana
65	Plátano morado	<i>Musa rosacea Jacq.</i>	Red banana
66	Plátano Tabasco (banano)	<i>Musa sapientum L.</i>	Banana
67	Plátano (promedio)	<i>Musa sapientum sp.</i>	Banana (average)
68	Pomarrosa	<i>Syzygium jambos</i>	Rose-apple
69	Prisco	<i>Prunus persica</i>	Free-stone peache
70	Sandía	<i>Citrullus lanatus</i>	Watermelon
71	Saramuyo	<i>Annona squamosa L.</i>	Annona or custard apple
72	Tamarindo	<i>Tamarindus indicus L.</i>	Tamarind
73	Tejocote	<i>Crataegus mexicana</i>	Mexican wild crabapples
74	Toronja	<i>Citrus grandis</i>	Grapefruit
75	Tuna cardona	<i>Opuntia streptacantha</i>	Red prickly pear
76	Tuna (promedio)	<i>Opuntia sp.</i>	Prickly pear (average)
77	Usté (X'Beck che) o acerola	<i>Malpighia punicifolia L.</i>	West indies cherry
78	Uva	<i>Vitis vinifera L.</i>	Grape
79	Xocoyol	<i>Ozalis divergens</i>	Xocoyol
80	Zapote amarillo	<i>Mammea americana L.</i>	Yellow sapota
81	Zapote blanco	<i>Casimiroa edulis (Llev et Lex)</i>	White sapota
82	Zapote borracho o sunzapote	<i>Pouteria campechiana</i>	Sapota
83	Zapote negro	<i>Diospyros ebenaster Retz</i>	Black sapota
84	Zarzamora	<i>Rubus sp.</i>	Blackberry

(NOMBRE COMÚN, CIENTÍFICO E INGLÉS)

CLAVE CYV-	NOMBRE COMÚN CARNES Y VÍSCERAS	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE EN INGLÉS MEATS AND VISCERAS
CYV-ADC-			
1	Gallina joven	<i>Gallus gallus</i>	Young hen
2	Ganso de crianza	<i>Anser anser</i>	Goose
3	Guajolote o pavo	<i>Meleagris gallopavo</i>	Turkey
4	Hígado de pollo		Chicken liver
5	Paloma	<i>Columba livia</i>	Pigeon
6	Pato de crianza	<i>Anas platyrhynchos</i>	Duck
7	Pollo (pechuga con piel)		Skinned chicken breast
8	Pollo (pierna con piel)		Chicken drumstick with skin
9	Pollo (promedio)	<i>Gallus domesticus</i>	Chicken (average)
CYV-BOR-			
1	Cabeza sancochada de borrego		Lamb
2	Carne grasosa de borrego		Lamb cooked head
3	Carne semigrasosa de borrego		Fat lamb meat
4	Carne de borrego magra con hueso		Half fat lamb meat
5	Carne de borrego magra sin hueso		Lean lamb meat with bone
6	Hígado de borrego		Boneless lean lamb meat
7	Riñones de borrego		Lamb liver
8	Patas cocidas de borrego		Lamb kidneys
CYV-RYD-			
1	Carne de res grasosa con hueso		Beef and beef products
2	Carne de res grasosa sin hueso		Fatbeef meat with bone
3	Carne de res semigrasosa		Deboned fat beef
4	Carne de res magra		Semi-fat beef
5	Costillas gordas de res		Lean beef
6	Ternera en canal		Spareribs with fat
CYV-CDR-			
1	Aguayón (carne de res)		Beef cuts (low fat)
2	Agujas de res		Beef rump
3	Carne de res, seca		Beef spareribs
4	Carne molida de res (especial)		Dry beef
			Ground meat (best quality)

(NOMBRE COMÚN, CIENTÍFICO E INGLÉS) (continuación)

CLAVE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE EN INGLÉS
5	Carne molida de res (regular)		Meat for hamburger (ground scrapage)
6	Cecina de res, oreada (tasajo)		Air-dried beef-salted
7	Chambarete (corte de res)		Beef foreshank
8	Cuete (corte de res)		Beef loin
9	Corazón de res		Beef heart
10	Falda (corte de res)		Beef plate
11	Filete (carne de res)		Beef tenderloin
12	Machaca		Machaca
CYV-VDR-	Vísceras de res		Vísceras (intestines)
1	Hígado de res		Beef liver
2	Lengua de res		Beef tongue
3	Menudo de res (estómago e intestinos)		Beef tripe
4	Patas de res		Beef feet
5	Pescuezo de res		Beef neck
6	Riñones de res		Beef kidneys
7	Sesos de res		Beef brain
8	Trípas de res		Beef tripes
9	Ubre		Udder
CYV-CER-	Cerdo		Pork
1	Cabeza de lomo		Boston Butt
2	Cabeza de lomo congelada		Boston Butt frozen
3	Caña de lomo		Pork loin
4	Caña de lomo congelada		Pork loin frozen
5	Carne magra de cerdo (pierna o lomo)		Lean pork meat
6	Carne semigrasosa de cerdo (lomo)		Half fat pork meat
7	Carnes de cerdo (promedio o lomo, espaldilla y costilla)		Pork meat (average)
8	Cecina de cerdo		Salted dried pork
9	Cerdo en canal		Complete dressed pig
10	Chicharrón con grasa		Pork crackling
11	Chicharrón seco		Pork crackling dried
12	Costilla cargada		Pork spareribs
13	Costilla congelada		Pork ribs frozen

(NOMBRE COMÚN, CIENTÍFICO E INGLÉS)

CLAVE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE EN INGLÉS
14	Costillas semigrasosas de cerdo		Semi-fat pork rib
15	Espaldilla congelada		Pork shoulder frozen
16	Espaldilla de cerdo		Pork rump or hind quarter
17	Espaldilla sin hueso		Pork shoulder boneless
18	Hígado de cerdo		Pork liver
19	Lomos		Pork loin (average)
20	Moronga de cerdo		Blood sausage
21	Patas frescas de cerdo		Pork feet (fresh)
22	Pecho		Pork breast
23	Pierna congelada		Pork fresh ham
24	Piernas		Pork fresh ham
25	Pulmón de cerdo		Pork lungs
26	Pulpa de espaldilla		Pork shoulder (soft part)
27	Pulpa de pierna		Pork leg knuckle
CYV-CP-	Carnes procesadas		Sausages (lunch meats)
1	Chorizo		Pork breakfast sausage
2	Jamón de pavo		Pressed turkey (packaged)
3	Jamón semigrasoso de cerdo		Low-fat ham
4	Longaniza		Pork sausage (fresh)
5	Mortadela		Mortadella or bolonga sausage
6	Pastel de pavo		Pressed ground turkey
7	Patas de cerdo en escabeche		Pickled pig's feet
8	Paté (hígado no especificado)		Pate, liverwurst (non specified liver)
9	Peperoni		Pepperoni
10	Puerco (queso de)		Headcheese
11	Salami (carne de cerdo y res)		Salami (pork and beef)
12	Salchicha		Sausage (frankfurter type)
13	Tocino		Bacon
CRE-	CARNES ROJAS ESTADOUNIDENSES		AMERICAN MEAT
1	Pierna de cerdo		
2	Res, pulpa negra, centro, cara		
3	Pulpa blanca contra cara		

(NOMBRE COMÚN, CIENTÍFICO E INGLÉS) (continuación)

CLAVE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE EN INGLÉS
4	Bola		
5	Cuete		
6	Diezmillo		
7	Planchuela		
8	Lomo de cerdo		
9	Arrachera		
10	New York Strip		
11	Aguayón tapa		
12	Rib Eye		
RM-	RECURSOS MARINOS		MARINE RESOURCES
RM-AM-V	Algas marinas verdes	Chlorophyceae	Green seaweeds
1	Lechuga de mar	<i>Ulva spp.</i>	Sea lettuce
2	Limo	<i>Enteromorpha intestinalis</i>	Limo
3	Uva de mar	<i>Caulerpa sertularoides</i>	Sea grape
4	Obana-hanemo	<i>Bryopsis hypnoides</i>	Obana-hanemo
RM-AM-R	Algas marinas rojas	Rhodophyceae	Red seaweeds
1		<i>Laurencia johnstonii</i>	
2		<i>Spyridia filamentosa</i>	
3		<i>Hypnea valentiae</i>	
RM-AM-C	Algas marinas cafés	Phaeophyceae	Brown seaweeds
1		<i>Sargassum sinicola</i>	
2		<i>Sargassum herporizum</i>	
3		<i>Padina durvillaei</i>	
4	Globito	<i>Colpomenia sinuosa</i>	Dwarf bobtail
5		<i>Hydroclathrus clathratus</i>	
RM-PES-	Pescados		Fish
1	Bagre, chihuil	<i>Ictalurus sp., Bagre marinus</i>	Caffish
2	Besugo	<i>Rhomboplites aurorubens</i>	Sea bream
3	Bonito, bacoreta, cachorra	<i>Euthynnus alleteratus, Sarda sarda, S. chilensis</i>	Striped tunny
4	Boquerón crudo	<i>Engraulis encrasicholus</i>	Anchovy, boqueron
5	Boquerón frito		Fried boqueron
6	Boquilla, ronco	<i>Haemulon plumieri</i>	Common grunt

(NOMBRE COMÚN, CIENTÍFICO E INGLÉS)

CLAVE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE EN INGLÉS
7	Cabrilla	<i>Paralabrax clarathrus</i>	Spotted cabrilla
8	Carpa	<i>Cyprinus carpio</i>	Carp
9	Cazón	<i>Carcharhinus porosus</i>	Salltail shark
10	Cherna, mero	<i>Epinephelus morio</i>	Giant grouper, jew fish
11	Charales frescos	<i>Chiostoma sp.</i>	Raw freshwater
12	Charales secos	<i>Chiostoma sp.</i>	Dried salted freshwater
13	Cintilla	<i>Trichiurus lepturus sp.</i>	Large head hairtail
14	Cojinuda	<i>Cavax fusus sp.</i>	
15	Gurrubata, croaca, roncandina	<i>Micropogonias undulatus</i>	Croacker, silver perch
16	Huachinango, pargo	<i>Lutjanus blackfordi, L. campechanus</i>	Pensacola snapper, red
17	Isabelita	<i>Holocanthus isabelita, Angelichthys isabelita</i>	Angel fish
18	Jorobado, lamparosa	<i>Selene vomer</i>	Atlantic lookdown
19	Lenguado (todas las variedades)	<i>Paralichtiis lethostigma, P. californicus</i>	Halibut
20	Lisa, churra, cabezuda	<i>Mugil cephalus</i>	Mullet
21	Mero, cherna, garropa	<i>Epinephelus sp Sterolepis gigas</i>	Red grouper
22	Mojarra	<i>Diplodus vulgaris, Gerres sp.</i>	Common silverbiddy sea
23	Pámpano	<i>Trachinotus carolinus</i>	Threadfinjac
24	Pargo	<i>Lutjanus sp.</i>	Snapper
25	Peto	<i>Scomberomorus cavalla</i>	King Mackerel
26	Robalo	<i>Centropomus sp.</i>	Snook
27	Sardina	<i>Sardinops sagax</i>	Sardine
28	Sargo	<i>Archosargus probatocephalus</i>	Sheepshead seabram
29	Sierra	<i>Scomberomorus maculatus</i>	Spainard
30	Tilapia	<i>Oreochromis niloticus</i>	
31	Trucha	<i>Salmo gairdnerii, Salvelinus sp., Oncorhynchus mykiss</i>	Trout
32	Villajaiba	<i>Lutjanus synagris</i>	
33	Hueva de pescado (promedio)	<i>Mugil cephalus</i>	Fish roe
34	Cazón seco tipo bacalao	<i>Gadus morhua</i>	Dried salted Atlantic cod
35	Pescado seco tipo charal	<i>Chiostoma chapalae</i>	False grunion
RM-PEN-	Pescados enlatados		Canned fishes
	Atún en aceite	<i>Thunnus thynnus</i>	Tuna in oil
2	Salmón en aceite	<i>Salmo salar</i>	Salmon in oil

(NOMBRE COMÚN, CIENTÍFICO E INGLÉS) (continuación)

CLAVE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE EN INGLÉS
3	Sardinas en aceite	<i>Sardinopussaga</i>	Sardines in oil
4	Sardinas en tomate	<i>Sardinopussaga</i>	Sardines in tomato sauce
RM-MFE-	Mariscos frescos y enlatados		Seafood (fresh or processed)
1	Almejas sin concha	<i>Myaarenaria</i>	Soft shell clam
2	Calamar fresco	<i>Dosidicusgigas</i>	Squid, fresh
3	Calamar (manto)	<i>Dosidicusgigas</i>	Squid, fresh
4	Calamar (tentáculo)	<i>Dosidicusgigas</i>	Squid, fresh
5	Camarones crudos	<i>Panaeussp.</i>	Raw shrimp
6	Camarón cocido	<i>Panaeussp.</i>	Cooked shrimp
7	Camarón seco salado	<i>Panaeussp.</i>	Dried and salted shrimp
8	Fibra de calamar	<i>Dosidicusgigas</i>	Squid fiber
9	Jaiba cocida	<i>Callinectessp., Cancer sp.</i>	Cooked crab
10	Jaiba (carne de)	<i>Callinectessp., Cancer sp.</i>	Crabmeat
11	Langosta cruda	<i>Panulirusinterruptus</i>	California/Caribbean spin
12	Langostino	<i>Macrobrachiumrosenbergii</i>	Crayfish, prawn
13	Ostión del Golfo de México	<i>Crassostrea virginica</i>	Oyster from Golfo of Mexico
14	Ostión del Pacífico		Oyster of Pacifico
15	Ostiones sin concha	<i>Crassostressp.</i>	Oysters, meat only
16	Pulpo crudo	<i>Octopussp.</i>	Raw octopus
17	Tortuga prieta o golfinha (carne fresca)	<i>Lepidochelys olivacea, Chelonia mydas</i>	Sea turtle
AN-	ALIMENTOS NATIVOS		NATIVE FOOD
AN-IC-	Insectos comestibles		Edible Insects
1	Abeja	<i>Apis mellifera F.</i>	Bee
2	Acociles	<i>Cambarus montezumi</i>	Acociles
3	Ahuahutle seco	<i>Ahuathea mexicana, corsella</i>	Ahuahutle (dried insects eggs)
4	Ahuahutle	<i>Krisousacorixa azteca J.</i>	
5	Avispa	<i>Mischocyttarius basimaculata C.</i>	
6	Avispa campanera	<i>Polybia parvulina R.</i>	
7	Avispa de tierra	<i>Vespa squamosa D.</i>	
8	Avispa zapatona	<i>Polistes instabilis S.</i>	
9	Avispa, panal azteca	<i>Brachygastra azteca S.</i>	
10	Avispa, panal de Castilla	<i>Brachygastra mellifica S.</i>	

(NOMBRE COMÚN, CIENTÍFICO E INGLÉS)

CLAVE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE EN INGLÉS
11	Axayacatl	<i>Krisousacorixa femorata G.</i>	
12	Botija	<i>Sciphophorus acupunctatus G.</i>	
13	Brujas	<i>Stenomarca marginella H.</i>	
14	Capulcuamiche, gusano de capulin	<i>Synopsia mexicanarea W.</i>	
15	Cara de niño	<i>Stenopelmatus talpa B.</i>	
16	Chapulin	<i>Sphenarium histrio S.</i>	
17	Chapulin	<i>Sphenarium purpurascens Ch.</i>	
18	Chapulin	<i>Taeniopoda eques B.</i>	
19	Chapulin	<i>Sphenarium magnum M.</i>	
20	Chapulin	<i>Melanoplus mexicanus S.</i>	
21	Chapulin	<i>Boopedon flaviventris S.</i>	
22	Chapulin	<i>Romaela colorata S.</i>	
23	Chapulin	<i>Arphia falax S.</i>	
24	Chapulin gordinflón	<i>Brachistola magna G.</i>	
25	Chapulin langosta	<i>Schistocerca paranensis B.</i>	
26	Chapulin patas rojas	<i>Melanoplus femur-rubrum D.</i>	
27	Chicatanas, sontetas	<i>Atta cephalotes L.</i>	
28	Chinche	<i>Acanthocephala luctuosa S.</i>	
29	Chinche	<i>Brachymona arcana tenebrosa W.</i>	
30	Chinche de jardín	<i>Leptocaris trivittatus</i>	
31	Chinche de monte	<i>Acanthocephala femorata F.</i>	
32	Chinche de monte	<i>Euchistus crenator R.</i>	
33	Cola de ratón	<i>Eritalis sp.</i>	
34	Cucaracha de agua	<i>Lethocerus americanus</i>	
35	Cucarachón de agua	<i>Abedus ovatus S.</i>	
36	Cucarachón de agua	<i>Belostoma sp.</i>	
37	Cuetla	<i>Lathebraria amphipyrioides D.</i>	
38	Escamol	<i>Liometropum apiculatum M.</i>	
39	Escamol	<i>Liometropum occidentale W.</i>	
40	Escarabajo de agua, mecapales	<i>Rhantus sp.</i>	
41	Falsa polilla de la cera	<i>Galleria mellonella</i>	
42	Gallina ciega	<i>Phyllophaga sp.</i>	

(NOMBRE COMÚN, CIENTÍFICO E INGLÉS) (continuación)

CLAVE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE EN INGLÉS
43	Gorgojo del maíz	<i>Sitophilus zeamais</i>	
44	Gusanillo de nopal	<i>Laniifera cyclades</i> D.	
45	Gusano blanco de maguey	<i>Aegiale hesperias</i> K.	
46	Gusano de col	<i>Pieris rapae</i> L.	
47	Gusano de jonote	<i>Arsenura armida</i> C.	
48	Gusano de la piña del maguey	<i>Campylostoma</i> sp.	
49	Gusano de madroño	<i>Eucheria socialis</i> W.	
50	Gusano de mango	<i>Anastrepha serpentina</i> W.	
51	Gusano de palo	<i>Callipogon barbatum</i> F.	
52	Gusano de palo	<i>Homoleta</i> sp.	
53	Gusano de palo	<i>Trichoderes pini</i> Ch.	
54	Gusano de palo, virgencitas	<i>Arhopalus rusticus</i> L.	
55	Gusano de pera, chancuecas	<i>Rotschildia orizaba</i>	
56	Gusano de pino	<i>Hylesia frigida</i>	
57	Gusano de tepozán	<i>Phasus triangularis</i> E.	
58	Gusano del queso	<i>Musca domestica</i> L.	
59	Gusano del sauce, ticoco	<i>Aplagiognathus spinosus</i> N.	
60	Gusano elotero	<i>Heliothis zea</i> B.	
61	Gusano medidor, Aztlacapoli	<i>Catastica teutila</i> D.	
62	Gusano rojo de maguey	<i>Cossus redtembachieri</i> H.	
63	Gusano soldado, gusano cogollero	<i>Spodoptera frujiperda</i> S.	
64	Gusano verde del agua, poxi	<i>Ephydria hianis</i> C.	
65	Gusanos de maguey	<i>Aegiale acentrocneme hesperiari</i>	Maguey worm
66	Hormiga chicatana, noku	<i>Atta mexicana</i> B.	
67	Hormiga mielera, vinito	<i>Myrmecosystus mellingeri</i> LL.	
68	Jumil	<i>Euchistus strennus</i> S.	
69	Jumil	<i>Euchistus zopilotensis</i> E.	
70	Jumil	<i>Euchistus egglestoni</i> R.	
71	Jumil	<i>Atisia taxcoensis</i> A.	
72	Jumil	<i>Edessa conspersa</i> S.	
73	Jumil	<i>Euchistus strennus</i> D.	
74	Jumil sagrado	<i>Edessa cordifera</i> W.	

(NOMBRE COMÚN, CIENTÍFICO E INGLÉS)

CLAVE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE EN INGLÉS
75	Jumiles	<i>Atizies tascoensis</i>	Jumiles
76	Jumilin	<i>Leptoglossus clypealis H.</i>	
77	Larva de abeja	<i>Apis mellifera F.</i>	
78	Manfe	<i>Corydalus cornutus</i>	
79	Mariposa del muerto	<i>Ascalapha odorata L.</i>	
80	Mariposa monarca	<i>Danaus plexippus L.</i>	
81	Mosca de la fruta	<i>Drosophila melanogaster</i>	
82	Oruga	<i>Lepidoptera</i>	Sats oruga
83	Periquito de aguacate	<i>Hoplophorion monogramma F.</i>	
84	Periquitos	<i>Tribicen pruinosa S.</i>	
85	Periquitos, torito	<i>Umbonia reclinata G.</i>	
86	Picudo de la palma	<i>Rhynchophorus palmarum L.</i>	
87	Picudo de nopal	<i>Metamasius spinolae V.</i>	
88	Pinacate	<i>Elodeas piuda S.</i>	
89	Pipioli, abeja alazana	<i>Melipona bleckeii B.</i>	
90	Remero	<i>Notonecta unifasciata G.</i>	
91	Tenebrio	<i>Tenebrio molitor L.</i>	
92	Topilejo de maguey	<i>Acanthoderes funerarius</i>	
93	Toritos	<i>Cybister explanatus L.</i>	
94	Toritos, Atelepitz	<i>Tropisternus tinctus S.</i>	
95	Xamue, tantarrias. Cocopaches	<i>Pachilis gigas B.</i>	
AN-OAC-	Otros animales comestibles		Other animals
1	Armadillo (carne de)	<i>Dasy pua novencictus</i>	Armadillo meat
2	Búfalo de agua (carne de)	<i>Bubalus bubalis</i>	Water Buffalo meat
3	Conejo de crianza	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Rabbit
4	Iguana	<i>Iguana rhinolopa</i>	Iguana
5	Venado crudo (carne magra)	<i>Odocolieus virginianus</i>	Deer (low fat meat)
6	Venado (asado)	<i>Odocolieus virginianus</i>	Roasted deer
LAC-	LÁCTEOS		MILKY PRODUCTS
LAC-LEC-	Leche		Milk
1	Leche entera en polvo pasteurizada		Whole dried milk
2	Leche parcialmente descremada		Half-skimmed milk

(NOMBRE COMÚN, CIENTÍFICO E INGLÉS) (continuación)

CLAVE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE EN INGLÉS
3	Leche parcialmente descremada ultrapasteurizada		Half-skimmed milk
4	Leche parcialmente descremada en polvo		Dried half-skimmed milk
5	Leche descremada en polvo pasteurizada		Dried skimmed milk
6	Leche descremada en polvo (instantánea)		Instant low-fat powdered milk
7	Leche descremada en polvo con prebiótico		Dried skimmed milk with prebiotic
8	Leche descremada en polvo adicionada con hierro		Dried skimmed milk added iron
9	Leche descremada ultrapasteurizada con prebiótico		Skimmed milk with prebiotic
10	Leche descremada ultrapasteurizada con omega 3		Skimmed milk with omega-3
11	Leche deslactosada parcialmente descremada		Half-skimmed milk lactose-free
12	Leche deslactosada descremada ultrapasteurizada		Skimmed milk lactose-free
13	Leche evaporada (entera) (en 100 g)		Evaporated milk (whole)
14	Leche evaporada (entera) (en 250 ml)		Evaporated milk (whole)
15	Leche evaporada (parcialmente descremada)		Evaporated milk (half-skimmed milk)
16	Leche evaporada (descremada) (en 100 g)		Evaporated skimmed milk
17	Leche evaporada (descremada) (en 250 ml)		Evaporated skimmed milk
18	Leche fesca de vaca (pasteurizada o cruda) (en 100 g)		Fresh cow milk (pasteurized or raw)
19	Leche fesca de vaca (pasteurizada o cruda) (en 250 ml)		Fresh cow milk (pasteurized or raw)
20	Leche hervida		Boiled whole milk
21	Leche materna (en 100 g)		Human milk
22	Leche materna (en 250 ml)		Human milk
23	Sucedáneo de leche materna en polvo		Baby modified dried milk
24	Leche fresca de cabra (en 100 g)		Fresh goat's milk
25	Leche fresca de cabra (en 250 ml)		Fresh goat's milk
26	Leche de burra		Donkey's milk
27	Leche fresca de oveja		Sheep's milk
28	Leche fresca de búfala		Buffalo's milk
29	Leche condensada azucarada (en 100 g)		Condensed sweetened milk
30	Leche condensada azucarada (en 250 g)		Condensed sweetened milk
31	Leche condensada azucarada parcialmente descremada		Condensed sweetened half-skimmed milk
32	Leche fermentada pasteurizada parcialmente descremada saborizada (mango, mamey, durazno, guayaba)		Fermented milk pasteurised partially skimmed with flavor (mango, mamey, peach, guava)
33	Leche fresca ultrapasteurizada parcialmente descremada saborizada (mora azul, fresa)		Half-skimmed ultrapasteurised fresh milk with flavor (blueberry, strawberry)

(NOMBRE COMÚN, CIENTÍFICO E INGLÉS)

CLAVE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE EN INGLÉS
34	Leche parcialmente descremada saborizada (chocolate, vainilla y fresa)		Half-skimmed milk with flavor (chocolate, vanilla and strawberry)
LAC-QUE	Quesos (frescos y procesados)		Cheese (fresh and processed)
1	Queso añejo		Mature cheese
2	Queso crema tropical		Tropical cream cheese
3	Queso de aro de leche cruda de vaca		Hoop cheese of crude milk of cow
4	Queso de cincho		Cincho cheese
5	Queso de leche cruda de cabra de pastoreo		Crude milk cheese of pasturing goat
6	Queso de leche cruda de cabra sin pastoreo		Crude milk cheese of goat without pasturing
7	Queso de leche entera pasteurizada de cabra		Pasteurised whole milk cheese of goat
8	Queso de leche entera pasteurizada de cabra sin pastoreo		Pasteurised whole milk cheese of goat without pasturing
9	Queso de leche pasteurizada de cabra de pastoreo		Pasteurised milk cheese of pasturing goat
10	Queso fresco de cabra		Unprocessed goat cheese
11	Queso fresco de vaca		Unprocessed cheese from skimmed cow's milk
12	Queso tipo adobera de leche entera pasteurizada de vaca		Adobera cheese from pasteurized whole milk of cow
13	Queso tipo americano con pimiento		Processed american pimiento cheese
14	Queso tipo americano pasteurizado		American processed cheese from pasteurized whole milk
15	Queso tipo asadero de leche cruda de vaca		Asadero cheese from crude milk of cow
16	Queso tipo Camembert		Camembert cheese
17	Queso tipo Cheddar de leche de vaca		Cheddar cheese (yellow, processed)
18	Queso tipo Chihuahua de leche entera pasteurizada de vaca		Chihuahua cheese (fresh cow pasteurized milk)
19	Queso tipo cottage de leche parcialmente descremada		Cottage cheese from half-skimmed milk
20	Queso tipo cottage de leche descremada		Cottage cheese from skimmed milk
21	Queso tipo cottage de leche descremada deslactosada		Cottage chesse from skimmed free-lactose milk
22	Queso tipo Gouda		Gouda chesse (yellow, processed)
23	Queso tipo holandés		Gouda cheese
24	Queso tipo manchego		Manchego cheese (yellow, processed)
25	Queso tipo manchego de leche entera pasteurizada de vaca		Manchego chesse from pasteurized whole of cow
26	Queso tipo Monzzarella de leche entera		Monzzarella from whole milk
27	Queso tipo Oaxaca de leche pasteurizada parcialmente descremada de vaca		Oaxaca cheese from pasteurized half-skimmed milk of cow
28	Queso tipo Oaxaca de leche cruda descremada de vaca		Oaxaca cheese from skimmed milk of cow
29	Queso tipo Oaxaca de leche descremada pasteurizada de vaca		Oaxaca cheese (low-fat, semi-processed)

(NOMBRE COMÚN, CIENTÍFICO E INGLÉS) (continuación)

CLAVE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE EN INGLÉS
30	Queso tipo panela de leche entera pasteurizada de vaca		Panela cheese from pasteurized whole milk of cow
31	Queso tipo panela semiblando oreado		Semi soft panela cheese
32	Queso tipo parmesano seco		Parmesan cheese (dried)
33	Queso tipo petit suite de leche		Petit suite cheese of milk
34	Queso tipo Ricotta de leche entera		Ricotta cheese from whole milk
35	Queso tipo Roquefort		Roquefort type cheese (white, processed)
36	Queso tipo suizo		Swiss cheese (yellow, processed)
37	Queso tipo suizo de leche pasteurizada parcialmente descremada		Pasteurized swiss cheese
38	Requesón adicionado con crema de leche (cremoso)		Creamed cottage cheese
39	Requesón de leche de vaca		Cottage cheese (average)
40	Requesón de leche parcialmente descremada		Half fat cottage cheese
LAC-YOG-	Yoghurt		Yogurth
1	Yoghurt natural (leche entera)		Unflavored yoghurt from full-cream milk
2	Yoghurt (leche semidescremada)		Yogurth partially skimmed
3	Yoghurt batido con frutas (leche entera)		Beaten yogurth with fruits (whole milk)
4	Yoghurt batido de leche descremada con frutas: fresa, mango, durazno, zarzamora, piña-coco		Beaten yogurth from skimmed milk with fruits: strawberry, mango, peach, blackberry, pineapple-coconut
5	Yoghurt batido de leche descremada con frutas y verduras		Beaten yogurth from half-skimmed milk with fruits and vegetables
6	Yoghurt batido con frutas y cereales (leche descremada)		Beaten yogurth with fruits and cereal (skimmed milk)
7	Yoghurt batido de leche entera deslactosada con frutas: fresa y durazno		Beaten yogurth from whole milk free-lactose with fruits: strawberry and peach
8	Yoghurt batido sin grasa, sabor fresa		Beaten yogurth fat-free, strawberry flavor
9	Yoghurt natural batido sin grasa		Unflavored beaten yogurth free-fat
10	Yoghurt bebible de leche semidescremada con fruta		Drinkable yogurth from half-skimmed milk with fruit
HDA-	HUEVOS DE AVES		EGGS OF BIRDS
1	Huevo entero fresco de gallina		Fresh whole egg
2	Clara de huevo de gallina		White of hen's egg
3	Yema de huevo de gallina		Egg yolk
4	Huevo deshidratado		Dehydrated egg
5	Huevo de pata		Duck egg
6	Huevo de gansa		Goose egg
7	Huevo de codorniz		Quail egg
8	Huevo de pava		Turkey egg

(NOMBRE COMÚN, CIENTÍFICO E INGLÉS)

CLAVE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE EN INGLÉS
9	Huevo de paloma		Dove egg
10	Huevo revuelto		Scrambled eggs
11	Huevo frito		Fried egg
12	Huevo cocido o duro		Cooked egg
13	Huevo Poché		Poché egg
AYG-	ACEITES Y GRASAS		OILS AND FATS
1	Aceite de ajonjolí	<i>Sesamun sp.</i>	Sesame oil
2	Aceite de algodón	<i>Gossypium sp.</i>	Cottonseed oil
3	Aceite de cacahuate	<i>Arachis hypogaea</i>	Peanut oil
4	Aceite de cártamo	<i>Carthamus tinctorius</i>	Safflower oil
5	Aceite de coco	<i>Coccus nucifera</i>	Coconut oil
6	Aceite de girasol	<i>Helianthus annus</i>	Sunflower oil
7	Aceite de maíz	<i>Zea mays</i>	Corn oil
8	Aceite de oliva	<i>Olea europaea</i>	Olive oil
9	Aceite de soya	<i>Glycine max</i>	Soybean oil
10	Crema 20% de grasa (dulce)		Milk cream, 20% butterfat
11	Crema 40% de grasa (agria)		Sour cream, 40% butterfat
12	Manteca de cerdo		Lard
13	Mantequilla con sal		Butter (salted)
14	Mantequilla sin sal		Butter (unsalted)
15	Margarina con sal		Margarine (salted)
16	Grasas animales promedio		Animal fats (average)
17	Aceites vegetales promedio para cocinar		Vegetable oil for cooking (average)
AYM-	AZÚCARES Y MIELES		SWEETS
1	Azúcar morena		Brown sugar
2	Azúcar refinada (estándar)		White sugar
3	Jarabe de maple		Maple-syrup
4	Jarabe sabor a maple		Artificially-flavored maple-syrup
5	Melaza		Molasses
6	Miel de abeja		Honey
7	Miel de caña		Sugar syrup
8	Miel de maíz		Corn syrup

(NOMBRE COMÚN, CIENTÍFICO E INGLÉS) (continuación)

CLAVE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE EN INGLÉS
9	Piloncillo		Hardened cone of dehydrated cane molasses
APP-	ALIMENTOS PREPARADOS Y PROCESADOS		PROCESSED AND READY TO EAT FOODS
1	Aceitunas		Olives
2	Almendras con chocolate sin azúcar		Almond with chocolate sugar-free
3	Champiñones		Mushrooms
4	Chícharo enlatado		Canned pea
5	Chile chipotle adobado		Pickled chipotle chilli
6	Chile jalapeño en escabeche		Pickled jalapeño chilli
7	Chile jalapeño en rajas		Strips of jalapeño chilli
8	Chile largo en escabeche		Pickled long chilli pepper
9	Chile pimiento sin semilla		Seedless chilli pepper
10	Chile serrano en escabeche		Pickled serrano chilli
11	Chocolate con azúcar		Chocolate with sugar
12	Chocolate sin azúcar		Bitter or baking chocolate
13	Chocolate en polvo (más de 10% de proteínas)		Powder chocolate (more than 10% of proteins)
14	Chocolate en polvo (menos de 10% de proteínas)		Powder chocolate (less than 10% of proteins)
15	Chocolate con leche (menos de 10% de proteínas)		Milk chocolate (less than 10% of proteins)
16	Ciruela pasa deshidratada		Dried prune
17	Ciruela pasa (jugo)		Prune juice
18	Ciruela pasa (puré)		Sieved prune
19	Coctel de frutas en almíbar		Fruit cocktail cooked in syrup
20	Dátil seco sin semilla		Pitted dates
21	Duraznos en almíbar (sin hueso)		Pitted peaches in syrup
22	Elote rebanado (maíz amarillo)		Yellow sweet corn off the cob
23	Fresas en almíbar		Strawberries in syrup
24	Gelatina con agua		Gelatine dessert
25	Gelatina en polvo endulzado		Powdered gelatine (sweetened)
26	Grenetina en polvo sin azúcar		Powdered gelatine (unsweetened)
27	Gomitas sin azúcar		Sugar free gummies
28	Hamburguesa regular, sencilla		Hamburger, regular, single patty, plain
29	Hamburguesa regular, con condimentos		Hamburger, regular, single patty, with condiments
30	Hamburguesa regular, con condimentos y vegetales		Hamburger, regular, single patty, with condiments and vegetables

(NOMBRE COMÚN, CIENTÍFICO E INGLÉS)

CLAVE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE EN INGLÉS
31	Helado de crema		Ice cream
32	Higo en almíbar		Figs in syrup
33	Hojuelas de papa (papas, chips, todas las marcas)		Potato chips (all brands)
34	Hojuelas de papa para puré		Flakes of mashed potato
35	Jalea de frutas (promedio)		Fruit jelly (average)
36	Jalea real		Royal jelly
37	Jitomate (jugo)		Tomato juice
38	Jitomate (puré)		Tomato puree
39	Jitomate (salsa)		Tomato sauce
40	Mango en almíbar		Mango in syrup (canned)
41	Manzana (jugo)		Apple juice
42	Manzana (mermelada)		Apple (jam)
43	Manzana (puré)		Applesauce
44	Manzana en almíbar (enlatada)		Apple in syrup (canned)
45	Mayonesa (comercial)		Commercial mayonnaise
46	Membrillo (jalea)		Quince jelly
47	Mentas sin azúcar		Sugar free mint
48	Mermejada (promedio)		Marmalades and jams (average)
49	Mostaza		Powered mustard
50	Naranja (jugo enlatado o embotellado)		Canned or bottled orange juice
51	Naranja (mermelada)		Orange marmalade
52	Néctar de fruta		Fruit nectar
53	Nieve de frutas		Fruit sherbet
54	Palomitas de maiz para microondas sabor caramel		Pop corn, caramel flavor
55	Papas fritas		Fried potatoes
56	Papas fritas a la francesa		French fried potatoes
57	Pasas con chocolate sin azúcar		Raisins with chocolate sugar free
58	Pasas sin semilla		Seedless raisins
59	Pepinillo encurtido		Cucumber pickles
60	Peras en almíbar		Pears in syrup
61	Piña (jugo embotellado o enlatado)		Canned or bottled pineapple juice
62	Piña en almíbar		Pineapple in syrup

(NOMBRE COMÚN, CIENTÍFICO E INGLÉS) (continuación)

CLAVE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE EN INGLÉS
63	Pollo rostizado		Roast chicken
64	Queso en tuna		Prickly pear smashed, cooked and semidried
65	Salsa catsup		Catsup
66	Sopa enlatada condensada (de cebolla)		Canned soup (onion)
67	Sopa enlatada condensada (de chícharo)		Canned soup (chick pea)
68	Sopa enlatada condensada (de jitomate)		Canned soup (tomato)
69	Sopa enlatada condensada (de pollo con arroz)		Canned soup (chicken with rice)
70	Sopa enlatada condensada (de pollo con tallarines)		Canned soup (chicken with noodles)
71	Sopa enlatada condensada (de pollo con verduras)		Canned soup (chicken with vegetables)
72	Sopa enlatada condensada (de res con tallarines)		Canned soup (beef with noodles)
73	Sopa enlatada condensada (de verduras mixtas)		Canned soup (mixed vegetables)
74	Sopa crema condensada de apio		Canned soup (celery)
75	Sopa crema condensada de champiñones		Canned soup (mushroom)
76	Sopa crema condensada de espárrago		Canned soup (asparagus)
77	Sopa crema condensada de pollo		Canned soup (chicken)
78	Toronja (jugo embotellado)		Bottled grapefruit juice
79	Uchepo (tamal de elote o maíz tierno)		Sweet corn tamal
80	Uchepo con leche		Sweet corn tamal with milk
81	Uchepo salado		Salted sweet corn tamal
82	Uva (jugo embotellado)		Bottled grapejuice
83	Verduras (jugo coctel)		Mixed vegetable juice
BEB-	BEBIDAS		BEVERAGES
BEB-AND	Bebidas alcohólicas no destiladas		Non distilled alcoholic beverages
1	Cerveza		Beer
2	Cerveza ligera		Light beer
3	Licor de café		Coffee liqueur
4	Pulque		Pulque (maguey fermented juice, 2-3% alcohol)
5	Vino (12.2% alcohol)		Wine (alcohol 12.2%)
6	Vino (18.8% alcohol)		Wine (alcohol 18.8%)
BEB-ADE	Bebidas alcohólicas destiladas		Distilled alcoholic beverages
1	Aguardiente		Brandy
2	Ginebra		Gin

(NOMBRE COMÚN, CIENTÍFICO E INGLÉS)

CLAVE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE EN INGLÉS
3	Ron		Rum
4	Tequila		Tequila
5	Vodka		Vodka
6	Whisky		Whisky
BEB-CNA	Bebidas carbonatadas no alcohólicas		Carbonated not alcoholic beverages
1	Agua mineral		Carbonated water
2	Agua mineral de sabores		Carbonated water with flavor
3	Agua de quina		Tonic water
4	Bebidas de cola		Cola beverages
5	Bebidas de cola light		Cola beverages light
6	Bebidas de sabores light		Carbonated beverages with flavor light
7	Bebidas sabor vainilla		Beverages with vanilla flavor
BEB-EMB	Bebidas embotelladas		Bottled beverages
1	Bebidas con fruta		Fruit beverages
2	Ginger ale		Ginger ale
3	Jugo de frutas bajo en calorías		Fruit juice, low calories
4	Sabor naranja y toronja		Grapefruit and orange flavored
5	Sabor uva, limón y lima		Grape, lemon, lime, flavor
BEB-JDS	Jarabes de sabores		Flavored syrups
1	Jarabes de sabores		Flavored syrups
AI-	ALIMENTOS INFANTILES		BABY FOODS
AI-CER-	Cereales		Cereals (baby foods)
1	Arroz precocido		Precooked rice
2	Hojuelas de alta proteína		Crushed of high protein
3	Hojuelas de arroz con frutas		Crushed rice with fruits
4	Hojuelas de arroz con frutas (gourmet)		Crushed rice with fruits (gourmet)
5	Hojuelas de arroz y avena		Crushed oats and rice
6	Hojuelas de arroz y avena (gourmet)		Crushed oats and rice (gourmet)
7	Hojuelas de avena (precocidas)		Crushed oats (precooked)
8	Hojuelas de cereales con plátano		Cereal flakes with banana
9	Hojuelas de trigo con manzana		Crushed wheat with apple
10	Hojuelas de trigo con miel		Crushed wheat with honey

(NOMBRE COMÚN, CIENTÍFICO E INGLÉS) (continuación)

CLAVE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE EN INGLÉS
11	Houjelas de arroz con frutas del huerto (gourmet)		Crushed rice with orchard fruits (gourmet)
12	Houjelas de arroz y avena con frutas (gourmet)		Crushed rice and oats with fruits (gourmet)
AI-CDC-	Colados de carne		Baby precolated foods
1	Colado de carne de cordero		Lamb precolated meat
2	Colado de carne de hígado		Liver precolated meat
3	Colado de carne de pavo (gourmet)		Turkey precolated meat (gourmet)
4	Colado de carne de pollo		Chicken precolated meat
5	Colado de carne de pollo (gourmet)		Chicken precolated meat (gourmet)
6	Colado de carne de res		Beef precolated meat
7	Colado de carne de ternera		Veal precolated meat
AI-PUR-	Purés		Purees
1	Puré de brócoli		Broccoli puree
2	Puré de calabacitas		Zucchini puree
3	Puré de chabacano con tapioca		Apricot with tapioca puree
4	Puré de chabacanos		Apricot puree
5	Puré de chayote		Chayote puree
6	Puré de chícharo		Pea puree
7	Puré de ciruela pasa		Prunes puree
8	Puré de ciruela pasa con tapioca		Prunes with tapioca puree
9	Puré de durazno		Peach puree
10	Puré de ejotes		Wax beans puree
11	Puré de ejotes con calabacitas		Wax beans with zucchini puree
12	Puré de espinacas		Spinach puree
13	Puré de estofado de res		Beef puree
14	Puré de frutas mixtas		Mixed fruits puree
15	Puré de guayaba		Guava puree
16	Puré de guayaba con tapioca		Guava with tapioca puree
17	Puré de jamón con papa (gourmet)		Ham and potato puree
18	Puré de lasagna con vegetales (gourmet)		Lasagna with vegetables (gourmet)
19	Puré de macarrones con pollo		Macaroni with chicken puree
20	Puré de mango		Mango puree
21	Puré de mango con tapioca		Mango with tapioca puree

(NOMBRE COMÚN, CIENTÍFICO E INGLÉS)

CLAVE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE EN INGLÉS
22	Puré de manzana		Apple puree
23	Puré de manzana y chabacano		Apple and apricot puree
24	Puré de papaya y guayaba		Papaya and guava puree
25	Puré de papaya y manzana		Papaya and apple puree
26	Puré de pera		Pear puree
27	Puré de pera y piña		Pear and pineapple puree
28	Puré de plátano		Banana puree
29	Puré de plátano y piña		Banana and pineapple puree
30	Puré de plátano y piña con tapioca		Banana and pineapple with tapioca puree
31	Puré de ternera con tallarines (gourmet)		Veal with pasta puree (gourmet)
32	Puré de verduras con carne de res		Beef and vegetables puree
33	Puré de verduras con cordero		Lamb and vegetables puree
34	Puré de verduras con hígado		Liver and vegetables puree
35	Puré de verduras con jamón		Ham and vegetables puree
36	Puré de verduras con pavo		Turkey and vegetables puree
37	Puré de verduras con pavo y pasta		Vegetables with turkey and pasta puree
38	Puré de verduras con pollo		Chicken and vegetables puree
39	Puré de verduras con pollo y arroz		Vegetables with chicken and rice puree
40	Puré de verduras con res y arroz		Vegetables with meat and rice puree
41	Puré de verduras con res y frijoles		Vegetables with beef and beans
42	Puré de verduras con tocino		Bacon and vegetables puree
43	Puré de verduras mixtas		Mixed vegetables puree
44	Puré de zanahoria		Carrot puree
AI-PCP-	Purés con 6 a 8% de proteínas		
1	Puré de carne de res con verduras		Beef and vegetables puree
2	Puré de jamón con verduras		Ham and vegetables puree
3	Puré de pavo con verduras		Turkey and vegetables puree
4	Puré de pollo con verduras		Chicken and vegetables puree
5	Puré de ternera con verduras		Veal and vegetables puree
AI-JDF-	Jugos de fruta		
1	Jugo de ciruela		Plum juice
2	Jugo de ciruela pasa		Prunes juice

(NOMBRE COMÚN, CIENTÍFICO E INGLÉS) *(continuación)*

CLAVE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE EN INGLÉS
3	Jugo de cocktail de frutas (gourmet)		Fruits cocktail juice (gourmet)
4	Jugo de durazno		Peach juice
5	Jugo de frutas mixtas		Mixed fruits juice
6	Jugo de mango y pera con yoghurt		Mango and
7	Jugo de manzana		Apple juice
8	Jugo de manzana con yoghurt		Apple with yoghurt juice
9	Jugo de manzana y ciruela		Apple and plum juice
10	Jugo de manzana y mango		Apple and mango juice
11	Jugo de manzana y uva		Apple and grape juice
12	Jugo de manzana y zanahoria		Apple and carrots juice
13	Jugo de naranja		Orange juice
14	Jugo de pera		Pear juice
15	Jugo de uva blanca		Grape juice
16	Néctar de durazno		Peach nectar
17	Néctar de mango		Mango nectar
18	Néctar de manzana		Apple nectar

Equivalencias

EQUIVALENCIAS RAE	
1 RAE	= 1 mg de retinol puro
	= 12 mg de caroteno beta
	= 24 mg de otros carotenos fuentes de retinol
	= 18 mg de mezcla de carotenos (en algunos análisis se incluyen carotenoides)
	= 3.3 UI (Unidades Internacionales) de actividad de vitamina A
	Cuando los carotenos o carotenoides se informan en UI, éstas deben estar calculadas en las nuevas equivalencias.

EQUIVALENCIAS DE KCAL A KJ	
1 kcal	= 4.187 (4.2) kJ
1 kJ	= 0.2388 (0.24) kcal
1 MJ	= 238.8 (240) kcal
2 000 kcal	= 8.37 (8.4) mJ
2 300 kcal	= 9.63 (9.6) mJ
2 700 kcal	= 11.31 mJ
MJ	= Megajoule
mJ	= Milijoule

1

Reflexión sobre la importancia histórica del valor nutritivo de los alimentos

A TRAVÉS DE ALGUNOS HITOS DE MAYOR IMPACTO EN LA HISTORIA

José Antonio Roldán Amaro

▷ Introducción ◁

El ser humano, antes que racional, social, noble o plebeyo, rico o pobre es un ser vivo que necesita, prioritariamente, sobrevivir como cualquier otra especie con vida. La obtención de alimentos, en consecuencia, ha constituido un acto indispensable, tal vez la más elemental de sus necesidades. El curso de la historia humana reducido a lo esencial ha girado en torno a las cuestiones vitales básicas donde la nutrición y la alimentación han sido indispensables.

Es por ello fundamental el estudio y conocimiento de los alimentos y sus nutrientes. La salud, la calidad de vida y ésta misma dependen de la satisfacción de una necesidad cotidiana como lo es el comer, que por su misma condición rutinaria, su importancia suele pasar desapercibida. La alimentación humana en cualquier caso es invariablemente relevante, comer de menos, de más o de manera inadecuada. Hoy en día sabemos que los principales problemas de salud pública en morbilidad y mortalidad están relacionados con la alimentación.

▷ 1.1 La alimentación en la historia ◁

Desde su origen hasta el presente, la humanidad ha estado diferencialmente acomodada según la geografía correspondiente con ciclos de adversidad y prosperidad climática. Ha tenido que adaptarse y sustentarse variando o ampliando los tipos o formas básicas de sus alimentos y emigrando o empleando un notable ingenio para modificar su entorno en caso necesario.

En la sociedad primitiva, mientras hubo abundancia de comida había también bonanza y crecimiento. Pero cuando la oferta alimentaria se tornaba escasa debido

a la demanda de la comunidad que la sobrepasaba o al déficit de alimentos (por crisis climática o alguna otra causa), surgía una época de gran riesgo, con frecuencia entre la vida y la muerte. Se buscaba entonces incorporar nuevos alimentos; quienes lo hicieron sobrevivieron y continuaron la cadena evolutiva, aquellos que no, vieron amenazada su existencia, en algunos casos desaparecieron. En tiempos remotos una opción era que la población se redujera mediante la emigración o el infanticio, o bien se conquistaran nuevos territorios.¹

Fueron decenas de miles —si hablamos a partir del *homo sapiens*— o millones de años, si incluimos a los ancestros de la cadena evolutiva (*australopithecus afarensis*, *homo erectus* y el *homo habilis*), en los que el hombre fue eminentemente nómada, cuya prioridad más importante era la supervivencia a través de la caza y la recolección. Sin más opción que satisfacer su alimentación y otras necesidades esenciales, difícilmente podía pasar a otra cosa ulterior.

Es un hecho que el desarrollo evolutivo y social del hombre a través de la historia es sumamente complejo y obedece a múltiples causas, pero sin duda la alimentación, en las distintas etapas de su devenir histórico, ha ido paralela. Esta cuestión es precisamente nuestro tema de análisis.

Nuestra reflexión como punto de partida sería la siguiente: ¿qué fue primero, el desarrollo cognitivo que permitió descubrir nuevos alimentos, así como un mejor manejo y utilización de los mismos, o el manejo y consumo de una nueva alimentación lo que permitió su desarrollo? Tal vez lo más objetivo sería hablar de un círculo virtuoso donde ambos elementos jugaron simultáneamente el papel de causa como de efecto. Estaríamos entonces ante un proceso dialéctico donde tanto

el nuevo desarrollo, como los nuevos comestibles, turnaban su rol de efecto y causa. Por supuesto, no debemos soslayar otros factores en el proceso evolutivo, sólo tratamos de rescatar el papel trascendental de la alimentación y los alimentos.

▷ 1.2 Alimentación y desarrollo de la inteligencia ▷

Algunos científicos sugieren que un cambio en la dieta de los homínidos, introduciendo el consumo relativamente abundante de carne, habría dado lugar a cerebros más grandes en los cuales habría podido empezar aemerger la inteligencia. Entre estos científicos destacan Leslie C. Aiello² y Peter Wheeler.³ Según ellos, individuos con cerebros relativamente grandes tendrían la inteligencia mínima para ser los primeros en fabricar herramientas con las cuales podían romper los huesos para poder acceder al tuétano, en donde encontraban los nutrientes nutritivos y energéticos. De este modo una alimentación rica en grasas animales y en proteínas permitía un aumento progresivo del volumen cerebral y, en consecuencia, un desarrollo progresivo de la inteligencia.

En España esta tesis ha llegado a la discusión científica en el libro del antropólogo y doctor en Ciencias Biológicas Juan Luis Arsuaga: *Los aborígenes. La alimentación en la evolución humana*. Arsuaga plantea la idea del surgimiento de la inteligencia humana a partir de la reestructuración y expansión del cerebro posibilitada por el aporte energético que proporcionaría el consumo de carne. El codirector de los yacimientos burgaleses de Atapuerca, en España, califica al descubrimiento de la nueva fuente de alimentación como: *el acontecimiento fundamental en nuestra evolución*.⁴

El descubrimiento de una joven *Australopithecus afarensis* sirve como punto de partida. Al haberse terminado completamente la carne y estando todavía hambrienta, golpeó la tibia de un antílope con una piedra para partirla posibilitando el poder alimentarse de las sustancias de su interior; esta hembra de *afarensis* abría así el camino hacia la humanización. Para este científico existe la posibilidad de que esta actividad que proveía a su especie de un nuevo alimento, iniciara el camino de los predecesores del linaje humano.

Sin duda alguna, la incorporación en cantidad importante de productos carnívoros a la dieta de los homínidos supuso el primer gran cambio en la historia de la alimentación humana, sobre todo si consideramos que antes su comida era básicamente arbórea, donde los árboles eran su hábitat y su fuente más importante de obtención de alimentos.

El cerebro es un órgano muy caro en su mantenimiento, un hombre adulto requiere un 20% del gasto energético total de su cuerpo. En el momento del nacimiento el cerebro llega a consumir hasta el 60% de la energía corporal. El aparato digestivo, incluyendo unos intestinos muy largos (como resulta habitual en los her-

bívoros), también es muy caro de mantener en términos de consumo energético. De modo que: un cerebro muy grande y un aparato digestivo muy voluminoso no suelen darse simultáneamente en un ser vivo. La sustitución de una dieta casi exclusivamente vegetal, muy rica en celulosa, por otra en la que la carne, rica en proteínas, desempeñaba un papel esencial, permitió el aumento del volumen del cerebro y la disminución de la longitud de los intestinos.

Algunos científicos ven en este cambio en la dieta de los homínidos la causa remota del origen de la inteligencia: *si los primeros humanos no hubieran complementado la dieta semivegetariana de sus primos los australopitecos, jamás hubieran podido permitirse el ser inteligentes*.⁵ En el mismo contexto, William R. Leonard⁶ publicaba un capítulo, *Food for thought. Dietary change was a driving force in human evolution*, donde sostiene que los cambios en la dieta fueron la fuerza conductora en la evolución humana. Precisemoslo, matizaba Arsuaga, comer carne no produjo directamente ese salto, pero permitió que pudiera darse. Posibilitó un mayor desarrollo cerebral, el cerebro pudo crecer..., y lo hizo. La dieta con carne permitió que algún individuo mutante con menos intestino pudiera sobrevivir y transmitir sus genes; además, con cerebro mayor, pudieran sostenerlo y seguir la herencia genética. Asimismo, creó mejor tecnología (herramientas de piedras, filos o hachas de piedra),⁷ esto, a su vez, facilitó el acceso a más carne. “Comer carne fue un cambio cultural que abrió la vía a eventuales cambios morfológicos que, una vez verificados, permitieron otros cambios culturales.” Es el mismo argumento que expuso hace seis años Robert Blumenschine cuando declaró que: “los homínidos con cerebros relativamente grandes fueron capaces de fabricar herramientas de piedra, y de emplearlas para descuartizar y descarnar los restos de animales grandes; así pues, los individuos con cerebros grandes podían comer mejor, podían tener más descendencia y por tanto, esa característica fue seleccionada como ventaja adaptativa”.⁸

Por su parte, Pickford y Senut sugieren desde el Reino Unido que *Orrorin tugenensis*, un supuesto homínido de seis millones de años de antigüedad, ya sabía comer carroña, aunque la certeza de que esta opción alimentaria empezó a formar parte de nuestra dieta data de hace sólo dos y medio millones de años, en los dominios de *Homo habilis* y *Homo rudolfensis*.

Incluso hay quienes piensan que la alimentación jugó un papel importante también en la aparición del lenguaje como parte de las causas de la evolución humana. Esto es precisamente lo que defiende el primatólogo Richard Byrne cuando afirma: “el lenguaje apareció en la prehistoria a partir de las secuencias de movimientos desarrolladas para preparar alimentos”; en otras palabras, manipular alimentos tuvo como consecuencia, según Byrne, la aparición del lenguaje. Y aunque este científico

matiza el hecho de que el lenguaje sea la base del pensamiento, todo el mundo concuerda en la estrecha relación entre ambos.

Sin embargo, el argumento anterior representa un razonamiento donde surgen algunas preguntas interesantes. Según esta hipótesis, se relaciona el consumo de grandes cantidades de carne con el hecho de tener cerebros más grandes que permitieron tener el mínimo de inteligencia para poder fabricar las herramientas facilitadoras para descuartizar y descarnar los restos de grandes animales. Pero no olvidar que los grandes cerebros se consiguen tras consumir carne. En conclusión, la expansión cerebral del *Homo* sólo pudo ser posible a cambio de una variación en la dieta; a su vez, se tradujo en la reducción del tamaño del tubo digestivo y, correlativamente, del aparato masticador.⁹ Aiello y Wheeler insisten en no dar por sentado que el cambio de dieta produjera automáticamente un aumento del tamaño del cerebro; sólo que era necesario hacernos carnívoros para poder ser inteligentes, los alimentos de alta calidad requieren de mayores capacidades mentales para ser localizados.^{10,11}

Sin duda entonces, como planteábamos al principio, se trata más bien de una interacción causa-efecto y efecto-causa entre los dos elementos en cuestión, sin dejar de tomar en cuenta otros factores paralelos. Lo importante en relación con el tema que nos ocupa es rescatar el papel histórico preponderante de la alimentación y los nuevos alimentos que se iban incorporando y su impacto en el desarrollo humano.

► 1.3 La revolución neolítica ◀

Durante el periodo neolítico (alrededor del año 8000 a.C.) se dio la primera revolución que transformó la vida y la economía humana a partir del control del ser humano sobre su propio abastecimiento de alimentos. Los hombres comenzaron a sembrar, cultivar y mejorar por selección algunas hierbas, raíces y arbustos comestibles. También lograron domesticar y criar ciertas especies de animales.

El hombre prehistórico era un buscador de alimentos; pasaba casi toda su vida yendo tras él. Comía de preferencia carne roja, no tenía alternativa, la manutención a partir de los frutos de los árboles no existía más, se trataba otra vez de adaptarse a los nuevos cambios o morir. Indudablemente el hombre prehistórico que habitó en el hemisferio septentrional durante la amplia edad glacial y el correspondiente periodo interglaciar, tenía que depender de la carne, porque ni la vegetación en general ni algunas plantas en particular, podían crecer en el suelo helado. Asimismo, es fácil comprender por qué se inclinaba más a los animales de mayor tamaño en la caza, pues precisamente por serlo garantizaban una provisión alimenticia más duradera.

La persecución de los animales, era la principal forma de sobrevivir y procurar el sustento complementado por la recolección de frutos, raíces silvestres y vegeta-

ción espontánea. Esto se confirma por el descubrimiento de ciertos depósitos con amontonamientos de huesos de animales (caballo, renos, etc.) no domesticados todavía en aquella época, y por los hallazgos de representaciones gráficas de origen prehistórico (pinturas rupestres, huesos, etc.) donde figuran las escenas de caza. Es interesante observar la importancia dada a las plantas como parte de su dieta, lo que se demuestra en el arte rupestre de los dibujos en las cavernas.

El éxito en la caza sólo se pudo lograr por una observación prolongada y cuidadosa de los hábitos de las presas; los resultados deben haber formado una tradición colectiva de conocimientos sobre cacería. Del mismo modo, la distinción entre plantas nutritivas y venenosas también debe haber sido aprendida por experiencia, luego incorporada a la tradición comunal, todo ello era prueba del desarrollo intelectual que en los tiempos arbóreos era mínimo o no existía.

En los tiempos prehistóricos la vida era muy dura, muy probablemente sólo una minoría pasaba los 40 años y quienes llegaban a esa edad seguramente tendrían una vejez difícil, aquejados de dolores de artritis, reumatismo, escorbuto y amenazados de muerte con uno o varios huesos rotos. No había una dieta equilibrada, en muchos casos su alimento consistía —como hemos dicho— básicamente en carne en estado de semiputrefacción, es decir, nuestros ancestros eran carroñeros.

El nacimiento de la agricultura coincide con el final de la última glaciacón, cuando la Tierra comenzaba a templarse. Según las zonas más o menos alejadas de los glaciares la vida prosperó. Todo esto se delimita aproximadamente entre los años 10000 y 4000 a.C. dependiendo del lugar geográfico específico. Todavía por el año 5000 a.C., los pueblos europeos eran recolectores de alimentos. Pero a causa de la desaparición o emigración de muchos animales de la tundra, la carne roja dejó de ser su principal sustento. La elevación de la temperatura de las aguas septentrionales favoreció la abundancia de los peces. El hombre tuvo a su disposición aves marinas, huevos, pescado y mariscos, liebres, babosas, moluscos, serpientes, raíces, pequeños frutos carnosos, nueces y plantas. Sin embargo, abundan también, y eran objeto de caza, el venado, el toro salvaje y el jabalí.

1.3.1 LA NUEVA ÉPOCA Y LOS EXCEDENTES DE PRODUCCIÓN

La producción de alimentos, aún en su forma más simple, proporcionó una oportunidad para la acumulación de un sobrante. El rendimiento de los cultivos y de los rebaños pronto superó las necesidades inmediatas de la población. Así se inició el almacenamiento de grano y la conservación del ganado. El sobrante ayudaba a las comunidades a superar las dificultades en las malas épocas, formando una reserva para los periodos de sequía y de pérdida de cosechas. Sirvió como apoyo para el crecimiento de la población y pudo constituir una base para el comercio rudimentario que se dio más adelante.

La experiencia enseñó a las mujeres, las principales recolectoras, la conveniencia de arrojar algunos granos al suelo para que allí se reprodujeran. Después se descubrió la utilidad de arrancar o cortar las demás plantas y depositar los granos en la tierra. Durante mucho tiempo, el agricultor contó únicamente con la estaca y la azada como instrumentos de apoyo tecnológico.

Los primeros cultivos fueron de cereales: el trigo, la cebada y el centeno en Europa; el mijo en África; el arroz en la India y China. El trigo y la cebada, dos formas domesticadas de hierbas silvestres, fueron los dos cultivos fundamento de la economía durante el Neolítico. Estos dos cereales constituyen un alimento nutritivo, se les puede almacenar con facilidad, su rendimiento es relativamente elevado y se les cultiva con cierta facilidad. Además, durante los lapsos de siembra y cosecha, el cultivador de grano puede dedicarse a otras ocupaciones.

1.3.2 DOMESTICACIÓN DE ANIMALES

Los cazadores de los tiempos prehistóricos estuvieron acostumbrados a acercarse a algunos cachorros de animales salvajes con propósitos rituales. En otros casos se daba la presencia de animales por compañía; por ejemplo, el perro que frecuentaba su vivienda, al que recompensaban con los desperdicios de su cacería y con los desechos de sus comidas hasta quedar integrado a la comunidad.

En las condiciones de desecación climática del Neolítico, el agricultor tuvo oportunidad de agregar a su familia no sólo cachorros aislados, sino los restos de rebaños o manadas completas, comprendiendo animales de ambos sexos y todas las edades. Se dio cuenta entonces de la ventaja de tener un grupo de éstos rondando en las cercanías de su vivienda, como una reserva de caza que podía usar con facilidad. De este modo, el ser humano conoció los beneficios de la domesticación de ciertos animales.

En adelante, debieron imponerse restricciones y discriminaciones en el empleo de esta reserva de carne. Tuvo que abstenerse de espantar innecesariamente a las bestias o de sacrificar a las más tiernas. Pero también debió aprovechar las nuevas oportunidades para estudiar la vida de las bestias en forma más estrecha. Así aprendió los procesos de reproducción de los animales y sus necesidades de comida y bebida.

En un principio las bestias mansas o domesticadas eran consideradas únicamente como una fuente potencial de abastecimiento de carne, como una caza fácilmente accesible. Más tarde se descubrieron otras maneras de servirse de ellas. Por ejemplo: el estiércol como fertilizante, el pelo de ovejas y cabras como lana; el caballo para tiro y carga.

La cría de ganado dio al hombre control sobre su propio abastecimiento alimenticio, tal como lo hizo también la agricultura. Los diferentes modelos de cultivo se

combinaron, en diversos grados, con distintas actitudes hacia la cría de ganado. Los primeros animales domesticados no eran muy variados: perros, ganado vacuno, ovejas, cabras y cerdos; más adelante la gallina.

1.3.3 REVOLUCIÓN NEOLÍTICA, ALIMENTACIÓN, CRECIMIENTO POBLACIONAL Y DESNUTRICIÓN E INFECCIÓN

Sólo después de la revolución neolítica nuestra especie comenzó realmente a multiplicarse con rapidez. La introducción de una economía productora de alimentos impactó, como una revolución (en este caso cultural), las vidas de todos los involucrados en ella lo bastante para reflejarse en una curva ascendente de la población. Para lograrlo ahora sólo era menester sembrar más semillas, cultivar mayor extensión de tierras. Con más bocas para alimentar, también vinieron más brazos para trabajar los campos. Los niños se hicieron económicamente útiles porque podían ayudar a desyerbar los campos y a espantar los pájaros u otros animales destructores, además podían cuidar a las ovejas y vacas. Paulatinamente, los clanes de las aldeas fueron especializándose en diferentes áreas de la producción: algunos se dedicaron a la agricultura, otros al pastoreo y otros a la cerámica o a los textiles.

Los bioantropólogos y los paleopatólogos han sugerido que el crecimiento poblacional que ya se venía dando desde la época paleolítica, contribuyó a la transición de las comunidades sedentarias y agrícolas de la revolución neolítica. Esta presión demográfica o de crecimiento en la población se aceleró tras la sedentarización. Sin embargo, estudios sobre los pueblos cazadores-recolectores, sugieren que la distribución de los recursos alimentarios en épocas de escasez fue muy diferente a las de las prácticas habituales en las sociedades agrícolas. En un grupo cazador-recolector todos los miembros de una tribu sufrieron la presión de las bocas suplementarias. En el segundo caso, era interesante observar que en la sociedad agrícola la bonanza no era compartida por todos. El hambre y la desnutrición se hicieron presentes también, porque aunque la alimentación era más segura y permitía la supervivencia, se tornaba monótona e insuficiente nutricionalmente para gran parte de la población.

En general, la desnutrición y las infecciones se incrementaron en las épocas cuando la población crecía. Las pruebas realizadas en fósiles así lo demuestran, por lo que las comunidades de finales del Paleolítico y principios del Neolítico muestran “la línea del hambre” o “líneas de Harris” en los huesos largos. Las líneas de Harris son densidades radiográficas lineales que representan la interrupción temporal del crecimiento de los huesos a causa de una infección o de una desnutrición moderada presentada en forma aguda. Es interesante observar que, al menos por este parámetro, la reacción del cuerpo frente a la infección y frente a la desnutrición sea la adaptación metabólica para sobrevivir.¹²

Pero la característica más sorprendente de las comunidades sedentarias es la desigual distribución de las líneas de Harris. En la primera revolución de importancia universal, la desnutrición en algunos estratos se convirtió en una respuesta social tolerada al incremento de la población. Fue el precio a pagar en esta nueva época, lo cual sugiere que la nutrición y la mortalidad diferencial podrían estar relacionadas ya desde este pasado remoto.¹³

Para los historiadores y demás investigadores sociales, queda por demás evidente que los estudios sobre el hambre y su complejidad están intrínsecamente relacionados al fenómeno de la pobreza en la disponibilidad alimentaria, términos con una gran carga social que remiten inevitablemente, al nexo más estrecho y antiguo entre hambre, infección, desnutrición humana y mortalidad.¹⁴

▷ 1.4 La alimentación y el surgimiento de las primeras civilizaciones: la primera gran revolución cultural ◁

A partir de la revolución neolítica o primera gran revolución cultural, el desarrollo y las invenciones tecnológicas en los distintos campos, se empiezan a dar con gran rapidez. Especialmente si lo comparamos con el ritmo lento de los milenios anteriores, incluso podríamos hablar de millones de años, si consideramos los tiempos de los ancestros directos como el *homo habilis* y el *homo erectus*. Por ejemplo, el *homo sapiens* hace su aparición al menos 200 mil años atrás, el *homo erectus* más de un millón de años y el *homo habilis* dos y medio millones de años antes. El gran descubrimiento —en ese sentido— del *homo habilis* fueron las herramientas de piedra y la gran aportación del *homo erectus*, el fuego; más exactamente el dominio o domesticación del fuego, que ya existía en su forma natural como en incendios y volcanes. En otras palabras, en 10 000 años en promedio, que han transcurrido desde la revolución neolítica a la fecha, son evidentes y comparativamente muy rápidos los avances científicos, tecnológicos y culturales que han tenido lugar desde entonces.

Sin duda la agricultura y la domesticación animal, facilitadoras de alimentos para mucho tiempo, permitieron al hombre pasar de nómada a sedentario, liberaron el tiempo necesario para poder ocuparse de nuevas actividades, sobre todo de tipo creativo e inventivo; no es coincidencia, sino más bien el resultado de la revolución neolítica, que surgieron las primeras grandes civilizaciones. Al estar completamente cubierta la necesidad más importante, la supervivencia, a través del abastecimiento alimentario, el hombre empezó a diversificar sus labores, a llevar a cabo la especialización a través de la división del trabajo. Ya no era necesario que todos los hombres o en su mayoría se dedicaran a la obtención y el abasto de comida; ahora sólo lo harían los agricultores, dando lugar a toda una serie nueva de actividades, tiempos atrás imposibles como sociedades nómadas.

No hay duda entonces de que la revolución neolítica, con una nueva alimentación, con nuevos alimentos y nutrientes, posibilitó que los seres humanos dieran un salto evolutivo que lo colocó en la plataforma de lanzamiento del desarrollo que hoy conocemos.

1.4.1 LA ALIMENTACIÓN EN ALGUNAS DE LAS PRIMERAS CIVILIZACIONES

Egipto

Las colonias del periodo Neolítico cercanas al Valle del Nilo, demuestran claramente que los pueblos anteriores a las dinastías egipcias cultivaron trigo y cebada, pescaban, practicaban la caza y crianza de animales. Los antiguos pueblos del Nilo tenían predilección por toda clase de huevos: de gallina, de tortuga, de cocodrilo, lagarto y aveSTRUZ. La col era un alimento especialmente favorito en las clases privilegiadas y los saltamontes eran para ellos un platillo exótico. Para los faraones se cultivaban los hongos. La cerveza hecha de cebada se bebía en grandes cantidades. Para la generalidad del pueblo, los alimentos preferidos eran el pan, el aceite y también las cebollas.

Israel

El trigo y la cebada eran la base de la alimentación que se preparaba con la carne de cordero o carnero. Los pichones tenían un mayor consumo entre la gente común porque eran más baratos, también pan y pescado; este último les interesaba más que la carne. En su comida figuraban también verduras: lentejas, pepinos y cebollas, hierbas y hortalizas. Las nueces eran el alimento favorito de los pudientes. Un platillo bastante original era el saltamontes.

India

En el Valle del Indo los progresos en la producción de alimentos marchaban al ritmo de los valles del Nilo, Éufrates y Tigris. El arroz y el trigo eran artículos básicos y de primera necesidad. En las colonias primitivas de la India se cultivaron el trigo, la cebada y los dátiles. Se dice que el arroz se originó simultáneamente en la India y China alrededor del año 1800 a.C. El azúcar de caña fue también uno de los primeros productos de la India; asimismo, muchos frutos naturales que crecían con facilidad. Entre éstos estaban las uvas, el melocotón, la pera, las ciruelas, las naranjas y las moras. Los hindúes condimentaban la carne con mostaza natural y con jengibre. Mucho antes de la época de Buda, los hindúes criaban ganado vacuno para usos domésticos. Otros animales de los que disponían eran antílopes, cerdos, perros, búfalos, ovejas y, sobre todo, gallinas; las aves de corral son aportación de la India a la alimentación mundial.

China

El arroz era la base fundamental de su alimentación y su cultivo, por tanto, generalizado. El mijo estaba más acotado y era el único grano que se tenía en ciertas partes de China y en las regiones asiáticas colindantes, con las ventajas de que se cultivaba en condiciones adversas al trigo, a la cebada y al arroz. Resiste igual la sequía que la excesiva humedad durante el periodo de germinación. El alimento animal más práctico era la cría del cerdo. La revolución agrícola del periodo posglacial chino apareció antes del año 2000 a.C., en el valle del río amarillo, donde la cría de ganado y el cultivo de cereales eran ocupaciones comunes. Hacia el año 1940 a.C., la cría de animales se había extendido ya al ganado vacuno, ovejuno, caprino, y también a pollos, patos y carabaos.

Grecia

A pesar de que el suelo griego no era muy propicio para los cultivos de granos básicos, lo era para los olivos y los viñedos. El comercio con las regiones mediterráneas era floreciente y compensaba el déficit de su producción. Grecia antigua prosperó gracias a sus industrias de aceite de olivo y de vino. Se requería en especial el fruto de las gramíneas. Los atenienses del periodo posglacial fueron en gran parte vegetarianos y hombres de una dieta muy sobria: col, puerros, lentejas, cebollas y nabos. Tenían gusto especial por la sopa de chícharos. Aunque la carne en general era escasa, porque los rebaños eran demasiado pequeños, las clases acomodadas podían procurársela. La cena típica constaba de jamón, cordero o venado; podían escoger también entre pescado salado, anguilas y aves comestibles. La comida quedaba redondeada con pan de diferentes clases, fruta, vino y ensalada de verduras condimentada con aceite de oliva y miel. El ateniense de menos recursos se alimentaba de trigo y cebada en forma de potaje con miel, aceitunas, frutas y verduras; de éstas las más comunes fueron nabos y cebollas. En verano era fácil tener algo de pescado fresco, pero en invierno sólo se podía conseguir salado. A pesar de todo, el alimento constante de los griegos fue durante más tiempo pan con aceite, vino y miel.

1.4.2 EL ENCUENTRO DE DOS MUNDOS

La llegada de los europeos a un continente hasta entonces desconocido para ellos puso en contacto a dos culturas diversas (incluso antagónicas en algunas cosas como la religión), con historias, ideologías y tradiciones propias. Los españoles trajeron a América, junto con su lengua, su religión y sus costumbres, plantas y animales que cambiaron la dieta del llamado Nuevo Mundo. Nuevas fuentes de proteínas enriquecieron la dieta americana, especialmente las de productos de origen animal y sus derivados. Por su parte, América aportó un número considerable de vitaminas y minerales a la dieta europea mediante gran cantidad y diversidad de frutas y

verduras. El oro y la plata tan codiciados por los españoles que no son cosa menor, no fueron la gran riqueza que los colonizadores se llevaron de América, sino los productos agrícolas. Cualquiera de las plantas importantes de América introducidas al Viejo Mundo ha generado más ingresos que todos los metales preciosos llevados a él durante los tres siglos de la colonia (1521-1821).¹⁵

El intercambio de plantas y animales iniciado a finales del siglo xv con la llegada coyuntural de Cristóbal Colón al Caribe, transformó profundamente los hábitos alimentarios en los dos continentes. Un ejemplo claro lo son las dietas de la cuenca del Mediterráneo, que años más adelante serían irreconocibles sin las aportaciones del continente americano.

Las cuatro plantas más significativas en las dietas del mundo son el trigo, el arroz, el maíz y la papa, que con todo y sus derivados generan más de la mitad de los alimentos consumidos por la población del mundo. Los dos últimos tienen su centro de origen en América: el maíz en Mesoamérica y la papa en el altiplano peruano. Ambas producen más calorías por hectárea, en menos tiempo, que los demás cereales básicos. Sin embargo, al principio no fueron aceptados plenamente en las dietas europeas sino hasta el siglo XVIII, cuando contribuyeron al incremento de la población de Europa.

La importancia de estas plantas americanas en la alimentación mundial en la historia contemporánea se manifiesta, por ejemplo, en el hecho de que el 28% de las calorías en la dieta africana proviene de plantas americanas, mientras los chinos obtienen de ellas el 37% de sus comestibles.

Las fuentes de proteína introducidas al Nuevo Mundo por los españoles bajo la forma de carne y sus derivados, como la leche, el queso y los huevos, hicieron más nutritiva y abundante la dieta novohispana. El pan de trigo ayudó a transformar las dietas urbanas y el azúcar sirvió como base para postres y bebidas novelesas, hechas con base en la caña de azúcar.

La comida hispanoamericana encontró sus bases en el siglo XVI. La invasión de alimentos y cultivos europeos cambiaron la alimentación del Nuevo Mundo a la fecha. Fue un encuentro y un choque entre dos maneras de percibir la función y el valor de la comida. Influidos por la tradición renacentista europea en cuanto a la buena mesa, los españoles consideraban la comida una fuente de deleite y de placer. Comían no sólo para satisfacer sus necesidades biológicas, también lo hacían por gusto y agrado, en cambio el indígena común solía comer para saciar su hambre. Los exuberantes platillos servidos al gran Señor o Tlatoani, estaban lejos de la realidad del macehuall común.

Es interesante notar que para esta época las comunidades en su mayoría lograron satisfacer sus necesidades alimentarias con una dieta esencialmente vegetariana y pocas fuentes de proteína de origen animal, la que lograron suplir con distintos

granos. En el Cercano Oriente combinaron el trigo con la lenteja o el garbanzo; en Asia utilizaron el arroz y el frijol soya; en América mezclaron el maíz y el frijol.

1.4.2.1 Colonización y cambio alimentario

Durante los últimos siglos, casi todas las poblaciones del mundo han experimentado cambios espectaculares en sus modelos dietéticos. En los países industrializados han estado asociados con mejoras en los niveles de nutrición y salud pública aunque a la postre han impactado en enfermedades relacionadas con esa alimentación. En la contraparte, en los países colonizados, los cambios alimentarios a menudo resultaron en efectos negativos para la población.

Con anterioridad al siglo XV hubo una lenta y gradual propagación de ciertos cultivos y animales para el consumo humano a zonas cada vez más amplias del mundo. Por ejemplo, el trigo, la cebada y los productos lácteos se extendieron por Europa, África y Asia, desde sus presuntos orígenes en el Lejano Oriente. Estos lentos procesos de difusión tuvieron, ciertamente, efectos significativos en los sistemas alimentarios del Viejo Mundo. Sin embargo, el impacto alimentario a partir de los cambios provocados por el descubrimiento del Nuevo Mundo fueron mucho más rápidos y espectaculares.

Los alimentos de América enriquecieron la dieta de buena parte del mundo. En Europa una de las regiones más impactada por las nuevas plantas fue la cuenca del Mediterráneo, cuyo clima cálido y suelo se prestaban más para el desarrollo de las nuevas plantas, como el maíz, el frijol, el chile, el jitomate, la calabaza, el nopal, etcétera.

En el caso concreto de México fueron seis los grupos de alimentos que mayor penetración tuvieron en la Colonia: el trigo; la carne y sus derivados; los cítricos; ciertas hortalizas como la cebolla y el ajo, y algunos condimentos como el perejil, el cilantro, el orégano y el clavo de olor. En sentido inverso, Mesoamérica aportó al mundo el maíz, la papa, el chile, el jitomate, las calabazas, los frijoles y el chocolate.

El caso del maíz merece una mención particular, cuando los europeos llegaron a América había muchos tipos de maíz y aunque al principio los conquistadores no vieron con buenos ojos la planta,¹⁶ que consideraban poco nutritiva y de difícil digestión, pronto se dieron cuenta de sus grandes beneficios ecológicos y nutricionales. El maíz da buenas cosechas en una gran variedad de climas. Tiene la ventaja comparativa de que prospera en zonas demasiado secas a diferencia del arroz y en zonas demasiado húmedas, lo que no tiene el trigo. Tiene un alto rendimiento por unidad de superficie, aproximadamente el doble que el trigo. Tiene el beneficio adicional de producir su cosecha con gran rapidez. Pocas plantas producen tantos carbohidratos, azúcar y grasa en una temporada de crecimiento tan breve. Ante tal

eficiencia nutricional, el maíz se convirtió rápidamente en un cultivo de subsistencia en Egipto, el África subsahariana y, con el tiempo, en buena parte de Asia.¹⁷

En América las poderosas influencias del trigo, la cebada y otros cultivos del Viejo Mundo se vieron eclipsadas por la introducción masiva de animales para el consumo. Por ejemplo, con la llegada de los europeos llegó la carne de cerdo, vaca, cordero y múltiples alimentos derivados de ellos, los que de inmediato fueron incluidos en la dieta principalmente de los colonizadores. En este intercambio, el azúcar merece una mención especial dado que es un producto alimenticio procesado con un papel de primer orden en las transformaciones dietéticas, sobre todo a partir del siglo XVIII.

Al igual que muchos otros productos alimenticios, la caña de azúcar era conocida y había sido utilizada en varias partes del mundo antes de ocupar un lugar de primer orden en el comercio y consumo alimentario de Europa. En la India antigua ya conocían el producto; en España durante la ocupación árabe y en el sur de Francia en el siglo VIII también. No obstante era un producto raro, de lujo y costoso. Sin embargo a partir de la conquista de América, en especial dos siglos después, su producción y consumo observó un desarrollo espectacular. El azúcar modifica los modelos de consumo alimentario en prácticamente todas las dietas. Aunque es precisamente su consumo generalizado lo que va a provocar un impacto en la salud pública.

Se sabe que fue Cristóbal Colón quien trajo, en su tercer viaje a América en mayo de 1498, las primeras plantas de caña al Nuevo Mundo y el catalán Miguel de Ballester el primero en obtener el dulce alimento procesado. La caña de azúcar fue la planta mejor aclimatada y próspera en las nuevas tierras, al grado de que en el siglo XVI, existían ya 30 ingenios azucareros, según refiere Francisco López de Gómara, cronista y capellán de Hernán Cortés.¹⁸ A mediados del siglo XVIII las plantaciones se extendían por casi todo el Caribe, tan sólo en Santo Domingo había 599, en Jamaica 648 y en Cuba 100, lo cual manifiesta su importancia y pronta propagación. Si tuviéramos que mencionar algún alimento cuya conquista y expansión literalmente por el mundo entero y cuyo consumo alcanza prácticamente a todos los grupos sociales, el azúcar sería uno de ellos.

La importancia del enriquecimiento de las dietas en cantidad y variedad, a la que contribuye el encuentro alimentario entre Europa y América, radica en que una buena nutrición depende de un consumo adecuado de calorías, proteínas, vitaminas y minerales. Mientras que una ingestión suficiente de calorías (y hasta cierto punto de proteínas y grasas) depende de la cantidad de alimento ingerido y un consumo adecuado de otros nutrientes de la utilización de alimentos ricos en los mismos. Por cuanto más variada sea la dieta, más probabilidades tendrá de ser adecuada desde el punto de vista de la nutrición.

Es necesario decir también que muchos de los cambios en las colonias impactaron en la pérdida de su autosuficiencia alimentaria y la imposición de un modelo de consumo ajeno. Sin embargo, la disponibilidad de los alimentos en las nuevas tierras no era para todos, sólo una minoría se benefició de todas las bondades alimentarias del intercambio; el resto de la población se vio con el tiempo más afectada, dado que las dietas en cantidad y calidad quedaron sólo al alcance de los sectores pudientes.

En suma, a partir del descubrimiento del Nuevo Mundo y, particularmente, a partir de la Revolución Industrial, se produjeron cambios sustanciales en los sistemas alimentarios regionales, en la medida que la comunidad internacional se veía envuelta en una intrincada red de relaciones comerciales, económicas, sociales y políticas. Los efectos sobre la nutrición y los modelos dietéticos fueron profundos. La capacidad de producción de alimentos a nivel mundial se incrementó; sin embargo, siguió habiendo graves problemas de distribución y disponibilidad, sobre todo en las regiones pobres, y dado el carácter mercantil y rentable del fenómeno algunos problemas empeoraron en vez de mejorar. Por lo que aun cuando una parte de la comunidad internacional obtuvo un claro beneficio, muchas zonas urbanas y, en especial, rurales pobres vieron aumentados sus niveles de hambre y desnutrición.

▷ 1.5 La aportación de los estudios contemporáneos sobre alimentación y nutrición para la historia ◁

Para los historiadores, los efectos de las hambrunas, el hambre, la deficiencia energética crónica, la desnutrición proteínico-calórica, las deficiencias vitamínicas y minerales descritas hoy en día utilizando el conocimiento del valor nutritivo de los alimentos y la aplicación de técnicas de investigación modernas a poblaciones vivas, ofrece aportaciones invaluables para comprender la historia. Al respecto es el investigador Thomas McKeown¹⁹ uno de los estudiosos que más ha trabajado la importancia histórica de la nutrición.²⁰ Las aportaciones para estudios históricos concretos, dependerá de la situación específica de cada caso y su valoración dependerá de las limitaciones de los datos correspondientes. Sin embargo, es un hecho que los efectos cualitativos de la desnutrición sobre: a) la morbilidad; b) la mortalidad; c) la capacidad y el rendimiento laboral; d) la capacidad y el comportamiento cognitivo, y e) la fecundidad y la dinámica de la población, conocidos hasta hace relativamente poco tiempo, ofrecen un apoyo invaluable.²¹

Una aplicación y ejemplo particular de ello es el caso de las infecciones, incluso aquellas tan leves no manifestadas como enfermedad clínica, hoy se sabe que históricamente han afectado de modo desfavorable el estado de nutrición y salud de la población, lo cual pone en evidencia la antigua deficiencia de nutrientes esenciales en situaciones específicas por debajo del límite de la adecuación en la dieta.²² Tanto en el mundo contemporáneo como en el histórico, un porcentaje considera-

ble de la población ha consumido menos energía a través de la dieta de la que le habría correspondido si hubiera consumido la cantidad de alimentos estimada necesaria. Sin embargo, la adaptación metabólica a una baja ingestión de energía, la mayor parte de las veces ha sido una adaptación necesaria consistente en una reducción de la actividad física.²³

Los efectos de diversas deficiencias vitamínicas manifiestas y subclínicas están ahora bien reconocidos y su papel histórico puede ser mejor documentado a partir de la información fragmentaria sobre las dietas y los síntomas clínicos. Algunas de las deficiencias vitamínicas de importancia histórica han sido, por ejemplo, las del ácido ascórbico que provocaba el escorbuto; la de la niacina-triptófano productora de la pelagra; la deficiencia de tiamina causada por el beriberi y la de vitamina D que provocaba el raquitismo. Hoy en día ya no son los importantes problemas de salud pública de hace sólo unas décadas, y gracias a concienzudos estudios en términos clínicos, metabólicos y epidemiológicos modernos y al conocimiento del valor nutritivo de los alimentos, tenemos la certeza de que estas enfermedades eran debidas a deficiencias en la nutrición.²⁴

La deficiencia de minerales. La distribución mundial del bocio endémico en el mundo posglacial está bien documentada, se sabe bastante acerca de las consecuencias de la carencia crónica de yodo que conduce a esta situación. Los estudios son cada vez más contundentes de que la anemia por insuficiencia de hierro ha estado muy extendida entre las poblaciones humanas y la deficiencia de hierro, aunque no tenga la gravedad necesaria para producir anemia, puede tener efectos importantes sobre la capacidad física, el rendimiento cognitivo, la resistencia a las infecciones y posiblemente sobre la adaptación al frío. Otras ausencias de minerales pueden producir síntomas clínicos, constantemente se aprende más acerca del papel de los oligoelementos; sin embargo, actualmente no hay una base para atribuirles efectos importantes sobre la población.²⁵

En suma tanto la revolución neolítica, la urbana y la industrial, como el avance de la ciencia y tecnología en alimentos (de donde ha derivado un conocimiento científico de los nutrimentos) han tenido profundos efectos en la nutrición humana y sus consecuentes efectos funcionales para el desarrollo social. Todo ello en un contexto interdisciplinario proporciona una veta invaluable para la exploración histórica.

▷ Conclusión ◁

Lo importante sobre la presente reflexión es reconocer el papel esencial que los alimentos y la alimentación han desempeñado a lo largo de la historia. Somos un ser vivo, como tal, lo primario es sobrevivir satisfaciendo las necesidades básicas; la alimentación es vital y tal vez la necesidad más elemental de todas. Su satisfacción

es condición *sine qua non* para aspirar a cualquier otro tipo de desarrollo posterior. Históricamente ha sido pieza clave a partir de la cual se logró escalar los distintos peldaños del desarrollo. Hoy en día la situación no es diferente, sigue siendo la necesidad esencial de siempre, por lo cual todo lo que contribuya al conocimiento del valor de los alimentos (como el que proporcionan las presentes Tablas), seguirá siendo una prioridad para la salud y el progreso individual y social.

■ Referencias

- ¹ Boserup E. *El impacto de la escasez y la abundancia en el desarrollo*. En el Hambre en la Historia. España Siglo XXI, 1990.
- ² Aiello Leslie C. Brains and guts in human evolution: The Expensive Tissue Hypothesis. *Braz. J. Genet.* [on line]. 1997, vol. 20, no. 1 Consultese en: <<http://www.scielo.br/scielo.php> [citado 2006-12-11].
- ³ Aiello Leslie C and Wheeler P. 2005. The expensive Tissue Hypothesis: the brain and the digestive system in human and primate evolution. *Current Anthropology* 36:199-221.
- ⁴ Arsuaga Juan Luis. *Los aborígenes. La alimentación en la evolución humana*. RBA Libros; Barcelona, España 2002.
- ⁵ Salomone Mónica y Blumenschine. *La cuna africana del hombre*. España 1997; Revista Conocer nº 175, agosto de 1997, p. 55
- ⁶ Leonard WR , Robertson ML. 1996. On diet, energy metabolism and brain size in human evolution. *Current Anthropology* 37:125-129. and Leonard, WR, and SJ Ulijaszek (Eds.) 2002. Energetics and Evolution. *American Journal of Human Biology* 14:547-648.
- ⁷ Arsuaga. *Op. cit.*
- ⁸ Blumenschine R. *La cuna africana del hombre*; Revista Conocer, no. 175, agosto de 1997, p. 55.
- ⁹ Arsuaga JL e Ignacio Martínez: *La especie elegida. La larga marcha de la evolución humana*; Ed. Temas de Hoy, Madrid, 1999.
- ¹⁰ Calvin W H. *Aparición de la inteligencia*; Investigación y Ciencia edición española de Scientific American; n 219, Madrid, España, diciembre de 1994.
- ¹¹ Martín Robert D. *Capacidad cerebral y evolución humana*; en *Los orígenes de la humanidad*, Investigación y Ciencia edición española de Scientific American, Temas 19, Madrid, España; primer trimestre de 2000.
- ¹² Cook. "Bussistence base and health in prehistoric Illinois valley: evidence from the human skeleton", *Medical Anthropology*, III, 1979, pp. 109-24; Jane E. Buikstra y Cook, "Paleopathology: an American account", *Annual Reviews in Anthropology*, IX, 1980, pp. 433-70. Cohen, "Speculations on the evolution of desntiy measurement and population regulation in *Homosapiens*", en Cohen, Roy Malpass y Harold Klein, comps., *Biosocial mechanisms of population regulation*, New Haven, 1980, pp. 275-303; Black "Infectious diseases in primitive societies", *Science*, CLXXXVI, 1975, pp. 315-20; Frederick L. Dunn, "Epidemiological factors: health and disease in hunter-gatherers", en Richard Lee e Irvin Devore, comps., *Man the hunter*, Chicago, 1968, pp. 221-28; Don E. Drumond, "The limitation of human population: a natural history", *Science*, CLXXXVI, 1975, pp. 713-21; Diana Shard, "The Neolithic revolution: an analogical overview", *Journal of Social History*, VII, 1973, pp. 165-70.
- ¹³ Cohen Mark N. The food crisis in Prehistoy, New Haven, 1977; Della C. Cook, del Departamento de Antropología de la Universidad de Indiana.
- ¹⁴ Smart James L. "Undernutrition and agresión". En Paul F. Brain y David Benton, comps. *Multidisciplinary approaches to aggression research*, Elsevier, 1981, pp. 179-90; John Fernstrom y Loy Lytle, "Corn malnutrition, brain serotonin, and behaviour", *Nutrition Reviews*, XXXIV, 1976, pp. 257-62.
- ¹⁵ Long Janet coord. *Conquista y Comida: consecuencias del encuentro de dos mundos*. Ed. Universidad Nacional Autónoma de México-Instituto de Investigaciones Históricas, México 2003.
- ¹⁶ Finan, J. *Maize in the Great Herbals*. Waltham, Massachussets, 1950.
- ¹⁷ Stanley Brandes. *El misterio del maíz*. En Conquista y Comida: consecuencias del encuentro de dos mundos. Ed. Universidad Nacional Autónoma de México-Instituto de Investigaciones Históricas. México 2003.
- ¹⁸ López de Gómara Francisco. *Historia General de las Indias*. México 1997, Porrúa Hermanos.
- ¹⁹ McKeown Thomas. *Alimentación, infección y población*. En Rotberg y Rabb comps. El hambre en la Historia. España Siglo XXI Editores, 1990.
- ²⁰ Carmichael Ann G. *Infección, Hambre oculta e Historia*. En Rotberg y Rabb comps. El hambre en la Historia. España Siglo XXI Editores, 1990.
- ²¹ Scrimshaw Nevin. *El valor de los estudios contemporáneos sobre alimentación y nutrición para los historiadores*. En Rotberg y Rabb comps. El hambre en la Historia. España Siglo XXI Editores, 1990.
- ²² Scrimshaw Carl E. Taylor y John E. Gordon. *Interactions of nutrition and infections*, Ginebra 1968 (*Acciones recíprocas entre la nutrición y las infecciones*, Ginebra, OMS, 1968); Ranjit K. Chandra y Paul M. Newberne, *Nutrition, immunity, and infection: mechanism of interactions*, Nueva York, 1977; Robert M. Suskind, comp., *Malnutrition and the immune response*, Nueva York, 1977; Lincoln Chen y Scrimshaw, comps., *Diarrhea and malnutrition: interactions, mechanisms, and interventions*, Nueva York, 1983; Thomas McKeown, *The role of medicine: dream, mirage or Nemesis?*, Princeton, 1979; *idem*, "alimentación, infección y población", en este volumen; Scrimshaw, "Significance of the interactions of nutrition and infections in children", en Suskind, comps., *Textbook of pediatric nutrition*, Nueva York, 1981, pp. 229-40; William R. Beisel, William D. Sawyer, Enrich D. Ryll y Dan Crozier, "Metabolic effects of intracellular infections in man", *Annals of Internal Medicine*, LXVII, 1967, pp. 744-79.
- ²³ Beaton George y Lance Taylor, comps., "The uses of energy and protein requiremente estimates", en la Universidad de las Naciones Unidas, *Food and Nutrition Bulletin*, III, 1981, pp. 45-53.
- ²⁴ Beaton y Earle W. McHenry, comps., *Nutrition: a comprehensive treatise*, Nueva York, 1964, II; Scrimshaw, "nutricional diseases", en James B. Wyngaarden y Lloyd H. Smith, comps., *Cecil textbook of medicine*, Filadelfia, 16.^a ed., 1982, pp. 1354-72. A los historiadores les interesaría el repaso a los conocimientos sobre el beriberi y la hipovitaminosis A, que tuvo lugar en la Conferencia de la Federación de Sociedades Americanas para la Biología Experimental sobre el beriberi, el bocio endémico y la hipovitaminosis A. Véase *Proceedings*, XVII, 1958, parte 2 pp. 103-43. W. Leonard Braddon, *The cause and prevention of beri-beri*, Londres, 1907; Milton Terris, comps., *Goldberger on Pellagra*, Baton Rouge, 1964.
- ²⁵ Conferencia sobre el beriberi; Organización Mundial de la Salud, *Endemic goiter*, Ginebra, 1960; John B. Stanbury y Basil S. Hetzel, comps. *Endemic goiter an endemic cretinism*, Nueva York, 1980; Leif Hallberg y Scrimshaw, comps., *Consequences of iron deficiency ofr work capacity and perfomance*, en prensa; Chandra y Newberne, *Nutrition, immunity and infection*; Suskind, comp., *Malnutrition and the immune response*; Ernesto Pollit y Rudolf Leibel, *Iron Deficiency: Brain biochemistry and behavior*, Nueva York, 1982. Chandra, "Iron, immunity, and infection: is there a causal link?" en *Food and Nutrition Bulletin*, III, 1981, pp. 49-52. John Beard, Clement A., Finch y Bruce Mackler, "Deleterious effects of iron deficiency", en Alfred E. Harper y George K. Davis, comps., *Nutrition in health and disease and international development*, Nueva York, 1981, pp. 305-10.

2

Forma de uso de las tablas de valor nutritivo

Para el empleo y mejor comprensión de las **tablas de valor nutritivo** es necesario conocer las abreviaturas empleadas.

ID. Es el número identificador del alimento, facilita su localización dentro de las tablas en las cuales se encuentran por columnas. Ejemplo: huevo entero fresco de gallina HDA-1; buscar en las páginas en la parte superior el ID que se encuentran en orden ascendente y en el caso del ejemplo está en la página 197. Con el ID también se puede buscar el nombre en inglés de cada alimento, así como el científico el cual se encontrará en el índice.

Tagname. Es una abreviatura internacional específica para cada componente alimenticio; con éste se puede conocer el tipo de análisis empleado para obtener cada componente y su unidad de medida (referencia bibliográfica). Los *Tagnames* empleados en las tablas se mencionan en el Cuadro 2.1.

Porción comestible. Es la cantidad total de un alimento después de retirarle la cáscara y las semillas en caso de frutas/verduras, o los huesos y la piel en el caso de las carnes. También se le conoce como peso neto.

EJEMPLOS: semillas de cacahuate *sin* cáscara, chícharo *sin* vaina, pulpa de mango *sin* cáscara y *sin* hueso, pechuga de pollo *sin* hueso y *sin* piel; mojarra *sin* escamas, *sin* espinas y *sin* cabeza, huevo *sin* cascarón.

Hay alimentos que son comestibles en su totalidad como: tortilla de maíz, frijoles, ajonjolí, ajo, jugo de zanahoria, leche fresca e hígado de pollo, por mencionar algunos.

Peso bruto. Es el peso completo del alimento incluyendo todos los elementos que lo componen.

EJEMPLOS: nuez con cáscara, zanahoria con rabito y sin pelar, piña con cáscara y corona, guajolote o pavo entero, camarones crudos, huevo entero.

▷ 2.1 Conversión de peso bruto a peso neto ◁

Para calcular el peso neto de un alimento se debe multiplicar el peso bruto por el promedio de la porción comestible que se encuentra incluido en las tablas en caso de no contar con el equipo necesario para pesar la porción comestible de cada alimento.

EJEMPLOS: si queremos conocer el peso neto de una pieza de huevo fresco de gallina cuya porción comestible es 88%; se debe multiplicar el peso bruto (considerando que una pieza pese en promedio) 50 g, por la porción comestible 0.88 (88%) donde el resultado sería 44 g.

En el caso del mango promedio, estimando que el peso bruto de una pieza sea de 180 g, se multiplica por la porción comestible 0.55 (55%) y da un resultado de 90 g; con este resultado se calcula cada nutriente que se requiera.

▷ 2.2 Cálculo de valor nutricional de un alimento ◁

Los valores de cada alimento incluidos en la tabla están dados por 100 g de peso neto. Continuando con los ejemplos anteriores:

- 100 g de huevo aportan 153 kcal. ¿Cuántas calorías aportan 44 g de porción comestible de huevo? Se multiplica 44 g por 153 kcal/100 (o sea por 0.44) y da como resultado 67 kcal.
- 100 g de huevo aportan 1.2 g de hidratos de carbono. ¿Cuántos gramos de hidratos de carbono aportan 44 g de porción comestible de huevo? Se multiplica

CUADRO 2.1

Tagname	Componente alimentario	Técnica empleada para su obtención	Unidad de medición
ENERC	Energía		kcal/kJ
WATER	Humedad		%
FIBTG	Fibra dietética		g
CHOCDF	Hidratos de carbono	100 g – humedad, ceniza, proteína y fibra	g
PROCNT	Proteínas		g
FAT	Lípidos totales		g
FASAT	Ácidos grasos saturados		g
FAMS	Ácidos grasos monoinsaturados		g
FAPU	Ácidos grasos polinsaturados		g
CHOLE	Colesterol		mg
CA	Calcio		mg
P	Fósforo		mg
FE	Hierro		mg
MG	Magnesio		mg
NA	Sodio		mg
K	Potasio		mg
ZN	Zinc		mg
VITA	Vitamina A		µg
ASCL	Ácido ascórbico		mg
THIA	Tiamina		mg
RIBF	Riboflavina		mg
NIA	Niacina		mg
VITB6BA	Piridoxina		mg
FOL	Ácido fólico		µg
VITB12	Cobalamina		µg

0.44 g por 1.2 g de hidratos de carbono y el resultado es 0.52 g de hidratos de carbono; así se hace con cada componente alimentario.

- 100 g de huevo aportan 12.10 g de proteínas. ¿Cuántos gramos de proteínas aportan 44 g de porción comestible de huevo? Se multiplica 0.44 g por 12.10 g de proteínas y se obtiene 5.32 g de proteínas.
- 100 g de huevo aportan 11.10 g de lípidos totales. ¿Cuántos gramos de lípidos totales aportan 44 g de porción comestible de huevo? Se multiplica 0.44 g por 11.10 g/100 g y el resultado es 4.88 g de lípidos totales.
- 100 g de mango promedio aportan 52 kcal. ¿Cuántas calorías aportan 90 g de porción comestible de mango? Se multiplica 90 g por 52 kcal/100 (o sea por 0.90) y da como resultado 47 kcal.
- 100 g de mango aportan 11.70 g de hidratos de carbono. ¿Cuántos gramos de hidratos de carbono aportan 90 g de porción comestible de mango? Se multiplica 0.90 g por 11.70 g de hidratos de carbono y el resultado es 10.53 g de hidratos de carbono.
- 100 g de mango aportan 0.50 g de proteínas. ¿Cuántos gramos de proteínas aportan 90 g de porción comestible de mango? Se multiplica 0.90 g por 0.50 g de proteínas y se obtiene 0.45 g de proteínas.
- 100 g de mango aportan 0.30 g de lípidos totales. ¿Cuántos gramos de lípidos totales aportan 90 g de porción comestible de mango? Se multiplica 0.90 g por 0.30 g y el resultado es 0.27 g de lípidos totales.

▷ 2.3 Cálculo de crudo a cocido ◁

La información en las tablas está basada en alimentos crudos en su mayoría y los alimentos secos o cocinados se especifican. Debido a que los alimentos cambian de volumen según el proceso de cocción, es necesario realizar otra conversión adicional empleando los factores de conversión de cocido a crudo o a la inversa:

Cantidad en crudo = Alimento cocido multiplicado por factor de conversión

Cantidad en cocido = Alimento crudo dividido entre el factor de conversión

EJEMPLO: frijoles cocidos 70 g.

▷ 2.4 Cálculo de valor nutricional de un menú ◁

Para iniciar el cálculo de un menú es aconsejable tener los pesos netos y en crudo de todos los ingredientes.

EJEMPLO: suponiendo que necesitamos conocer cuánta energía, proteínas, lípidos, hidratos de carbono y fibra aporta el siguiente desayuno:

CUADRO 2.2

Minuta sintetizada	Minuta desarrollada	Minuta desarrollada en peso neto
Leche c/café y azúcar	Leche fresca de vaca 240 ml Café* Azúcar 10 g	Leche fresca de vaca 240 ml Café* Azúcar 10 g
Huevo con nopales	Huevo 50 g peso bruto Nopales 60 g peso bruto Aceite de girasol 2.5 ml peso neto	Huevo 44 g peso neto Nopales 46.8 g peso neto Aceite de girasol 2.5 ml peso neto
Tortilla	Tortilla de maíz blanco 30 g peso neto	Tortilla de maíz blanco 30 g peso neto
Guayabas	Guayaba promedio 135 g peso bruto	Guayaba promedio 110 g peso neto

* Para este ejemplo consideraremos que el café no aporta calorías o muy pocas calorías.

Cálculo completo.

CUADRO 2.3

Alimento	Cantidad		Energía (kcal)	Hidratos de carbono (g)	Proteínas (g)	Lípidos (g)	Fibra dietética (g)
	Peso bruto	Porción comestible (peso neto)					
Leche fresca de vaca	-	240 ml	148	11.2	7.9	7.9	0.0
Azúcar	-	10 g	36.9	9.6	0.0	0.0	0.0
Huevo	50 g	44 g	67.3	0.5	5.3	4.8	1.6
Nopales	60 g	46.8 g	12.1	2.6	0.4	0.0	0.0
Aceite de girasol	-	2.5 ml	22.5	0.0	0.0	2.5	14.2
Tortilla de maíz blanco	-	30 g	64.8	13.5	1.3	0.9	6.1
Guayaba promedio	135 g	110 g	61.6	13.0	0.8	0.6	5.60
		TOTAL	413.0 kcal	50.4 g	15.6 g	16.7 g	27.5 g

■ Referencia bibliográfica

Klensin JC, Feskanich D, Lin V, Truswell AS, Southgate DA. Identification of Food Components for INFOODS Data Interchange. The United Nations University, 1989.

3

Recomendaciones de consumo de energía y nutrientes

Abelardo Ávila Curiel

Desde la anterior edición de esta obra hasta la fecha se han producido importantes avances y cambios en la definición y determinación de las recomendaciones de consumo de energía y nutrientes. En el año 2005 se completó la publicación de la serie de referencias de consumo dietético (DRI) iniciada en 1994 por el Comité Permanente para la Evaluación Científica de las DRI (CPECdRI), sin duda el esfuerzo sistemático más completo a escala internacional para el establecimiento de las recomendaciones de consumo.¹

En el ámbito nacional cabe destacar la aparición de dos obras de autoría colectiva en la que participan destacados investigadores mexicanos: *Recomendaciones de ingestión de nutrientes para la población mexicana* (2005)² y *Los micronutrientos, aspectos teóricos y prácticos* (2006).³ Ambas son importantes contribuciones para la comprensión de los conceptos implicados en la emisión de recomendaciones nutrimentales.

En este periodo se han dado a conocer también los resultados de las Encuestas Nacionales de Nutrición 1999⁴ y 2006,⁵ las cuales revelaron tanto la persistencia de deficiencias nutrimentales en amplios sectores de la población mexicana, como la emergencia acelerada de una epidemia de obesidad que sitúa a México en los primeros lugares de prevalencia a escala mundial, misma que ha generado graves daños a la salud evidenciados por la creciente morbimortalidad por enfermedades crónicas no transmisibles. Esta emergencia epidemiológica resalta la relevancia de contar con recomendaciones de consumo de nutrientes y alimentos que contribuyan a propiciar la buena nutrición de la población del país.

En el presente trabajo se retoman los antecedentes históricos y conceptuales expuestos en este capítulo en la anterior edición, se suprimen los contenidos que han perdido vigencia, y se integran los conceptos pertinentes y las nuevas recomendaciones del CPECdRI. Se agrega además un apartado en el que se emiten reco-

mendaciones de consumo de alimentos en relación con la promoción de la salud de la población, a la luz de las recomendaciones de consumo nutrimental, no sólo en cuanto a la prevención de deficiencias sino también en relación con la prevención de las enfermedades crónicas no transmisibles.

▷ 3.1 La alimentación humana ◁

Transmitida de generación en generación, la experiencia empírica y la eficacia simbólica acerca de la forma más conveniente de alimentarse, rebasan ampliamente el objetivo práctico de saciar el apetito y evitar daños a la salud por carencia o intoxicación. La alimentación es una actividad humana primaria que se funde sólidamente con las raíces culturales de los pueblos. El consumo de alimentos se integra al acervo de las formas esenciales con las que se construye la convivencia humana. Durante milenios, un complejo de sistemas de creencias, en el cual se imbrican percepciones más o menos sistemáticas, articuladas en una matriz ideológica, ha dado lugar a una gran variedad de reglas, preceptos, hábitos y costumbres acerca de las formas más adecuadas de alimentarse a lo largo de la vida, expresando una racionalidad que va mucho más allá de la sobrevivencia inmediata.^{6,7}

La relación de la alimentación con la salud constituye una de las bases del conocimiento médico desde los tiempos más remotos. Recomendaciones alimentarias bastante elaboradas para prevenir o tratar enfermedades aparecen ya en los consejos del *Corpus hippocraticum*, cuatrocientos años antes de nuestra era,⁸ y son una constante a través de toda la historia de la medicina. Las propiedades saludables, terapéuticas o dañinas, reales o supuestas formaron parte de un saber médico en evolución constante a medida que se profundizaba en el conocimiento científico del organismo humano, de la composición química de los alimentos y de los procesos fisiológicos y metabólicos implicados en la alimentación.⁹

3.1.1 ASPECTOS HISTÓRICOS

La primera recomendación dietética institucional para prevenir una enfermedad fue, tal vez, la ordenanza británica de 1835 que disponía que todos los barcos de la marina mercante que hicieran travesías prolongadas llevaran reservas de cítricos con el fin de prevenir el escorbuto; dicha disposición estaba basada en los célebres estudios realizados por Lind en 1753 con marineros enfermos,¹⁰ y como consecuencia del éxito de tal medida establecida en la armada inglesa a partir de 1796.¹¹

En 1847 Gerrit Mulder, quien introdujo el término “proteína” para denotar el conjunto de sustancias nitrogenadas presentes en los seres vivos, propuso que la dieta de los trabajadores debería contener 100 g de proteínas, mientras que la de las personas sedentarias únicamente 60 g al día, bajo la idea en boga en esos tiempos de que las proteínas eran el combustible de la actividad muscular.¹²

A partir de la década de los sesenta del siglo XIX la seguridad alimentaria empezó a formar parte importante de la estrategia política de las grandes potencias, lo que estimuló el desarrollo de la investigación nutriológica. En los primeros años de esa década, en medio de grandes tensiones sociales provocadas por las miserables condiciones de vida de la clase obrera, el *British Privy Council* encomendó a Edward Smith la realización de encuestas alimentarias y de investigaciones destinadas a establecer el tipo de dieta que pudiera mantener la salud de los trabajadores al menor costo posible. Smith propuso en 1872 que la dieta diaria de los trabajadores debería contener 4 300 grains de carbón y 200 de nitrógeno (1 grain = 0.0648 gramos), lo que representa una ingestión de 3 000 kilocalorías y 81 gramos de proteína.

En 1881 Voit y Rubner tras de estudiar las dietas de gran número de obreros sanos y bajo la razonable premisa de que el hombre sano consume una dieta adecuada, llegó a la conclusión de que la dieta de un hombre adulto realizando un trabajo moderado debería contener aproximadamente 118 g de proteínas, 56 g de grasa y 500 de hidratos de carbono, lo que representa alrededor de 3 000 kilocalorías. Atwater, discípulo de Voit, recomendó en 1895 para Estados Unidos una dieta de 3 400 kilocalorías y 125 g de proteína.

Si bien hasta finales del siglo XIX las recomendaciones de consumo se limitaban básicamente a estudios observacionales referentes a energía y proteínas, al iniciar el nuevo siglo se produjo un notable avance al desarrollarse modelos de investigación experimental, mediante métodos calorimétricos (Lusk, Benedict, Harris) y bioquímicos (Funk, Hopkins, McCollum, Osborne), expandiendo estos últimos el campo de conocimiento a otros nutrientes.¹³

La Primera Guerra Mundial confirmó el papel estratégico de los alimentos y la necesidad de avanzar en el conocimiento científico acerca de las necesidades nutrimentales del ser humano. En 1918 la propia Royal Society formó un comité de alimentación con el propósito de establecer los requerimientos de alimentación del

ser humano y poder derivar recomendaciones.¹⁴ Al finalizar la guerra la Comisión de Salud de la Liga de las Naciones auspició la realización de extensas investigaciones en la materia, cuya necesidad se volvió nuevamente imperiosa cuando la crisis económica mundial de 1929 a 1935 hizo aparecer nuevamente el fantasma del hambre en las naciones más avanzadas. Como parte de estos estudios Burnett y Aykroyd prepararon el célebre reporte *Physiological Basis of Nutrition*,¹⁵ documento discutido ampliamente en la Asamblea de la Liga de las Naciones, de donde derivó la creación de un comité técnico encargado de la revisión de los aspectos científicos de la nutrición, y otro comité encargado de analizar los problemas de nutrición existentes. A partir de los trabajos de estos comités la Liga de las Naciones emitió una serie de recomendaciones con el fin de racionalizar la alimentación y mejorar las condiciones de nutrición en el mundo.

La Asociación Médica Británica y el Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA), cada uno por su cuenta, publicaron en 1933 tablas de estándares dietéticos, conteniendo las del USDA, por vez primera, recomendaciones para diferentes grupos etáreos de energía, proteínas, vitaminas y minerales (calcio, fósforo, hierro y vitaminas A y C, y poco después tiamina y riboflavina); asimismo, fue la primera vez que se establecieron recomendaciones en función de la conservación de la salud en vez del mantenimiento de la capacidad de trabajo.¹⁶

En 1938 la Comisión Técnica de Nutrición de la Liga de las Naciones publicó oficialmente un conjunto de recomendaciones de ingestión de nutrientes como conclusión de las discusiones del documento de Burnett y Aykroyd. Basado en este documento, en 1940 el Consejo Canadiense de Nutrición publicó sus propias recomendaciones nacionales.¹⁷ La publicación del anuario del USDA “Alimentación y Vida” en 1939¹⁸ marca un hito en el desarrollo de las recomendaciones. Dicho anuario comprendió la mayor parte del conocimiento alcanzado hasta ese momento sobre nutrición y requerimientos nutrimentales, sobre todo a partir de los trabajos de Sherman.¹⁹

El estallido de la Segunda Guerra Mundial reforzó la necesidad de reestructurar los sistemas alimentarios con la mayor racionalidad posible como un imperativo estratégico. En este sentido, fue fundamental la definición científica de estándares de alimentación para la población. En 1940, el Comité de Alimentación y Nutrición del Consejo Nacional de Investigación (FNB/NRC) de Estados Unidos, dirigido por Lydia Roberts, Hazel Stiebeling y Helen Mitchell, asumió el compromiso de proponer estándares dietéticos con el objetivo inmediato de mantener una buena nutrición de los miembros de las fuerzas armadas, y que, a mediano plazo, sentaran las bases para el desarrollo de estándares útiles para la población en general en el contexto del Programa Nacional de Nutrición.¹⁹

Al cabo de un año de trabajo, en mayo de 1941, durante la Conferencia Nacional de Nutrición convocada por el presidente Roosevelt, el Comité de Alimentación

y Nutrición presentó las primeras recomendaciones de consumo dietético del NCR (*recommended dietary allowances: RDA*),²⁰ las cuales fueron publicadas finalmente en 1943 en un escrito de seis páginas.²¹ La aceptación y uso extensivo de estas recomendaciones fueron inmediatos, tanto en Estados Unidos como en otros países. Conviene resaltar que, a diferencia de las recomendaciones británicas que se establecieron en función de los requerimientos de un individuo promedio, y de las canadienses, que se basaron en un principio en los requerimientos mínimos recomendables, las RDA del NCR desde su origen propusieron como criterio cubrir el requerimiento de prácticamente todos los sujetos saludables de la población.²²

A la primera revisión de las RDA le sucedieron la segunda publicada en 1945, la tercera en 1948 y a partir de ésta se estableció el propósito de realizar una revisión quinquenal, habiéndose cumplido hasta la novena revisión en 1979; la décima revisión tuvo que posponerse por razones técnicas y no se publicó sino hasta 1989.²³ Los comités creados para estas revisiones realizaron un intenso trabajo de análisis y discusión del conocimiento existente para cada uno de los nutrientes, sometiendo a varias instancias de discusión las propuestas antes de su aprobación y publicación.

Las RDA fueron el eje para la formulación de las recomendaciones dietéticas en la gran mayoría de los países. A partir de ellas y frecuentemente en interacción con quienes las desarrollan, muchos países las han adaptado para el establecimiento de sus propias recomendaciones. Canadá, por ejemplo, estableció sus propias recomendaciones en 1990 (*recommended nutrient intakes, RNI*) basado en la revisión de las RDA de 1989.²⁴

La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación (FAO), la Organización Mundial de la Salud (OMS), conjuntamente con la Universidad de las Naciones Unidas (UNU) han formado sus propios comités de expertos para analizar el conocimiento existente respecto de diversos nutrientes y emitir recomendaciones de consumo.²⁵⁻³⁰ Existe una estrecha relación entre los participantes de los comités que formulan las recomendaciones de consumo de nutrientes del NRC, la FAO, la OMS y la UNU, siendo las recomendaciones de estos comités una referencia obligada a escala mundial.

Los cambios ocurridos en las recomendaciones de consumo de nutrientes emitidas por los comités de expertos han sido notables, sobre todo en años recientes. Esto ha sido consecuencia no sólo del avance en el conocimiento científico de la función metabólica de cada nutriente, sino también de una evolución conceptual derivada de la comprensión de la enorme complejidad del sistema metabólico en su conjunto y las consecuencias a largo plazo que determinados esquemas de consumo alimentario tienen sobre la salud de la población.

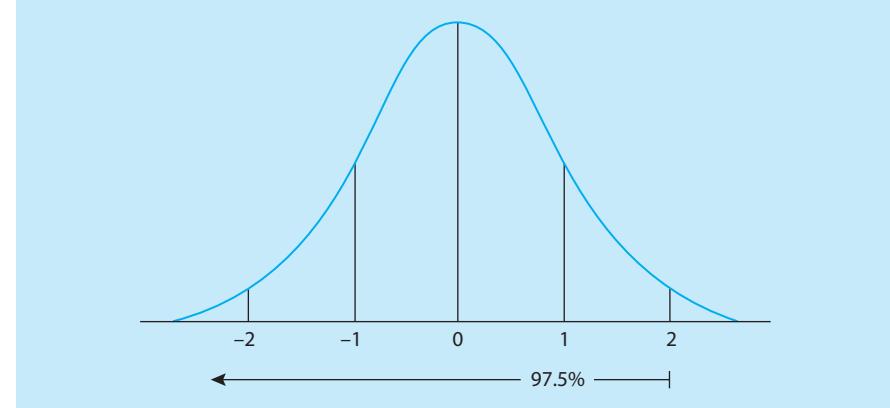
Desde el concepto ingenuo en el siglo XIX acerca de la cantidad necesaria de carbono y nitrógeno que debían consumir en su dieta los obreros y los soldados

para cumplir más eficientemente sus actividades, se ha ido transitando a conceptos de mayor complejidad. A lo largo del siglo XX, la investigación nutriológica se orientó a identificar las sustancias químicas indispensables en la alimentación humana, y establecer, para cada una de ellas, la cantidad que, en condiciones estandarizadas, los individuos requieren consumir a fin de mantener los niveles orgánicos necesarios para el cumplimiento adecuado de su función metabólica. Tales sustancias se denominan *nutrientes*, y las cantidades necesarias a consumir, *requerimientos nutrimentales*.

Cabe advertir que los términos *requerimiento* y *recomendación nutrimentales* se han usado frecuentemente en forma errónea dando lugar a equívocos y confusiones. Un **requerimiento** nutrimental hace referencia a la *cantidad de un determinado nutriente que individuos concretos necesitan consumir en condiciones estandarizadas*, en tanto que una **recomendación** hace referencia a la *cantidad de un nutriente que, consumida por prácticamente cualquier sujeto de una determinada población, nos permite predecir con una probabilidad conocida que dicho sujeto está satisfaciendo tal requerimiento*.³¹

Los comités de expertos estimaron los requerimientos promedio de consumo nutrimental a partir de las investigaciones específicas existentes para diferentes grupos de edad, sexo y estado fisiológico, haciendo imputaciones con criterios definidos cuando no existía evidencia experimental suficiente. Para el establecimiento de las recomendaciones, en la mayoría de los casos se asumió un margen de seguridad consistente en dos desviaciones estándar por arriba del promedio del requerimiento estimado, correspondiente a cubrir teóricamente el requerimiento del 97.5% de la población.

FIGURA 3.1 Área bajo la curva de distribución normal a +2 desviaciones estándar



A partir de la novena revisión, RDA introdujo el término *ingestión adecuada y segura*, para sugerir un nivel de consumo de nutrientes acerca de los cuales no había a la fecha, la información suficiente para establecer una recomendación, pero se sabía de su potencial tóxico a niveles altos de ingestión, y del efecto nocivo de su consumo escaso.³²

Si bien estas definiciones permitieron a lo largo de 50 años desde la aparición de la primera edición de las RDA, emitir periódicamente recomendaciones de consumo cada vez más completas, documentadas y precisas, durante la última década del siglo XX se produjo una crisis conceptual, al entrar en conflicto el desarrollo del conocimiento científico acerca de la relación entre la salud y la nutrición humana, con la rigidez de los términos usados hasta entonces para fundamentar una recomendación nutrimental.

Desde un punto de vista teórico es posible concebir que existe, en condiciones estandarizadas, un nivel de consumo de nutrientes y energía en determinado periodo de tiempo, en cantidad y equilibrio, que garantice el óptimo funcionamiento metabólico y fisiológico de cada individuo. Este concepto, asimilable al término *requerimiento*, resulta sumamente difícil de traducir a un nivel cuantitativo más o menos preciso para cada nutriente y para cada individuo, en vista de la variabilidad y complejidad implicadas en los procesos de nutrición. Los requerimientos pueden cambiar ampliamente dependiendo de un conjunto de variables, muchas de ellas incontrolables incluso por modelos experimentales rigurosamente conducidos: variabilidad genética, estado fisiológico, digestibilidad, absorción, biodisponibilidad, interacción metabólica, consumo previo, factores ambientales, actividad física, estrés, adaptación a la intermitencia de los niveles de consumo, vías metabólicas comunes y alternas, equilibrio con otros nutrientes, fase del ciclo de vida, sexo, etc., de tal forma que la dinámica del complejo proceso metabólico nutrimental varía intensamente de individuo a individuo, e incluso en un mismo individuo de un momento a otro.

Una segunda dificultad mayor es la definición objetiva de lo que constituye el *óptimo desempeño* metabólico y fisiológico del organismo; éste sólo puede ser estimado de modo tangencial mediante indicadores con frecuencia sesgados, relativos y en ocasiones inevitablemente subjetivos. Se asume que el estado óptimo de funcionamiento metabólico hace referencia al de un individuo que se mantiene saludable y que desempeña en forma adecuada su rol social, debiendo considerarse aparte las modificaciones que toda alteración de su salud o estilo de vida acarrea en sus requerimientos energético y nutrimentales. La variabilidad de criterios involucrados en la definición de salud y rol social, aunada a la variabilidad biológica de los individuos, dificulta precisar un estándar. Históricamente tales criterios han evolucionado debido a consideraciones de tipo técnico, pero también de orden ideológico y político.

En ciertas circunstancias, en la definición de la recomendación de ingestión nutrimental predominaron criterios en función de mantener a las clases trabajadoras en condiciones de ser explotadas, y a los soldados de combatir eficientemente. Por su parte, los criterios técnicos suelen ser diversos: prevenir la manifestación clínica o funcional de la carencia de determinados nutrientes; asegurar la pléthora de reservas mediante saturación de tejidos y moléculas transportadoras o altos niveles hemáticos; o bien, asegurar niveles asociados a efectos protectores en condiciones de riesgo de enfermedades crónicas no transmisibles, incrementar la capacidad fisiológica de rendimiento o resistencia en determinadas condiciones, etc. Dependiendo del criterio utilizado, el nivel del requerimiento y, en consecuencia, de la recomendación puede variar en un rango notable en uno u otro sentidos.³³ Por ejemplo, es muy distinto considerar el requerimiento de ácido fólico en relación con la prevención de las manifestaciones clásicas de su carencia o bien con la prevención para las malformaciones congénitas del tubo neural; algo similar puede decirse del papel de la vitamina D y el calcio en relación con el raquitismo y la osteoporosis, en relación con la ingestión asociada con la prevención de ciertos tumores malignos.³⁴

En 1991 la publicación del reporte *Dietary references values for food energy and nutrients* elaborado por el “Comité de Aspectos Médicos de Política Alimentaria” (COMA) del Reino Unido³⁵ revolucionó el marco conceptual acerca de la forma de expresar las consideraciones acerca del consumo recomendable de nutrientes. Este reporte planteó la necesidad de incorporar en las recomendaciones no únicamente lo relativo al consumo necesario para prevenir la presencia de manifestaciones carenciales, sino también para disminuir el riesgo de aparición de enfermedades crónicas y prevenir efectos adversos por exceso en el consumo. Este enfoque se resume en el concepto referencia de consumo dietético (*dietary reference intakes*, DRI).

En 1993, el Comité de Alimentación y Nutrición (FNB), de la Academia Nacional de Ciencias (NAS) de EU, realizó un simposio sobre el tema de la revisión de las RDA. Si bien en esta reunión se llegó a la conclusión de que la información acumulada desde la última revisión era suficiente para la emisión de nuevas recomendaciones de consumo nutrimental, también se concluyó acerca de la necesidad de hacer una revisión conceptual previa a la emisión de las nuevas recomendaciones.³⁶ La revisión conceptual llevada a cabo por los grupos designados a tal efecto por el FNB tuvo como fundamento el marco desarrollado por el COMA británico.³⁷

En 1995 el Ministerio de Salud de Canadá planteó la necesidad de revisar sus recomendaciones de consumo nutrimental (RNI) en concordancia con la revisión del FNB. Esta propuesta fue bien acogida por esta institución, la cual resaltó la conveniencia de contar con recomendaciones comunes a toda América del Norte,

incluyendo a México, en concordancia con el proceso de integración económica implicado en el Tratado de Libre Comercio de los tres países. En los hechos, la participación mexicana en esta iniciativa trilateral no prosperó, si bien se logró consolidar un Comité Permanente para la Evaluación Científica de las Referencias de Consumo Dietético (DRI Committee), colaborativo entre Estados Unidos y Canadá.

Este Comité elaboró un plan de trabajo para la revisión de las DRI basado en una estructura de siete grupos de trabajo y dos subcomités.

Grupos de trabajo:

1. Calcio, vitamina D, fósforo, magnesio y flúor.
2. Folato y vitaminas del complejo B.
3. Antioxidantes (vitamina C, E, selenio, carotenos).
4. Macronutrientos (proteínas, grasas e hidratos de carbono).
5. Elementos traza.
6. Electrólitos y agua.
7. Otros componentes (fibra, fitoestrógenos).

Subcomités:

1. Niveles tolerables de consumo (UL).
2. Interpretación y usos de DRI.

En un inicio, el Comité Permanente definió que las DRI estarían conformadas por cuatro categorías conceptuales en relación con el consumo de nutrientos:

CUADRO 3.1

CONCEPTO	DEFINICIÓN
Requerimiento promedio estimado (EAR: <i>estimated average requirement</i>)	Promedio de la ingestión diaria de un nutriente, necesario para cubrir el requerimiento de la mitad de individuos saludables en una etapa determinada de su vida y de acuerdo con su sexo
Consumo dietético recomendado (RDA: <i>recommended dietary allowances</i>)	Niveles promedio de la ingestión diaria de un nutriente para cubrir los requerimientos de casi todos los individuos (97-98%) saludables en una etapa determinada de su vida y sexo
Ingestión adecuada (AI: <i>adequate intakes</i>)	Cuando la evidencia científica disponible no permite el establecimiento de una RDA la AI es una estimación basada en evidencias experimentales limitadas o en el consumo promedio observado en poblaciones aparentemente sanas
Nivel superior de ingestión tolerable (UL: <i>tolerable upper intake level</i>)	Ingestión diaria de nutriente que probablemente no posee riesgo de efectos adversos a la salud de casi todos los individuos en una población. Con un incremento en la ingestión mayor al UL, el riesgo potencial de efectos adversos aumenta

Como resultado de los trabajos del comité de macronutrientos se propuso un quinto componente de las RDI:

CUADRO 3.2

Intervalo aceptable de proporción de macronutrientos.
(AMDR: *acceptable macronutrient distribution range*)

El intervalo aceptable de la proporción del consumo total de energía a partir de hidratos de carbono, lípidos, proteínas y ácidos grasos poliinsaturados n-3 y n-6, asociada con la reducción del riesgo de padecimientos crónicos.

En la Figura 3.2 se representan gráficamente las tres DRI básicas: AI, RDA y UL, en función de la probabilidad de que el nivel de consumo de un nutriente pueda representar un riesgo para la salud, ya sea por insuficiencia o por exceso.

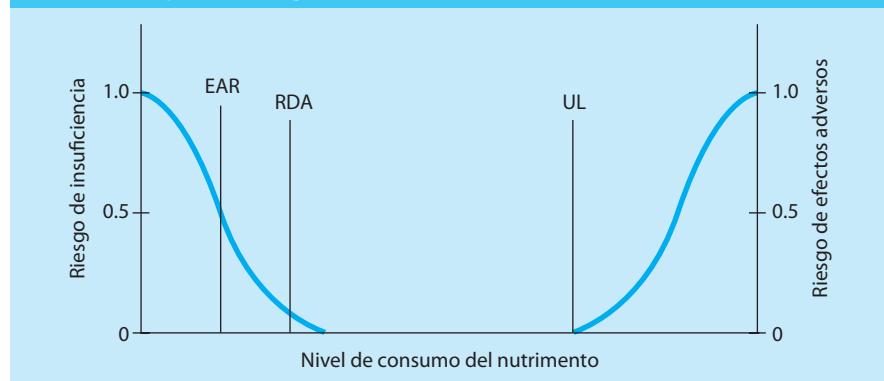
El Comité Permanente finalizó en 2005 la publicación de los seis volúmenes de las DRI para los nutrientes revisados por los distintos comités instituidos:

- I. Calcio, fósforo, magnesio, vitamina D y flúor (1997).³⁸
- II. Tiamina, riboflavina, niacina, vitamina B₆, folato, vitamina B₁₂, ácido pantoténico, biotina y colina (1998).³⁹
- III. Vitamina C, vitamina E, selenio y carotenoides (2000).⁴⁰
- IV. Vitamina A, vitamina K, arsénico, boro, cromo, cobre, yodo, hierro, manganeso, molibdeno, níquel, silicio, vanadio y zinc (2001).⁴¹
- V. Energía, hidratos de carbono, fibra, lípidos, ácidos grasos, colesterol, proteínas y aminoácidos (2000/2005).⁴²
- VI. Agua, potasio, sodio, cloro y azufre.⁴³

▷ 3.2 Las recomendaciones de consumo de nutrientos en México ◁

En México, el Instituto Nacional de la Nutrición (INN) emitió en 1966 por vez primera, recomendaciones para el consumo de nutrientes de acuerdo con las

FIGURA 3.2 Representación gráfica de las tres DRI básicas



características de la población mexicana.⁴⁴ Tan sólo cuatro años después, en 1970, el INN consideró oportuno publicar nuevas recomendaciones dietéticas⁴⁵ “aprovechando el reajuste en muchos conceptos previos causado por la publicación de las recomendaciones del NCR de Estados Unidos de 1968”.⁴⁶ Para establecer estas *Recomendaciones de Nutrientes para la Población Mexicana*, el INN incorporó su propia experiencia y conocimiento acerca de las características específicas de México, hábitos alimentarios, estado de nutrición y condiciones socioeconómicas de su población, producción y disponibilidad de alimentos, así como las metas deseables y viables a alcanzar. Además de las recomendaciones del NCR se tomaron en cuenta las recomendaciones nutrimentales de la FAO, la OMS y de expertos de diversos países.

Desde su publicación, las *Recomendaciones del Instituto Nacional de la Nutrición “Salvador Zubirán”* fueron la referencia más utilizada en el ámbito nacional por parte de instituciones públicas, privadas y académicas, para estimar recomendaciones de consumo nutrimental con los más diversos fines: estimación de adecuación dietética individual y colectiva, orientación nutriológica, planeación estratégica para la producción, promoción comercial, vigilancia epidemiológica, etcétera.

En 2005 un grupo de 48 destacados investigadores, miembros de 15 prestigiosas instituciones científicas y académicas, publicaron el primer tomo de las *Recomendaciones de Ingestión de Nutrientes para la Población Mexicana* (RIN), sólida propuesta sin duda, auspiciada en cierta medida por las autoridades de la Secretaría de Salud del Gobierno Federal, pero sin que se hayan consolidado todavía como las recomendaciones oficiales del país. Esta obra se basa conceptual y técnicamente en las RDI, si bien los autores capitulares proponen considerandos y elementos de adaptación de estas recomendaciones a las condiciones específicas de la población mexicana.

En el presente trabajo se exponen básicamente las recomendaciones de consumo de las RDI, ya que coinciden en gran medida con las RIN, tomando en consideración algunas de las propuestas específicas de estas últimas cuando se consideran relevantes

▷ 3.3 Fundamentos de las recomendaciones dietéticas ◁

Los métodos clásicos para establecer los requerimientos nutrimentales se basan en el conocimiento de los procesos fundamentales de la nutrición: ingestión, digestión, absorción, transporte, metabolismo intracelular, almacenamiento y excreción. Estos métodos pueden agruparse en tres grandes categorías:⁴⁷

- 1) Estudios de balance, ya sea energético o químico, en los que la medición de la *ingestión* (o de la absorción) se compara contra el *gasto* del organismo en

su funcionamiento normal. Dicho balance puede ser medido directamente como el balance *ingestión vs excreción* o *gasto totales*, o bien, estimado mediante métodos factoriales midiendo cada uno de los componentes de la demanda, cuya suma constituirá el *gasto total* ya sea de energía o de algún nutriente.

- 2) Determinación bioquímica de la concentración de los nutrientes y sus metabolitos u otras sustancias con ellos relacionadas, ya sea en sangre o tejidos.
- 3) Evaluación clínica y pruebas de rendimiento.

Dependiendo de la dinámica específica de cada nutriente, del conocimiento que se tenga de ella, así como de otros factores de tipo técnico, metodológico y ético, resultará más adecuado el empleo de uno u otro método para precisar el requerimiento individual. Un caso especial de estimación de requerimientos deriva de la hipótesis de la adecuación teleonómica del volumen de secreción láctea de las madres sanas y bien nutritidas en relación con las necesidades del niño lactante hasta los seis meses de edad; de esta manera el contenido nutrimental de la leche materna secretada en condiciones óptimas será la base para estimar el requerimiento del lactante.

La estimación de una recomendación suele derivar de mediciones de requerimientos nutrimentales y de energía en individuos normales clasificados por grupos de edad y sexo, en condiciones estandarizadas. Dichas mediciones dan lugar a una distribución de requerimientos para cada grupo de edad y sexo, debido a la variabilidad biológica. Asumiendo que dicha distribución tiene características gaussianas, la media (o mediana) de la distribución representa el promedio del requerimiento para un conjunto particular de individuos, y la desviación estándar la medida de su variabilidad. Debido al riesgo para la salud que significa un consumo nutrimental insuficiente, incluso en escasa medida, y al margen de inocuidad de un consumo que excede moderadamente a su requerimiento, la recomendación suele establecerse a partir de agregar al promedio tanto como dos desviaciones estándar, con lo que se estima que dicho consumo cubrirá los requerimientos del 97.7% de la población. Debe tenerse en cuenta que la recomendación de un nutriente a partir del promedio de su requerimiento implica que el 50% de la población no satisface su requerimiento si ajusta su consumo a lo recomendado. Conviene señalar que cuando por limitaciones diversas se desconoce la desviación estándar del requerimiento de algunos nutrientes, en tal caso se asume que ésta representa un 10% del valor de la mediana (coeficiente de variación).

La recomendación de consumo de energía se establece de manera distinta: en este caso la recomendación es únicamente el promedio del requerimiento de energía, debido al riesgo para la salud que significa la obesidad derivada de una ingesta energética excedente.⁴⁸

La recomendación de consumo energético y nutrimental se estandariza a un periodo de 24 horas. Esto no debe inducir la idea de que diariamente debe ajustarse el consumo de alimentos a un contenido nutrimental fijo, lo cual en la práctica dietológica no solamente es difícil de lograr sino que resulta inadecuado. Dependiendo de la dinámica metabólica de los nutrientes, el promedio de su consumo diario recomendado puede cubrirse a partir de consumos no cotidianos por arriba del promedio desde cada tercer día hasta uno o varios meses, sin que se produzca ningún riesgo carencial. En la práctica, la rotación de alimentos en una semana debería cubrir el promedio diario de la recomendación de todos los nutrientes.

En no pocas ocasiones el uso de estas recomendaciones se ha hecho sin todo el rigor técnico requerido, dando lugar a errores y confusiones. Resulta obvio que su aplicación acrítica de las recomendaciones dietéticas puede presentar serios inconvenientes si no se toman en cuenta las condiciones concretas de cada país, los objetivos y supuestos en los que descansan, y si no se adecuan a las características y necesidades reales de la población nacional.⁴⁹

Es importante también alertar contra el uso incorrecto de las recomendaciones de consumo de alimentos que deriva de prácticas deshonestas de promoción comercial de alimentos “enriquecidos” y fórmulas farmacéuticas que contienen altas concentraciones de nutrientes. Dicha publicidad induce en la población el temor de que toda ingestión nutrimental por debajo de lo recomendado constituye un grave riesgo para la salud del organismo y el concepto erróneo de que la única forma de “garantizar” el aporte nutrimental suficiente al organismo, es mediante el consumo de tales productos. Las recomendaciones no debieran ser utilizadas por organizaciones comerciales como argumento para que el público consuma sus productos.

Las recomendaciones deben cubrirse en la gran mayoría de los casos exclusivamente mediante el consumo de alimentos y no mediante suplementación farmacológica o “enriquecimiento” de alimentos. Una dieta recomendable es aquella que al menor costo posible contiene todos los nutrientes en cantidad suficiente y proporciones adecuadas; exenta de microorganismos patógenos, toxinas y contaminantes; variada en alimentos y formas de preparación, y agradable al gusto del consumidor. En cuanto al contenido energético la dieta recomendable debe conformarse en un 60 a 70% de hidratos de carbono (90% de ellos en forma de polisacáridos), 10 a 15% de proteína y 20 a 30% de lípidos que no contengan más de un tercio de grasas saturadas ni más de 300 mg de colesterol. Asimismo, se recomienda que sea baja en sodio y contenga abundante fibra dietética. En función de grupos de alimentos la base de la dieta recomendable deben ser los cereales integrales, abundantes frutas y verduras de la estación, leguminosas y una moderada cantidad de productos de origen animal, deben evitarse productos con abundante contenido de harina y azúcar refinada, grasas saturadas, colorantes, conservadores y sabori-

zantes artificiales, así como aquellos cuyo valor final esté encarecido por procesos ajenos a su calidad nutritiva.

En un país como México, caracterizado por una profunda polarización en la nutrición de su población, donde coexisten la alta prevalencia de desnutrición en niños del medio rural con la alta prevalencia de enfermedades crónicas no transmisibles asociadas a excesos y desequilibrios dietéticos en la población adulta del medio urbano, la dieta recomendable debe enfatizar la corrección de ambas formas de mala nutrición. Respecto a la dieta de la población infantil, no debiera indicarse restricción de consumo de grasas ni promover un alto consumo de fibra. El criterio básico en la alimentación infantil en el medio rural debiera ser el de garantizar en la forma más equilibrada posible, la satisfacción plena de los requerimientos calóricos y proteínicos y la prevención de las carencias específicas de nutrientes más frecuentes, de tal manera que no se afecte su crecimiento. No obstante, la evidencia experimental, clínica y epidemiológica demuestra que la población con antecedentes de desnutrición infantil, expuesta a sobrealimentación en etapas posteriores de la vida presenta un riesgo extremadamente alto de padecer enfermedades crónicas lo que aunado a la creciente prevalencia de obesidad infantil en el medio urbano, obliga ya a considerar como prioritario la prevención y formación de hábitos que protejan a los niños del riesgo de la sobrealimentación. En la población adulta el criterio básico debiera ser la prevención del sobrepeso, el consumo excesivo de grasas saturadas y sodio, y el bajo contenido de fibra en la dieta, así como la prevención de carencias específicas en la población en riesgo, por ejemplo: deficiencia de ácido fólico y anemia en mujeres en edad fértil.

3.3.1 GRUPOS DE EDAD

Las DRI expresan las recomendaciones nutrimentales en 13 grupos etáreos: 10 grupos para la población general, y tres más para mujeres embarazadas y lactantes; para la población general se hace la diferenciación de la recomendación por género a partir de los nueve años (Cuadro 3.3).

▷ 3.4 Recomendación de consumo de energía ◁

El comité de expertos FAO/OMS/UNU definió el requerimiento energético como el nivel de energía aportada por los alimentos en equilibrio con el gasto energético adecuado a la estructura corporal y actividad física del individuo, y que le permite la conservación a largo plazo de un estado saludable.²⁹

La unidad de energía metabólica más usada es la kilocaloría (kcal), definida como mil veces la cantidad de energía necesaria para elevar la temperatura de un gramo de H₂O de 15 a 16°C en condiciones estándar. Se ha sugerido la conveniencia de utilizar el kilojulio o el megajulio (1 kcal = 4.184 kjul), en vez de kilocalorías

CUADRO 3.3 Grupos de edad considerados para la presentación de las referencias de consumo de nutrientes

Población general		Mujeres	
Ambos géneros			
Lactantes:	0 a 6 meses	Embarazadas:	<18 años
	7 a 12 meses		18 a 30
Niños:	1 a 3 años		30 a 50
	4 a 8 años		
Diferenciación por género			
Niños:	9 a 13 años	Lactantes	<18 años
Adolescentes:	14 a 18		18 a 30
Adultos:	19 a 30		30 a 50
	31 a 50		
	51 a 70		
	>70		

con el fin de utilizar la unidad de energía del sistema MKS asumida por convención como unidad internacional. Debido a su uso extenso en la literatura nutriológica tanto especializada como de divulgación, en la presente edición se utiliza la kilocaloría como unidad de energía. Con frecuencia se utiliza el término *caloría* como sinónimo de kilocaloría en el contexto del cálculo dietético.

Las necesidades de energía en el ser humano son el resultado de la suma de cuatro factores fundamentales: 1) metabolismo basal, 2) efecto termógeno de los alimentos, 3) actividad física y 4) crecimiento y reposición de tejidos. Cada uno de estos factores puede ser a su vez afectado por otras variables, siendo las más importantes: a) la edad, b) el sexo, c) la constitución y composición corporal, d) las condiciones ambientales, e) el estado fisiológico y f) las enfermedades.

3.4.1 FACTORES QUE DETERMINAN EL GASTO ENERGÉTICO

1) Metabolismo basal (MB). El MB se define como el gasto energético por unidad de tiempo de un individuo en condiciones basales. Se considera como “condiciones basales” estar sano, en completo reposo físico y mental, inmediatamente después de despertar de un periodo de sueño normal y al menos 12 horas después del último alimento, en un ambiente tranquilo y con temperatura agradable. Así medido, el MB representa el gasto de energía teóricamente mínimo para mantener las funcio-

nes vitales del organismo; hay evidencia de la posibilidad que el MB disminuya en ciertas condiciones (desnutrición, hipotiroidismo, etc.), pero éstas no son situaciones normales. El MB depende fundamentalmente de la talla, composición corporal y edad. El MB por unidad de peso varía con la edad siendo mayor en la infancia y menor en la ancianidad; es mayor en individuos de baja estatura y bajo peso que en altos y pesados, se correlaciona con la masa corporal metabólicamente activa o masa magra; oscila entre 0.8 y 1.43 kcal por minuto. Un estimador del metabolismo basal que ha mostrado gran utilidad práctica es la determinación del *gasto energético en reposo* (GER), cuya diferencia respecto al metabolismo basal se debe a efectos residuales de la acción termogénica de los alimentos y de la actividad física previa; en general no difiere en más de un 10% del MB. El gasto energético diario dependiente del metabolismo basal se refiere como *gasto energético basal* (GEB) generalmente estimado a partir del GER.

La medición directa del MB o del MR resulta costosa e impracticable como método de rutina para estimar el GEB de los individuos. Se han desarrollado varias propuestas para estimarlo a partir de coeficientes de regresión respecto al peso, la talla y la superficie corporal, para cada sexo y en determinados rangos de edad.

Harris y Benedict propusieron en 1919 que el gasto energético basal se podía estimar mediante las siguientes fórmulas:

$$\begin{aligned} \text{GEB en mujeres} &= 655.096 + 9.563 (\text{P}) + 1.85 (\text{T}) - 4.676 (\text{E}) \\ \text{GEB en hombres} &= 66.473 + 13.752 (\text{P}) + 5.003 (\text{T}) - 6.755 (\text{E}) \end{aligned}$$

Donde P = peso en kg, T = talla en cm y E = edad en años.

Desde entonces se han elaborado numerosas propuestas para correlacionar el GEB con mediciones antropométricas, sobre todo peso y talla, de acuerdo con atributos específicos de composición corporal, edad, sexo, etnicidad, etc., para lograr la mayor precisión posible en su cálculo.⁵⁰ Actualmente se han desarrollado modelos de estimación muy precisa del requerimiento de consumo de energía a partir del método de agua doblemente marcada, el cual se ha consolidado como el estándar de oro.⁵¹

2) Efecto termógeno de los alimentos (ETA). Este término se utiliza para designar el incremento del gasto calórico que se observa después de la ingestión de alimentos, alcanza su máximo a la hora y cesa prácticamente a las cuatro horas. Descrito por vez primera por Rubner en 1902, quien le denominó *efecto dinámico específico de los alimentos*, su naturaleza fisiológica, aún oscura, parece reflejar el gasto energético para la digestión, absorción, transporte y almacenamiento de alimentos y nutrientes;⁵² Krebs postuló en 1964 la teoría de que el ETA deriva fundamentalmente de la síntesis bioquímica del ATP. El ETA equivale a un 30% del

MB cuando la ingestión está compuesta exclusivamente por proteínas, a un 5% cuando se ingieren únicamente grasas o hidratos de carbono, y de 10% cuando se ingiere una dieta mixta balanceada. Se considera que el mayor incremento del ETA tras una ingestión exclusivamente a base de proteínas puede estar relacionado con los procesos metabólicos de desaminación. Los resultados de las investigaciones acerca del ETA de las dietas hiperproteínicas son contradictorios, mientras que algunos encuentran un incremento notable, otros no registran diferencias significativas tras ingestiones dietéticas altas y bajas en proteínas.⁵³ Cuando se ingieren alimentos después de hacer ejercicio, el ETA puede llegar a duplicarse respecto al ETA tras reposo. En general el aporte del ETA al gasto energético diario se estima alrededor del 5 al 10%.

3) Actividad física (AF). La AF es el componente más variable del gasto energético total. Va desde, por ejemplo, 0.5 kcal/minuto en un individuo sentado leyendo, hasta 6 a 10 o más kcal/minuto de actividad de un leñador o un deportista de alto rendimiento. Estas grandes diferencias confieren una alta variabilidad al gasto total de energía y hacen difícil señalar una cantidad a dicho gasto a no ser que se conozca en detalle el tipo y duración de las actividades que se realizan durante el día. Passmore y Durnin en 1955⁵⁴ sistematizaron por primera vez en forma precisa el gasto energético por minuto involucrado en una serie de actividades; desde entonces diversos autores han elaborado tablas con la equivalencia del gasto de energía implicado en las más variadas actividades.^{28,55,56} A partir tales equivalencias y del tiempo que se destina diariamente a cada actividad, podemos estimar el gasto energético total de un individuo o de un conjunto de individuos.

Para fines de estandarización el gasto de energía por actividad física se expresa como el cociente entre el gasto implicado en dicha actividad sobre el gasto energético en reposo. Así estar en reposo o durmiendo tiene un cociente de 1, estar sentado o de pie sin caminar de 1.5, caminar despacio en plano de 2.5, caminar de prisa o andar en bicicleta representa un cociente de 5 y una actividad muy vigorosa puede gastar siete veces la energía en reposo.

4) Crecimiento. Durante el crecimiento, la síntesis de tejidos y su maduración imponen un gasto energético agregado que suele considerarse dentro del MB porque es difícil de medir separadamente y porque conviene concebir al crecimiento y a la maduración como actividad basal en el niño. Por lo anterior, durante el crecimiento no es posible concebir el MB en los mismos términos que en el adulto. El gasto por crecimiento y maduración es paralelo y proporcional al crecimiento mismo. Roberts y Young determinaron en 1988 que el gasto energético necesario para la síntesis y depósito de las proteínas y grasas que conlleva el crecimiento es del

orden de 5 kcal por gramo de tejido aumentado. A excepción del primer año de vida, cuando el crecimiento puede demandar más del 20% del gasto energético diario, este factor contribuye alrededor del 1% del total del requerimiento energético.⁵⁷

3.4.2 FACTORES QUE MODIFICAN EL GASTO ENERGÉTICO

a) Edad. El recién nacido gasta en condiciones basales el doble de energía por kg de peso y posteriormente, conforme su crecimiento se hace lento su gasto es menor. Al llegar a una edad entre 18 y 25 años aproximadamente, el adulto ha alcanzado su masa magra máxima y todo aumento posterior de peso será debido a acumulación de grasa; esta acumulación posterior de tejido graso se considera inconveniente para la salud. Cada kg de peso ganado en “tejido de obesidad” representa un exceso de la ingestión sobre el gasto de 6 000 a 7 000 kcal. Aunque se acepta que el MB en relación a la masa magra declina de 2 a 3% por década en la edad adulta, es posible esto que se deba a un efecto de composición corporal y no al metabolismo basal en función de la masa celular metabólicamente activa. En el anciano no se conoce con exactitud cuál es la situación metabólica óptima; generalmente en este grupo hay una menor actividad física y menor masa celular metabólicamente activa por lo que se cree que el gasto total de energía se reduce en forma apreciable; de cualquier forma la recomendación de energía debe promover el mantenimiento de la actividad física y no de su reducción.

b) Sexo. El sexo impone diferencias importantes en el gasto calórico por las diferencias de crecimiento en la adolescencia, y por la diferente relación masa magra/masa corporal total entre el hombre y la mujer adultos. A igualdad masa corporal el GER del hombre es un 10% mayor que el de la mujer; sin embargo, esto no es atribuible a diferencias entre el metabolismo femenino y masculino. Webb (1981)⁵⁸ y Cunningham (1982)⁵⁹ no encontraron ninguna diferencia en el MB entre hombres y mujeres cuando éste se ajustaba en función de la masa libre de grasa y de la masa muscular. Roza y Shizgal (1984)⁶⁰ tampoco encontraron diferencias en el consumo de oxígeno en reposo (VO_2) entre sexos cuando se relacionaron con la masa celular corporal.

c) Constitución. El tamaño y la composición corporales imponen diferencias entre individuos con igual sexo y peso, tanto por las diferencias en la masa metabólicamente activa como por el gasto energético mayor o menor en ciertas formas de actividad física en función de la estructura corporal. En todo caso para individuos con obesidad o emaciación acentuada es necesario corregir la recomendación en función del peso teórico y no del peso real.

d) La temperatura ambiental. La temperatura ambiental dificulta o favorece las pérdidas de calor del organismo, y en casos extremos impone un trabajo excesivo a los mecanismos homeostáticos. Esto afecta el gasto calórico, pero no en la forma tan

acentuada como se creía antes, porque la vestimenta neutraliza este efecto en forma considerable. Salvo trabajo en condiciones extremas sin indumentaria, no se requieren mayores ajustes a las recomendaciones debido la temperatura ambiental.

e) *Estado fisiológico*. El embarazo eleva la necesidad de energía ya que la masa metabólica de la madre y sobre todo la del feto, aumentan conforme avanza. La lactancia también impone un mayor gasto calórico derivado de los procesos de síntesis y secreción de la leche.

f) *Enfermedades*. La fiebre, los mecanismos de defensa y los esfuerzos homeostáticos del organismo gastan todos energía. Ciertas endocrinopatías como, por ejemplo, la diabetes mellitus y el hipertiroidismo alteran la eficiencia de utilización de energía.

3.4.3 ESTIMACIÓN DEL REQUERIMIENTO DE ENERGÍA

El comité DRI generó un conjunto de ecuaciones en función del peso corporal, la talla y la actividad física por grupo de edad y sexo,⁴² las cuales se muestran en el Cuadro 3.4. A partir de estas ecuaciones aplicadas con los valores del sujeto típico de cada grupo se establece el requerimiento estimado de energía (EER). En el Cuadro 3.5 se presenta un ejemplo de cálculo de la recomendación de consumo de energía de acuerdo con valores de peso y talla en la población mexicana.

3.4.3.1 Recomendaciones de consumo de proteínas

En un sentido estricto, los requerimientos de proteínas deberían referirse al consumo de los aminoácidos que el organismo no puede sintetizar (los esenciales), por tanto debe adquirirlos de la dieta, y a la cantidad de nitrógeno, proveniente fundamentalmente de los aminoácidos, que el organismo necesita para mantener un equilibrio adecuado a sus necesidades metabólicas.

El metabolismo de los aminoácidos es extremadamente complejo. Además de que sus metabolitos pueden ser incorporados al ciclo de Krebs para la producción de energía, los aminoácidos participan en la síntesis de las proteínas estructurales, anticuerpos, hormonas, neurotransductores, ácidos nucleicos, etc. En la síntesis y degradación de estos compuestos, tanto los aminoácidos como los compuestos nitrogenados liberados son reutilizados continuamente y sólo una pequeña parte es excretada como productos del catabolismo oxidativo: urea, creatinina y ácido úrico, y como detritus de piel, mucosas, cabello y heces fecales, principalmente. Se ha estimado un promedio diario de 53 mg por kilogramo de peso como la pérdida de nitrógeno que escapa a la reutilización en el ser humano, misma que se denomina *pérdida obligatoria de nitrógeno*.

Otra consideración que debe tenerse en cuenta para la estimación del aporte dietético respecto a los requerimientos de proteína por el organismo, es el hecho de

CUADRO 3.4 Ecuaciones para estimar el requerimiento de energía (kcal/día)

Niños menores de tres años

0 a 3 meses	(89 × peso [kg] – 100) + 175
4 a 6 meses	(89 × peso [kg] – 100) + 56
7 a 12 meses	(89 × peso [kg] – 100) + 22
13 a 35 meses	(89 × peso [kg] – 100) + 20

Niños y adolescentes de tres a 18 años

Masculino	
3 a 8 años	88.5 – (61.9 × edad en años) + AF ¹ × (26.7 × peso [kg]) + (903 × talla [m] + 20)
9 a 18 años	88.5 – (61.9 × edad en años) + AF × (26.7 × peso [kg]) + (903 × talla [m] + 25)
Femenino	
3 a 8 años	135.3 – (30.8 × edad en años) + AF × (10.0 × peso [kg]) + (934 × talla [m] + 20)
9 a 18 años	135.3 – (30.8 × edad en años) + AF × (10.0 × peso [kg]) + (934 × talla [m] + 25)

Adultos 19 años y mayores

Masculino	662 – (9.53 × edad en años) + AF × (15.91 × peso [kg]) + (539.6 × talla [m])
Femenino	354 – (6.91 × edad en años) + AF × (9.36 × peso [kg]) + (726 × talla [m])
Embarazo	
2do trimestre	+ 340 kcal
3er trimestre	+ 452 kcal
Lactancia	
1er semestre	+ 330 kcal
2do semestre	+ 400 kcal

¹ Actividad física equivalente en relación con el gasto de energía en reposo. Los coeficientes estimados para un estilo de vida activo son: de 3 a 18 años niños 1.26, niñas 1.31; para adultos hombres 1.25, mujeres 1.27.

Fuente: Adaptado de *Dietary Reference Intakes. The Essentials guide to nutrient requirements*.

que la síntesis y degradación de las proteínas se modifican notablemente cuando hay deprivación concomitante en el consumo de energía, llegando a ser severamente afectado el balance nitrogenado.

En condiciones de incremento de la masa corporal metabólicamente activa, crecimiento, embarazo, lactancia, etcétera, debe haber un balance nitrogenado positivo, por ejemplo, la cantidad de nitrógeno procedente de los alimentos es mayor a

CUADRO 3.5 Estimación del requerimiento de energía (kcal/día) según grupo de edad, estatura y peso de una población mexicana de referencia²

Grupo de edad ¹	Peso (kg)	Estatura (cm)	Estimación del requerimiento de energía (kcal/día)
HOMBRES			
0-6 meses	7.0	0.64	698
7-12 meses	9.0	0.72	723
1-3 años	13.4	0.87	1 115
4-8 años	21.7	1.14	1 765
9-13 años	38.6	1.41	2 335
14-18 años	55.6	1.59	2 803
19-30 años	61.4	1.67	2 770
31-50 años	61.4	1.67	2 627
51-70 años	59.9	1.65	2 394
Más de 70 años	58.5	1.63	2 257
MUJERES			
0-6 meses	7.0	0.64	698
7-12 meses	9.0	0.72	723
1-3 años	12.9	0.86	1 065
4-8 años	21.9	1.13	1 640
9-13 años	39.5	1.40	2 052
14-18 años	49.8	1.54	2 204
19-30 años	49.2	1.53	2 176
31-50 años	49.2	1.53	2 073
51-70 años	47.9	1.51	1 970
Más de 70 años	47.3	1.50	1 815

¹ La edad considerada en las ecuaciones corresponde al punto medio del intervalo, excepto para el último grupo que corresponde a 70 años.

² Recomendaciones de ingestión de nutrientos para la población mexicana (referencia 45).

la cantidad excretada. Las infecciones y la fiebre pueden alterar en forma importante el balance nitrogenado al aumentar la excreción urinaria del mismo e incrementar el gasto energético.

No existe prácticamente almacenamiento de aminoácidos; el excedente se cataboliza de inmediato y el nitrógeno de los mismos se elimina con rapidez, lo que mantiene su equilibrio. De esta manera, los requerimientos de proteína en el adulto

están en función básicamente de la cantidad necesaria para reponer las pérdidas obligatorias de nitrógeno.

Sin embargo, aun con un aporte cuantitativo de nitrógeno amínico suficiente para reponer la magnitud de estas pérdidas obligadas, la ingestión insuficiente de los aminoácidos que no son eficientemente sintetizados por el ser humano causa un balance nitrogenado negativo como consecuencia de la degradación de los aminoácidos esenciales no repuestos. De éstos, en un principio se identificaron ocho: leucina, isoleucina, lisina, valina, metionina, triptófano, treonina y fenilalanina; la histidina, diferenciada en un inicio como esencial exclusivamente en lactantes, a partir de la década de 1980 diversos estudios demostraron que su ausencia en la dieta de la población adulta ocasiona un balance nitrogenado negativo por lo que debe ser considerado también como esencial. Por otra parte, la cisteína puede reemplazar hasta un 30% de los requerimientos de metionina, en tanto que la tirosina puede hacer lo mismo en un 50% respecto a la fenilalanina. En el Cuadro 3.6 se presentan las estimaciones de requerimientos de estos once aminoácidos por kilogramo de peso, para individuos de diferentes grupos etáreos, de acuerdo con las estimaciones del Comité de Expertos de las Naciones Unidas (WHO, 1985).

Se puede establecer una puntuación de la calidad biológica de las proteínas en la dieta a partir de su composición de aminoácidos. Una con pobre contenido de aminoácidos esenciales tendrá un menor valor comparativamente con otra que los contiene en abundante proporción. En términos de nutrición humana aplicada, son cuatro los aminoácidos esenciales cuya baja concentración puede tener un efecto limitante: lisina, metionina, treonina y triptófano. Las proteínas de la carne, leche y huevo tienen la composición de aminoácidos óptima para la alimentación humana, por lo que suelen utilizarse como referencia. Las proteínas contenidas en

CUADRO 3.6 Estimación de requerimiento diario de aminoácidos (mg por kg de peso) a diversas edades (WHO, 1985)

Aminoácido	3 a 4 meses	Dos años	10 a 12 años	Adultos
Histidina	28	?	?	8-12
Isoleucina	70	31	28	10
Leucina	161	73	42	14
Lisina	103	64	44	12
Metionina + cisteína	58	27	22	13
Fenilalanina + tirosina	125	69	22	14
Treonina	87	37	28	7
Triptófano	17	12.5	3.3	3.5
Valina	93	38	25	10

otro tipo de alimentos pueden sustituir a las de origen animal, a condición de satisfacer el requerimiento específico de aminoácidos esenciales. Se ha propuesto un índice que mida la calidad de las proteínas en comparación con la de referencia. Éste se construye a partir de la concentración (mg/g de proteína) del aminoácido esencial de menor concentración (aminoácido limitante) en relación con la del mismo aminoácido en la proteína de referencia:

$$\text{Índice de calidad de la proteína} = \frac{\text{contenido del aminoácido limitante en el alimento}}{\text{contenido del aminoácido en la proteína de referencia}}$$

Cabe mencionar también que la biodisponibilidad de los aminoácidos se afecta por la digestibilidad de los alimentos que los contienen. El tipo de proteína, la fibra dietética, los polifenoles y algunos inhibidores enzimáticos, entre otros factores, pueden limitar la digestión de las proteínas. El producto de multiplicar el índice de calidad de la proteína, por el índice de digestibilidad de la misma, nos permite estimar el *índice de utilización neta* de la proteína.

Con base en las consideraciones anteriores la recomendación en el consumo de proteínas debe considerar:

1. La reposición de las pérdidas *obligatorias* de nitrógeno
2. El nitrógeno necesario para la formación de tejidos durante el embarazo, la lactancia y el crecimiento
3. El índice de utilización neta de la proteína de la dieta consumida por la población

Debe advertirse contra el manejo superficial de la adecuación del consumo de proteínas respecto a la recomendación. Por ejemplo, en forma *bruta consumo/recomendación de proteína a escala familiar* en el medio rural mexicano reportada por la Encuesta Nacional de Alimentación y Nutrición de 1996,⁶¹ fue de 146%. Este grado de adecuación pudiera llevar a concluir erróneamente que existe un exceso de consumo de proteínas en este medio.

Una primera consideración a tomar en cuenta es que la recomendación se establece como consumo de *proteína de referencia* con un índice de utilización neta = 1.0. Si evaluamos una dieta típica en el medio rural mexicano, en la cual el maíz y frijol aportan más del 50% del consumo proteínico y los alimentos de origen animal un 33%, encontramos que puede satisfacer aparentemente el 100% del requerimiento proteínico bruto diario de un niño de dos años. Sin embargo, su contenido de lisina será de tan sólo 52 mg. Al ajustar por el requerimiento de este aminoácido

(64 mg), el índice de calidad de la proteína consumida será de $(52/64) = 0.81$. El coeficiente de digestibilidad proteínica de esta dieta se ubica alrededor del 0.90, por lo cual el índice de utilización neta de la proteína contenida es de tan sólo 0.73.

Un segundo aspecto a considerar es que la recomendación supone, un consumo adecuado de energía. En el medio rural pobre suele haber un grave desequilibrio, lo cual altera en forma importante, como ya se mencionó, la capacidad de retención del nitrógeno proteínico.

Un tercer factor a considerar es que la recomendación supone también un consumo por parte de individuos sanos. El incremento de los requerimientos, debido a los frecuentes episodios infecciosos padecidos por los niños del medio rural, se suma a problemas de mala absorción por diarreas y parásitos.

Estos factores, junto con la distribución intrafamiliar de alimentos generalmente desfavorable hacia los niños pequeños, se traducen en una alta prevalencia de desnutrición y tallas muy bajas en los pequeños de comunidades rurales pobres, esto, sin duda, es expresión de deficiencias reales en el consumo proteínico respecto a los requerimientos de dicha población.

En el Cuadro 3.4 se presentan las recomendaciones de consumo de energía y proteínas propuestos por las DRI.

3.4.3.2 Recomendaciones de vitaminas

A continuación se presentan algunos aspectos generales de las vitaminas referidos por los grupos de trabajo establecidos por el Comité DRI. Se destacan los conceptos novedosos respecto a la 10a. edición RDA. En los Cuadros 3.4 y 3.5 se presentan los consumos recomendables, ya sea RDA o AI según sea el caso.

a) Vitaminas hidrosolubles del complejo B, colina y vitamina C

Tiamina

Participa como coenzima pirofosfato de tiamina en el metabolismo de los hidratos de carbono y los aminoácidos de cadena ramificada. Su recomendación se basa en estudios de la actividad de la transketolasa eritrocítica y excreción urinaria principalmente. Su deficiencia se relaciona fundamentalmente con la disminución de la actividad de la descarboxilación oxidativa y las manifestaciones clínicas más evidentes son trastornos neuríticos y alteraciones mentales y del sistema cardiovascular. La debilidad extrema, característica de quienes padecen esta deficiencia, es resaltada con el descriptivo vocablo ceilanés *beriberi* con el cual se le conoce en todo el mundo. Es relativamente rara en nuestro medio.

Riboflavina

Participa como parte de las coenzimas flavín mononucleótido (FMN) y flavín adenín dinucleótido (FAD) en numerosos procesos metabólicos de óxidorreducción.

Para el establecimiento de su recomendación se tomaron en cuenta fundamentalmente el coeficiente de actividad de la glutatión oxidasa eritrocítica y la excreción urinaria. Las manifestaciones clínicas de su carencia (arriboflavínosis) incluyen lesiones en boca y cavidad oral, dermatitis seborreica y anemia normocítica.

Niacina

Participa como cosustrato o coenzima en la transferencia de iones hidrídicos en un gran número de deshidrogenasas. Como la coenzima nicotín adenín dinucleótido (NAD) participa en la cadena respiratoria y en la oxidación del gliceraldehído fosfato, lactato, alcohol, piruvato y alfacetoglutarato, así como en la oxidación de glucosa-6-P a ribosa-5-P; como parte de la coenzima NADP participa en la síntesis de ácidos grasos y esteroides. El criterio básico para el establecimiento de su recomendación es la excreción urinaria de sus metabolitos. Los requerimientos se expresan como equivalentes de niacina (NE) al tomar en cuenta la síntesis de niacina a partir de triptófano en una relación de 60:1. La pelagra es la manifestación de la deficiencia de niacina y consiste en un eritema pigmentado de las áreas expuestas al sol, glositis roja brillante, vómito, diarrea, estreñimiento, síntomas neurológicos como apatía, cansancio, depresión, cefaleas y amnesia.

Vitamina B₆ (piridoxina y compuestos relacionados)

Participa como coenzima en el metabolismo de aminoácidos, glucógeno y esfingosídos, tanto en reacciones de aminotransferencia como de descarboxilación. Comprende tres compuestos químicamente relacionados: piridoxal, piridoxina, piridoxamina. El criterio básico para el establecimiento de su recomendación es la concentración plasmática de 5'-fosfato de piridoxal. La deficiencia de vitamina B₆ se manifiesta clínicamente como dermatitis seborreica, anemia microcítica, convulsiones, depresión y confusión mental.

Folato

El término folato incluye tanto al ácido fólico (ácido pteroilmonoglutámico), la forma más común de presentación farmacológica, pero raro en la naturaleza, como al conjunto de pteroilpoliglutamatos presentes en los alimentos naturales (folato alimentario). A partir de la diferente biodisponibilidad entre el ácido fólico y el folato alimentario se ha establecido su correspondencia como equivalente dietético de folato (DEF), definido como:

$$1 \text{ } \mu\text{g DEF} = 1 \text{ } \mu\text{g de folato alimentario} = 0.5 \text{ } \mu\text{g de ácido fólico ingerido con el estómago vacío} = 0.6 \text{ } \mu\text{g de ácido fólico ingerido con alimentos.}$$

El folato participa aportando grupos metilo en la síntesis de nucleótidos, en la generación de formilos e interconversión de aminoácidos. El criterio para estable-

cer la recomendación se basa en las concentraciones de folato eritrocítico y plasmático, así como en la concentración plasmática de homocisteína. La deficiencia de folato, al alterar la síntesis de DNA, se expresa en alteraciones en la síntesis de hemoglobina y en otros tejidos de intensa división celular, dando lugar a anemia macrocítica y a cambios morfológicos en neutrófilos. La anemia suele acompañarse con debilidad, fatiga, irritabilidad, cefalea, palpitaciones y disnea; ocasionalmente suele presentarse glositis atrófica.

Ante el sustento epidemiológico de papel protector que la suplementación con folato pudiera tener en la prevención de defectos de cierre del tubo neural, el Grupo de Trabajo DRI considera adecuado recomendar que las mujeres susceptibles de embarazarse, reciban un suplemento de 400 g diarios de ácido fólico además del folato alimentario procedente de una dieta variada.

Aunque también hay algunos indicios de que la suplementación con ácido fólico pudiera proteger ante ciertos tipos de cáncer, enfermedad cardiovascular atherosclerótica y algunos trastornos mentales, el Grupo de Trabajo DRI consideró todavía insuficiente el sustento experimental para establecer una recomendación al respecto.

Vitamina B₁₂ (cobalamina)

Interviene como coenzima en la transmetilación que transforma la homocisteína en metionina, y en la conversión de metilmalonil-coenzimaA a succinil-CoA. El criterio para determinar la recomendación se basa en el nivel de consumo necesario para mantener el estatus hematológico y los niveles séricos normales de vitamina B₁₂. La principal manifestación clínica de su deficiencia es la anemia macrocítica, similar a la provocada por la deficiencia de folato. También se presentan manifestaciones neurológicas que no guardan relación con la intensidad de la anemia.

El Grupo de Trabajo DRI considera recomendable, en vista de la disminución de la capacidad de absorción, que la población mayor de 50 años consuma alimentos adicionados con cobalamina o suplementos farmacológicos que la contengan.

Ácido pantoténico

Esta vitamina es un componente de la coenzima A, por lo que participa en una gran variedad de procesos metabólicos. Se encuentra presente ampliamente en todos los alimentos por lo que su carencia es extremadamente rara e intrascendente en términos epidemiológicos.

Biotina

Participa como coenzima en las reacciones de carboxilación dependientes de bicarbonato de cuatro sistemas enzimáticos mitocondriales. En el ser humano se sintetiza por la flora bacteriana intestinal, generalmente en cantidad suficiente para

satisfacer sus requerimientos. La avidina, un potente inhibidor termolábil de la biotina, está presente en la clara de huevo, por lo que los individuos que ingieren habitualmente huevos crudos pueden llegar a presentar manifestaciones de deficiencia caracterizada por dermatitis, conjuntivitis, alopecia y alteraciones del sistema nervioso. No existen bases para establecer una RDA, por lo que su referencia es la ingestión adecuada (AI).

Colina

La colina participa en procesos metabólicos diversos que tienen relación con la integridad de membranas, la transmisión interneuronal y transmembrana, y el transporte de lípidos y colesterol. Aunque existe un mecanismo de síntesis de colina en el ser humano, ésta resulta insuficiente en ausencia total de aporte dietético. Existe a la fecha únicamente un estudio publicado acerca del efecto de la ingestión insuficiente de colina en humanos saludables, el cual se expresa en la elevación de la alanina aminotransferasa en sangre, indicativo de daño hepático.

Vitamina C (ascorbato)

La vitamina C participa como donador de electrones en las ocho reacciones químicas conocidas que requieren de una metaloenzima reducida; tres de ellas relacionadas con la síntesis de colágeno a partir de la hidroxilación de prolina, dos con la síntesis de carnitina, y otras tres con la síntesis de catecolaminas, hormonas peptídicas y biosíntesis de aminoácidos. Debido a su capacidad reductora (antioxidante), desempeña un importante papel en la neutralización de radicales reactivos de nitrógeno y oxígeno (“radicales libres”) y disminuye la peroxidación de lípidos. Las manifestaciones clínicas de su deficiencia, el escorbuto, tienen que ver principalmente con las alteraciones en la síntesis de colágeno: inflamación y sangrado de encías, hemorragias petequiales, hiperqueratosis folicular y dolor articular. La recomendación de vitamina C se estableció anteriormente en función de prevenir la aparición de manifestaciones de escorbuto y la depleción de la reserva en tejidos. El Grupo de Trabajo DRI determinó que la recomendación de este nutriente debería estar en función de la protección antioxidante que aporta, por lo que utilizó como criterio la cantidad necesaria para mantener la máxima concentración en neutrófilos y una mínima excreción urinaria. También establece la recomendación de suplementar con 35 mg diarios adicionales a los fumadores, en virtud de que este hábito incrementa el estrés oxidativo y la degradación de la vitamina C.

b) Vitaminas liposolubles

Vitamina A (retinol)

El término vitamina A comprende un conjunto de moléculas con una estructura básica de 20 carbonos incluyendo un anillo ciclohexenílico. Existen cuatro formas

fundamentales: retinol, retinal, ácido retinoico y éster de retinil. También se incluyen los carotenoides como precursores de retinol. La vitamina A desempeña funciones biológicas de gran importancia. La vitamina A participa en la transducción de las señales luminosas a impulsos nerviosos en la retina. Desempeña una función importante en la integridad de los epitelios al regular la expresión de varios genes relacionados con la síntesis de queratina, enzimas y proteínas de la matriz extracelular. El ácido retinoico además de ser fotorreceptor en los conos y bastones de la retina, desempeña una importante función en el desarrollo embrionario y mantiene la diferenciación celular de la córnea y conjuntivas; su participación en la diferenciación celular le confiere un rol fundamental en la respuesta inmunológica al propiciar el mantenimiento y circulación de macrófagos e inmunocitos antivirales y antitumorales, y estimular la producción de interleucinas.

Las manifestaciones oculares progresivas de deficiencia de vitamina A van de la ceguera nocturna, xeroftalmia, ulceración corneal, hasta la pérdida del globo ocular; en la piel es frecuente la presencia de hiperqueratosis. Se ha documentado también deficiencias en la respuesta inmune asociada a disminución de leucocitos, tejido linfoide e inmunoglobulinas, deficiencias en las células destructoras. La corrección de la deficiencia de vitamina A ha demostrado reducir en promedio un 23% de la mortalidad en edades tempranas en poblaciones con alta prevalencia de infecciones, sobre todo gastrointestinales, sarampión y malaria.

El criterio básico para la determinación de la recomendación es la cantidad necesaria para asegurar las reservas tisulares suficientes para compensar situaciones de estrés y la disminución prolongada de su consumo.

La OMS considera necesaria la administración de suplementos en niños que presentan signos de deficiencia, diarrea prolongada, desnutrición, sarampión y otras enfermedades infecciosas.

El Grupo de Trabajo DRI estableció una modificación importante respecto a la proporción de la biodisponibilidad de carotenoides, como provitamina A. La 10a edición RDA utilizó el concepto *equivalentes de retinol* (RE) para estimar la bioconversión de carotenoides a retinol, habiendo establecido que 1 µg RE era igual a:

- 1 µg de *todo-trans-retinol* purificado o dietético
- 2 µg de β-caroteno purificado
- 6 µg de β-caroteno dietético
- 12 µg de otros carotenoides provitamina A

El Grupo de Trabajo DRI, tomando en cuenta nuevas investigaciones acerca de la relación entre la administración de suplementos de β-caroteno purificado en vehículo oleoso, la ingestión β-caroteno en alimentos y los niveles de retinol plasmático resultantes, decidió introducir el concepto *equivalentes de actividad de*

retinol (RAE) en sustitución de los RE. De esta manera se definió que 1 µg RAE es igual a:

- 1 µg de *todo-trans-retinol* purificado o dietético
- 2 µg de β-caroteno purificado
- 12 µg de β-caroteno dietético
- 24 µg de otros carotenoides provitamina A (α-carotenos y β-cryptoxantinas)

La equivalencia del caroteno dietético se estableció convencionalmente en función de la composición de la dieta de la población de Estados Unidos, ya que algunos estudios muestran que las verduras tienen diferente eficiencia en la absorción de su contenido de β-carotenos, y, en general, los carotenos de las verduras de hoja se absorben a la mitad en comparación con los carotenos contenidos en las frutas y zanahorias.

Es importante destacar que el Grupo de Trabajo DRI considera no concluyentes las investigaciones referidas a la bioconvertibilidad de los carotenos provitamina A, por lo que asume la posibilidad de que los RAE puedan sufrir modificaciones en el futuro inmediato. En función de esto, recomienda que las tablas de valor nutritivo distingan el contenido de carotenoides en los alimentos y no se limiten a incorporarlos al total del contenido de retinol.

Vitamina K

La vitamina K comprende un conjunto de moléculas con una estructura básica de 2-metil-1,4-naftoquinona. La filoquinona es la forma contenida en los vegetales, en tanto que las menaquinonas son producidas por bacterias en el intestino. La vitamina K es necesaria para la carboxilación posttranslacional de residuos glutamilo (Gla) en proteínas que participan en la coagulación: factores II (protrombina), VII, IX y X, de la osteocalcina y otras proteínas con residuos Gla.

La deficiencia de vitamina K se manifiesta en alteraciones de la coagulación, aumento del tiempo de protrombina y, en casos severos, hemorragias. Algunos indicios apuntan a que la deficiencia de vitamina K pudiera desempeñar un papel en la osteoporosis mediada por el incremento de la osteocalcina subcarboxilada, y en la formación de la placa ateroesclerótica por incremento en las proteínas Gla subcarboxiladas. En estos dos últimos casos la evidencia no es concluyente.

No obstante que las reservas hepáticas de vitamina K se depletan rápidamente en ausencia de la misma en la dieta, no ha sido posible establecer, en forma incontrovertible, un estimador del requerimiento promedio de ingestión de vitamina K necesario para prevenir la aparición de manifestaciones de su deficiencia, por lo que el Grupo de Trabajo DRI presenta únicamente la referencia de *ingestión adecuada* (AI).

Vitamina E (tocoferol)

La vitamina E (α-tocoferol) consiste en un anillo de cromanol trimetilado al cual se liga una cadena fitólica. Su función biológica se relaciona con la actividad antioxidante en la ruptura de cadena de ácidos grasos poliinsaturados (PUFA) en los fosfolípidos de la membrana celular y las lipoproteínas plasmáticas, previniendo la peroxidación por radicales libres. El grupo hidroxilfenólico de la vitamina E reacciona con los radicales libres peroxil formando una molécula de hidroperóxido y “atrapa” el radical libre como tocoperoxil. Además de su función antioxidant, la vitamina E participa en la regulación de la actividad de la proteína cinasa C, la adhesividad plaquetaria.

La deficiencia de esta vitamina es muy rara; generalmente sólo se presenta en individuos con alteraciones con problemas de mala absorción o alteraciones genéticas que impiden su transporte normal en el organismo. Clínicamente se manifiesta como una neuropatía periférica asociada a degeneración axónica de las neuronas sensoriales.

La recomendación de consumo de vitamina E se basa en estudios experimentales de deficiencia inducida y de correlación entre la concentración plasmática de α-tocoferol y la lisis eritrocítica inducida por peroxidación.

Con base en experimentación con animales de laboratorio, la 10a. edición RDA consideró que los β y γ-tocoferoles, y los α-tocotrienoles eran formas activas de vitamina E, lo que daba lugar al concepto de *equivalentes de tocoferol* (TE). Estudios recientes muestran que en el ser humano no existe interconvertibilidad entre las diversas formas de vitamina E; también se ha demostrado que el *SRRα*-tocoferol, el γ-tocoferol y los tocotrienoles tienen poca afinidad con la proteína hepática transportadora de tocoferol (TTP) por lo que, aunque son eficientemente absorbidas a través de los quilomicrones en el intestino, no se difunden al plasma ni a los tejidos, y, consecuentemente, carecen de actividad efectiva de vitamina E.

En vista de lo anterior, el Grupo de Trabajo DRI ha desecharido el uso de los TE y considera exclusivamente como vitamina E a la forma natural contenida en los alimentos (*RRR*-α-tocoferol) y a los estereoisómeros sintéticos RRS, RSR y RSS. La mezcla sintética utilizada para adicionar alimentos y suplementos (*todo-rac*-α-tocoferol) contiene isómeros sin actividad biológica en el ser humano, por lo que 1 mg de esta mezcla equivale a 0.5 mg de los isómeros activos.

Vitamina D (calciferol)

La vitamina D comprende un grupo de esteroles, poco abundantes en alimentos, pero sintetizables en la piel por la acción de los rayos ultravioleta a partir de 7-dehidrocolesterol. Las formas biológicamente más importantes son la vitamina D₂ (ergocalciferol) y la vitamina D₃ (colecalciferol). Ambas formas, biológicamente

Referencia de Consumo Dietético Diario de Vitaminas

	EDAD	Vitamina A ¹	Vitamina D ²	Vitamina K ²	Vitamina C ¹	Vitamina E ¹	Tiamina ¹	Riboflavina ¹	Niacina ¹	Vitamina B ₆ ¹	Fólate ¹	B ₁₂ ¹	Ácido Pantoténico ²	Biotina ²	Colina ²
		μg	μg	μg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	μg	μg	mg	mg	mg
Lactantes	0-6	400	5	2	40	4	0.2	0.3	2	0.1	65	0.4	1.7	5	125
(ambos sexos)	7-12	500	5	2.5	50	5	0.3	0.4	4	0.3	80	0.5	1.8	6	150
Niños	1-3	360	5	30	15	6	0.5	0.5	6	0.5	150	0.9	2	8	200
(ambos sexos)	4-8	400	5	55	25	7	0.6	0.6	8	0.6	200	1.2	3	12	250
Niño	9-13	600	5	60	45	11	0.9	0.9	12	1	30	1.8	4	20	375
Niña	9-13	600	5	60	45	11	0.9	0.9	12	1	300	1.8	4	20	375
Adolescentes															
Hombre	14-18	900	5	75	75	15	1.2	1.3	16	1.3	400	2.4	5	25	550
Mujer	14-18	700	5	75	65	15	1	1	14	1.2	400	2.4	5	25	400
Adultos															
Hombres	19-30	900	5	120	90	15	1.2	1.3	16	1.3	400	2.4	5	30	550
	31-50	900	5	120	90	15	1.2	1.3	16	1.3	400	2.4	5	30	550
	51-70	900	10	120	90	15	1.2	1.3	16	1.7	400	2.4	5	30	550
	>70	900	15	120	90	15	1.2	1.3	16	1.7	400	2.4	5	30	550
Mujeres	19-30	700	5	90	75	15	1.1	1.1	14	1.3	400	2.4	5	30	425
	31-50	700	5	90	75	15	1.1	1.1	14	1.3	400	2.4	5	30	425
	51-70	700	10	90	75	15	1.1	1.1	14	1.5	400	2.4	5	30	425
	>70	700	15	90	75	15	1.1	1.1	14	1.5	400	2.4	5	30	425
Embarazo	14-18	750	5	75	80	15	1.4	1.4	18	1.9	600	2.6	6	30	450
	19-30	770	5	90	85	15	1.4	1.4	18	1.9	600	2.6	6	30	450
	31-50	770	5	90	85	15	1.4	1.4	18	1.9	600	2.6	6	30	450
Lactancia	14-18	1200	5	75	115	19	1.4	1.6	17	2	500	2.8	7	35	550
	19-30	1300	5	90	120	19	1.4	1.6	17	2	500	2.8	7	35	550
	31-50	1300	5	90	120	19	1.4	1.6	17	2	500	2.8	7	35	550

Fuente: National Academy of Sciences. DRI, 2000.

(1) Para lactantes de 0 a 12 meses la referencia para estos nutrientes es ingestión adecuada (AI) y para el resto de la población es consumo dietético recomendado (ROA)

(2) Para estos nutrientes la referencia es ingestión adecuada (AI) en todos los grupos etáreos

inertes, sufren dos hidroxilaciones para dar lugar a la forma activa 1,25 dihidrocálciferol. La principal función biológica de la vitamina D es el mantenimiento de las concentraciones séricas normales de calcio y fósforo, mediante la facilitación de su absorción en el intestino delgado.

Las manifestaciones clínicas de la deficiencia de vitamina D se caracterizan por alteraciones en la mineralización (raquitismo) o por la desmineralización de los huesos (osteomalacia). Algunas investigaciones apuntan la posible relación entre la deficiencia de vitamina D y el mayor riesgo de presentar cáncer de colon, mama y próstata, pero no pueden considerarse concluyentes.

Debido a la síntesis de vitamina D por el organismo resulta difícil establecer un requerimiento promedio en la población, por lo que la referencia de consumo dietético es el consumo adecuado (AI).

■ Referencias

- ¹ Sheffer M, Lewis-Taylor C (rapporteurs). The Development of DRIs 1994-2004: Lessons Learned and New Challenges. Workshop Summary. The National Academies Press, Washington, D.C. 2008.
- ² Bourges H, Casanueva E, Rosado JL (eds). Recomendaciones de ingestión de nutrientes para la población mexicana. bases fisiológicas. Editorial Médica Panamericana, México, 2005.
- ³ Tovar A. (ed). Los micronutrientos, aspectos teóricos y prácticos. Fundación Mexicana para la Salud, México, 2006.
- ⁴ Rivera Dommarco J, Shamah Levy T, Villalpando Hernández S, González de Cossio T, Hernández Prado B, Sepúlveda J. Encuesta Nacional de Nutrición 1999. Estado nutricio en niños y mujeres en México. Instituto Nacional de Salud Pública, Cuernavaca, Mor, México, 2001.
- ⁵ Olaiz G, Rivera J, Shamah T, Rojas R, Villalpando S, Hernández M, Sepúlveda J. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición ENSANUT 2006. Instituto Nacional de Salud Pública Cuernavaca, Morelos, México 2006.
- ⁶ Levi-Strauss C. Mitológicas I: Lo crudo y lo cocido, México, FCE, 1968.
- ⁷ Harris M. Vacas, cerdos, guerras y brujas. Madrid, Alianza, 1982.
- ⁸ Hipócrates. De la medicina antigua, Ed. Universidad Nacional Autónoma de México, México, 1987.
- ⁹ Ávila, A. Hambre, Medicina y Sociedad. Ed. Universidad de Guadalajara, Guadalajara, 1991,
- ¹⁰ Todhunter EN. Development of knowledge in nutrition. II. Human experiments. J Amer Diet Assoc 1962; 41:335-340.
- ¹¹ Litch I. The evolution of dietary standards. Nutrition Abstracts and Reviews 1942; 11:509-21.
- ¹² Harper AE. Origin of recommended dietary allowances, an historic overview. Amer J Clin Nutr 1985; 41:140-8.
- ¹³ Young EG. Dietary Standards. en Beaton GH and McHenry EW (eds). Nutrition: A comprehensive Treatise, vol II, cap. V, p. 302, Academic Press, New York, 1964.
- ¹⁴ Cruickshank EWH. Food and Nutrition, The physiological basis of human nutrition. Edinburgh, E&S Livingstone, 215-240, 1946.
- ¹⁵ League of Nations. Report of technical commission on nutrition as the work of its third session. Bull. League of Nations Health Organization 1938; 7:461-492.
- ¹⁶ Canadian Council of Nutrition. The Canadian dietary standard. National Health Review 8:1-9, 1940.
- ¹⁷ US Department of Agriculture. Food and Life, Yearbook. Washington, DC. USDA, 1939.
- ¹⁸ Sherman HC. Chemistry of food and nutrition. New York, Macmillan, 1926.
- ¹⁹ Nestle, M. "Food Politics." Berkeley: University of California Press, 2002.
- ²⁰ Roberts LJ. Beginnings of recommended dietary allowances. J Am Diet Assoc 1958; 34:903-8.
- ²¹ National Research Council. Recommended dietary allowances, report of the food and nutrition Board. NCR, Washington DC. 1943, 6 pp.
- ²² Shank RE. Revised recommended dietary allowances. J Am Diet Assoc 1943; 34:909-13.
- ²³ Press F. Postponement of the 10th edition of the RDAs. J Am Diet Assoc 1985; 85:1644-1645.
- ²⁴ Health Canada. Nutrition recommendations. The report of the scientific review committee. Canadian government publishing centre. Ottawa, 1990.
- ²⁵ FAO/WHO (Food and Agriculture Organization/World Health Organization) Requirements of Ascorbic Acid, Vitamin D, Vitamin B-12, Folate and Iron. Report of a Joint FAO/WHO Expert Group. WHO Technical Report Series No 452. FAO Nutrition Meetings Report Series No. 47. World Health Organization, Geneva, 1970.
- ²⁶ WHO (World Health Organization). Trace elements in human nutrition. WHO Technical Report Series No. 532. WHO, Geneva, 1973.
- ²⁷ Passmore R, Nicol BM, Rao MN. Handbook on human nutritional requirements. World Health Organization Monograph Series No. 61, WHO, Geneva, 1974.
- ²⁸ James WPT, Schofield EC. Human energy requirements, a manual for planners and nutritionists. Food and Agriculture Organization, Oxford University Press, Oxford, 1990.
- ²⁹ FAO/WHO/UNU (Food and Agriculture Organization/World Health Organization United Nations University) Energy and protein requirements. WHO Technical Report Series No. 724 World Health Organization, Geneva, 1985.
- ³⁰ FAO/WHO/UNU (Food and Agriculture Organization/World Health Organization United Nations University) Protein and aminoacid requirements in human nutrition. WHO Technical Report Series No. 935. World Health Organization, Geneva, 2007.
- ³¹ Beaton GH. Uses and limits of the use of recommended dietary allowances for evaluating dietary intake data. Am J Clin Nutr 1985; 41:155-64.
- ³² National Research Council. Recommended Dietary Allowances. 9th ed. National Academy of Sciences, Washington D.C., 1980.
- ³³ Kamin H. Status of the 10th edition of recommended dietary allowances, prospects for the future. Am J Clin Nutr 1985; 41:165-70.
- ³⁴ Kamin H. Status of the 10th edition of recommended dietary allowances, prospects for the future. Am J Clin Nutr 1985; 41:165-70. Heaney RP. Long-latency deficiency disease: insights from calcium and vitamin D. Am J Clin Nutr 2003; 78:912-919.
- ³⁵ COMA (Committee on medical aspects of food policy) Dietary reference values for food energy and nutrients for the United Kingdom. London, Her Majesty's Stationery Office, 1991.
- ³⁶ IOM (Institute of Medicine) How should Recommended Dietary Allowances be revised? Food and Nutrition Board. Washington, DC. National Academy Press, 1994.

- ³⁷ Origin and framework of the development of dietary reference intakes. Food and Nutrition Board. Washington, DC. National Academy Press. 1998.
- ³⁸ IOM (Institute of Medicine) Dietary Reference intakes for Calcium, Phosphorus, Magnesium, Vitamin D and Fluoride. Food and Nutrition Board. Washington, DC. National Academy Press. 1997.
- ³⁹ IOM (Institute of Medicine) Dietary Reference intakes for Thiamin, Riboflavin, Niacin, Vitamin B6 Folate, Vitamin B12, Pantothenic Acid, Biotin and Choline. Food and Nutrition Board. Washington, DC. National Academy Press. 1998.
- ⁴⁰ IOM (Institute of Medicine) Dietary Reference intakes for Vitamin C, Vitamin E, Selenium and Carotenoids. Food and Nutrition Board. Washington, DC. National Academy Press. 2000.
- ⁴¹ IOM (Institute of Medicine) Dietary Reference intakes for Vitamin A, Vitamin K, Arsenic, Boron, Chromium, Copper, Iodine, Iron, Manganese, Molybdenum, Nickel, Silicon, Vanadium, and Zinc. Food and Nutrition Board. Washington, DC. National Academy Press. 2001.
- ⁴² IOM (Institute of Medicine). Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids. Food and Nutrition Board. Washington, DC: The National Academies Press. 2005.
- ⁴³ IOM (Institute of Medicine). Dietary Reference Intakes for Water, Potassium, Sodium, Chloride and Sulfate. Food and Nutrition Board. Washington, DC: The National Academies Press. 2005.
- ⁴⁴ Instituto Nacional de la Nutrición. Recomendaciones de nutrientes. Boletín de Educación en Nutrición (Mex). División de Nutrición, Instituto Nacional de la Nutrición. Vol. 2(3), 1966.
- ⁴⁵ Bourges H, Chávez A, Arroyo P. Recomendaciones de nutrientes para la población mexicana. División de Nutrición INN. México, 1970.
- ⁴⁶ National Research Council. Recommended Dietary Allowances. 7th revised ed. Publication no. 1694, National Academy of Sciences, Washington, D.C., 1968.
- ⁴⁷ Pike, R. L. y Brown, M. L. Nutrition: an integrated Approach, 2da ed. Cap. 24 y 25: Determination of Nutrient Needs, pp 814-894. John Wiley & Sons, New York, 1975.
- ⁴⁸ Gibson RS. Principles of nutritional assessment. New York, Oxford University Press, 1990. Cap. 8 Evaluation of nutrient intake data, pp 137-42.
- ⁴⁹ Wretlind A. Standards for nutritional adequacy of the diet. European and WHO/FAO viewpoints. Am J Clin Nutr 1982; 36: 366-375.
- ⁵⁰ Henry CJK. Basal metabolic rate studies in humans: measurement and development of new equations. Public Health Nutrition 2005 8:1133-1152.
- ⁵¹ Schoeller DA, van Santen E. Measurement of energy expenditure in humans by doubly labeled water method. J Appl Physiol. 1982; 53:955-9.
- ⁵² Weststrate JA. Resting metabolic rate and diet-induced thermogenesis: a methodological reappraisal. Am J Clin Nutr, Nov 1993.
- ⁵³ Bradfield RB, Jourdan MH. Relative importance of specific dynamic action in weight-reduction diets. Lancet. 1973 Sep 22;2(7830):640-3.
- ⁵⁴ Durnin JVGA. Passmore R. Energy, work and leisure. London, Heinemann, 1967.
- ⁵⁵ Ainsworth BE, Haskell WL, Leon AS, et al. Compendium of physical activities: classification of energy costs of human physical activities. Medicine and Science in Sports and Exercise 1993;25(1):71-80.
- ⁵⁶ Vaza M, Karaolis N, Drapera A, Shetty P. A compilation of energy costs of physical activities. Public Health Nutrition (2005), 8:1153-1183.
- ⁵⁷ Roberts SB, Young VR. Energy costs of fat and protein deposition in the human infant. Am J Clin Nutr. 1988; 48(4):951-5.
- ⁵⁸ Webb P. Energy expenditure and fat-free mass in men and women. Am J Clin Nutr. 1981; 34: 1816-26.
- ⁵⁹ Cunningham JJ. Body composition and resting metabolic rate: the myth of feminine metabolism. Am J Clin Nutr, 1982; 36: 721-726.
- ⁶⁰ Roza AM, Shizgal HM. The Harris Benedict equation reevaluated: resting energy requirements and the body cell mass. Am J Clin Nutr. 1984; 40:168-82.
- ⁶¹ Ávila-Curiel A, Shamah-Levy T, Chávez A. Encuesta nacional de alimentación y nutrición en el medio rural mexicano ENAL1996. Instituto Nacional de la Nutrición Salvador Zubirán, México, 1997.

4

Aspectos metodológicos

J. Ángel Ledesma S.

La obra **Composición de alimentos Miriam Muñoz de Chávez** es una herramienta que recopila la composición química y el valor nutritivo de los alimentos de mayor consumo en México. Su finalidad es promover el conocer e interpretar el valor nutricional de los alimentos.

La alimentación de una población tiene un importante papel en el desarrollo económico de un país, por este motivo, al final de la Segunda Guerra Mundial, en la reunión de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, en Hot Springs, se decidió que cada gobierno debía considerar prioritario el análisis de sus productos alimentarios, por ser los instrumentos para mejorar el estado de nutrición de los grupos de población. El conocimiento del valor nutritivo tiene muchas aplicaciones, entre ellas el uso de encuestas dietéticas, el establecimiento de políticas nutricionales alimentarias, el etiquetado, investigación o elaboración de alimentos, etcétera.

Las tablas de valor nutritivo tradicionalmente se elaboran siguiendo los lineamientos del *International Network of Food Data System* (INFOODS) generados en el taller de cooperación técnica de países en desarrollo sobre producción y manejo de datos de composición química de alimentos en nutrición de América Latina.

Los elementos que las componen son:

- a) Datos de laboratorio: datos provenientes de laboratorio, la fuente principal.
- b) Datos derivados: son datos que matemáticamente se calculan de otro; por ejemplo, si tenemos vitamina C en manzana roja y no tenemos ese dato en manzana blanca podemos derivarlo a través de humedad.
- c) Datos prestados: son aquellos que se toman directamente de otras tablas de composición de alimentos.

En cualquier caso es importante documentar al máximo el origen de cada dato (técnicas de laboratorio, fuentes bibliográficas). Un ejemplo de ello es la siguiente información:

Los hidratos de carbono totales se calculan de la siguiente manera:

$$\text{CHOt} = 100 - (\text{proteína} + \text{grasa} + \text{ceniza} + \text{humedad})$$

Los hidratos de carbono disponibles se calculan:

$$\text{CHODisp} = \text{CHOt} - \text{fibra dietética}.$$

La energía se calcula usando los factores de proteínas, grasas y carbohidratos (4, 9, 4 kcal/g, respectivamente).

Toda la información adicional se compila en anexos.

La presente obra es una continuación de las tablas de composición publicadas en 1992, 1996 y 2002. Esta nueva edición incorpora elementos, además de mejorar los ya existentes. Por todo lo anterior, cierra un ciclo para abrir otro, basado en nuevos conceptos.

Para asegurar una compatibilidad internacional con otras tablas de valor nutritivo se usan los *tagnames* de INFOODS, etiquetas que describen cómo se determinó cada componente (por ejemplo, la etiqueta CHOCDF indica que son hidratos de carbono por diferencia).

Los alimentos de mayor consumo pueden usarse como *keyfoods*, es decir, alimentos clave de un país.

Además de los métodos clásicos, en esta edición se incluyen al esquema de trabajo una serie de procedimientos conocidos, así como mejores prácticas y elementos a desarrollar en futuras publicaciones.

Los datos básicos que se necesitan para desarrollar las tablas son:

- Origen de cada producto
- Nombres en español, científico e inglés
- Número de muestras por producto
- Promedio y desviación estándar por componente químico
- Técnica utilizada para determinar cada componente químico:
 - si se analizó en su laboratorio indicar la técnica,
 - si el dato es bibliográfico, indicar la fuente,
 - si el dato es calculado indicar la metodología.

La información anterior se vacía en unidades de conocimiento que conformarán la base de datos maestra, de la cual se derivan las tablas especializadas, tales como: autóctonos, de consumo general, de exportación.

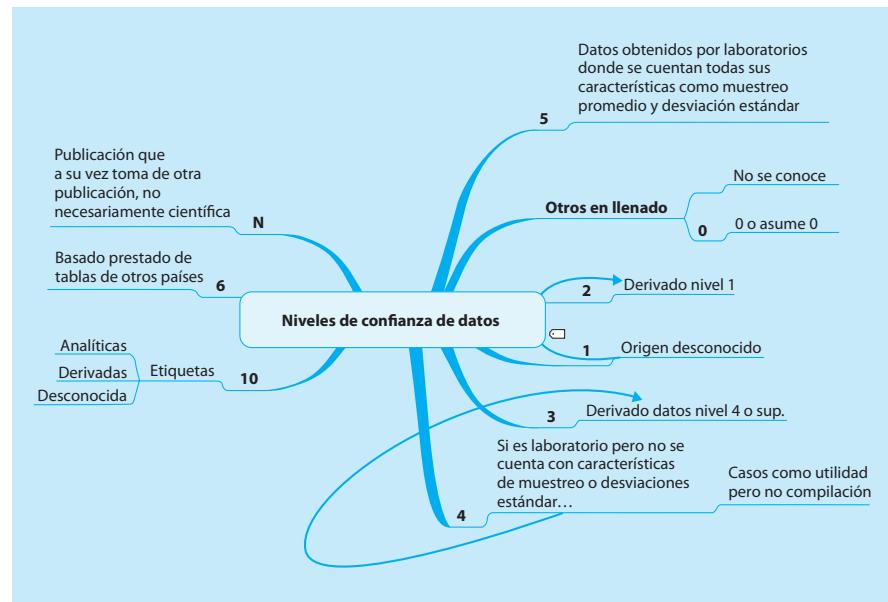
Por ejemplo, esta publicación es una tabla de valor nutritivo; sin embargo, se originó a partir de una base de datos maestra con indicadores de cambio, indicadores de calidad y procesos de referencia:

- Base de datos principal (conocimiento):

Esta fuente de información es el resultado técnico de la implementación de varios procesos, los datos que tiene son:

- Clave única de identificación
- Nombre común
- Otros nombres comunes
- Nombre científico si es aplicable
- Grupo al que pertenece
- Parte del alimento analizada
- Promedio y d.e. de los diversos nutrientes
- Número de muestras
- Técnicas de muestreo y análisis
- Comparación referencial con otras bases de datos
- Técnicas utilizadas para la elaboración del dato (análisis químico, cálculo, imputación, préstamo, de receta, derivado, etc.)
- Criterios de calidad:
 - Intervalos, consistencia de cálculos, seguimiento de valores, fórmulas matemáticas de cálculo de nutrientes, unidades, referencias
- Clasificación de nutrientes de acuerdo con la nomenclatura de INFOODS
- Códigos de indicador de calidad
- Imagen del alimento
- Bibliografía detallada
- Explicaciones pertinentes

- Incluye además los siguientes códigos:



- Base de datos especializada (información):

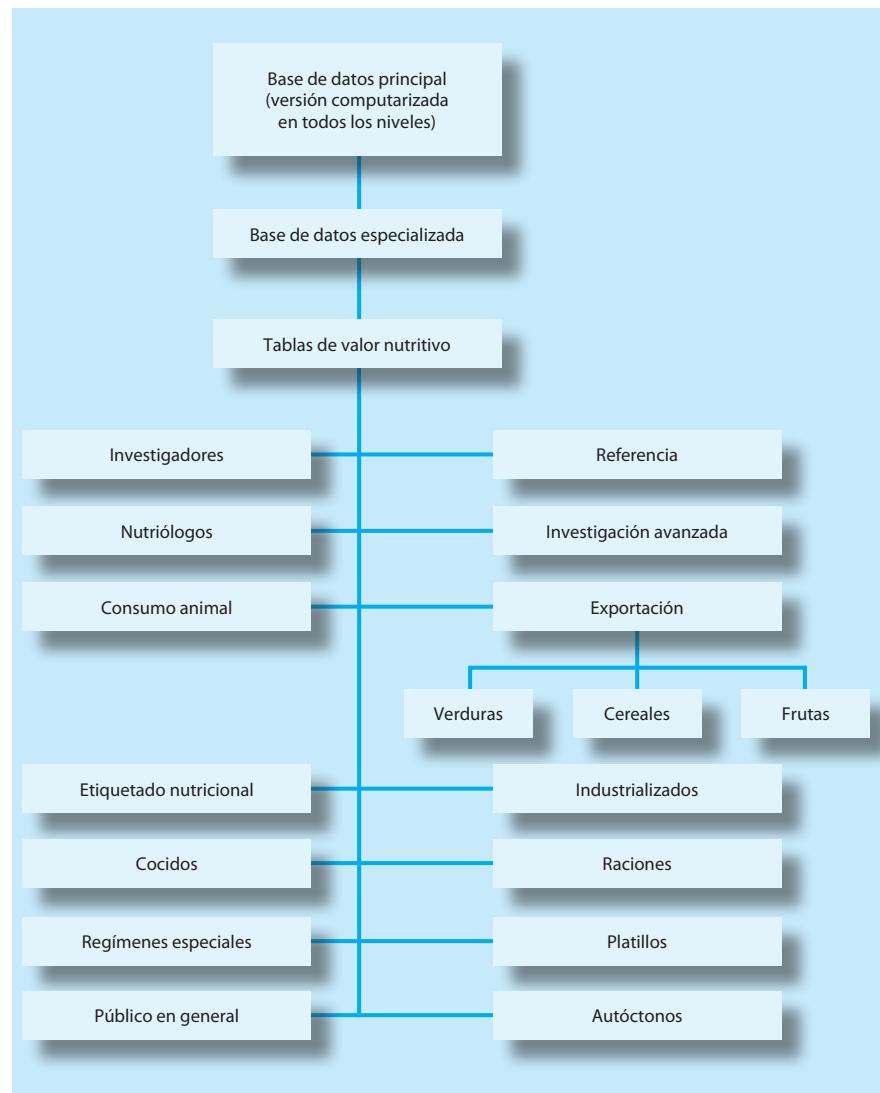
A partir de la base de datos principal se obtienen subdivisiones para cada una de las áreas de interés, la información contiene interrelación y disposición de varios datos, bajo un patrón funcional con significado.

- Tablas de alimentos (datos):

A partir de la base de datos especializada se derivan estas tablas, que son un conjunto de elementos o unidades más simples que por sí mismos tienen un reducido significado informativo, representan el valor nutritivo de los alimentos en forma de estimaciones, contienen por lo menos:

- Nombre común
- Otros nombres comunes
- Nombre científico si es aplicable
- Promedio de los diversos nutrientes
- Bibliografía básica
- Explicaciones pertinentes

Existen varios tipos de tablas de alimentos: en la página siguiente se muestra un esquema que los resume:



También hay tablas de reciente aparición como las de uso hospitalario, de tipos de azúcares, de tipos de fibra, de tipos de hidratos de carbono.

Hay que tener presente las siguientes consideraciones: todos los alimentos analizados se encuentran en estado crudo, 100 g. Porción comestible. No toma en cuenta pérdidas vitamínicas por cocción, no maneja porciones.

El resultado de las tablas de valor nutritivo surge de proyectos que involucran a grupos de usuarios (quienes determinan las necesidades futuras y prueban las aplicaciones actuales), grupos generadores de información (encargados de actualizar o completar la información existente mediante técnicas de laboratorio), grupos de compilación (quienes recopilan y forman la obra en su conjunto, utilizando otras técnicas no necesariamente de laboratorio).

En esta nueva edición se incorporan comentarios de autores que trabajan en conjunto con los grupos mencionados anteriormente.

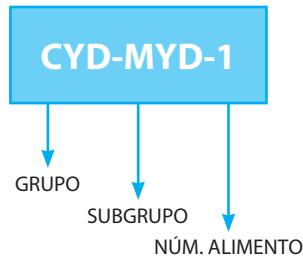
5

Nomenclatura utilizada

GRUPO	CLAVE	SUBGRUPO	CLAVE	CLAVE FINAL
Cereales y derivados	CYD	Maíz y derivados	MYD	CYD-MYD
		Trigo y derivados	TYD	CYD-TYD
		Otros cereales	OC	CYD-OC
Leguminosas	LEG			
Oleaginosas	OLE			
Verduras	VER			
Raíces feculentas	RF			
Frutas	FRU			
Carnes y vísceras	CYV	Aves de corral	ADC	CYV-ADC
		Borrego	BOR	CYV-BOR
		Res y derivados	RYD	CYV-RYD
		Cortes de res	CDR	CYV-CDR
		Vísceras de res	VDR	CYV-VDR
		Cerdo	CER	CYV-CER
		Carnes procesadas	CP	CYV-CP
Carnes importadas	CI			
Recursos marinos	RM	Algas marinas	AM	RM-AM
		Algas marinas verdes	-V	RM-AM-V
		Algas marinas rojas	-R	RM-AM-R
		Algas marinas cafés	-C	RM-AM-C
		Pescados	PES	RM-PES
		Pescados enlatados	PEN	RM-PEN
		Mariscos frescos y enlatados	MFE	RM-MFE

GRUPO	CLAVE	SUBGRUPO	CLAVE	CLAVE FINAL
Alimentos nativos	AN	Insectos comestibles	IC	AN-IC
		Otros animales comestibles	OAC	AN-OAC
Leche y derivados	LYD	Leche	LEC	LAC-LEC
		Quesos	QUE	LAC-QUE
		Yogur	YOG	LAC-YOG
Huevos de aves	HDA			
Aceites y grasas	AYG			
Azúcares y mieles	AYM			
Alimentos preparados y procesados	APP			
Bebidas	BEB	Alcohólicas no destiladas	AND	BEB-AND
		Alcohólicas destiladas	AD	BEB-ADE
		Carbonatadas no alcohólicas	CNA	BEB-CNA
		Embotelladas	EMB	BEB-EMB
		Jarabes de sabores	JDS	BEB-JDS
Alimentos infantiles	AI	Cereales	CER	AI-CER
		Colados de carne	CDC	AI-CDC
		Purés	PUR	AI-PUR
		Purés con 6 a 8% de proteína	PCP	AI-PCP
		Jugos de fruta	JDF	AI-JDF

Las claves de grupos y subgrupos son básicamente las siglas del nombre completo del mismo o las tres primeras letras del nombre por si se trata de una sola palabra, y el número de alimento.



Este ejemplo señala que es el grupo de **cereales y derivados**, subgrupo de **maíz y derivados** y el alimento citado es el número **uno**.

La clave final indica esta unión de claves por grupo, subgrupo y el número del alimento. En caso de que el grupo no contenga subgrupo(s), la clave final es únicamente la del grupo más el número de alimento.



Este otro ejemplo señala que es el grupo de **frutas** y el alimento citado es el número **uno**.

En total son dieciocho grupos, de los cuales, siete contienen subgrupos (Cereales y derivados, Carnes y vísceras, Recursos marinos, Alimentos nativos, Lácteos, Bebidas y Alimentos infantiles).

En el caso del subgrupo de Algas marinas, localizado en Recursos marinos, éstas contienen una letra de más separada con un guión indicando la clase.

ELEMENTO	COMPONENTES ALIMENTARIOS		TAGNAME
	kcal	kJ	
ENERGÍA			ENERC
Humedad	%		WATER
Fibra dietética	g		FIBTG
Hidratos de carbono	g		CHOCDF
Extracto libre de nitrógeno	%		ELN
Proteínas	g		PROCNT
Lípidos totales	g		FAT
Alcohol	g		ALC
Ácidos grasos saturados	g		FASAT
Ácidos grasos monoinsaturados	g		FAMS
Ácidos grasos poliinsaturados	g		FAPU
Ácido linolénico	g		F18D3N3
Ácido eicosapentaenoico	g		F20D5N3
Ácido docosahexanoico	g		F22D6N3
Colesterol	mg		CHOLE
Calcio	mg		CA
Fósforo	mg		P
Hierro	mg		FE
Magnesio	mg		MG
Sodio	mg		NA
Potasio	mg		K
Zinc	mg		ZN
RAE (vitamina A)	µg		VITA
Ácido ascórbico	mg		ASCL
Tiamina	mg		THIA
Riboflavina	mg		RIBF
Niacina	mg		NIA
Piridoxina	mg		VITB6A
Ácido fólico	µg		FOL
Cobalamina	µg		VITB12

Fuente: 27.

RAE= *Retinol activity equivalent*, equivalentes de actividad de retinol.

COMPONENTES ALIMENTARIOS (continuación)		
ELEMENTO	UNIDAD	TAGNAME
ENERGÍA	kcal	ENERC
	KJ	
Acetato de vitamina A	µg	VITAACT
Vitamina E (α tocofenol)	mg	TOCPHA
Vitamina D colecalciferol	µg	CHOCAL

ABREVIATURAS Y SÍMBOLOS	
ABREVIATURA O SÍMBOLO	INTERPRETACIÓN
Hidratos de C	Hidratos de carbono
H de C	
ELN	Extracto libre de nitrógeno
Lípidos tot	Lípidos totales
Ác. grasos	Ácidos grasos
AGS	Ácidos grasos saturados
AGM	Ácidos grasos monoinsaturados
Monoinsat	
AGP	Ácidos grasos poliinsaturados
Poliinsat	
n-3	Ácidos grasos omega 3
n-6	Ácidos grasos omega 6
RAE	Equivalente de actividad de retinol (<i>retinol activity equivalent</i>)
Ác. ascórbico	Ácido ascórbico
Ác. fólico	Ácido fólico
Na	Sodio
K	Potasio
Ca	Calcio
Mg	Magnesio
P	Fósforo

ABREVIATURAS Y SÍMBOLOS (continuación)	
ABREVIATURA O SÍMBOLO	INTERPRETACIÓN
Fe	Hierro
Cu	Cobre
Zn	Zinc
Mn	Manganoso
Co	Cobalto
Pb	Plomo
Cr	Cromo
Cd	Cadmio
kcal	Kilocalorías
KJ	Kilojoules
%	Porcentaje
g	Gramos
mg	Miligramos
ml	Mililitros
L	Litro
µg	Microgramos
--	No se tiene el dato. Valor no analizado, valor no investigado, valor desconocido
0.00	El alimento no contiene el nutriente analizado
R	Valor revisado, comparado con otras tablas de valor nutritivo de los alimentos
ND	No detectado
T	Trazas (trace)
Tr	
F	Referencia bibliográfica
DM	Materia seca (<i>dry matter</i>)
P. comestible	Porción comestible
Acetato de vitamina A	Acetato de vitamina A
Vitamina E (α tocoferol)	Vitamina E (α tocoferol)
Vitamina D (colecalciferol)	Vitamina D (colecalciferol)

6

Tablas de composición nutricional

- ▷ [6.1 Cereales y derivados](#) ◁
- ▷ [6.2 Leguminosas](#) ◁
- ▷ [6.3 Oleaginosas](#) ◁
- ▷ [6.4 Verduras](#) ◁
- ▷ [6.5 Raíces feculentas](#) ◁
- ▷ [6.6 Frutas](#) ◁
- ▷ [6.7 Carnes y vísceras](#) ◁
- ▷ [6.8 Carnes americanas](#) ◁
- ▷ [6.9 Recursos marinos](#) ◁
- ▷ [6.10 Alimentos nativos](#) ◁
- ▷ [6.11 Lácteos](#) ◁
- ▷ [6.12 Huevos de aves](#) ◁
- ▷ [6.13 Aceites y grasas](#) ◁
- ▷ [6.14 Azúcares y mieles](#) ◁
- ▷ [6.15 Alimentos preparados y procesados](#) ◁
- ▷ [6.16 Bebidas](#) ◁
- ▷ [6.17 Alimentos infantiles](#) ◁
- ▷ [6.18 Carotenoides](#) ◁

6.1 CEREALES Y DERIVADOS

6.1.1 Maíz y derivados

			CYD-MYD-1		CYD-MYD-2		CYD-MYD-3		CYD-MYD-4		CYD-MYD-5		CYD-MYD-6		CYD-MYD-7	
Componente alimentario			Maíz blanco		Maíz amarillo		Maíz cacahuazintle		Maíz negro o azul		Maíz palomero		Maíz inflado enriquecido y azucarado		Masa para tortillas (maíz blanco)	
Nutriente	Tagname	Unidad	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g						
Elementos principales																
Energía	ENERC	kcal		365		365		372		398		375		409		158
		kJ		1 527		1 527		1 558		1 666		1 567		1 711		662
Humedad	WATER	%	1	10.60	R	10.80	R	9.40	R	8.60	R	7.00	1	3.40	1	62.20
Fibra dietética	FIBTG	g	R	3.20	R	3.20	R	3.20	R	3.00	R	3.20	1	0.90	R	1.40
Hidratos de C	CHOCDF	g	11	74.26	11	74.26	1	70.80	11	76.93	1	71.10	1	90.50	1	31.80
Proteínas	PROCNT	g	11	9.42	11	9.42	1	11.70	11	10.40	1	12.20	1	5.00	1	3.50
Lípidos tot	FAT	g	11	4.74	11	4.74	1	4.70	11	5.44	1	4.60	R	3.00	1	1.90
Ác. grasos																
Saturados	FASAT	g	1	0.60	1	0.60	1	0.50	1	0.40	1	0.50	1	-	1	0.20
Monoinsat	FAMS	g	1	1.30	1	1.30	1	1.30	1	1.10	1	1.30	1	-	1	0.50
Poliinsat	FAPU	g	1	2.50	1	2.50	1	2.50	1	2.30	1	2.40	1	-	1	1.00
Colesterol	CHOLE	mg	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	R	0.00	1	0.00
Minerales																
Calcio	CA	mg	1	*159.00	1	*158.00	1	8.00	1	*159.00	1	17.00	1	4.00	1	*70.00
Fósforo	P	mg	2	228.00	2	235.00	2	336.00	2	142.00	2	-	R	285.00	2	91.00
Hierro	FE	mg	11	2.71	11	2.71	1	2.20	1	2.50	1	1.80	1	6.30	1	1.60
Magnesio	MG	mg	1	147.00	1	147.00	1	147.00	1	147.00	1	147.00	1	7.00	R	64.00
Sodio	NA	mg	1	1.00	1	1.00	1	1.00	1	1.00	1	1.00	1	365.00	R	0.70
Potasio	K	mg	1	284.00	1	284.00	1	284.00	1	284.00	1	284.00	1	61.00	R	115.00
Zinc	ZN	mg	11	2.21	11	2.21	R	1.90	R	-	R	1.90	1	5.30	R	0.80
Vitaminas																
RAE (vit A)	VITA	µg	11	0.00	11	11.00	R	0.00	1	2.50	1	4.50	1	662.00	1	0.00
Ác. ascórbico	ASCL	mg	11	0.00	11	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00
Tiamina	THIA	mg	1	0.36	1	0.34	1	0.31	1	0.43	1	0.60	1	1.30	1	0.13
Riboflavina	RIBF	mg	1	0.06	1	0.08	1	0.24	1	0.10	1	0.14	1	1.50	1	0.04
Niacina	NIA	mg	1	1.90	1	1.60	1	3.10	1	1.90	1	2.60	1	17.60	1	0.60
Piridoxina	VITB6A	mg	3	0.62	3	0.62	1	-	1	-	1	-	1	1.80	1	-
Ác. fólico	FOL	µg	3	-	3	19.00	1	-	1	-	1	-	1	353.00	1	-
Cobalamina	VITB12	µg	R	0.00	R	0.00	R	0.00	R	0.00	R	0.00	R	0.00	R	0.00
Alimento crudo en peso neto			P. comestible 92%**		P. comestible 92%**		P. comestible 92%**		P. comestible 92%**		P. comestible 100%		P. comestible 100%		P. comestible 100%	

* El aporte de calcio se eleva cuando el maíz se prepara para elaborar tortillas, de lo contrario contiene hasta 10 veces menos calcio.

** La porción comestible no representa 100% debido a que durante la elaboración de la tortilla se pierde 8 por cien.

6.1 CEREALES Y DERIVADOS

6.1.1 Maíz y derivados

			CYD-MYD-8		CYD-MYD-9		CYD-MYD-10		CYD-MYD-11		CYD-MYD-12		CYD-MYD-13		CYD-MYD-14	
Componente alimentario			Masa para tortillas (maíz amarillo)		Masa para tortillas (de Yucatán)		Tortilla de maíz blanco		Tortilla de maíz amarillo		Tortilla de maíz azul o negro		Tortilla de maíz y trigo		Tortilla enriquecida con 6% de soya y micronutrientes	
Nutriente	Tagname	Unidad	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g
Elementos principales																
Energía	ENERC	kcal		161		171		180		180		180		180		174
		kJ		674		715		754		754		754		754		728
Humedad	WATER	%	1	62.20	1	56.80	R	53.8	1	55.85	R	57.12	2	55.4	R	56.20
Fibra dietética	FIBTG	g	R	1.40	R	1.40	R	1.20	R	1.05	R	1.00	R	1.30	R	1.80
Hidratos de C	CHOCDF	g	4	31.80	1	36.40	R	39.60	1	37.00	R	34.80	2	3.8	R	34.60
Proteínas	PROCNT	g	4	3.50	R	3.60	R	3.90	1	4.40	1	4.50	R	4.00	1	6.20
Lípidos tot	FAT	g	1	2.20	4	1.20	R	1.50	1	1.70	1	2.50	1	1.30	R	1.20
Ac. grasos																
Saturados	FASAT	g	1	0.20	1	0.20	1	0.10	1	0.20	1	0.30	1	0.20	R	0.12
Monoinsat	FAMS	g	1	0.60	1	0.50	1	0.40	1	0.50	1	0.80	1	0.40	R	0.42
Poliinsat	FAPU	g	1	1.20	1	0.80	1	0.80	1	0.90	1	1.40	1	0.80	R	0.66
Colesterol	CHOLE	mg	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	R	0.00
Minerales																
Calcio	CA	mg	1	*88.00	R	*60.00	1	*108.00	R	*146.00	1	*125.00	1	*102.00	R	*62.00
Fósforo	P	mg	2	91.00	R	115.00	2	111.00	R	182.00	R	182.00	R	82.00	R	92.00
Hierro	FE	mg	1	1.70	1	2.00	1	2.50	R	1.50	R	2.60	1	2.20	R	7.50
Magnesio	MG	mg	R	87.00	R	52.00	R	79.00	R	82.00	R	79.00	R	92.00	R	145.00
Sodio	NA	mg	R	0.40	1	-	R	0.60	R	1.00	R	0.60	R	0.00	R	2.50
Potasio	K	mg	R	120.00	R	102.00	R	148.00	R	145.00	R	151.00	R	130.00	R	145.00
Zinc	ZN	mg	R	0.90	R	0.60	R	0.90	R	0.90	R	1.00	R	0.60	R	7.33
Vitaminas																
RAE (vit A)	VITA	µg	R	9.00	R	0.50	1	1.00	R	9.00	R	3.00	1	0.00	R	132.50
Ác. ascórbico	ASCL	mg	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00
Tiamina	THIA	mg	1	0.17	1	0.13	1	0.17	1	0.15	1	0.22	1	0.25	R	0.37
Riboflavina	RIBF	mg	1	0.05	1	0.04	1	0.08	1	0.05	1	0.07	1	0.08	R	0.28
Niacina	NIA	mg	1	0.80	1	0.60	1	0.90	1	1.00	1	1.10	1	1.40	R	5.47
Piridoxina	VITB6A	mg	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-
Ác. fólico	FOL	µg	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	R	146.00
Cobalamina	VITB12	µg	R	0.00	R	0.00	R	0.00	R	0.00	R	0.00	R	0.00	R	0.00
Alimento crudo en peso neto			P. comestible 100%		P. comestible 100%		P. comestible 100%		P. comestible 100%		P. comestible 100%		P. comestible 100%		P. comestible 100%	

* En la preparación del nixtamal se agrega cal, lo que incrementa el contenido de calcio en la masa y las tortillas.

6.1 CEREALES Y DERIVADOS (continuación)

6.1.1 Maíz y derivados (continuación)

			CYD-MYD-15		CYD-MYD-16		CYD-MYD-17		CYD-MYD-18		CYD-MYD-19		CYD-MYD-20		CYD-MYD-21	
Componente alimentario			Harina de maíz integral para atole		Harina de maíz para tamales		Harina de maíz en nixtamal		Pinole sin azúcar		Maicena		Hojuelas de maíz		Hojuelas de maíz azucaradas	
Nutriente	Tagname	Unidad	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g
Elementos principales																
Energía	ENERC	kcal	394		401		350		395		347		380		394	
		kJ	1 648		1 678		1 466		1 651		1 450		1 588		1 649	
Humedad	WATER	%	1	5.50	1	5.40	1	7.10	1	6.00	1	13.50	1	2.60	1	1.50
Fibra dietética	FIBTG	g	1	1.30	1	0.70	R	3.50	R	2.40	1	0.20	1	2.00	1	1.80
Hidratos de C	CHOCDF	g	1	78.80	R	82.00	1	77.40	1	75.00	1	85.60	1	86.10	1	90.10
Proteínas	PROCNT	g	1	8.20	R	8.80	1	7.10	R	8.90	1	0.60	1	8.10	1	5.30
Lípidos tot	FAT	g	1	5.10	2	4.20	3	3.78	1	6.30	1	0.20	1	0.30	1	1.40
Ác. grasos																
Saturados	FASAT	g	1	0.50	1	0.50	3	0.53	1	0.60	1	-	1	-	1	-
Monoinsat	FAMS	g	1	1.40	1	1.30	3	0.99	1	1.80	1	-	1	-	1	-
Poliinsat	FAPU	g	1	2.70	1	2.40	3	1.72	1	3.30	1	-	1	-	1	-
Colesterol	CHOLE	mg	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	R	0.00	1	0.00
Minerales																
Calcio	CA	mg	1	35.00	R	36.00	1	*140.00	1	79.00	1	8.00	1	3.00	1	11.00
Fósforo	P	mg	R	280.00	2	270.00	2	238.00	2	73.00	2	-	R	218.00	R	208.00
Hierro	FE	mg	1	2.60	1	3.40	1	3.90	1	7.70	1	0.90	1	6.30	1	2.50
Magnesio	MG	mg	R	116.00	R	19.00	R	50.00	R	112.00	1	16.00	1	12.00	1	7.00
Sodio	NA	mg	R	1.00	1	1.00	1	1.00	R	3.00	1	-	1	1238.00	1	649.00
Potasio	K	mg	R	165.00	R	65.00	R	110.00	R	285.00	1	-	1	92.00	1	63.00
Zinc	ZN	mg	1	2.10	R	2.00	R	2.00	R	2.00	2	-	R	1.90	R	1.75
Vitaminas																
RAE (vit A)	VITA	µg	1	0.50	1	0.00	1	0.50	1	0.00	1	0.50	1	661.00	1	661.00
Ác. ascórbico	ASCL	mg	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	53.00	1	53.00
Tiamina	THIA	mg	1	0.26	1	0.31	1	0.22	1	0.03	1	0.00	1	1.30	1	1.30
Riboflavina	RIBF	mg	1	0.05	1	0.05	1	0.05	1	0.15	1	0.02	1	1.50	1	1.50
Niacina	NIA	mg	1	1.70	1	2.40	1	1.30	1	1.50	1	0.00	1	17.60	1	17.60
Piridoxina	VITB6A	mg	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	1.80	1	1.80
Ác. fólico	FOL	µg	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	353.00	1	7.00
Cobalamina	VITB12	µg	R	0.00	R	0.00	R	0.00	1	0.00	R,6	0.00	1	0.17	2	5.13
Alimento crudo en peso neto			P. comestible 100%		P. comestible 100%		P. comestible 100%		P. comestible 100%		P. comestible 100%		P. comestible 100%*		P. comestible 100%	

* En la preparación del nixtamal se agrega cal, lo que incrementa el contenido de calcio en la masa y las tortillas.

6.1 CEREALES Y DERIVADOS

6.1.2 Trigo y derivados

6.1 CEREALES Y DERIVADOS (continuación)

6.1.2 Trigo y derivados (continuación)

6.1 CEREALES Y DERIVADOS

6.1.2 Trigo y derivados

6.1 CEREALES Y DERIVADOS (continuación)

6.1.3 Otros cereales

6.1 CEREALES Y DERIVADOS

6.1.3 Otros cereales

6.1 CEREALES Y DERIVADOS (continuación)

6.1.3 Otros cereales (continuación)

6.1 CEREALES Y DERIVADOS

6.1.4 Nombres

	CEREALES Y DERIVADOS		CEREAL GRAINS AND ITS PRODUCTS	
CLAVE	Nombre común	Nombre científico	Nombre en inglés	
CYD-MYD-	Maíz y derivados		Corn and corn products	
1	Maíz blanco	<i>Zea mays L.</i>	White corn	MAÍZ Y DERIVADOS
2	Maíz amarillo	<i>Zea mays L.</i>	Yellow corn	
3	Maíz cacahuazintle	<i>Zea mays L.</i>	Hominy corn	
4	Maíz negro o azul	<i>Zea mays L.</i>	Blue corn	
5	Maíz palomero	<i>Zea mays L.</i>	Corn for popcorns	
6	Maíz inflado enriquecido y azucarado		Sweetened enriched puffed corn	
7	Masa para tortillas (maíz blanco)		Lime-enriched tortilla dough (white corn)	
8	Masa para tortillas (maíz amarillo)		Lime-enriched tortilla dough (yellow corn)	
9	Masa para tortillas (de Yucatán)		Yucatan style tortilla dough	
10	Tortilla de maíz blanco		White corn tortilla	
11	Tortilla de maíz amarillo		Yellow corn tortilla	
12	Tortilla de maíz azul o negro		Blue corn tortilla	
13	Tortilla de maíz y trigo		Wheat-enriched tortilla	
14	Tortilla enriquecida con 6% de soya y micronutrientes		Soy and micronutrients-enriched tortilla	
15	Harina de maíz integral para atole		Lime-processed whole corn meal for gruel	
16	Harina de maíz para tamales		Whole corn meal for tamales	
17	Harina de maíz en nixtamal		Lime-treated corn meal	
18	Pinole sin azúcar		Unsweetened flour from parched corn	
19	Maicena		Refined corn meal (cornstrach) for gruel	
20	Hojuelas de maíz		Cornflakes	
21	Hojuelas de maíz azucaradas		Sweetened cornflakes	
22	Harina de maíz blanco Maseca*		White corn flour Maseca*	
23	Harina de maíz "Mi masa"		Corns flour "Mi Masa"	
CYD-TYD-	Trigo y derivados		Wheat and wheat products	
1	Trigo entero		Whole wheat grain	TRIGO Y DERIVADOS
2	Salvado de trigo	<i>Triticum sativum Lam</i>	Wheat bran	
3	Germen de trigo		Raw wheat germ	
4	Harina de trigo blanca	<i>Triticum sativum Lam</i>	White wheat flour	
5	Harina de trigo (74% de extracción)	<i>Triticum sativum Lam</i>	White flour, 74% extraction	
6	Harina de trigo (80% de extracción)		White flour, 80% extraction	
7	Harina para hot cakes		Pancake flour	

6.1 CEREALES Y DERIVADOS (continuación)

6.1.4 Nombres (continuación)

CEREALES Y DERIVADOS		CEREAL GRAINS AND ITS PRODUCTS		TRIGO Y DERIVADOS
CLAVE	Nombre común	Nombre científico	Nombre en inglés	
8	Harina de trigo para repostería		Cake flour	
9	Hojuelas de trigo		Wheat flakes	
10	Pan de dulce		Sweet pastries (French bread)	
11	Panqué (enriquecido)		Pound cake (enriched)	
12	Pan de caja (no enriquecido)		Sliced white bread (wrapped) non enriched	
13	Pan integral de caja (enriquecido con micronutrientes)		Loaf whole wheat bread (enriched with micronutrients)	
14	Pan tostado de caja		Sliced and toasted bread	
15	Pan blanco (bolillo)		White rolls	
16	Galleta dulce		Cookies	
17	Galleta salada		Crackers	
18	Galleta integral de trigo		Whole wheat crackers	
19	Pastas con espinacas (enriquecidas con)		Pasta with spinach	
20	Pastas con huevo (enriquecidas con)		Egg added pasta	
21	Pastas (promedio)		Pasta (average)	
22	Espagueti		Spaghetti	
23	Tortilla de harina de trigo enriquecida		Wheat flour enriched tortilla	
CYD-OC-	Otros cereales		Other cereals grains and its products	OTROS CEREALES
1	Amaranto	<i>Amaranthus caudatus</i>	Amaranth	
2	Amaranto tostado		Roasted amaranth	
3	Arroz integral		Brown rice	
4	Arroz pulido	<i>Oryza sativa L.</i>	Polished rice	
5	Arroz precocido		Precooked rice	
6	Arroz inflado		Puffed rice	
7	Arroz inflado con cacao (industrial enriquecido)		Puffed rice with cocoa	
8	Arroz (harina de)		Rice flour	
9	Avena (hojuelas)	<i>Avena sativa L.</i>	Crushed oats	
10	Salvado de avena		Oats bran	
11	Cebada	<i>Hordeum vulgare</i>	Barley	
12	Cebada perla	<i>Hordeum vulgare</i>	Pearl Barley	
13	Centeno (grano)	<i>Secale cereale</i>	Rye grain	
14	Centeno (harina integral de)		Unrefined rye flour	
15	Centeno (pan de)		Rye bread	
16	Centeno (pan integral de)		Pumpernickel	

6.2 LEGUMINOSAS

6.2.1 Leguminosas

6.2 LEGUMINOSAS (continuación)

6.2.1 Leguminosas (continuación)

6.2 LEGUMINOSAS

6.2.1 Leguminosas

			LEG-13		LEG-14		LEG-15		LEG-16		LEG-17		LEG-18	
Componente alimentario			Frijol rosita		Frijol (promedio)		Frijol (harina de)		Garbanzo		Garbanzo (harina de)		Haba seca	
Nutriente	Tagname	Unidad	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g
Elementos principales														
Energía	ENERC	kcal		343		347		345		381		387		363
		kJ		1 435		1 451		1 444		1 596		1 619		1 517
Humedad	WATER	%	1	10.10	R	8.90	1	9.10	1	8.40	1	8.40	1	8.90
Fibra dietética	FIBTG	g	1	2.90	1	4.30	1	4.60	1	5.00	1	5.00	1	3.00
Hidratos de C	CHOCDF	g	11	64.19	1	61.50	1	59.10	1	61.00	11	57.82	1	63.10
Proteínas	PROCNT	g	11	20.96	R	21.20	1	22.50	1	20.40	11	22.39	1	22.60
Lípidos tot	FAT	g	11	1.13	1	1.80	1	2.10	1	6.20	11	6.69	1	2.20
Ác. grasos														
Saturados	FASAT	g	R	0.58	1	0.12	R	0.80	1	0.63	1	0.67	1	0.25
Monoinsat	FAMS	g	R	0.20	1	0.06	R	0.85	1	1.35	1	1.44	1	0.30
Poliinsat	FAPU	g	R	0.54	1	0.18	R	0.45	1	2.59	1	2.76	1	0.58
Colesterol	CHOLE	mg	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00
Minerales														
Calcio	CA	mg	1	262.00	1	228.00	1	146.00	1	105.00	1	100.00	1	49.00
Fósforo	P	mg	2	415.00	2	407.00	2	-	2	366.00	2	345.00	2	421.00
Hierro	FE	mg	11	6.77	1	5.50	1	13.50	1	8.90	11	4.86	1	7.30
Magnesio	MG	mg	1	182.00	1	140.00	1	182.00	1	115.00	1	115.00	1	192.00
Sodio	NA	mg	1	8.00	1	24.00	1	8.00	1	26.00	1	26.00	1	13.00
Potasio	K	mg	1	1 464.00	1	1 406.00	1	1 464.00	1	875.00	1	875.00	1	1 062.00
Zinc	ZN	mg	11	2.55	1	2.79	1	2.55	1	3.43	1	2.81	1	3.14
Vitaminas														
RAE (vit A)	VITA	µg	11	0.00	1	0.50	1	0.00	1	3.50	11	2.00	1	2.50
Ác. ascórbico	ASCL	mg	11	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	11	0.00	1	0.00
Tiamina	THIA	mg	1	0.59	1	0.62	1	0.62	1	0.74	1	0.12	1	0.91
Riboflavina	RIBF	mg	1	0.10	1	0.14	1	0.14	1	0.17	1	0.33	1	0.31
Niacina	NIA	mg	1	1.10	1	1.70	1	1.70	1	1.50	1	0.70	1	2.30
Piridoxina	VITB6A	mg	1	0.53	1	0.40	1	0.40	1	0.54	1	0.54	1	0.37
Ác. fólico	FOL	µg	1	463.00	1	4.00	1	4.00	1	557.00	R	550.00	1	423.00
Cobalamina	VITB12	µg	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00
Alimento crudo en peso neto			P. comestible 100%		P. comestible 100%		P. comestible 100%		P. comestible 96%		P. comestible 100%		P. comestible 80%	

6.2 LEGUMINOSAS (continuación)

6.2.1 Leguminosas (continuación)

6.2 LEGUMINOSAS

6.2.2 Nombres

LEGUMINOSAS		LEGUMES	
Clave	Nombre común	Nombre científico	Nombre en inglés
LEG-			
1	Alubia promedio	<i>Phaseolus vulgaris L.</i>	Navy bean
2	Alverjía o alverjón	<i>Pisum sativum L.</i>	Oried pea (vetch)
3	Frijol amarillo	<i>Phaseolus vulgaris L.</i>	Yellow bean
4	Frijol ayocote	<i>Phaseolus coccineus</i>	Scarlet runner bean
5	Frijol azufrado	<i>Phaseolus vulgaris L.</i>	Sulphured bean
6	Frijol bayo gordo	<i>Phaseolus vulgaris L.</i>	Bayo bean
7	Frijol blanco	<i>Phaseolus vulgaris L.</i>	White bean
8	Frijol gandul (frijol chícharo)	<i>Cajanus indicus</i>	Pigeon or cajan pea
9	Frijol garbancillo	<i>Phaseolus vulgaris L.</i>	Chickpea bean
10	Frijol negro	<i>Phaseolus vulgaris L.</i>	Black bean
11	Frijol ojo de liebre	<i>Phaseolus vulgaris L.</i>	Bluck-eyed bean
12	Frijol palacio	<i>Phaseolus vulgaris L.</i>	Palace bean
13	Frijol rosita	<i>Phaseolus vulgaris L.</i>	Pink bean
14	Frijol (promedio)	<i>Phaseolus vulgaris L.</i>	Bean (averange)
15	Frijol (harina de)	<i>Phaseolus vulgaris L.</i>	Bean flour
16	Garbanzo	<i>Cicer arietinum L.</i>	Chickpea
17	Garbanzo (harina de)		Chickpea flour
18	Haba seca	<i>Vicia faba</i>	Horse bean
19	Haba (harina de)		Horse bean (flour)
20	Ibes o haba de lima	<i>Phaseolus lunatus L.</i>	Lima bean, butter bean
21	Lentejas	<i>Lens sculenta</i>	Lentils
22	Soya (semillas)	<i>Glycine max</i>	Soybean (seeds)
23	Soya baja en grasa (harina de)		Low-fat soybean flour
24	Soya semidesgrasada (harina de)		Non-fat soybean flour

LEGUMINOSAS

6.3 OLEAGINOSAS

6.3.1 Oleaginosas

			OLE-1		OLE-2		OLE-3		OLE-4		OLE-5		OLE-6		OLE-7	
Componente alimentario			Ajonjolí		Almendra		Avellana		Cacahuate tostado		Cacahuate tostado con sal		Cacao con cáscara		Cacao pataste	
Nutriente	Tagname	Unidad	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g
Elementos principales																
Energía	ENERC	kcal	586		575		628		594		585		587		644	
		kJ	2 454		2 408		2 629		2 485		2 448		2 458		2 694	
Humedad	WATER	%	1	3.90	1	4.70	1	5.80	1	1.60	R	39.00	1	2.60	1	3.60
Fibra dietética	FIBTG	g	1	6.30	1	7.20	1	6.00	1	5.10	R	1.20	1	5.30	1	4.00
Hidratos de C	CHOCDF	g	11	24.05	11	21.67	3	16.70	11	25.35	11	21.51	1	26.10	1	21.90
Proteínas	PROCNT	g	11	18.08	11	21.22	3	14.95	11	17.30	11	23.68	1	15.00	1	17.10
Lípidos tot	FAT	g	11	50.87	11	49.42	3	60.75	11	51.45	11	49.66	1	47.00	1	54.20
Ác. grasos																
Saturados	FASAT	g	1	7.10	1	4.10	5	5.35	1	6.89	R	2.30	1	27.00	1	30.00
Monoinsat	FAMS	g	1	19.70	1	36.00	1	8.00	2	23.96	R	5.20	1	19.00	1	21.00
Poliinsat	FAPU	g	1	21.60	1	11.00	1	35.00	2	15.69	R	3.40	1	1.00	1	1.00
Colesterol	CHOLE	mg	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	R	0.00	1	0.00	1	0.00
Minerales																
Calcio	CA	mg	1	727.00	1	497.00	1	254.00	1	54.00	R	48.00	1	134.00	1	65.00
Fósforo	P	mg	1	629.00	2	520.00	2	312.00	1	383.00	R	154.00	2	-	2	-
Hierro	FE	mg	11	19.20	11	3.72	11	4.70	11	3.70	11	2.26	1	1.00	1	34.00
Magnesio	MG	mg	1	181.00	1	270.00	1	184.00	1	176.00	R	0.45	1	292.00	1	292.00
Sodio	NA	mg	1	60.00	1	4.00	1	2.00	1	5.00	1	478.00	1	4.00	1	4.00
Potasio	K	mg	1	725.00	1	773.00	1	704.00	1	658.00	1	670.00	1	830.00	1	830.00
Zinc	ZN	mg	11	7.29	11	3.08	1	2.45	11	3.80	11	3.31	1	-	1	-
Vitaminas																
RAE (vit A)	VITA	µg	11	3.00	11	0.00	11	1.00	11	1.00	11	0.00	1	0.00	1	0.00
Ác. ascórbico	ASCL	mg	11	0.00	11	0.00	11	6.30	11	0.40	11	0.00	1	0.00	1	0.00
Tiamina	THIA	mg	1	1.24	1	0.71	1	0.46	1	0.44	R	0.60	1	0.11	1	0.22
Riboflavina	RIBF	mg	1	0.24	1	0.28	1	0.55	1	0.10	R	0.90	1	0.10	1	0.34
Niacina	NIA	mg	1	5.00	1	0.70	1	5.00	1	13.50	R	8.30	1	3.00	1	1.60
Piridoxina	VITB6A	mg	1	-	1	0.10	1	0.55	1	0.26	R	0.80	1	-	1	-
Ác. fólico	FOL	µg	1	-	1	96.00	1	72.00	1	145.30	R	90.00	1	-	1	-
Cobalamina	VITB12	µg	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00
Alimento crudo en peso neto			P. comestible 100%		P. comestible 98%		P. comestible 61%		P. comestible 71%		P. comestible 100%		P. comestible 90%		P. comestible 100%	

6.3 OLEAGINOSAS

6.3.1 Oleaginosas

Componente alimentario			OLE-8 Cacao sin cáscara		OLE-9 Castaña cruda		OLE-10 Girasol (semilla pelada)		OLE-11 Nuez de Castilla		OLE-12 Piñón		OLE-13 Pistache sin cáscara		OLE-14 Semilla de calabaza		OLE-15 Semilla de calabaza de Castilla	
Nutriente	Tagname	Unidad	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g
Elementos principales																		
Energía	ENERC	kcal		518		161		584		654		601		557		522		591
		kJ		2 167		674		2 445		2 738		2 513		2 332		2 184		2 473
Humedad	WATER	%	1	4.60	1	56.80	1	4.80	1	3.50	3	6.69	1	5.30	1	4.30	1	4.90
Fibra dietética	FIBTG	g	1	4.50	1	1.30	1	7.70	1	2.00	3	4.50	1	1.90	1	2.60	1	2.20
Hidratos de C	CHOCDF	g	1	21.10	1	32.50	11	20.00	11	13.71	1	16.80	11	27.97	11	13.43	1	14.40
Proteínas	PROCNT	g	1	16.00	1	4.40	11	20.78	11	15.23	R	19.30	11	20.61	11	32.97	1	30.30
Lípidos tot	FAT	g	1	49.50	1	1.50	11	51.46	11	65.21	3	50.70	11	44.44	11	42.13	1	45.80
Ác. grasos																		
Saturados	FASAT	g	1	27.00	2	0.22	3	5.20	1	5.60	1	6.00	1	5.00	1	7.69	2	0.00
Monoinsat	FAMS	g	1	19.00	2	0.77	3	9.50	1	14.20	1	8.00	1	35.00	1	16.33	1	17.00
Poliinsat	FAPU	g	1	1.00	2	0.40	3	32.70	1	39.00	1	35.00	1	10.00	1	-	1	20.00
Colesterol	CHOLE	mg	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00
Minerales																		
Calcio	CA	mg	1	85.00	1	42.00	1	105.00	1	92.00	1	14.00	1	131.00	1	31.00	1	38.00
Fósforo	P	mg	2	-	2	-	2	705.00	2	-	2	-	2	503.00	2	-	2	-
Hierro	FE	mg	1	3.10	1	3.80	11	5.25	11	2.91	1	4.40	11	4.15	11	14.94	1	9.20
Magnesio	MG	mg	1	292.00	1	41.00	1	38.00	1	131.00	1	-	1	158.00	1	-	1	-
Sodio	NA	mg	1	4.00	1	6.00	1	30.00	1	2.00	1	-	1	-	1	-	1	-
Potasio	K	mg	1	830.00	1	454.00	1	920.00	1	450.00	1	-	1	972.00	1	-	1	-
Zinc	ZN	mg	1	-	1	-	11	5.00	11	3.09	1	-	11	2.20	11	7.44	1	-
Vitaminas																		
RAE (vit A)	VITA	µg	1	0.00	2	10.00	11	3.00	11	1.00	1	5.00	11	28.00	11	19.00	1	7.50
Ác. ascórbico	ASCL	mg	1	0.00	1	14.00	11	1.40	11	1.30	1	1.00	11	5.00	11	1.80	1	0.00
Tiamina	THIA	mg	1	0.27	1	0.25	1	2.00	1	0.27	1	0.76	1	0.67	1	0.14	1	0.23
Riboflavina	RIBF	mg	1	0.11	1	0.10	1	0.19	1	0.51	1	0.24	1	-	1	0.15	1	0.16
Niacina	NIA	mg	1	0.60	1	3.50	1	7.60	1	3.00	1	9.80	1	1.40	1	2.20	1	2.90
Piridoxina	VITB6A	mg	1	-	1	0.33	1	-	1	0.73	1	0.73	1	-	1	-	1	-
Ac. fólico	FOL	µg	1	-	1	0.00	1	0.00	1	66.00	1	66.00	1	-	1	-	1	-
Cobalamina	VITB12	µg	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00
Alimento crudo en peso neto			P. comestible 100%		P. comestible 62%		P. comestible 100%		P. comestible 45%		P. comestible 30%		P. comestible 100%		P. comestible 74%		P. comestible 74%	

6.3 OLEAGINOSAS (continuación)

6.3.2 Nombres

OLEAGINOSAS		OLEAGINOUS AND NUT SEEDS	
ID	Nombre común	Nombre científico	Nombre en inglés
OLE-			
1	Ajonjolí	<i>Sesamum orientale L.</i>	Sesame seed
2	Almendra	<i>Prunus amygdalus</i>	Almond
3	Avellana	<i>Corylus sp</i>	Hazelnut
4	Cacahuate tostado	<i>Arachis hipogaea</i>	Roasted peanut
5	Cacahuate tostado con sal		Salted peanut-butter
6	Cacao con cáscara	<i>Theobroma cacao L.</i>	Unhulled cocoa bean
7	Cacao pataste	<i>Theobroma bicolor</i>	Cacao pataste
8	Cacao sin cáscara	<i>Theobroma cacao L.</i>	Hulled cocoa bean
9	Castaña cruda	<i>Artocarpus incisa L.</i>	Raw chestnut
10	Girasol (semilla pelada)	<i>Helianthus annus L.</i>	Husked sunflower seed
11	Nuez de Castilla	<i>Juglans regia</i>	Walnut
12	Piñón	<i>Pinus cembroides var adulis</i>	Pinion or pine-nut
13	Pistache sin cáscara	<i>Pistacia vera</i>	Husked pistachio
14	Semilla de calabaza	<i>Cucurbita pepo</i>	Pumpkin seed
15	Semilla de calabaza de Castilla	<i>Cucurbita maxima</i>	Potiron or yellow squash

OLEAGINOSAS

6.4 VERDURAS

6.4.1 Verduras

			VER-1		VER-2		VER-3		VER-4		VER-5		VER-6		VER-7	
Componente alimentario			Acelga		Aguacate de pellejo		Aguacate de Puebla		Aguacate tropical		Ajo		Alcachofa		Apio	
Nutriente	Tagname	Unidad	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g
Elementos principales																
Energía	ENERC	kcal	19		197		214		160		149		47		16	
		kJ	79		823		897		670		623		197		67	
Humedad	WATER	%	8	87.53	R	70.20	R	69.50	R	71.80	1	57.20	1	79.80	1	93.00
Fibra dietética	FIBTG	g	1	2.50	1	3.70	R	1.80	1	2.50	1	1.60	1	1.10	1	1.50
Hidratos de C	CHOCDF	g	11	3.74	1	5.70	1	5.90	11	8.53	11	33.06	11	10.51	11	2.97
Proteínas	PROCNT	g	11	1.80	1	1.40	1	1.80	11	2.00	11	6.36	11	3.27	11	0.69
Lípidos tot	FAT	g	11	0.20	R	18.70	R	20.40	11	14.66	11	0.50	11	0.15	11	0.17
Ác. grasos																
Saturados	FASAT	g	1	-	R	4.00	R	4.10	1	2.44	1	0.09	1	0.05	1	0.03
Monoinsat	FAMS	g	1	-	R	10.10	R	12.00	1	8.97	1	0.01	1	0.01	1	0.02
Poliinsat	FAPU	g	1	-	R	3.00	R	4.10	1	1.84	1	0.23	1	0.06	1	0.06
Colesterol	CHOLE	mg	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00
Minerales																
Calcio	CA	mg	8	67.50	7	4.00	7	5.00	1	24.00	1	19.00	1	32.00	1	52.00
Fósforo	P	mg	8	5.34	7	7.00	7	26.00	2	42.00	2	153.00	2	77.00	2	26.00
Hierro	FE	mg	11	1.80	7	0.10	7	0.30	11	0.55	11	1.70	11	1.28	11	0.20
Magnesio	MG	mg	8	74.31	7	5.00	7	16.00	1	45.00	1	36.00	1	47.00	1	12.00
Sodio	NA	mg	8	0.65	7	16.00	7	13.00	1	4.00	1	19.00	1	80.00	1	88.00
Potasio	K	mg	8	279.00	7	308.00	7	391.00	1	604.00	1	529.00	1	339.00	1	284.00
Zinc	ZN	mg	11	0.36	7	0.73	7	0.10	11	0.64	3	1.16	11	0.49	11	0.13
Vitaminas																
RAE (vit A)	VITA	µg	11	306.00	1	10.00	1	10.50	11	7.00	11	0.00	11	1.00	11	22.00
Ác. ascórbico	ASCL	mg	11	30.00	1	12.00	1	15.00	11	10.00	11	31.20	11	11.70	11	3.10
Tiamina	THIA	mg	1	0.05	1	0.10	1	0.09	1	0.09	1	0.08	1	0.20	1	0.02
Riboflavina	RIBF	mg	1	0.23	1	0.08	1	0.20	1	0.14	1	0.11	1	0.05	1	0.04
Niacina	NIA	mg	1	0.50	1	2.90	2	1.00	1	1.90	1	0.90	1	0.10	1	0.40
Piridoxina	VITB6A	mg	1	-	1	0.28	1	0.28	1	0.28	1	-	1	0.11	1	0.03
Ác. fólico	FOL	µg	1	90.00	1	53.00	1	53.00	1	62.00	1	3.10	1	74.00	1	12.00
Cobalamina	VITB12	µg	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00
Alimento crudo en peso neto			P. comestible 82%		P. comestible 35.80%		P. comestible 53%		P. comestible 53%		P. comestible 100%		P. comestible 40%		P. comestible 67%	

6.4 VERDURAS (continuación)

6.4.1 Verduras (continuación)

			VER-8		VER-9		VER-10		VER-11		VER-12		VER-13		VER-14	
Componente alimentario			Berenjena		Berro		Betabel		Bledo		Brócoli		Calabacita italiana		Calabaza amarilla madura	
Nutriente	Tagname	Unidad	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g								
Elementos principales																
Energía	ENERC	kcal	24		11		43		29		34		21		26	
		kJ	102		46		180		120		141		88		109	
Humedad	WATER	%	1	90.80	1	93.50	1	85.50	1	91.70	1	88.10	1	92.10	1	91.10
Fibra dietética	FIBTG	g	1	1.50	1	0.90	1	0.80	1	1.00	1	1.50	2	1.50	1	1.10
Hidratos de C	CHOCDF	g	11	5.70	11	1.29	11	9.56	1	4.00	11	6.64	11	3.11	11	6.50
Proteínas	PROCNT	g	11	1.01	11	2.30	11	1.61	1	2.50	11	2.82	11	2.71	11	1.00
Lípidos tot	FAT	g	11	0.19	11	0.10	11	0.17	1	0.30	11	0.37	11	0.40	11	0.10
Ác. grasos																
Saturados	FASAT	g	1	0.02	1	0.03	1	0.02	1	0.09	1	0.05	1	0.04	1	0.05
Monoinsat	FAMS	g	1	0.01	1	0.01	1	0.03	1	0.08	1	0.02	1	0.01	1	0.01
Poliinsat	FAPU	g	1	0.04	1	0.01	1	0.05	1	0.14	1	0.04	1	0.03	1	0.01
Colesterol	CHOLE	mg	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00
Minerales																
Calcio	CA	mg	1	8.00	7	59.00	7	16.00	1	215.00	7	44.00	1	25.00	7	19.00
Fósforo	P	mg	2	33.00	7	40.00	7	19.00	2	50.00	7	77.00	2	-	7	41.00
Hierro	FE	mg	11	0.24	11	0.20	11	0.80	1	4.30	11	0.73	11	0.79	11	0.80
Magnesio	MG	mg	1	11.00	7	44.00	7	31.00	1	55.00	7	40.00	1	16.00	7	21.00
Sodio	NA	mg	1	4.00	7	13.00	7	57.00	1	20.00	7	42.00	1	1.00	7	3.00
Potasio	K	mg	1	214.00	7	209.00	7	252.00	1	611.00	7	381.00	1	202.00	7	281.00
Zinc	ZN	mg	11	0.16	11	0.11	11	0.35	1	0.90	11	0.41	11	0.83	11	0.32
Vitaminas																
RAE (vit A)	VITA	µg	11	1.00	11	160.00	11	2.00	2	200.50	11	31.00	11	25.00	11	369.00
Ác. ascórbico	ASCL	mg	11	2.20	11	43.00	11	4.90	1	43.00	11	89.20	11	34.10	11	9.00
Tiamina	THIA	mg	1	0.05	1	0.13	1	0.02	1	0.03	1	0.07	1	0.06	1	0.06
Riboflavina	RIBF	mg	1	0.05	1	0.20	1	0.05	1	0.16	1	0.12	1	0.50	1	0.04
Niacina	NIA	mg	1	0.80	1	1.50	1	0.30	1	0.70	1	0.60	1	0.11	1	0.50
Piridoxina	VITB6A	mg	1	0.08	1	0.13	1	0.28	1	-	1	0.16	1	26.00	1	-
Ác. fólico	FOL	µg	1	18.00	1	200.00	1	93.00	1	85.00	1	71.00	1	0.00	1	-
Cobalamina	VITB12	µg	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	-	1	0.00
Alimento crudo en peso neto			P. comestible 85%		P. comestible 82%		P. comestible 92%		P. comestible 63%		P. comestible 75%		P. comestible 90%		P. comestible 52%	

6.4 VERDURAS

6.4.1 Verduras

			VER-15		VER-16		VER-17		VER-18		VER-19		VER-20		VER-21	
Componente alimentario			Calabaza criolla (verde)		Calabaza de Castilla (madura)		Calabaza (hojas y puntas de)		Cebolla blanca		Cebolla morada		Cebolla de rabo		Cebollines	
Nutriente	Tagname	Unidad	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g
Elementos principales																
Energía	ENERC	kcal	26		46		20		40		35		48		18	
		kJ	108		191		84		166		146		202		76	
Humedad	WATER	%	1	91.60	1	86.90	1	93.10	1	88.60	1	89.41	1	86.70	1	94.00
Fibra dietética	FIBTG	g	1	1.10	1	1.40	1	1.20	1	1.30	1	1.30	1	1.00	1	1.00
Hidratos de C	CHOCDF	g	1	4.30	1	10.40	1	1.30	11	8.34	1	7.70	1	10.50	11	1.50
Proteínas	PROCNT	g	1	1.90	1	0.80	1	2.80	11	1.10	1	0.80	1	1.10	11	1.90
Lípidos tot	FAT	g	1	0.10	1	0.10	1	0.40	11	0.10	1	0.10	1	0.20	11	0.50
Ác. grasos																
Saturados	FASAT	g	1	0.01	1	0.02	1	0.21	1	0.04	1	0.02	1	0.04	1	-
Monoinsat	FAMS	g	1	0.01	1	0.01	1	0.03	1	0.04	1	0.02	1	0.04	1	-
Poliinsat	FAPU	g	1	0.01	1	0.02	1	0.01	1	0.10	1	0.05	1	0.10	1	-
Colesterol	CHOLE	mg	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00
Minerales																
Calcio	CA	mg	1	14.00	1	33.00	1	149.00	7	38.00	1	33.00	7	36.00	1	15.00
Fósforo	P	mg	2	22.00	2	-	2	24.00	7	22.00	2	40.00	7	40.00	2	51.00
Hierro	FE	mg	1	6.40	1	0.70	1	5.80	11	0.21	1	1.40	7	0.30	11	8.40
Magnesio	MG	mg	1	12.00	1	32.00	1	38.00	7	13.00	1	12.00	7	25.00	1	-
Sodio	NA	mg	1	1.00	1	3.00	1	11.00	7	4.00	1	10.00	7	9.00	1	5.00
Potasio	K	mg	1	176.00	1	347.00	1	436.00	7	133.00	1	157.00	7	209.00	1	231.00
Zinc	ZN	mg	1	0.20	1	0.13	1	-	11	0.17	1	0.08	R	0.04	11	0.10
Vitaminas																
RAE (vit A)	VITA	µg	1	16.00	1	71.50	2	202.00	11	0.00	1	0.00	1	2.50	11	195.00
Ác. ascórbico	ASCL	mg	1	9.00	1	11.00	1	46.00	11	7.40	1	11.00	1	25.00	11	36.00
Tiamina	THIA	mg	1	0.08	1	0.14	1	0.11	1	0.04	1	0.04	1	0.05	1	0.04
Riboflavina	RIBF	mg	1	0.08	1	0.01	1	0.12	1	0.03	1	0.02	1	0.04	1	0.12
Niacina	NIA	mg	1	0.60	1	0.70	1	0.90	1	0.30	1	0.30	1	0.40	1	0.70
Piridoxina	VITB6A	mg	1	-	1	0.15	1	0.00	1	0.16	1	-	1	0.00	1	-
Ác. fólico	FOL	µg	1	-	1	-	1	0.00	1	20.00	1	-	1	14.00	1	-
Cobalamina	VITB12	µg	R	0.00	R	0.00	1	0.00	R	0.00	R	0.00	1	0.00	R	0.00
Alimento crudo en peso neto			P. comestible 71%		P. comestible 52%		P. comestible 85%		P. comestible 86%		P. comestible 86%		P. comestible 60%		P. comestible 90%	

6.4 VERDURAS (continuación)

6.4.1 Verduras (continuación)

			VER-22		VER-23		VER-24		VER-25		VER-26		VER-27		VER-28	
Componente alimentario			Champiñones (promedio)		Chayote con espinas		Chayote sin espinas		Chepil (chipillín)		Chícharo		Chicoria (hojas)		Chilacayote tierno	
Nutriente	Tagname	Unidad	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g
Elementos principales																
Energía	ENERC	kcal	34		33		32		63		81		20		17	
		kJ	142		138		133		264		339		85		73	
Humedad	WATER	%	1	89.00	1	87.10	1	88.60	1	82.10	1	73.40	1	93.80	1	94.80
Fibra dietética	FIBTG	g	1	2.50	1	1.90	1	1.90	1	2.20	1	4.30	1	0.90	1	0.30
Hidratos de C	CHOCDF	g	1	4.40	1	6.60	1	6.30	1	7.50	11	14.45	1	3.40	1	2.70
Proteínas	PROCNT	g	1	3.20	1	1.00	1	1.00	1	6.90	11	5.42	1	1.20	1	1.20
Lípidos tot	FAT	g	1	0.40	1	0.30	1	0.30	1	0.60	11	0.40	1	0.20	1	0.20
Ác. grasos																
Saturados	FASAT	g	1	0.06	1	-	1	-	1	-	R	0.14	1	0.05	1	-
Monoinsat	FAMS	g	1	0.01	1	-	1	-	1	-	R	0.08	1	0.01	1	-
Poliinsat	FAPU	g	1	0.17	1	-	1	-	1	-	R	0.30	1	0.08	1	-
Colesterol	CHOLE	mg	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00
Minerales																
Calcio	CA	mg	1	19.00	1	16.00	1	27.00	1	368.00	7	19.00	1	52.00	1	17.00
Fósforo	P	mg	2	-	2	30.00	2	30.00	2	72.00	7	95.00	2	28.00	2	-
Hierro	FE	mg	1	4.30	1	1.70	1	1.00	1	4.70	11	1.47	1	0.80	1	0.60
Magnesio	MG	mg	1	10.00	1	14.00	1	14.00	1	-	7	33.00	1	15.00	1	-
Sodio	NA	mg	1	4.00	1	4.00	1	4.00	1	-	7	7.00	1	22.00	1	-
Potasio	K	mg	1	370.00	1	150.00	1	150.00	1	-	7	293.00	1	314.00	1	-
Zinc	ZN	mg	1	0.73	1	-	1	-	1	-	11	1.24	1	0.79	1	-
Vitaminas																
RAE (vit A)	VITA	µg	1	0.00	1	3.00	1	3.00	2	333.50	11	38.00	1	102.50	1	3.00
Ác. ascórbico	ASCL	mg	1	3.00	1	12.00	1	8.00	1	50.00	11	40.00	1	7.00	1	7.00
Tiamina	THIA	mg	1	0.48	1	0.03	1	0.03	1	0.30	1	0.33	1	0.08	1	0.03
Riboflavina	RIBF	mg	1	0.39	1	0.04	1	0.07	1	0.21	1	0.10	1	0.08	1	0.07
Niacina	NIA	mg	1	3.60	1	0.20	1	0.40	1	1.10	1	2.30	1	0.40	1	0.30
Piridoxina	VITB6A	mg	1	0.10	1	-	1	-	1	-	1	0.17	1	0.02	1	-
Ác. fólico	FOL	µg	1	21.00	1	-	1	-	1	-	1	65.00	1	142.00	1	-
Cobalamina	VITB12	µg	1	0.00	R	0.00	R	0.00	R	0.00	1	0.00	1	0.00	R	0.00
Alimento crudo en peso neto			P. comestible 85%		P. comestible 83%		P. comestible 85%		P. comestible 58%		P. comestible 45%		P. comestible 86%		P. comestible 90%	

6.4 VERDURAS

6.4.1 Verduras

6.4 VERDURAS (continuación)

6.4.1 Verduras (continuación)

			VER-36		VER-37		VER-38		VER-39		VER-40		VER-41		VER-42	
Componente alimentario			Chile jalapeño		Chile largo		Chile morita seco		Chile mulato seco		Chile pasilla seco		Chile piquín seco		Chile poblano	
Nutriente	Tagname	Unidad	F	En 100 g												
Elementos principales																
Energía	ENERC	kcal	27		23		348		344		380		375		48	
		kJ	113		96		1 455		1 441		1 589		1 568		199	
Humedad	WATER	%	1	90.30	1	90.00	1	13.20	1	11.80	R	10.30	1	10.50	8	87.10
Fibra dietética	FIBTG	g	1	2.30	1	2.80	1	10.40	1	9.60	R	8.00	1	3.50	1	0.40
Hidratos de C	CHOCDF	g	1	5.30	1	2.60	1	57.00	1	63.10	1	58.20	1	64.90	1	10.40
Proteínas	PROCNT	g	1	1.20	1	2.70	1	13.20	1	9.60	1	12.70	1	14.40	8	1.24
Lípidos tot	FAT	g	1	0.10	1	0.20	1	5.40	1	5.10	1	9.60	1	6.40	8	0.12
Ác. grasos																
Saturados	FASAT	g	1	0.01	1	0.02	1	-	1	-	1	-	1	-	1	0.06
Monoinsat	FAMS	g	1	0.00	1	0.01	1	-	1	-	1	-	1	-	1	0.03
Poliinsat	FAPU	g	1	0.05	1	0.11	1	-	1	-	1	-	1	-	1	0.33
Colesterol	CHOLE	mg	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00
Minerales																
Calcio	CA	mg	1	25.00	1	46.00	1	150.00	1	98.00	1	154.00	1	166.00	7	8.00
Fósforo	P	mg	2	-	2	-	2	-	2	-	2	-	2	-	7	22.00
Hierro	FE	mg	1	2.00	1	3.60	1	7.70	1	12.80	1	6.30	1	7.80	7	0.30
Magnesio	MG	mg	1	25.00	1	25.00	1	-	1	-	1	-	1	-	7	9.00
Sodio	NA	mg	1	7.00	1	7.00	1	-	1	-	1	-	1	-	7	5.00
Potasio	K	mg	1	340.00	1	340.00	1	-	1	-	1	-	1	-	7	223.00
Zinc	ZN	mg	1	0.30	1	0.30	1	-	1	-	1	-	1	-	8	0.18
Vitaminas																
RAE (vit A)	VITA	µg	1	10.00	2	21.00	2	410.00	1	1 422.00	2	2 251.00	2	194.00	2	51.50
Ác. ascórbico	ASCL	mg	1	72.00	1	120.00	1	79.00	1	108.00	1	68.00	1	36.00	1	364.00
Tiamina	THIA	mg	1	0.06	1	0.21	1	0.22	1	0.22	1	0.37	1	0.32	1	0.14
Riboflavina	RIBF	mg	1	0.04	1	0.15	1	1.04	1	0.73	1	1.20	1	0.60	1	0.06
Niacina	NIA	mg	1	0.60	1	1.40	1	15.00	1	5.30	1	8.60	1	14.50	1	1.00
Piridoxina	VITB6A	mg	1	0.28	1	0.28	1	-	1	-	1	-	1	-	1	0.28
Ác. fólico	FOL	µg	1	23.00	1	23.00	1	-	1	-	1	-	1	-	1	23.00
Cobalamina	VITB12	µg	1	0.00	1	0.00	R	0.00	R	0.00	R	0.00	R	0.00	1	0.00
Alimento crudo en peso neto			P. comestible 87%		P. comestible 84%		P. comestible 84%		P. comestible 68%		P. comestible 60%		P. comestible 84%		P. comestible 80%	

6.4 VERDURAS

6.4.1 Verduras

			VER-43		VER-44		VER-45		VER-46		VER-47		VER-48		VER-49	
Componente alimentario			Chile verde o serrano		Chile tornachile		Chile trompillo		Chilillo (chile del monte)		Cilantro		Col blanca		Col de Bruselas	
Nutriente	Tagname	Unidad	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g
Elementos principales																
Energía	ENERC	kcal	39		33		39		48		25		25		43	
		kJ	165		138		164		200		106		103		179	
Humedad	WATER	%	8	88.09	1	87.80	1	88.40	1	86.10	1	89.50	1	89.80	1	79.30
Fibra dietética	FIBTG	g	1	1.50	1	3.40	1	1.30	1	1.80	1	4.20	1	1.80	1	2.80
Hidratos de C	CHOCDF	g	1	7.20	1	4.60	1	7.50	1	9.50	1	2.60	11	5.80	11	8.95
Proteínas	PROCNT	g	8	1.55	1	2.50	1	1.60	1	2.00	1	2.60	11	1.28	11	3.38
Lípidos tot	FAT	g	8	0.49	1	0.50	1	0.30	1	0.20	1	0.50	11	0.10	11	0.30
Ác. grasos																
Saturados	FASAT	g	1	0.04	1	0.05	1	0.02	1	0.02	1	-	1	0.02	1	0.06
Monoinsat	FAMS	g	1	0.02	1	0.02	1	0.01	1	0.01	1	-	1	0.00	1	0.02
Poliinsat	FAPU	g	1	0.22	1	0.25	1	0.17	1	0.10	1	-	1	0.03	1	0.04
Colesterol	CHOLE	mg	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00
Minerales																
Calcio	CA	mg	7	12.00	1	28.00	1	42.00	1	18.00	7	101.00	1	38.00	1	53.00
Fósforo	P	mg	7	36.00	2	-	2	-	2	-	7	55.00	2	23.00	2	69.00
Hierro	FE	mg	7	0.40	1	4.10	1	3.60	1	1.20	7	6.10	11	0.47	11	1.40
Magnesio	MG	mg	7	21.00	1	25.00	1	25.00	1	25.00	7	26.00	1	13.00	1	23.00
Sodio	NA	mg	7	7.00	1	7.00	1	7.00	1	7.00	7	34.00	1	20.00	1	25.00
Potasio	K	mg	7	311.00	1	340.00	1	340.00	1	340.00	7	619.00	1	233.00	1	390.00
Zinc	ZN	mg	8	0.24	1	0.30	1	0.30	1	0.30	7	0.20	11	0.18	11	0.42
Vitaminas																
RAE (vit A)	VITA	µg	2	30.50	1	4.00	1	39.50	1	20.50	1	192.00	11	5.00	11	38.00
Ác. ascórbico	ASCL	mg	1	65.00	1	141.00	1	320.00	1	242.00	1	11.00	11	36.60	11	85.00
Tiamina	THIA	mg	1	0.14	1	1.60	1	0.09	1	0.09	1	0.12	1	0.10	1	0.18
Riboflavina	RIBF	mg	1	0.05	1	0.08	1	0.07	1	0.09	1	0.06	1	0.06	1	0.12
Niacina	NIA	mg	1	1.30	1	-	1	1.20	1	1.00	1	1.00	1	0.60	1	1.00
Piridoxina	VITB6A	mg	1	-	1	0.28	1	0.13	1	0.28	1	-	1	0.10	1	0.22
Ác. fólico	FOL	µg	1	-	1	23.00	1	-	1	23.00	1	-	1	57.00	1	61.00
Cobalamina	VITB12	µg	R	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	R	0.00	R	0.00	1	0.00
Alimento crudo en peso neto			P. comestible 95%		P. comestible 84%		P. comestible 84%		P. comestible 80%		P. comestible 70%		P. comestible 72%		P. comestible 95%	

6.4 VERDURAS (continuación)

6.4.1 Verduras (continuación)

			VER-50		VER-51		VER-52		VER-53		VER-54		VER-55		VER-56	
Componente alimentario			Col morada		Coliflor		Colinabo		Diente de león (hojas)		Ejotes (vaina de frijol verde)		Elote amarillo (maíz amarillo tierno)		Elote blanco (maíz blanco tierno)	
Nutriente	Tagname	Unidad	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g
Elementos principales																
Energía	ENERC	kcal	33		25		33		54		26		157		86	
		kJ	140		103		136		226		107		659		358	
Humedad	WATER	%	1	89.20	1	89.40	1	89.21	1	84.60	1	90.70	1	58.10	1	68.90
Fibra dietética	FIBTG	g	1	1.80	1	1.60	1	2.10	1	1.80	1	1.00	1	4.80	1	4.80
Hidratos de C	CHOCDF	g	1	5.10	11	5.30	1	6.20	1	9.20	1	3.50	1	30.70	11	19.02
Proteínas	PROCNT	g	1	2.80	11	1.98	1	1.70	1	2.70	1	2.00	1	3.60	11	3.22
Lípidos tot	FAT	g	1	0.20	11	0.10	1	0.10	1	0.70	1	0.40	1	1.40	11	1.18
Ác. grasos																
Saturados	FASAT	g	1	0.03	1	0.03	1	0.01	1	-	1	0.07	1	0.23	1	0.18
Monoinsat	FAMS	g	1	0.02	1	0.01	1	0.01	1	-	1	0.04	1	0.44	1	0.34
Poliinsat	FAPU	g	1	0.05	1	0.02	1	0.02	1	-	1	0.11	1	0.69	1	0.54
Colesterol	CHOLE	mg	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00
Minerales																
Calcio	CA	mg	1	31.00	7	33.00	1	24.00	1	187.00	1	48.00	1	16.00	1	24.00
Fósforo	P	mg	2	-	7	21.00	2	-	2	66.00	2	-	2	89.00	2	-
Hierro	FE	mg	1	1.80	11	0.44	1	0.40	1	3.10	1	0.80	1	2.00	11	0.52
Magnesio	MG	mg	1	14.00	7	13.00	1	19.00	1	36.00	1	21.00	1	37.00	1	37.00
Sodio	NA	mg	1	11.00	7	16.00	1	20.00	1	76.00	1	7.00	1	15.00	1	15.00
Potasio	K	mg	1	206.00	7	188.00	1	350.00	1	397.00	1	187.00	1	270.00	1	270.00
Zinc	ZN	mg	1	0.21	11	0.28	1	0.44	1	0.30	1	0.08	1	0.45	11	0.45
Vitaminas																
RAE (vit A)	VITA	µg	1	2.00	11	1.00	2	0.50	R	109.00	2	12.00	1	14.00	11	0.00
Ác. ascórbico	ASCL	mg	1	58.00	11	46.40	1	62.00	1	35.00	1	39.00	1	11.00	11	6.80
Tiamina	THIA	mg	1	0.14	1	0.12	1	0.05	1	0.19	1	0.37	1	0.18	1	0.17
Riboflavina	RIBF	mg	1	0.04	1	0.11	1	0.02	1	0.26	1	0.25	1	0.08	1	0.09
Niacina	NIA	mg	1	0.40	1	0.80	1	0.40	1	-	1	0.90	1	2.90	1	2.00
Piridoxina	VITB6A	mg	1	0.21	1	0.23	1	0.15	1	-	1	0.18	1	0.06	1	0.06
Ác. fólico	FOL	µg	1	21.00	1	66.00	1	-	1	-	1	28.00	1	46.00	1	46.00
Cobalamina	VITB12	µg	1	0.00	1	0.00	R	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00
Alimento crudo en peso neto			P. comestible 72%		P. comestible 85%		P. comestible 73%		P. comestible 90%		P. comestible 90%		P. comestible 38%		P. comestible 38%	

6.4 VERDURAS

6.4.1 Verduras

			VER-57		VER-58		VER-59		VER-60		VER-61		VER-62		VER-63	
Componente alimentario			Endivia (hojas)		Epazote		Espárrago		Espinaca		Flor de calabaza		Flor de colorín		Flor de garambullo	
Nutriente	Tagname	Unidad	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g
Elementos principales																
Energía	ENERC	kcal	25		31		20		23		17		59		38	
		kJ	103		131		85		97		72		249		158	
Humedad	WATER	%	1	92.00	1	89.70	1	90.10	1	88.10	1	93.90	1	82.70	1	89.60
Fibra dietética	FIBTG	g	1	0.90	1	0.80	1	1.00	1	4.00	1	0.60	1	2.40	1	0.80
Hidratos de C	CHOCDF	g	1	3.30	1	4.70	11	3.88	11	3.67	1	2.70	1	10.00	1	8.20
Proteínas	PROCNT	g	1	2.40	1	2.70	11	2.20	11	2.86	1	1.40	1	4.40	1	0.80
Lípidos tot	FAT	g	1	0.20	1	0.20	11	0.12	11	0.39	1	0.10	1	0.20	1	0.20
Ác. grasos																
Saturados	FASAT	g	1	0.05	1	-	1	0.05	1	0.03	1	0.04	1	-	1	-
Monoinsat	FAMS	g	1	0.01	1	-	1	0.01	1	0.01	1	0.01	1	-	1	-
Poliinsat	FAPU	g	1	0.08	1	-	1	0.09	1	0.01	1	0.01	1	-	1	-
Colesterol	CHOLE	mg	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00
Minerales																
Calcio	CA	mg	1	52.00	7	222.00	1	22.00	1	66.00	1	47.00	1	108.00	1	92.00
Fósforo	P	mg	2	-	7	35.00	2	52.00	2	469.00	2	-	2	-	2	-
Hierro	FE	mg	1	0.80	7	1.80	11	2.14	11	2.71	1	0.70	1	2.40	1	4.40
Magnesio	MG	mg	1	15.00	7	145.00	1	20.00	1	39.00	1	24.00	1	-	1	-
Sodio	NA	mg	1	22.00	7	7.00	1	2.00	1	130.00	1	5.00	1	-	1	-
Potasio	K	mg	1	314.00	7	277.00	1	278.00	1	130.00	1	173.00	1	-	1	-
Zinc	ZN	mg	1	0.79	7	-	11	0.54	11	0.53	1	-	1	-	1	-
Vitaminas																
RAE (vit A)	VITA	µg	2	278.00	2	106.50	11	38.00	11	469.00	2	38.00	1	6.50	1	21.00
Ác. ascórbico	ASCL	mg	1	5.00	1	11.00	11	5.60	11	28.10	1	15.00	1	37.00	1	40.00
Tiamina	THIA	mg	1	0.01	1	0.03	1	0.18	1	0.10	1	0.10	1	0.19	1	0.03
Riboflavina	RIBF	mg	1	0.08	1	0.11	1	0.20	1	0.16	1	0.15	1	0.19	1	0.01
Niacina	NIA	mg	1	0.40	1	0.50	1	1.50	1	0.50	1	0.70	1	1.20	1	0.50
Piridoxina	VITB6A	mg	1	0.02	1	-	1	0.15	1	0.18	1	-	1	-	1	-
Ác. fólico	FOL	µg	1	142.00	1	-	1	119.00	1	140.00	1	-	1	-	1	-
Cobalamina	VITB12	µg	1	0.00	R	0.00	R	0.00	1	0.00	R	0.00	R	0.00	R	0.00
Alimento crudo en peso neto			P. comestible 95%		P. comestible 95%		P. comestible 70%		P. comestible 82%		P. comestible 70%		P. comestible 100%		P. comestible 100%	

6.4 VERDURAS (continuación)

6.4.1 Verduras (continuación)

			VER-64		VER-65		VER-66		VER-67		VER-68		VER-69		VER-70	
Componente alimentario			Flor de maguey		Flor de yuca		Guaje verde (semillas)		Haba verde		Hoja santa		Hojas de chaya		Hoja o verdura de mostaza china	
Nutriente	Tagname	Unidad	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g
Elementos principales																
Energía	ENERC	kcal	35		38		95		78		66		64		33	
		kJ	145		159		397		326		275		267		139	
Humedad	WATER	%	1	90.10	1	90.00	1	74.50	1	78.00	2	80.40	1	82.00	1	90.60
Fibra dietética	FIBTG	g	1	0.60	1	0.60	1	1.80	1	2.30	2	2.80	1	2.20	1	1.10
Hidratos de C	CHOCDF	g	1	7.30	1	6.00	1	13.70	1	13.10	2	8.20	1	6.70	1	4.80
Proteínas	PROCNT	g	1	0.90	1	2.60	1	8.70	1	5.90	2	4.20	1	7.20	1	2.60
Lípidos tot	FAT	g	1	0.20	1	0.40	1	0.60	1	0.20	2	1.80	1	0.90	1	0.40
Ác. grasos																
Saturados	FASAT	g	1	-	1	-	1	-	1	-	2	-	1	-	1	0.01
Monoinsat	FAMS	g	1	-	1	-	1	-	1	-	2	-	1	-	1	0.02
Poliinsat	FAPU	g	1	-	1	-	1	-	1	-	2	-	1	-	1	0.02
Colesterol	CHOLE	mg	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	R	0.00	1	0.00	1	0.00
Minerales																
Calcio	CA	mg	1	114.00	1	95.00	1	158.00	1	36.00	2	317.00	1	324.00	1	103.00
Fósforo	P	mg	2	-	2	73.00	2	-	2	140.00	2	38.00	2	76.00	2	40.00
Hierro	FE	mg	1	0.90	1	0.60	1	3.80	1	0.80	2	4.80	1	5.60	1	1.50
Magnesio	MG	mg	1	-	1	-	1	-	1	-	2	-	1	-	1	32.00
Sodio	NA	mg	1	-	1	-	1	-	1	-	2	-	1	-	1	25.00
Potasio	K	mg	1	-	1	-	1	-	1	-	2	-	1	-	1	354.00
Zinc	ZN	mg	1	0.00	1	-	1	-	1	0.70	2	-	1	-	1	-
Vitaminas																
RAE (vit A)	VITA	µg	1	24.00	2	1.00	2	8.00	1	13.50	2	336.00	1	473.00	1	44.50
Ác. ascórbico	ASCL	mg	1	59.00	1	273.00	1	40.00	1	52.00	2	49.00	1	235.00	1	62.00
Tiamina	THIA	mg	1	0.11	1	0.16	1	0.49	1	0.20	2	0.17	1	0.24	1	0.07
Riboflavina	RIBF	mg	1	0.05	1	0.18	1	0.45	1	0.10	2	0.28	1	0.35	1	0.21
Niacina	NIA	mg	1	0.21	1	1.60	1	1.60	1	1.60	2	1.90	1	1.60	1	6.20
Piridoxina	VITB6A	mg	1	-	1	-	1	-	1	-	2	-	1	-	1	-
Ác. fólico	FOL	µg	1	-	1	-	1	-	1	37.00	2	-	1	-	1	-
Cobalamina	VITB12	µg	R	0.00	R	0.00	R	0.00	R	0.00	R	0.00	R	0.00	1	0.00
Alimento crudo en peso neto			P. comestible 100%		P. comestible 100%		P. comestible 45%		P. comestible 60%		P. comestible 98%		P. comestible 69%		P. comestible 82%	

6.4 VERDURAS

6.4.1 Verduras

			VER-71		VER-72		VER-73		VER-74		VER-75		VER-76		VER-77	
Componente alimentario			Hojas de nabo		Hojas de rábano		Huauzontle (espiga fresca)		Huitlacoche (hongo negro del maíz)		Ibes o flor lima verde		Jitomate		Jitomatillo (mitomate)	
Nutriente	Tagname	Unidad	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g
Elementos principales																
Energía	ENERC	kcal	71		55		67		31		133		18		35	
		kJ	295		231		280		128		555		75		148	
Humedad	WATER	%	1	82.10	1	84.60	8	80.20	8	88.21	1	62.60	1	92.80	1	88.70
Fibra dietética	FIBTG	g	1	1.90	1	1.30	1	2.80	1	1.81	1	2.80	1	1.50	1	1.50
Hidratos de C	CHOCDF	g	1	10.80	1	9.90	1	12.10	1	6.24	1	22.10	11	3.92	11	7.10
Proteínas	PROCNT	g	1	3.00	1	2.80	8	3.93	8	1.16	1	10.40	11	0.88	11	1.50
Lípidos tot	FAT	g	1	1.70	1	0.50	8	0.31	8	0.11	1	0.30	11	0.20	11	0.10
Ác. grasos																
Saturados	FASAT	g	1	-	R	0.02	1	-	1	-	1	-	1	0.03	1	0.01
Monoinsat	FAMS	g	1	-	R	0.04	1	-	1	-	1	-	1	0.03	1	0.01
Poliinsat	FAPU	g	1	-	R	0.40	1	-	1	-	1	-	1	0.08	1	0.04
Colesterol	CHOLE	mg	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00
Minerales																
Calcio	CA	mg	1	135.00	1	238.00	8	27.30	8	0.14	1	44.00	7	7.00	1	59.00
Fósforo	P	mg	2	-	2	-	8	8.73	8	3.71	2	24.00	7	11.00	2	39.00
Hierro	FE	mg	1	4.60	1	2.80	8	0.67	8	0.38	1	1.50	11	0.27	11	6.00
Magnesio	MG	mg	1	32.00	1	10.00	8	65.93	8	10.49	1	-	7	7.00	1	11.00
Sodio	NA	mg	1	25.00	1	4.00	8	0.13	8	0.02	1	2.00	7	6.00	1	8.00
Potasio	K	mg	1	354.00	1	370.00	8	622.74	8	162.93	1	650.00	7	195.00	1	207.00
Zinc	ZN	mg	1	0.70	1	0.73	8	0.40	8	0.00	1	-	11	0.17	11	0.11
Vitaminas																
RAE (vit A)	VITA	µg	1	170.00	2	822.50	1	126.00	1	0.00	1	43.50	11	42.00	11	250.00
Ác. ascórbico	ASCL	mg	1	120.00	1	122.00	1	45.00	1	4.00	1	16.00	11	12.70	11	85.00
Tiamina	THIA	mg	1	0.08	1	0.14	1	0.20	1	0.07	1	0.03	1	0.06	1	0.12
Riboflavina	RIBF	mg	1	0.15	1	0.26	1	0.31	1	0.26	1	0.14	1	0.05	1	0.06
Niacina	NIA	mg	1	1.60	1	0.60	1	0.50	1	0.70	1	0.90	1	0.60	1	1.00
Piridoxina	VITB6A	mg	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	0.05	1	0.05
Ác. fólico	FOL	µg	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	9.00	1	9.00
Cobalamina	VITB12	µg	R	0.00	R	0.00	R	0.00	R	0.00	R	0.00	1	0.00	1	0.00
Alimento crudo en peso neto			P. comestible 42%		P. comestible 82%		P. comestible 80%		P. comestible 70%		P. comestible 55%		P. comestible 88%		P. comestible 86%	

6.4 VERDURAS (continuación)

6.4.1 Verduras (continuación)

			VER-78		VER-79		VER-80		VER-81		VER-82		VER-83		VER-84	
Componente alimentario			Lechuga orejona		Lechuga romana		Lengua de vaca		Malva		Nabo		Nopal		Papaloquelite	
Nutriente	Tagname	Unidad	F	En 100 g												
Elementos principales																
Energía	ENERC	kcal	25		14		27		40		28		26		22	
		kJ	103		58		113		168		117		108		90	
Humedad	WATER	%	1	91.92	1	94.30	1	93.00	1	87.10	1	90.20	1	90.10	1	93.20
Fibra dietética	FIBTG	g	1	1.50	1	1.50	1	0.80	1	0.90	1	1.40	1	3.50	1	0.90
Hidratos de C	CHOCDF	g	1	4.10	11	2.97	1	3.20	1	3.90	11	6.43	1	5.60	1	2.90
Proteínas	PROCNT	g	1	1.40	11	0.90	1	2.00	1	4.80	11	0.90	8	0.70	1	1.80
Lípidos tot	FAT	g	1	0.30	11	0.14	1	0.70	1	0.60	11	0.10	8	0.06	1	0.30
Ác. grasos																
Saturados	FASAT	g	1	0.04	1	0.03	1	-	1	-	1	0.03	1	-	1	-
Monoinsat	FAMS	g	1	0.01	1	0.01	1	-	1	-	1	0.02	1	-	1	-
Poliinsat	FAPU	g	1	0.05	11	0.11	1	-	1	-	1	0.04	1	-	1	-
Colesterol	CHOLE	mg	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00
Minerales																
Calcio	CA	mg	1	25.00	1	16.00	1	44.00	1	247.00	1	20.00	7	87.00	1	361.00
Fósforo	P	mg	2	39.00	2	56.00	2	69.00	2	20.00	2	20.00	7	18.00	2	17.00
Hierro	FE	mg	1	0.60	11	0.41	1	2.40	1	2.00	11	0.30	7	0.20	1	2.40
Magnesio	MG	mg	1	11.00	1	8.00	1	103.00	1	-	1	20.00	7	53.00	1	-
Sodio	NA	mg	1	9.00	1	11.00	1	4.00	1	-	1	49.00	7	4.00	1	-
Potasio	K	mg	1	264.00	1	290.00	1	390.00	1	-	1	268.00	7	313.00	1	-
Zinc	ZN	mg	1	0.50	11	0.15	1	-	1	-	11	0.27	7	0.14	1	-
Vitaminas																
RAE (vit A)	VITA	µg	1	22.00	11	25.00	2	200.00	2	300.00	11	0.00	1	130.00	1	64.50
Ác. ascórbico	ASCL	mg	1	6.00	11	2.80	1	48.00	1	35.00	11	21.00	1	8.00	1	19.00
Tiamina	THIA	mg	1	0.14	1	0.05	1	0.04	1	0.12	1	0.04	1	0.03	1	0.08
Riboflavina	RIBF	mg	1	0.05	1	0.03	1	0.10	1	0.19	1	0.04	1	0.06	1	0.20
Niacina	NIA	mg	1	0.30	1	0.30	1	0.50	1	1.00	1	0.70	1	0.30	1	0.30
Piridoxina	VITB6A	mg	1	0.06	1	-	1	-	1	-	1	0.18	1	-	1	-
Ác. fólico	FOL	µg	1	34.00	R	36.00	1	-	1	-	1	10.00	1	-	1	-
Cobalamina	VITB12	µg	R	0.00	1	0.00	R	0.00								
Alimento crudo en peso neto			P. comestible 69%		P. comestible 55%		P. comestible 90%		P. comestible 85%		P. comestible 66%		P. comestible 78%		P. comestible 90%	

6.4 VERDURAS

6.4.1 Verduras

			VER-85		VER-86		VER-87		VER-88		VER-89		VER-90		VER-91	
Componente alimentario			Pepino		Perejil		Pimiento morrón rojo		Poro		Quelite o espinaca china (hoja de amaranto)		Quelite cenizo		Rábano rústico o picante	
Nutriente	Tagname	Unidad	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g
Elementos principales																
Energía	ENERC	kcal	12		36		28		61		40		39		13	
		kJ	52		151		117		255		168		162		54	
Humedad	WATER	%	1	95.20	1	86.30	1	91.00	1	82.00	1	85.90	1	86.00	1	95.40
Fibra dietética	FIBTG	g	1	0.90	1	1.80	1	1.20	1	1.50	1	1.20	1	1.10	1	0.60
Hidratos de C	CHOCDF	g	11	2.16	11	6.33	1	5.30	11	14.15	1	5.10	1	4.00	1	1.50
Proteínas	PROCNT	g	11	0.59	11	2.97	1	0.80	11	1.50	1	3.80	1	4.80	1	1.50
Lípidos tot	FAT	g	11	0.16	11	0.79	1	0.40	11	0.30	1	0.50	1	0.40	1	0.10
Ác. grasos																
Saturados	FASAT	g	1	0.03	1	-	1	0.07	1	0.04	1	0.09	1	0.07	1	0.03
Monoinsat	FAMS	g	1	0.00	1	-	1	0.03	1	0.01	1	0.08	1	0.06	1	0.02
Poliinsat	FAPU	g	1	0.02	1	-	1	0.22	1	0.07	1	0.15	1	0.12	1	0.02
Colesterol	CHOLE	mg	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00
Minerales																
Calcio	CA	mg	1	24.00	1	176.00	1	6.00	1	59.00	1	174.00	1	150.00	1	24.00
Fósforo	P	mg	2	52.00	2	-	2	48.00	2	-	2	442.00	2	-	2	44.00
Hierro	FE	mg	11	0.30	11	6.20	1	1.30	11	2.10	1	6.20	1	3.60	1	0.40
Magnesio	MG	mg	1	11.00	1	41.00	1	14.00	1	28.00	1	55.00	1	55.00	1	16.00
Sodio	NA	mg	1	2.00	1	45.00	1	3.00	1	20.00	1	20.00	1	20.00	1	21.00
Potasio	K	mg	1	149.00	1	727.00	1	195.00	1	180.00	1	611.00	1	611.00	1	227.00
Zinc	ZN	mg	11	0.23	11	1.07	1	0.18	11	0.12	1	0.90	1	0.90	1	-
Vitaminas																
RAE (vit A)	VITA	µg	11	2.50	11	421.00	2	30.50	11	83.00	1	240.00	1	325.00	1	0.00
Ác. ascórbico	ASCL	mg	11	13.00	11	133.00	1	128.00	11	12.00	1	42.00	1	40.00	1	22.00
Tiamina	THIA	mg	1	0.03	1	0.10	1	0.09	1	0.06	1	0.07	1	0.15	1	0.03
Riboflavina	RIBF	mg	1	0.04	1	0.31	1	0.05	1	0.03	1	0.18	1	0.19	1	0.06
Niacina	NIA	mg	1	0.30	1	1.60	1	0.60	1	0.40	1	0.80	1	0.90	1	0.40
Piridoxina	VITB6A	mg	1	0.04	1	0.16	1	0.16	1	0.25	1	-	1	-	1	0.10
Ác. fólico	FOL	µg	1	16.00	1	183.00	1	17.00	1	64.00	1	85.00	1	-	1	-
Cobalamina	VITB12	µg	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	R	0.00	1	0.00
Alimento crudo en peso neto			P. comestible 83%		P. comestible 83%		P. comestible 85%		P. comestible 80%		P. comestible 82%		P. comestible 82%		P. comestible 78%	

6.4 VERDURAS (continuación)

6.4.1 Verduras (continuación)

			VER-92		VER-93		VER-94		VER-95		VER-96		VER-97	
Componente alimentario			Rábano largo		Romeritos		Sagú o palmito		Salsifi		Tomate (verde)		Tomiles (tomatitos)	
Nutriente	Tagname	Unidad	F	En 100 g										
Elementos principales														
Energía	ENERC	kcal	16		36		159		77		23		40	
		kJ	66		150		663		324		95		168	
Humedad	WATER	%	1	92.60	1	90.10	1	57.20	1	77.80	1	90.20	1	86.40
Fibra dietética	FIBTG	g	1	1.00	1	1.00	1	1.90	1	1.80	1	2.40	1	1.30
Hidratos de C	CHOCDF	g	11	3.40	1	4.90	1	37.00	1	17.80	11	5.10	1	6.30
Proteínas	PROCNT	g	11	0.68	1	3.60	1	2.40	1	1.10	11	1.20	1	3.50
Lípidos tot	FAT	g	11	0.10	1	0.20	1	0.10	1	0.20	11	0.20	1	0.10
Ác. grasos														
Saturados	FASAT	g	1	0.15	1	-	1	-	1	-	1	0.03	1	0.01
Monoinsat	FAMS	g	1	0.10	1	-	1	-	1	-	1	0.03	1	0.01
Poliinsat	FAPU	g	1	0.10	1	-	1	-	1	-	1	0.08	1	0.04
Colesterol	CHOLE	mg	1	0.00	1	0.00	R	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00
Minerales														
Calcio	CA	mg	1	30.00	1	41.00	1	20.00	1	55.00	1	18.00	1	386.00
Fósforo	P	mg	2	-	2	-	2	24.00	2	50.00	2	-	2	32.00
Hierro	FE	mg	11	0.34	1	2.50	1	3.20	1	0.70	11	0.51	1	6.90
Magnesio	MG	mg	1	9.00	1	-	1	-	1	23.00	1	10.00	1	10.00
Sodio	NA	mg	1	24.00	1	-	1	-	1	20.00	1	13.00	1	13.00
Potasio	K	mg	1	232.00	1	-	1	-	1	380.00	1	204.00	1	204.00
Zinc	ZN	mg	11	0.28	1	-	1	-	1	-	11	0.07	1	0.07
Vitaminas														
RAE (vit A)	VITA	µg	11	0.00	1	155.50	1	0.00	1	0.00	11	32.00	2	174.50
Ác. ascórbico	ASCL	mg	11	14.80	1	4.00	1	9.00	1	8.00	11	23.40	1	46.00
Tiamina	THIA	mg	1	0.06	1	0.12	1	0.08	1	0.08	1	0.08	1	0.07
Riboflavina	RIBF	mg	1	0.06	1	0.08	1	0.03	1	0.22	1	0.04	1	0.18
Niacina	NIA	mg	1	0.40	1	0.30	1	0.60	1	0.50	1	1.70	1	0.80
Piridoxina	VITB6A	mg	1	0.07	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-
Ác. fólico	FOL	µg	1	27.00	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-
Cobalamina	VITB12	µg	1	0.00	R	0.00	R	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00
Alimento crudo en peso neto			P. comestible 80%		P. comestible 60%		P. comestible 80%		P. comestible 65%		P. comestible 86%		P. comestible 86%	

6.4 VERDURAS

6.4.1 Verduras

			VER-98		VER-99		VER-100		VER-101		VER-102		VER-103	
Componente alimentario			Verdolaga		Xoconostle		Yerbabuena		Yerbamora		Zanahoria		Zanahoria (jugo enlatado)	
Nutriente	Tagname	Unidad	F	En 100 g	F	En 100 g								
Elementos principales														
Energía	ENERC	kcal		16		25		54		62		41		40
		kJ		67		104		228		258		173		165
Humedad	WATER	%	1	88.90	1	86.30	1	85.30	1	83.90	R	81.00	11	88.07
Fibra dietética	FIBTG	g	1	0.80	1	2.30	1	1.20	1	1.40	1	6.30	11	0.80
Hidratos de C	CHOCDF	g	1	3.43	1	5.20	1	7.70	1	8.80	11	9.58	11	9.28
Proteínas	PROCNT	g	1	1.30	1	0.10	1	2.30	1	4.80	11	0.93	11	0.95
Lípidos tot	FAT	g	R	0.10	1	0.40	1	1.60	1	0.80	11	0.24	11	0.15
Ác. grasos														
Saturados	FASAT	g	1	-	1	-	1	-	1	-	1	0.03	11	0.03
Monoinsat	FAMS	g	1	-	1	-	1	-	1	-	1	0.01	11	0.07
Poliinsat	FAPU	g	1	-	1	-	1	-	1	-	1	0.07	11	0.07
Colesterol	CHOLE	mg	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	11	0.00
Minerales														
Calcio	CA	mg	1	86.00	1	126.00	1	209.00	1	276.00	7	34.00	11	24.00
Fósforo	P	mg	2	-	2	41.00	2	-	2	44.00	7	19.00	11	42.00
Hierro	FE	mg	1	1.99	1	0.30	1	7.50	1	9.00	11	0.30	11	0.46
Magnesio	MG	mg	1	68.00	1	-	1	-	1	-	7	16.00	11	14.00
Sodio	NA	mg	1	45.00	1	-	1	-	1	-	7	55.00	11	29.00
Potasio	K	mg	1	494.00	1	-	1	-	1	-	7	239.00	11	292.00
Zinc	ZN	mg	1	0.17	1	-	1	-	1	-	11	0.24	11	0.18
Vitaminas														
RAE (vit A)	VITA	µg	2	66.00	1	2.00	1	185.50	1	17.00	11	835.00	11	956.00
Ác. ascórbico	ASCL	mg	1	21.00	1	22.00	1	75.00	1	120.00	11	5.90	11	8.50
Tiamina	THIA	mg	1	0.02	1	0.04	1	0.15	1	0.24	1	0.04	11	0.09
Riboflavina	RIBF	mg	1	0.10	1	0.02	1	0.52	1	0.36	1	0.04	11	0.06
Niacina	NIA	mg	1	0.60	1	0.20	1	1.00	1	1.00	1	0.50	11	0.39
Piridoxina	VITB6A	mg	1	-	1	-	1	-	1	-	1	0.15	11	0.22
Ác. fólico	FOL	µg	1	-	1	-	1	-	1	-	1	14.00	11	4.00
Cobalamina	VITB12	µg	1	0.00	R	0.00	R	0.00	R	0.00	1	0.00	11	0.00
Alimento crudo en peso neto			P. comestible 82%		P. comestible 70%		P. comestible 95%		P. comestible 82%		P. comestible 82%		P. comestible 100%	

6.4 VERDURAS (continuación)

6.4.2 Nombres

VERDURAS		VEGETABLES	
ID	Nombre común	Nombre científico	Nombre en inglés
VER-			
1	Acelga	<i>Beta vulgaris</i> var <i>cicla</i>	Chard
2	Aguacate de pellejo	<i>Persea americana</i> var <i>Mexico city</i>	Thin-skinned avocado
3	Aguacate de Puebla	<i>Persea americana</i> Mill	Green avocado
4	Aguacate tropical	<i>Persea americana</i> var <i>tropical</i>	Tropical avocado
5	Ajo	<i>Allium sativum</i>	Garlic
6	Alcachofa	<i>Cynara scolymus</i>	Artichoke
7	Apio	<i>Apium graveolens</i>	Celery
8	Berenjena	<i>Solanum melongena</i>	Eggplant
9	Berro	<i>Roripa nasturtium-aquaticum</i>	Watercress
10	Betabel	<i>Beta vulgaris</i>	Beets
11	Bledo	<i>Amaranthus gangeticus</i>	Wild amaranth green
12	Brócoli	<i>Brassica oleracea</i> var <i>botrytis</i>	Broccoli
13	Calabacita italiana	<i>Cucurbita pepo</i> var <i>melopepo</i>	Zucchini squash
14	Calabaza amarilla madura	<i>Cucurbita pepo</i>	Pumpkin
15	Calabaza criolla (verde)	<i>Cucurbita mexicana</i> L.	Green squash
16	Calabaza de Castilla (madura)	<i>Cucurbita maxima</i>	Yellow hubbard winter squash
17	Calabaza (hojas y puntas de)	<i>Cucurbita</i> sp	Squash greens
18	Cebolla blanca	<i>Allium cepa</i> L.	White Bermuda onion
19	Cebolla morada	<i>Allium cepa</i> L.	Red Italian onion
20	Cebolla de rabo	<i>Allium ascalonicum</i>	Scallions or shalots
21	Cebollines	<i>Allium porrum</i>	Leeks
22	Champiñones (promedio)	<i>Agaricus bisporus</i>	Mushroom (average)
23	Chayote con espinas	<i>Sechium edule</i>	Prickly chayote
24	Chayote sin espinas	<i>Sechium edule</i>	Smooth-skinned chayote
25	Chepil (chipilín)	<i>Crotalaria longirostrata</i>	Chipile green
26	Chícharo	<i>Pisum sativum</i> L.	Green pea
27	Chicoria (hojas)	<i>Cichorium endivia</i>	Archiecoria or endive
28	Chilacayote tierno	<i>Cucurbita ficifolia</i> Bouch	Bottle-goured

VERDURAS

6.4 VERDURAS

6.4.2 Nombres

VERDURAS				VEGETABLES
ID	Nombre común	Nombre científico	Nombre en inglés	
VER-				
29	Chile ancho seco	<i>Capsicum annuum L. grossum</i> Sendt	Dried american red chilli	
30	Chile cascabel seco	<i>Capsicum annuum L. var cerasiforme</i> Mill	Hawk's bill chilli	
31	Chile chilaca	<i>Capsicum annuum L.</i>	Chiliaca chilli	
32	Chile chipotle seco	<i>Capsicum annuum L. dulce</i> Hort	Dried chipotle chilli	
33	Chile cristalino	<i>Capsicum frutescens</i>	Crystaline chilli	
34	Chile guajillo seco	<i>Capsicum annuum L. longum</i> Sendt	Dried guajillo chilli	
35	Chile habanero	<i>Capsicum</i> sp	Habanero chilli	
36	Chile jalapeño	<i>Capsicum annuum L. var</i>	Jalapeño chilli	
37	Chile largo	<i>Capsicum</i> sp	Long cayenne pepper	
38	Chile morita seco	<i>Capsicum annuum L. abbreviatum</i> Fing	Dried morita chilli	
39	Chile mulato seco	<i>Capsicum annuum L. grossum</i> Sendt	Dried mulato chilli	
40	Chile pasilla seco	<i>Capsicum annuum L. longum</i> Sendt	Dried pasilla chilli	
41	Chile piquín seco	<i>Capsicum frutescens L. var baccatum</i>	Dried piquin chilli	
42	Chile poblano	<i>Capsicum annuum L. grossum</i> Sendt	Poblano chilli	
43	Chile verde o serrano	<i>Capsicum annuum L. acuminatum</i> Fing	Green or serrano chilli	
44	Chile tornachile	<i>Capsicum</i> sp	Tomachile pepper	
45	Chile trompillo	<i>Capsicum annuum L.</i>	Trompillo chilli	
46	Chilillo (chile del monte)	<i>Capsicum frutensis</i> L.	Wild hot pepper	
47	Cilantro	<i>Coriandrum sativum</i> L.	Coriander	
48	Col blanca	<i>Brassica oleracea</i> var <i>capitata</i>	Cabbage	
49	Col de Bruselas	<i>Brassica oleracea</i> var <i>gemmifera</i>	Brussels sprouts	
50	Col morada	<i>Brassica oleracea</i> var <i>capitata</i>	Red cabbage	
51	Coliflor	<i>Brassica oleracea</i> var <i>botrytis</i>	Cauliflower	
52	Colinabo	<i>Brassica campestris</i> var <i>napobrassica</i> de Candolle	Kholrabi	
53	Dientes de león (hojas)	<i>Taraxacum officinale</i>	Dandelion (leaves)	
54	Ejotes (vaina de frijol, verde)	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	Wax beans or string-beans	
55	Elote amarillo (maíz amarillo tierno)	<i>Zea mays</i> L.	Ear of green corn (yellow)	
56	Elote blanco (maíz blanco tierno)	<i>Zea mays</i> L.	Ear of green corn (white)	
57	Endivia (hojas)	<i>Cichorium endivia</i>	Cuyrly endive	

VERDURAS

6.4 VERDURAS

6.4.2 Nombres (continuación)

VERDURAS		VEGETABLES	
ID	Nombre común	Nombre científico	Nombre en inglés
VER-			
58	Epazote	<i>Chenopodium ambrosioides L.</i>	Wormseed or ragweed (leaves)
59	Espárrago	<i>Asparagus officinalis</i>	Asparagus
60	Espinaca	<i>Spinacia oleracea L.</i>	Spinach
61	Flor de calabaza	<i>Cucurbita sp</i>	Squash flower
62	Flor de colorín	<i>Erythrina berteroana</i>	Colorin flower
63	Flor de garambullo	<i>Myrtillocactus geometrizans Console</i>	Garambullo flower
64	Flor de maguey	<i>Agave atrovirens</i>	Agave flower
65	Flor de Yuca	<i>Yucca aloifolia L.</i>	Flower of the yuca cactus or Spanish bayonet
66	Guaje verde (semillas)	<i>Leucaena esculenta</i>	Lucaena (seeds)
67	Haba verde	<i>Vicia faba L.</i>	Green broad bean
68	Hoja santa	<i>Piper sanctum</i>	Hoja santa leaves
69	Hojas de chaya	<i>Cnidoscolus chayamansa</i>	Chaya leaves
70	Hoja o verdura de mostaza china	<i>Brassica juncea var foliosa</i>	Mustard greens
71	Hojas de nabo	<i>Brassica napus L.</i>	Turnip greens
72	Hojas de rábano	<i>Raphanus sativus</i>	Radish greens
73	Huauzontle (espiga fresca)	<i>Chenopodium nuttalliae</i>	Flower stalks of lamb-quarter or goosefoot
74	Huitlacoche (hongo negro del maíz)	<i>Ustilago maydis D.C.</i>	Corn smut (black corn fungus)
75	Ibes o frijol lima verde	<i>Phaseolus lunatus L.</i>	Green lima bean
76	Jitomate	<i>Licopersicum escuelatum Mill</i>	Tomato (red)
77	Jitomatillo (miltomate)	<i>Licopersicum escuelatum var ceraciforme</i>	Cherry tomato
78	Lechuga orejona	<i>Lactuca stiva L.</i>	Head lettuce
79	Lechuga romana	<i>Lactuca stiva L.</i>	Iceberg lettuce
80	Lengua de vaca	<i>Rumex crispus L.</i>	Curled dock greens
81	Malva	<i>Malva parviflora L.</i>	Mallow greens
82	Nabo	<i>Brassica napus L.</i>	Turnip
83	Nopal	<i>Opuntia sp</i>	Edible cactus leaves or cladodes
84	Papaloquelite	<i>Porophyllum tagetoides D.C.</i>	Papaloquelite
85	Pepino	<i>Cucumis sativus L.</i>	Cucumber
86	Perejil	<i>Petroselinum sativum</i>	Parsley

VERDURAS

6.4 VERDURAS

6.4.2 Nombres

VERDURAS				VEGETABLES
ID	Nombre común	Nombre científico	Nombre en inglés	
VER-				
87	Pimiento morrón rojo	<i>Capsicum annuum</i> var <i>grossum</i>	Red bell pepper	VERDURAS
88	Poro	<i>Allium porrum L.</i>	Leek	
89	Quelite o espinaca china (hoja de amaranto)	<i>Amaranthus chlorostachys</i>	Lamb's quarters or pigweed greens	
90	Quelite cenizo	<i>Chenopodium mexicanum Moq.</i>	Gossefoot greens	
91	Rábano rústico o picante	<i>Armoracia rusticana</i>	Horse-radish	
92	Rábano largo	<i>Raphanus sativus L.</i>	Radish	
93	Romeritos	<i>Dondia sufrutencina</i>	Mexican lenten greens	
94	Sagú o palmito	<i>Maranta arundinacea</i>	Palmito	
95	Salsifí	<i>Tragopogon porrifolius L.</i>	Salsify	
96	Tomate (verde)	<i>Physalis coztomatl</i>	Tomato (green)	
97	Tomiles (tomatitos)	<i>Physalis ixocarpa</i>	Tomiles	
98	Verdolaga	<i>Portulaca oleracea L.</i>	Purslane	
99	Xoconostle	<i>Opuntia</i> sp	Xoconostle (sour prickley pear)	
100	Yerbabuena	<i>Mentha sativa L.</i>	Spearmint	
101	Yerbamora	<i>Solanus nigrecens solanaceas</i>	Nightshade or henbane greens	
102	Zanahoria	<i>Daucus carota L.</i>	Carrot	
103	Zanahoria (jugo enlatado)		Carrot juice, canned	

6.5 RAÍCES FECULENTAS

6.5.1 Raíces feculentas

			RF-1		RF-2		RF-3		RF-4		RF-5		RF-6	
Componente alimentario			Camote amarillo		Camote (promedio)		Cúrcuma (yuquilla)		Malanga (macal)		Ñame		Papa amarilla	
Nutriente	Tagname	Unidad	F	En 100 g										
Elementos principales														
Energía	ENERC	kcal	126		86		55		112		118		91	
		kJ	527		359		229		469		494		382	
Humedad	WATER	%	1	65.70	1	70.60	1	82.40	3	67.80	1	78.80	1	75.70
Fibra dietética	FIBTG	g	1	2.90	1	2.90	1	1.20	3	4.10	1	0.50	1	0.40
Hidratos de C	CHOCDF	g	1	28.30	11	20.12	1	9.60	3	25.46	11	27.88	1	20.90
Proteínas	PROCNT	g	1	1.40	11	1.57	1	4.10	3	1.50	11	1.53	1	1.70
Lípidos tot	FAT	g	1	0.80	11	0.05	1	0.00	3	0.20	11	0.17	1	0.10
Ác. grasos														
Saturados	FASAT	g	1	0.16	1	0.06	1	0.00	3	0.04	1	0.02	1	0.03
Monoinsat	FAMS	g	1	0.03	1	0.01	1	0.00	3	0.02	1	0.01	1	0.00
Poliinsat	FAPU	g	1	0.29	1	0.11	1	0.00	3	0.08	1	0.04	1	0.03
Colesterol	CHOLE	mg	1	0.00	1	0.00	1	0.00	3	0.00	1	0.00	1	0.00
Minerales														
Calcio	CA	mg	1	43.00	7	48.00	1	51.00	3	43.00	1	13.00	1	11.00
Fósforo	P	mg	2	41.00	7	39.00	2	111.00	3	84.00	2	43.00	2	51.00
Hierro	FE	mg	1	2.40	11	0.61	1	12.20	3	0.55	11	0.54	1	2.10
Magnesio	MG	mg	1	31.00	7	23.00	1	-	3	33.00	1	21.00	1	21.00
Sodio	NA	mg	1	10.00	7	11.00	1	-	3	11.00	1	9.00	1	3.00
Potasio	K	mg	1	243.00	7	429.00	1	-	3	591.00	1	816.00	1	407.00
Zinc	ZN	mg	1	0.30	11	0.30	1	-	3	0.23	11	0.24	1	0.30
Vitaminas														
RAE (vit A)	VITA	µg	1	150.00	1	13.00	1	0.00	3	0.00	11	7.00	1	0.00
Ác. ascórbico	ASCL	mg	1	27.00	1	23.00	1	5.00	3	4.50	11	17.10	1	17.00
Tiamina	THIA	mg	1	0.10	1	0.09	1	0.15	3	0.10	1	0.14	1	0.09
Riboflavina	RIBF	mg	1	0.04	1	0.03	1	0.21	3	0.03	1	0.03	1	0.05
Niacina	NIA	mg	1	0.70	1	0.60	1	1.40	3	0.60	1	0.30	1	2.00
Piridoxina	VITB6A	mg	1	0.26	1	0.26	1	-	3	0.28	1	0.29	1	0.26
Ác. fólico	FOL	µg	1	14.00	1	14.00	1	-	3	22.00	1	23.00	1	13.00
Cobalamina	VITB12	µg	1	0.00	1	0.00	R	0.00	3	0.00	1	0.00	1	0.00
Alimento crudo en peso neto			P. comestible 78%		P. comestible 78%		P. comestible 86%		P. comestible 86%		P. comestible 86%		P. comestible 82%	

6.5 RAÍCES FECULENTAS

6.5.1 Raíces feculentas

			RF-7		RF-8		RF-9		RF-10		RF-11		RF-12	
Componente alimentario			Papa de agua		Papa voladora		Papa (promedio)		Raíz de chayote (chinchayote)		Yautía		Yuca	
Nutriente	Tagname	Unidad	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g
Elementos principales														
Energía	ENERC	kcal		95		151		77		81		98		160
		kJ		397		630		321		339		410		667
Humedad	WATER	%	1	75.00	1	60.30	1	79.98	1	79.00	3	71.97	1	68.70
Fibra dietética	FIBTG	g	1	0.50	1	0.90	1	0.50	1	0.40	3	1.50	1	1.10
Hidratos de C	CHOCDF	g	1	19.90	1	33.10	11	17.43	1	17.80	3	23.68	11	38.06
Proteínas	PROCNT	g	1	3.40	1	4.10	11	2.02	1	2.00	3	1.46	11	1.36
Lípidos tot	FAT	g	1	0.20	1	0.20	11	0.09	1	0.20	3	0.40	11	0.28
Ác. grasos														
Saturados	FASAT	g	1	-	1	-	1	0.03	1	-	3	0.08	1	0.10
Monoinsat	FAMS	g	1	-	1	-	1	0.00	1	-	3	-	1	0.10
Poliinsat	FAPU	g	1	-	1	-	1	0.03	1	-	3	-	1	0.04
Colesterol	CHOLE	mg	1	0.00	R	0.00	1	0.00	R	0.00	3	0.00	1	0.00
Minerales														
Calcio	CA	mg	1	19.00	1	34.00	1	13.00	1	7.00	3	9.00	1	52.00
Fósforo	P	mg	2	-	2	-	2	51.00	2	34.00	3	51.00	2	34.00
Hierro	FE	mg	1	2.00	1	3.00	11	0.78	1	0.80	3	0.98	11	0.27
Magnesio	MG	mg	1	-	1	-	1	21.00	1	-	3	24.00	1	66.00
Sodio	NA	mg	1	-	1	-	1	6.00	1	-	3	21.00	1	8.80
Potasio	K	mg	1	-	1	-	1	543.00	1	-	3	598.00	1	764.00
Zinc	ZN	mg	1	-	1	-	11	0.29	1	-	3	0.50	11	0.34
Vitaminas														
RAE (vit A)	VITA	µg	1	0.00	1	0.00	11	0.00	1	0.00	3	0.50	11	1.00
Ác. ascórbico	ASCL	mg	1	5.00	1	16.00	11	19.70	1	19.00	3	5.20	11	20.60
Tiamina	THIA	mg	1	0.17	1	0.23	1	0.07	1	0.05	3	0.10	1	0.06
Riboflavina	RIBF	mg	1	0.06	1	0.02	1	0.03	1	0.03	3	0.04	1	0.04
Niacina	NIA	mg	1	1.60	1	0.50	1	1.10	1	0.90	3	0.67	1	0.70
Piridoxina	VITB6A	mg	1	-	1	-	1	0.26	1	-	3	0.24	1	-
Ác. fólico	FOL	µg	1	-	1	-	1	13.00	1	-	3	17.00	1	-
Cobalamina	VITB12	µg	R	0.00	R	0.00	1	0.00	R	0.00	3	0.00	R	0.00
Alimento crudo en peso neto			P. comestible 82%		P. comestible 82%		P. comestible 82%		P. comestible 80%		P. comestible 86%		P. comestible 68%	

6.5 RAÍCES FECULENTAS (continuación)

6.5.2 Nombres

RAÍCES FECULENTAS			STARCHY ROOTS	
ID	Nombre común	Nombre científico	Nombre en inglés	
RF-				
1	Camote amarillo	<i>Ipomea batatas Lam.</i>	Sweet potato	
2	Camote (promedio)	<i>Ipomea batatas Lam.</i>	Sweet potato (average)	
3	Cúrcuma (yuquilla)	<i>Curcuma longa L.</i>	Curcuma	
4	Malanga (macal)	<i>Colocasia esculenta</i>	Taro (raw) or Dasheen	
5	Ñame	<i>Dioscorea alata L.</i>	Yam	
6	Papa amarilla	<i>Solanum tuberosum L.</i>	Yellow Potato	
7	Papa de agua	<i>Sagittaria caraphyla</i>	Water Potato	
8	Papa voladora	<i>Dioscorea bulbifera L.</i>	Air Potato	
9	Papa (promedio)	<i>Solanum tuberosum L.</i>	Potato (average)	
10	Raíz de chayote (chinchayote)	<i>Sechium edule</i>	Chayote root	
11	Yautía	<i>Xanthosoma sagittifolium Schott</i>	Yautia (Tannier)	
12	Yuca	<i>Manihot esculenta pax</i>	Cassava	

RAÍCES
FECULENTAS

6.6 FRUTAS

6.6.1 Frutas

			FRU-1		FRU-2		FRU-3		FRU-4		FRU-5		FRU-6		FRU-7	
Componente alimentario			Anona o corazón		Caimito blanco		Caimito morado		Calabaza melón		Caña de azúcar		Caña de azúcar (jugo)		Capulín	
Nutriente	Tagname	Unidad	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g								
Elementos principales																
Energía	ENERC	kcal	113		57		58		66		75		84		73	
		kJ	473		239		243		275		315		352		306	
Humedad	WATER	%	1	68.79	1	84.70	1	84.40	1	82.40	1	76.90	1	77.90	1	77.20
Fibra dietética	FIBTG	g	1	3.40	1	2.80	1	1.30	1	1.30	1	1.90	1	0.40	1	0.60
Hidratos de C	CHOCDF	g	1	25.20	1	9.90	1	11.50	1	11.50	1	17.20	1	20.50	1	16.80
Proteínas	PROCNT	g	1	1.70	1	0.80	1	2.90	1	2.90	1	0.50	1	0.30	1	1.50
Lípidos tot	FAT	g	1	0.60	1	1.60	1	0.90	1	0.90	1	0.50	1	0.10	1	0.00
Ác. grasos																
Saturados	FASAT	g	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-
Monoinsat	FAMS	g	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-
Poliinsat	FAPU	g	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-
Colesterol	CHOLE	mg	1	0.00	R	0.00	R	0.00								
Minerales																
Calcio	CA	mg	1	30.00	1	25.00	1	41.00	1	41.00	1	18.00	1	13.00	1	45.00
Fósforo	P	mg	2	27.00	2	17.00	2	-	2	-	2	-	2	12.00	2	24.00
Hierro	FE	mg	1	0.70	1	1.90	1	2.70	1	2.70	1	0.70	1	0.70	1	1.40
Magnesio	MG	mg	1	18.00	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-
Sodio	NA	mg	1	4.00	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-
Potasio	K	mg	1	382.00	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-
Zinc	ZN	mg	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-
Vitaminas																
RAE (vit A)	VITA	µg	1	-	1	-	1	18.50	1	18.50	R	0.00	R	0.00	1	13.00
Ác. ascórbico	ASCL	mg	1	9.00	1	13.00	1	24.00	1	24.00	1	8.00	1	2.00	1	13.00
Tiamina	THIA	mg	1	0.08	1	0.03	1	0.02	1	0.02	1	0.69	1	0.02	1	0.04
Riboflavina	RIBF	mg	1	0.11	1	0.04	1	0.01	1	0.01	1	0.03	1	0.01	1	0.03
Niacina	NIA	mg	1	0.70	1	0.70	1	1.10	1	1.10	1	0.20	1	0.10	1	1.00
Piridoxina	VITB6A	mg	1	0.22	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-
Ác. fólico	FOL	µg	1	0.00	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-
Cobalamina	VITB12	µg	1	0.00	R	0.00	R	0.00								
Alimento crudo en peso neto			P. comestible 45%		P. comestible 65%		P. comestible 65%		P. comestible 75%		P. comestible 40%		P. comestible 100%		P. comestible 20%	

6.6 FRUTAS (continuación)

6.6.1 Frutas (continuación)

			FRU-8		FRU-9		FRU-10		FRU-11		FRU-12		FRU-13		FRU-14	
Componente alimentario			Chabacano o albaricoque		Chicozapote		Chirimoya		Ciricote		Ciruela amarilla o ciruela jobo		Ciruela cereza (roja)		Ciruela amarilla	
Nutriente	Tagname	Unidad	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g
Elementos principales																
Energía	ENERC	kcal	48		85		74		73		79		61		46	
		kJ	201		354		311		303		332		255		192	
Humedad	WATER	%	1	85.00	1	76.30	1	71.50	1	79.40	1	78.50	1	82.50	1	84.90
Fibra dietética	FIBTG	g	1	1.70	1	1.60	1	2.20	1	1.60	1	1.70	1	1.70	1	1.70
Hidratos de C	CHOCDF	g	11	11.12	1	18.00	11	17.70	1	16.70	1	17.90	1	13.00	11	11.42
Proteínas	PROCNT	g	11	1.40	1	0.70	11	1.65	1	1.20	1	0.60	1	0.90	11	0.70
Lípidos tot	FAT	g	11	0.39	1	1.10	11	0.62	1	0.10	1	0.60	1	0.60	11	0.28
Ác. grasos																
Saturados	FASAT	g	1	0.03	1	-	1	-	1	-	1	-	1	0.05	1	-
Monoinsat	FAMS	g	1	0.17	1	-	1	-	1	-	1	-	1	0.40	1	-
Poliinsat	FAPU	g	1	0.08	1	-	1	-	1	-	1	-	1	0.13	1	-
Colesterol	CHOLE	mg	1	0.00	R	0.00	1	0.00	R	0.00	R	0.00	R	0.00	R	0.00
Minerales																
Calcio	CA	mg	1	25.00	1	31.00	1	23.00	1	38.00	1	29.00	1	4.00	1	15.00
Fósforo	P	mg	2	19.00	2	10.00	2	40.00	2	-	2	-	2	10.00	2	-
Hierro	FE	mg	11	0.39	1	0.80	11	0.30	1	1.90	1	3.40	1	0.10	11	0.17
Magnesio	MG	mg	1	8.00	1	-	1	-	1	-	1	9.00	1	7.00	1	9.00
Sodio	NA	mg	1	1.00	1	12.00	1	-	1	-	1	-	1	0.00	1	-
Potasio	K	mg	1	296.00	1	193.00	1	-	1	-	1	-	1	172.00	1	-
Zinc	ZN	mg	11	0.20	1	-	11	0.18	1	-	1	-	1	0.10	11	0.10
Vitaminas																
RAE (vit A)	VITA	µg	11	96.00	1	3.00	1	0.00	1	14.00	1	38.00	1	11.00	1	5.50
Ác. ascórbico	ASCL	mg	11	10.00	1	12.00	1	11.50	1	11.00	1	19.00	1	10.00	1	12.00
Tiamina	THIA	mg	1	0.03	1	0.02	1	0.10	1	0.06	1	0.09	1	0.04	1	0.05
Riboflavina	RIBF	mg	1	0.46	1	0.01	1	0.11	1	0.04	1	0.12	1	0.09	1	0.03
Niacina	NIA	mg	1	0.60	1	0.30	1	1.30	1	1.10	1	1.00	1	0.50	1	0.90
Piridoxina	VITB6A	mg	1	0.05	1	0.04	1	-	1	-	1	0.20	1	0.08	1	0.20
Ác. fólico	FOL	µg	1	9.00	1	-	1	-	1	-	1	-	1	2.00	1	-
Cobalamina	VITB12	µg	1	0.00	1	0.00	R	0.00	R	0.00	R	0.00	1	0.00	R	0.00
Alimento crudo en peso neto			P. comestible 90%		P. comestible 88%		P. comestible 40%		P. comestible 30%		P. comestible 40%		P. comestible 85%		P. comestible 85%	

6.6 FRUTAS

6.6.1 Frutas

			FRU-15		FRU-16		FRU-17		FRU-18		FRU-19		FRU-20		FRU-21	
Componente alimentario			Coco de corozco (coquito o corozo)		Coco (agua de)		Copra de coco		Coyol o coyole		Durazno amarillo		Durazno blanco		Fresa	
Nutriente	Tagname	Unidad	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g
Elementos principales																
Energía	ENERC	kcal	692		22		333		193		51		63		34	
		kJ	2 896		91		1 394		807		215		262		142	
Humedad	WATER	%	1	2.90	1	94.20	1	52.30	1	55.80	2	83.90	1	82.90	1	89.70
Fibra dietética	FIBTG	g	1	6.90	1	0.00	1	5.20	1	4.90	1	2.30	1	1.40	1	2.00
Hidratos de C	CHOCDF	g	1	14.30	1	4.70	1	4.80	1	22.30	1	11.70	1	14.00	1	7.00
Proteínas	PROCNT	g	1	7.10	1	0.30	1	3.80	1	5.90	1	0.90	1	1.20	1	0.60
Lípidos tot	FAT	g	1	67.40	1	0.20	1	33.20	1	8.90	1	0.10	1	0.20	1	0.40
Ác. grasos																
Saturados	FASAT	g	1	-	R	0.16	1	30.00	1	-	1	0.01	R	0.02	1	0.02
Monoinsat	FAMS	g	1	-	R	0.02	1	3.90	1	-	1	0.03	R	0.06	1	0.05
Poliinsat	FAPU	g	1	-	R	0.02	1	1.00	1	-	1	0.04	R	0.08	1	0.11
Colesterol	CHOLE	mg	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00
Minerales																
Calcio	CA	mg	1	8.00	1	18.00	1	24.00	1	199.00	1	16.00	1	23.00	1	14.00
Fósforo	P	mg	2	-	R	68.00	2	83.00	2	-	2	12.00	2	12.00	2	19.00
Hierro	FE	mg	1	1.70	1	1.20	1	3.40	1	4.50	1	0.10	1	2.10	1	0.40
Magnesio	MG	mg	1	-	1	28.00	1	46.00	1	-	1	7.00	1	10.00	1	10.00
Sodio	NA	mg	1	-	1	25.00	1	23.00	1	-	1	0.00	1	1.00	1	1.00
Potasio	K	mg	1	-	1	147.00	1	256.00	1	-	1	197.00	1	202.00	1	166.00
Zinc	ZN	mg	1	-	1	-	1	-	1	-	1	0.14	1	0.14	1	-
Vitaminas																
RAE (vit A)	VITA	µg	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	11.50	1	11.00	1	1.50	1	2.00
Ác. ascórbico	ASCL	mg	1	0.00	1	2.00	1	2.00	1	116.00	1	19.00	1	26.00	1	57.00
Tiamina	THIA	mg	1	0.00	1	0.01	1	0.12	1	0.18	1	0.02	1	0.05	1	0.02
Riboflavina	RIBF	mg	1	0.04	1	0.01	1	0.03	1	0.13	1	0.04	1	0.05	1	0.07
Niacina	NIA	mg	1	0.20	1	0.30	1	0.60	1	1.50	1	1.00	1	0.70	1	0.20
Piridoxina	VITB6A	mg	1	-	1	-	1	-	1	-	1	0.02	1	0.02	1	0.06
Ác. fólico	FOL	µg	1	-	1	-	1	26.00	1	-	1	3.00	1	3.00	1	18.00
Cobalamina	VITB12	µg	R	0.00	R	0.00	R	0.00	R	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00
Alimento crudo en peso neto			P. comestible 70%		P. comestible 100%		P. comestible 55%		P. comestible 25%		P. comestible 88%		P. comestible 88%		P. comestible 96%	

6.6 FRUTAS (continuación)

6.6.1 Frutas (continuación)

			FRU-22		FRU-23		FRU-24		FRU-25		FRU-26		FRU-27		FRU-28	
Componente alimentario			Fruta del árbol del pan		Garambullo		Giotilla		Granada china o granadilla		Granada roja		Guanábana		Guaya (promedio)	
Nutriente	Tagname	Unidad	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g
Elementos principales																
Energía	ENERC	kcal	90		83		57		109		78		66		55	
		kJ	377		346		239		456		324		276		231	
Humedad	WATER	%	1	75.80	2	79.60	1	84.50	1	60.90	1	76.60	1	86.80	1	84.30
Fibra dietética	FIBTG	g	1	1.80	2	0.80	1	1.50	1	10.90	1	2.70	1	3.80	1	1.50
Hidratos de C	CHOCDF	g	1	20.10	4	16.30	1	10.70	1	22.30	1	17.70	11	16.84	1	11.80
Proteínas	PROCNT	g	1	1.30	2	2.10	1	1.80	1	2.20	1	1.00	11	1.00	1	1.80
Lípidos tot	FAT	g	1	0.50	2	1.00	1	0.80	1	0.70	1	0.30	11	0.30	1	0.10
Ác. grasos																
Saturados	FASAT	g	1	-	2	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-
Monoinsat	FAMS	g	1	-	2	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-
Poliinsat	FAPU	g	1	-	2	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-
Colesterol	CHOLE	mg	1	0.00	R	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00
Minerales																
Calcio	CA	mg	1	27.00	2	44.00	1	75.00	1	12.00	1	3.00	1	52.00	1	26.00
Fósforo	P	mg	2	30.00	2	-	2	-	2	64.00	2	8.00	2	24.00	2	-
Hierro	FE	mg	1	0.50	2	-	1	3.30	1	1.60	1	0.30	11	0.60	1	2.70
Magnesio	MG	mg	1	25.00	2	-	1	-	1	29.00	1	-	1	-	1	-
Sodio	NA	mg	1	2.00	2	-	1	-	1	28.00	1	3.00	1	-	1	-
Potasio	K	mg	1	490.00	2	-	1	-	1	348.00	1	259.00	1	-	1	-
Zinc	ZN	mg	1	0.12	2	-	1	-	1	-	1	-	1	0.10	1	-
Vitaminas																
RAE (vit A)	VITA	µg	1	2.00	2	4.50	1	-	1	14.00	1	-	11	0.00	1	32.00
Ác. ascórbico	ASCL	mg	1	29.00	2	32.00	1	17.00	1	30.00	1	6.00	11	20.60	1	11.00
Tiamina	THIA	mg	1	0.10	2	0.04	1	0.06	1	0.01	1	0.03	1	0.04	1	0.05
Riboflavina	RIBF	mg	1	0.06	2	0.03	1	0.02	1	0.13	1	0.03	1	0.07	1	0.04
Niacina	NIA	mg	1	0.70	2	0.50	1	0.60	1	1.50	1	0.30	1	0.60	1	0.60
Piridoxina	VITB6A	mg	1	-	2	-	1	-	1	0.06	1	0.11	1	-	1	-
Ác. fólico	FOL	µg	1	-	2	-	1	-	1	20.00	1	-	1	-	1	-
Cobalamina	VITB12	µg	R	0.00	R	0.00	R	0.00	R	0.00	R	0.00	R	0.00	R	0.00
Alimento crudo en peso neto			P. comestible 87%		P. comestible ---		P. comestible 65%		P. comestible 46%		P. comestible 46%		P. comestible 68%		P. comestible 20%	

6.6 FRUTAS

6.6.1 Frutas

			FRU-29		FRU-30		FRU-31		FRU-32		FRU-33		FRU-34		FRU-35	
Componente alimentario			Guayaba blanca		Guayaba (promedio)		Higo		Jícama		Jinicuil (semillas)		Kiwi		Lima	
Nutriente	Tagname	Unidad	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g
Elementos principales																
Energía	ENERC	kcal	61		68		74		38		164		67		47	
		kJ	257		285		310		159		685		281		195	
Humedad	WATER	%	1	73.50	1	80.51	1	77.10	1	87.10	1	57.30	1	81.30	1	87.01
Fibra dietética	FIBTG	g	1	8.90	1	5.60	1	1.70	1	1.90	1	0.90	1	1.10	1	0.50
Hidratos de C	CHOCDF	g	1	12.90	11	14.32	11	19.18	11	8.82	1	27.00	1	14.90	1	10.50
Proteínas	PROCNT	g	1	1.10	11	2.55	11	0.75	11	0.72	1	11.90	1	1.00	1	0.70
Lípidos tot	FAT	g	1	0.60	11	0.95	11	0.30	11	0.09	1	0.90	1	0.40	1	0.20
Ác. grasos																
Saturados	FASAT	g	1	0.17	1	0.17	1	0.06	1	-	1	-	1	0.01	1	-
Monoinsat	FAMS	g	1	0.05	1	0.05	1	0.07	1	-	1	-	1	0.10	1	-
Poliinsat	FAPU	g	1	0.18	1	0.18	1	0.14	1	-	1	-	1	0.20	1	-
Colesterol	CHOLE	mg	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	R	0.00	1	0.00	R	0.00
Minerales																
Calcio	CA	mg	1	33.00	1	20.00	1	35.00	7	20.00	1	46.00	1	26.00	1	33.00
Fósforo	P	mg	2	25.00	2	25.00	2	14.00	7	6.00	2	-	2	40.00	2	18.00
Hierro	FE	mg	1	0.70	11	0.26	11	0.37	11	0.60	1	1.90	1	0.40	1	0.60
Magnesio	MG	mg	1	13.00	1	10.00	1	17.00	7	11.00	1	-	1	30.00	1	-
Sodio	NA	mg	1	4.00	1	3.00	1	1.00	7	6.00	1	-	1	5.00	1	2.00
Potasio	K	mg	1	289.00	1	284.00	1	232.00	7	132.00	1	-	1	332.00	1	102.00
Zinc	ZN	mg	1	0.23	11	0.23	11	0.15	11	0.16	1	-	1	0.17	1	0.11
Vitaminas																
RAE (vit A)	VITA	µg	1	0.00	11	31.00	11	7.00	11	1.00	1	10.00	1	9.00	1	1.00
Ác. ascórbico	ASCL	mg	1	242.00	11	228.30	11	2.00	11	20.20	1	28.00	1	98.00	1	29.00
Tiamina	THIA	mg	1	0.05	1	0.05	1	0.06	1	0.04	1	0.08	1	0.02	1	0.03
Riboflavina	RIBF	mg	1	0.04	1	0.05	1	0.05	1	0.03	1	0.09	1	0.05	1	0.02
Niacina	NIA	mg	1	1.20	1	1.20	1	0.04	1	0.30	1	0.80	1	0.50	1	0.20
Piridoxina	VITB6A	mg	1	0.14	1	0.14	1	0.11	1	-	1	-	1	-	1	-
Ác. fólico	FOL	µg	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	8.00
Cobalamina	VITB12	µg	1	0.00	1	0.00	1	0.00	R	0.00	R	0.00	1	0.00	1	0.00
Alimento crudo en peso neto			P. comestible 83%		P. comestible 82%		P. comestible 80%		P. comestible 93%		P. comestible 20%		P. comestible 86%		P. comestible 63%	

6.6 FRUTAS (continuación)

6.6.1 Frutas (continuación)

			FRU-36		FRU-37		FRU-38		FRU-39		FRU-40		FRU-41		FRU-42	
Componente alimentario			Limón agrio		Limón real		Mamey		Mandarina		Mango criollo		Mango de Manila		Mango (promedio)	
Nutriente	Tagname	Unidad	F	En 100 g												
Elementos principales																
Energía	ENERC	kcal		50		35		51		53		39		48		65
		kJ		209		146		213		223		164		199		272
Humedad	WATER	%	1	84.92	1	89.50	1	72.40	1	72.40	1	88.20	1	84.20	1	84.80
Fibra dietética	FIBTG	g	1	2.10	1	1.50	1	4.50	1	4.50	1	1.10	1	1.10	1	1.10
Hidratos de C	CHOCDF	g	11	12.18	1	7.70	11	12.50	11	13.34	1	9.00	1	11.10	11	17.00
Proteínas	PROCNT	g	11	1.00	1	0.80	11	0.50	11	0.81	1	0.80	1	0.80	11	0.51
Lípidos tot	FAT	g	11	0.30	1	0.10	11	0.50	11	0.31	1	0.00	1	0.00	11	0.27
Ác. grasos																
Saturados	FASAT	g	1	0.04	1	-	1	-	1	0.01	1	-	1	-	1	0.06
Monoinsat	FAMS	g	1	0.01	1	-	1	-	1	0.02	1	-	1	-	1	0.05
Poliinsat	FAPU	g	1	0.06	1	-	1	-	1	0.02	1	-	1	-	1	0.01
Colesterol	CHOLE	mg	1	0.00	R	0.00	R	0.00	1	0.00	R	0.00	R	0.00	1	0.00
Minerales																
Calcio	CA	mg	1	61.00	1	31.00	1	46.00	1	18.00	7	11.00	1	12.00	1	10.00
Fósforo	P	mg	2	-	2	-	2	28.00	2	10.00	7	8.00	2	12.00	2	11.00
Hierro	FE	mg	11	0.32	1	1.60	11	0.70	11	0.15	7	0.40	1	0.80	11	0.13
Magnesio	MG	mg	1	12.00	1	-	1	-	1	8.00	7	5.00	1	18.00	1	9.00
Sodio	NA	mg	1	3.00	1	-	1	-	1	1.00	7	5.00	1	7.00	1	2.00
Potasio	K	mg	1	145.00	1	-	1	-	1	178.00	7	87.00	1	189.00	1	156.00
Zinc	ZN	mg	11	0.10	1	-	11	0.10	11	0.07	7	0.90	1	-	11	0.04
Vitaminas																
RAE (vit A)	VITA	µg	1	2.00	1	-	11	12.00	11	34.00	1	121.00	1	168.00	11	38.00
Ác. ascórbico	ASCL	mg	1	77.00	1	30.00	11	14.00	11	26.70	1	80.00	1	76.00	11	27.70
Tiamina	THIA	mg	1	0.05	1	0.08	1	0.03	1	0.06	1	0.03	1	0.11	1	0.06
Riboflavina	RIBF	mg	1	0.04	1	0.04	1	0.03	1	0.02	1	0.04	1	0.06	1	0.06
Niacina	NIA	mg	1	0.20	1	0.30	1	1.50	1	0.10	1	0.20	1	0.80	1	0.60
Piridoxina	VITB6A	mg	1	0.11	1	-	1	-	1	0.03	1	-	1	0.13	1	0.13
Ác. fólico	FOL	µg	1	-	1	-	1	-	1	8.00	1	-	1	-	1	-
Cobalamina	VITB12	µg	1	0.00	R	0.00	R	0.00	1	0.00	R	0.00	R	0.00	1	0.00
Alimento crudo en peso neto			P. comestible 62%		P. comestible 66%		P. comestible 62%		P. comestible 71%		P. comestible 54%		P. comestible 70%		P. comestible 55%	

6.6 FRUTAS

6.6.1 Frutas

			FRU-43		FRU-44		FRU-45		FRU-46		FRU-47		FRU-48		FRU-49	
Componente alimentario			Manzana		Manzana de marañón o anacardo		Melón valenciano		Melón chino		Membrillo		Nanche o cereza de Barbados		Nanche agrio	
Nutriente	Tagname	Unidad	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g
Elementos principales																
Energía	ENERC	kcal	52		40		36		29		57		46		62	
		kJ	218		167		150		119		238		191		258	
Humedad	WATER	%	1	80.15	1	87.30	1	90.21	1	90.80	1	81.90	1	84.20	1	83.60
Fibra dietética	FIBTG	g	1	2.10	1	2.70	1	1.00	1	1.00	1	1.70	1	5.40	1	2.00
Hidratos de C	CHOCDF	g	11	13.81	1	8.40	11	9.09	1	6.30	11	15.30	1	6.40	1	11.40
Proteínas	PROCNT	g	11	0.26	1	0.90	11	0.54	1	0.60	11	0.40	1	2.10	1	1.10
Lípidos tot	FAT	g	11	0.17	1	0.30	11	0.14	1	0.10	11	0.10	1	1.30	1	1.30
Ác. grasos																
Saturados	FASAT	g	1	0.05	1	-	1	-	1	-	1	0.01	1	-	1	-
Monoinsat	FAMS	g	1	0.01	1	-	1	-	1	-	1	0.04	1	-	1	-
Poliinsat	FAPU	g	1	0.08	1	-	1	-	1	-	1	0.05	1	-	1	-
Colesterol	CHOLE	mg	1	0.00	R	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	R	0.00
Minerales																
Calcio	CA	mg	1	7.00	1	13.00	1	11.00	7	10.00	1	11.00	1	37.00	1	29.00
Fósforo	P	mg	2	7.00	2	18.00	2	32.00	7	14.00	2	17.00	2	-	2	17.00
Hierro	FE	mg	11	0.12	1	2.40	11	0.17	7	1.30	11	0.70	1	1.40	1	1.00
Magnesio	MG	mg	1	3.00	1	-	1	11.00	7	7.00	1	8.00	1	-	1	-
Sodio	NA	mg	1	0.00	1	-	1	9.00	7	14.00	1	4.00	1	-	1	-
Potasio	K	mg	1	113.00	1	-	1	309.00	7	390.00	1	197.00	1	-	1	-
Zinc	ZN	mg	11	0.04	1	-	11	0.09	7	0.33	11	0.04	1	-	1	-
Vitaminas																
RAE (vit A)	VITA	µg	11	3.00	2	12.00	11	3.00	1	63.00	11	2.00	1	1.50	1	2.00
Ác. ascórbico	ASCL	mg	11	4.60	1	167.00	11	18.00	1	36.00	11	15.00	1	126.00	1	71.00
Tiamina	THIA	mg	1	0.02	1	0.20	1	0.04	1	0.05	1	0.02	1	0.02	1	0.03
Riboflavina	RIBF	mg	1	0.01	1	0.03	1	0.02	1	0.03	1	0.03	1	0.04	1	0.03
Niacina	NIA	mg	1	0.20	1	0.40	1	0.60	1	0.60	1	0.20	1	0.30	1	0.40
Piridoxina	VITB6A	mg	1	0.05	1	-	1	0.11	1	0.11	1	0.04	1	-	1	-
Ác. fólico	FOL	µg	1	0.40	1	-	1	17.00	1	17.00	1	-	1	-	1	-
Cobalamina	VITB12	µg	1	0.00	R	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	R	0.00
Alimento crudo en peso neto			P. comestible 67%		P. comestible 90%		P. comestible 56%		P. comestible 47%		P. comestible 60%		P. comestible 54%		P. comestible 54%	

6.6 FRUTAS (continuación)

6.6.1 Frutas (continuación)

			FRU-50		FRU-51		FRU-52		FRU-53		FRU-54		FRU-55		FRU-56	
Componente alimentario			Naranja agria		Naranja cajera		Naranjita china		Naranja (jugo) (promedio)		Naranja dulce		Nectarina		Níspero	
Nutriente	Tagname	Unidad	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g
Elementos principales																
Energía	ENERC	kcal	65		55		53		46		52		44		47	
		kJ	272		231		220		193		216		185		197	
Humedad	WATER	%	1	82.40	1	84.10	1	84.90	1	88.50	1	86.70	1	86.30		88.00
Fibra dietética	FIBTG	g	1	1.30	2	3.00	1	1.80	1	0.10	1	2.00	1	0.40		0.40
Hidratos de C	CHOCDF	g	1	13.40	1	10.90	1	10.90	1	10.40	1	11.80	11	10.55	11	12.14
Proteínas	PROCNT	g	1	1.50	1	1.00	1	1.60	1	0.70	1	0.90	11	1.06	11	0.43
Lípidos tot	FAT	g	1	0.60	1	0.70	1	0.30	1	0.20	1	0.10	11	0.32	11	0.20
Ác. grasos																
Saturados	FASAT	g	1	-	1	-	1	-	1	0.02	1	0.02	1	-	1	-
Monoinsat	FAMS	g	1	-	1	-	1	-	1	0.01	1	0.02	1	-	1	-
Poliinsat	FAPU	g	1	-	1	-	1	-	1	0.03	1	0.02	1	-	1	-
Colesterol	CHOLE	mg	1	0.00	1	0.00	R	0.00	1	0.00	1	0.00	R	0.00	R	0.00
Minerales																
Calcio	CA	mg	1	65.00	1	46.00	1	68.00	1	11.00	7	56.00	1	5.00	1	5.00
Fósforo	P	mg	2	17.00	2	-	2	-	2	15.00	7	19.00	2	16.00	2	16.00
Hierro	FE	mg	1	0.80	1	2.50	1	0.90	1	0.20	11	0.13	11	0.28	11	0.28
Magnesio	MG	mg	1	11.00	1	11.00	1	11.00	1	11.00	7	12.00	1	8.00	1	8.00
Sodio	NA	mg	1	1.00	1	1.00	1	-	1	1.00	7	5.00	1	0.00	1	0.00
Potasio	K	mg	1	200.00	1	200.00	1	-	1	200.00	7	179.00	1	212.00	1	212.00
Zinc	ZN	mg	1	0.05	1	0.08	1	-	1	0.05	11	0.08	11	0.17	11	0.05
Vitaminas																
RAE (vit A)	VITA	µg	1	5.00	1	11.00	1	14.00	1	14.50	11	12.00	11	17.00	11	76.00
Ác. ascórbico	ASCL	mg	1	31.00	1	51.00	1	44.00	1	50.00	11	59.10	11	5.40	11	1.00
Tiamina	THIA	mg	1	0.07	1	0.11	1	0.17	1	0.09	1	0.09	1	0.02	1	0.02
Riboflavina	RIBF	mg	1	0.01	1	0.03	1	0.06	1	0.03	1	0.04	1	0.04	1	0.04
Niacina	NIA	mg	1	0.40	1	0.40	1	0.70	1	0.40	1	0.30	1	1.00	1	1.00
Piridoxina	VITB6A	mg	1	-	1	-	1	-	1	0.04	1	0.06	1	0.03	1	0.03
Ác. fólico	FOL	µg	1	-	1	-	1	-	1	-	1	30.00	1	4.00	1	4.00
Cobalamina	VITB12	µg	R	0.00	R	0.00	R	0.00	R	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00
Alimento crudo en peso neto			P. comestible 63%		P. comestible 63%		P. comestible 92%		P. comestible 100%		P. comestible 63%		P. comestible 91%		P. comestible 60%	

6.6 FRUTAS

6.6.1 Frutas

			FRU-57		FRU-58		FRU-59		FRU-60		FRU-61		FRU-62		FRU-63	
Componente alimentario			Papaya		Pera		Perón		Piña		Pitahaya		Plátano dominico		Plátano macho	
Nutriente	Tagname	Unidad	F	En 100 g												
Elementos principales																
Energía	ENERC	kcal	39		58		69		50		53		107		102	
		kJ	163		242		288		209		223		449		407	
Humedad	WATER	%	1	87.10	1	79.91	1	81.10	1	85.70	1	84.40	1	69.00	1	72.28
Fibra dietética	FIBTG	g	1	1.20	1	2.30	1	2.10	1	1.40	1	2.20	1	2.10	1	2.10
Hidratos de C	CHOCDF	g	11	9.81	11	15.46	1	15.00	3	11.10	1	10.40	1	24.70	1	23.40
Proteínas	PROCNT	g	11	0.61	11	0.38	1	0.40	3	0.54	1	1.60	1	1.70	1	1.00
Lípidos tot	FAT	g	11	0.14	11	0.12	1	0.40	3	0.12	1	0.60	1	0.20	1	0.50
Ác. grasos																
Saturados	FASAT	g	1	0.04	1	0.02	1	-	1	0.03	1	-	1	-	1	0.18
Monoinsat	FAMS	g	1	0.02	1	0.08	1	-	1	0.04	1	-	1	-	1	0.03
Poliinsat	FAPU	g	1	0.01	1	0.09	1	-	1	0.08	1	-	1	-	1	0.06
Colesterol	CHOLE	mg	1	0.00	1	0.00	R	0.00	1	0.00	R	0.00	R	0.00	1	0.00
Minerales																
Calcio	CA	mg	7	16.00	1	9.00	1	10.00	1	35.00	1	11.00	1	8.00	7	4.00
Fósforo	P	mg	7	8.00	2	11.00	2	-	2	7.00	2	26.00	2	-	7	44.00
Hierro	FE	mg	11	0.10	11	0.17	1	0.80	3	0.29	1	1.90	1	1.30	7	2.00
Magnesio	MG	mg	7	8.00	1	6.00	1	-	1	14.00	1	-	1	33.00	7	64.00
Sodio	NA	mg	7	3.00	1	0.00	1	-	1	1.00	1	-	1	3.00	7	16.00
Potasio	K	mg	7	194.00	1	125.00	1	-	1	113.00	1	-	1	370.00	7	637.00
Zinc	ZN	mg	11	0.07	11	0.10	1	-	3	0.12	1	-	1	-	7	0.34
Vitaminas																
RAE (vit A)	VITA	µg	11	55.00	11	1.00	1	0.50	3	3.00	1	0.00	1	18.00	1	38.50
Ác. ascórbico	ASCL	mg	11	61.80	11	4.20	1	5.00	3	47.80	1	16.00	1	23.00	1	9.00
Tiamina	THIA	mg	1	0.03	1	0.02	1	0.04	1	0.09	1	0.07	1	0.08	1	0.09
Riboflavina	RIBF	mg	1	0.03	1	0.04	1	0.02	1	0.04	1	0.07	1	0.07	1	0.04
Niacina	NIA	mg	1	0.30	1	0.10	1	0.10	1	0.40	1	0.30	1	0.70	1	0.50
Piridoxina	VITB6A	mg	1	0.02	1	0.02	1	-	1	0.09	1	-	1	0.50	1	0.58
Ác. fólico	FOL	µg	1	-	1	7.00	1	-	1	11.00	1	-	1	22.00	1	19.00
Cobalamina	VITB12	µg	1	0.00	1	0.00	R	0.00	1	0.00	R	0.00	R	0.00	1	0.00
Alimento crudo en peso neto			P. comestible 68%		P. comestible 81%		P. comestible 70%		P. comestible 53%		P. comestible 45%		P. comestible 54%		P. comestible 52%	

6.6 FRUTAS (continuación)

6.6.1 Frutas (continuación)

			FRU-64		FRU-65		FRU-66		FRU-67		FRU-68		FRU-69		FRU-70	
Componente alimentario			Plátano manzano		Plátano morado		Plátano Tabasco (banano)		Plátano (promedio)		Pomarrosa		Prisco		Sandía	
Nutriente	Tagname	Unidad	F	En 100 g												
Elementos principales																
Energía	ENERC	kcal	106		94		96		89		70		42		30	
		kJ	444		392		340		391		292		176		127	
Humedad	WATER	%	1	73.00	1	74.10	1	71.60	1	73.20	1	80.90	1	85.00	1	90.96
Fibra dietética	FIBTG	g	1	2.10	1	2.10	1	2.10	1	2.10	1	1.40	1	1.40	1	0.30
Hidratos de C	CHOCDF	g	1	23.00	1	20.80	1	22.00	11	22.84	1	16.40	1	9.7	11	7.55
Proteínas	PROCNT	g	1	1.00	1	1.90	1	1.20	11	1.09	1	0.60	1	0.60	11	0.61
Lípidos tot	FAT	g	1	0.60	1	0.20	1	0.30	11	0.33	1	0.20	1	0.10	11	0.15
Ác. grasos																
Saturados	FASAT	g	1	-	1	-	1	-	1	0.11	1	-	1	0.02	1	-
Monoinsat	FAMS	g	1	-	1	-	1	-	1	0.02	1	-	1	0.06	1	-
Poliinsat	FAPU	g	1	-	1	-	1	-	1	0.04	1	-	1	0.04	1	-
Colesterol	CHOLE	mg	R	0.00	R	0.00	R	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00
Minerales																
Calcio	CA	mg	1	8.00	1	14.00	1	13.00	1	12.00	1	36.00	1	21.00	1	8.00
Fósforo	P	mg	2	-	2	-	2	-	2	-	2	15.00	2	-	2	283.00
Hierro	FE	mg	1	1.30	1	1.40	1	0.70	11	0.26	1	0.40	1	0.30	11	0.24
Magnesio	MG	mg	1	33.00	1	33.00	1	33.00	1	33.00	1	5.00	1	10.00	1	11.00
Sodio	NA	mg	1	1.00	1	1.00	1	1.00	1	1.10	1	0.00	1	1.00	1	2.00
Potasio	K	mg	1	370.00	1	370.00	1	370.00	1	370.00	1	123.00	1	202.00	1	116.00
Zinc	ZN	mg	2	0.16	1	0.16	1	0.17	11	0.15	1	0.06	1	0.14	11	0.10
Vitaminas																
RAE (vit A)	VITA	µg	1	7.00	1	21.00	1	31.00	11	3.00	1	17.00	1	17.50	11	28.00
Ác. ascórbico	ASCL	mg	1	13.00	1	8.00	1	13.00	11	8.70	1	22.00	1	10.00	11	8.10
Tiamina	THIA	mg	1	0.05	1	0.19	1	0.06	1	0.09	1	0.02	1	0.07	1	0.08
Riboflavina	RIBF	mg	1	0.04	1	0.05	1	0.04	1	0.05	1	0.03	1	0.01	1	0.02
Niacina	NIA	mg	1	0.70	1	0.40	1	0.50	1	0.50	1	0.80	1	0.30	1	0.20
Piridoxina	VITB6A	mg	1	0.50	1	0.50	1	0.50	1	0.58	1	-	1	-	1	0.14
Ác. fólico	FOL	µg	1	22.00	1	22.00	1	22.00	1	19.00	1	-	1	-	1	2.00
Cobalamina	VITB12	µg	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	R	0.00	R	0.00	1	0.00
Alimento crudo en peso neto			P. comestible 54%		P. comestible 54%		P. comestible 68%		P. comestible 68%		P. comestible 68%		P. comestible 88%		P. comestible 46%	

6.6 FRUTAS

6.6.1 Frutas

			FRU-71		FRU-72		FRU-73		FRU-74		FRU-75		FRU-76		FRU-77	
Componente alimentario			Saramuyo		Tamarindo		Tejocote		Toronja		Tuna cardona		Tuna (promedio)		Usté (X'Beck che) o acerola	
Nutriente	Tagname	Unidad	F	En 100 g	F	En 100 g										
Elementos principales																
Energía	ENERC	kcal	76		239		97		42		35		41		35	
		kJ	319		1 000		404		176		146		172		146	
Humedad	WATER	%	1	79.60	1	29.80	1	73.10	1	85.20	1	91.00	9	89.30	1	88.30
Fibra dietética	FIBTG	g	2	1.10	2	7.40	1	2.70	1	1.30	1	0.20	R	1.20	1	2.00
Hidratos de C	CHOCDF	g	1	16.30	11	62.50	1	22.00	11	10.66	1	8.10	9	8.10	1	5.00
Proteínas	PROCNT	g	1	2.10	11	2.80	1	0.80	11	0.77	1	0.60	9	0.60	1	2.60
Lípidos tot	FAT	g	2	0.30	11	0.60	1	0.60	11	0.14	1	0.00	9	0.10	1	0.50
Ác. grasos																
Saturados	FASAT	g	1	-	1	0.27	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-
Monoinsat	FAMS	g	1	-	1	0.18	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-
Poliinsat	FAPU	g	1	-	1	0.06	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-
Colesterol	CHOLE	mg	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	R	0.00
Minerales																
Calcio	CA	mg	2	24.00	1	74.00	1	94.00	1	29.00	1	49.00	9	49.00	2	22.00
Fósforo	P	mg	1	-	2	113.00	2	-	2	21.00	2	16.00	8	3.13	2	-
Hierro	FE	mg	2	0.60	11	2.80	1	1.60	11	0.08	1	2.60	3	0.30	1	0.20
Magnesio	MG	mg	2	21.00	1	92.00	1	-	1	8.00	1	85.00	8	35.40	1	18.00
Sodio	NA	mg	2	9.00	1	28.00	1	-	1	0.00	1	5.00	8	0.09	1	7.00
Potasio	K	mg	2	247.00	1	628.00	1	-	1	139.00	1	220.00	8	160.62	1	146.00
Zinc	ZN	mg	1.2	-	11	0.10	1	-	11	0.07	1	-	3	0.12	1	-
Vitaminas																
RAE (vit A)	VITA	µg	2	15.50	11	2.00	1	211.00	11	46.00	1	2.50	3	2.00	1	17.50
Ác. ascórbico	ASCL	mg	2	36.00	11	3.50	1	46.00	11	31.20	1	22.00	3	14.00	1	1 678.00
Tiamina	THIA	mg	2	0.11	1	0.43	1	0.04	1	0.01	1	0.02	9	0.02	1	0.02
Riboflavina	RIBF	mg	2	0.11	1	0.15	1	0.06	1	0.03	1	0.02	9	0.02	1	0.06
Niacina	NIA	mg	2	0.90	1	1.90	1	0.40	1	0.30	1	0.20	9	0.20	1	0.40
Piridoxina	VITB6A	mg	2	0.20	1	0.07	1	-	1	0.04	1	-	1	-	1	0.01
Ác. fólico	FOL	µg	1.2	-	1	-	1	-	1	10.00	1	-	1	-	1	-
Cobalamina	VITB12	µg	2	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00
Alimento crudo en peso neto			P. comestible 75%		P. comestible 32%		P. comestible 85%		P. comestible 66%		P. comestible 55%		P. comestible 45%		P. comestible 73%	

6.6 FRUTAS (continuación)

6.6.1 Frutas (continuación)

			FRU-78		FRU-79		FRU-80		FRU-81		FRU-82		FRU-83		FRU-84	
Componente alimentario			Uva		Xocoyol		Zapote amarillo		Zapote blanco		Zapote borracho o zunzapote		Zapote negro		Zarzamora	
Nutriente	Tagname	Unidad	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g						
Elementos principales																
Energía	ENERC	kcal	69		35		89		78		157		62		59	
		kJ	288		148		374		324		658		260		249	
Humedad	WATER	%	1	78.90	1	90.87	1	75.80	1	79.81	1	59.70	1	82.00	1	81.90
Fibra dietética	FIBTG	g	1	1.30	1	1.30	1	1.10	1	1.20	1	1.00	1	1.20	1	4.10
Hidratos de C	CHOCDF	g	1	17.80	1	6.60	1	20.00	1	15.98	1	36.20	1	14.50	1	11.97
Proteínas	PROCNT	g	1	0.70	1	0.20	1	1.20	1	1.70	1	1.30	1	0.80	1	0.70
Lípidos tot	FAT	g	1	0.60	1	0.10	1	0.50	1	0.70	1	0.80	1	0.10	1	0.60
Ác. grasos																
Saturados	FASAT	g	1	0.19	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	0.02
Monoinsat	FAMS	g	1	0.02	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	0.05
Poliinsat	FAPU	g	1	0.13	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	0.21
Colesterol	CHOLE	mg	1	0.00	R	0.00	1	0.00	R	0.00	R	0.00	R	0.00	1	0.00
Minerales																
Calcio	CA	mg	1	11.00	1	130.00	1	34.00	1	8.00	1	36.00	1	47.00	1	32.00
Fósforo	P	mg	2	13.00	2	-	2	-	2	-	2	36.00	2	26.00	2	21.00
Hierro	FE	mg	3	0.36	1	4.30	1	2.10	1	0.20	1	0.70	1	1.60	1	0.50
Magnesio	MG	mg	1	6.00	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	20.00
Sodio	NA	mg	1	2.00	1	-	1	15.00	1	-	1	-	1	-	1	0.00
Potasio	K	mg	1	185.00	1	-	1	47.00	1	-	1	-	1	-	1	196.00
Zinc	ZN	mg	3	0.07	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	0.27
Vitaminas																
RAE (vit A)	VITA	µg	3	3.00	1	194.00	1	9.00	1	3.50	1	12.50	1	5.00	1	19.50
Ác. ascórbico	ASCL	mg	3	10.80	1	26.00	1	59.00	1	36.00	1	40.00	1	83.00	1	21.00
Tiamina	THIA	mg	1	0.09	1	0.11	1	0.04	1	0.04	1	0.18	1	0.02	1	0.03
Riboflavina	RIBF	mg	1	0.06	1	0.13	1	0.06	1	0.08	1	0.00	1	0.03	1	0.04
Niacina	NIA	mg	1	0.30	1	0.40	1	2.30	1	0.60	1	3.30	1	0.20	1	0.40
Piridoxina	VITB6A	mg	1	0.11	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	0.06
Ác. fólico	FOL	µg	1	4.00	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	0.00
Cobalamina	VITB12	µg	1	0.00	R	0.00	1	0.00	R	0.00	R	0.00	R	0.00	1	0.00
Alimento crudo en peso neto			P. comestible 68%		P. comestible 25%		P. comestible 62%		P. comestible 76%		P. comestible 60%		P. comestible 62%		P. comestible 96%	

6.6 FRUTAS

6.6.2 Nombres

FRUTAS		FRUITS	
ID	Nombre común	Nombre científico	Nombre en inglés
FRU-			
1	Anona o corazón	<i>Annona reticula L.</i>	Annona
2	Caimito blanco	<i>Chrysophyllum cainito L.</i>	Star apple
3	Caimito morado	<i>Chrysophyllum cainito L.</i>	Sapota caimito or Star apple
4	Calabaza melón	<i>Sciana adorifera naudin</i>	Melon pumpkin
5	Caña de azúcar	<i>Saccharum officinarum</i>	Sugar-cane
6	Caña de azúcar (jugo)	<i>Saccharum officinarum</i>	Sugar-cane jucie
7	Capulin	<i>Prunus capuli Cav.</i>	Capolin, capulin
8	Chabacano o albaricoque	<i>Prunus armeniaca L.</i>	Apricots
9	Chiczapote	<i>Achras zapota L.</i>	Sapotilla plum
10	Chirimoya	<i>Annona cherimolia</i>	Cherimoya
11	Ciricote	<i>Cordia dodecandra D.C.</i>	Ciricote
12	Ciruela amarilla o ciruela jobo	<i>Spondias sp</i>	Yellow plum
13	Ciruela cereza (roja)	<i>Prunus sp</i>	Cherry plum
14	Ciruela amarilla	<i>Prunus sp</i>	Yellow plum
15	Coco de corozo (coquito o corozo)	<i>Onnon nutrition sp</i>	Corozo coconut
16	Coco (agua de)	<i>Cocos nucifera L.</i>	Coconut-water
17	Copra de coco	<i>Cocos nucifera L.</i>	Coconut copra (interior fatty layer)
18	Coyol o coyole	<i>Acrocomia mexicana Karwitz</i>	Coyol palm nut
19	Durazno amarillo	<i>Prunus persica</i>	Yellow peach
20	Durazno blanco	<i>Prunus persica</i>	White peach
21	Fresa	<i>Fragaria mexicana S.</i>	Strawberries
22	Fruta del árbol del pan	<i>Artocarpus communis</i>	Breadfruit
23	Garambullo	<i>Mirtillocactusgeometrizans</i>	Garambullo (cactus fruit)
24	Giotilla	<i>Escontria chiohilla</i>	Giotilla
25	Granada china o granadilla	<i>Passiflora edulis</i>	Chinese pomegranate
26	Granada roja	<i>Punica granatum L.</i>	Red pomegranate
27	Guanábana	<i>Annona glabra L.</i>	Soursops
28	Guaya (promedio)	<i>Talisia olivaeformis</i>	Gualia
29	Guayaba blanca	<i>Psidium guajava L.</i>	Guava (white)

FRUTAS

6.6 FRUTAS (continuación)

6.6.2 Nombres (continuación)

FRUTAS		FRUITS	
ID	Nombre común	Nombre científico	Nombre en inglés
FRU-			
30	Guayaba (promedio)	<i>Psidium guajava L.</i>	Guava (average)
31	Higo	<i>Ficus glabrata</i>	Fig
32	Jícama	<i>Pachirhizus erosus</i>	Yambean (jicama)
33	Jinicuil (semillas)	<i>Inga jinicuil Schi</i>	Jinicuil (seeds)
34	Kiwi	<i>Actinidia chinensis</i>	Kiwi fruit
35	Lima	<i>Citrus limetta</i>	Sweet lemon
36	Limón agrio	<i>Citrus limonia</i>	Sour or mexican lime
37	Limón real	<i>Citrus medoca L.V.</i>	Royal sweet lemon
38	Mamey	<i>Calocarpum mammosum Pierre</i>	Mamey or mamme, sapote
39	Mandarina	<i>Citrus nobilis dulcis</i>	Tangerine
40	Mango criollo	<i>Mangifera indica L.</i>	Native mango (old variety)
41	Mango de Manila	<i>Mangifera indica L.</i>	New succulent mango
42	Mango (promedio)	<i>Mangifera indica L.</i>	Mango (average)
43	Manzana	<i>Pyrus malus</i>	Apple
44	Manzana de marañón o anacardo	<i>Anacardium occidentale L.</i>	Cashew fruit
45	Melón valenciano		Honey-dew melon
46	Melón chino	<i>Cucumis melo L.</i>	Cantaloup or muskmelon
47	Membrillo	<i>Cydonia Mill</i>	Quince
48	Nanche o cereza de Barbados	<i>Malpighia glabra L.</i>	Barbados cherries
49	Nanche agrio	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Sour nanches
50	Naranja agria	<i>Citrus aurantium L.</i>	Sour sevile orange
51	Naranja cajera	<i>Citrus dulcamarus Sousa</i>	Orange
52	Naranjita china	<i>Fortunella margarita S.</i>	Kumquats
53	Naranja (jugo promedio)	<i>Citrus sinesis</i>	Orange juice (average)
54	Naranja dulce	<i>Citrus sinesis Osbeck</i>	Orange
55	Nectarina		Nectarine
56	Níspero	<i>Eriobotrya japonica</i>	Chinese loquats
57	Papaya	<i>Carica papaya L.</i>	Papaya
58	Pera	<i>Pyrus communis L.</i>	Pear

FRUTAS

6.6 FRUTAS

6.6.2 Nombres

FRUTAS		FRUITS	
ID	Nombre común	Nombre científico	Nombre en inglés
FRU-			
59	Perón	<i>Pyrus malus</i> L.v.	Sour pear (peron)
60	Piña	<i>Ananas sativus</i> S.	Pineapple
61	Pitahaya	<i>Hylocereus undatus</i>	Night-blooming cereus fruit
62	Plátano dominico	<i>Musa cavendishii</i> L.	Dwarf banana, qwarf Jamaica banana
63	Plátano macho	<i>Musa paradisiaca</i> L.	Plantain or cooking banana
64	Plátano manzano	<i>Musa sapientum</i> L. v.	Apple banana
65	Plátano morado	<i>Musa rosácea</i> Jacq.	Red banana
66	Plátano Tabasco (banano)	<i>Musa sapientum</i> L.	Banana
67	Plátano (promedio)	<i>Musa sapientum</i> sp	Banana (average)
68	Pomarrosa	<i>Syzygium jambos</i>	Rose-apple
69	Prisco	<i>Prunus persica</i>	Free-stone peache
70	Sandía	<i>Citrullus lanatus</i>	Watermelon
71	Saramuyo	<i>Annona squamosa</i> L.	Annona or custard apple
72	Tamarindo	<i>Tamarindus indica</i> L.	Tamarind
73	Tejocote	<i>Crataegus mexicana</i>	Mexican wild crabapples
74	Toronja	<i>Citrus grandis</i>	Grapefruit
75	Tuna cardona	<i>Opuntia streptacantha</i>	Red prickly pear
76	Tuna (promedio)	<i>Opuntia</i> sp	Prickly pear (average)
77	Usté (X'Beck che) o acerola	<i>Malpighia punicifolia</i> L.	West indies cherry
78	Uva	<i>Vitis vinifera</i> L.	Grape
79	Xocoyol	<i>Ozalis divergens</i>	Xocoyol
80	Zapote amarillo	<i>Mammea americana</i> L.	Yellow sapota
81	Zapote blanco	<i>Casimiroa edulis</i> (Llev et Lex)	White sapota
82	Zapote borracho o sunzapote	<i>Pouteria campechiana</i>	Sapota
83	Zapote negro	<i>Diospiros ebenaster</i> Retz	Black sapota
84	Zarzamora	<i>Rubus</i> sp	Blackberry

FRUTAS

▷ 6.7 Carnes y vísceras ◁

6.7.1 LA CARNE Y LOS PRODUCTOS CÁRNICOS

Eduardo Mendoza

Carne se define como la porción comestible de las especies que utiliza el hombre para alimentarse; además de la porción muscular, también incluye a las vísceras.

Muy temprano la carne empezó a jugar un papel relevante en la dieta en la evolución humana. Es muy posible que al inicio el hombre se alimentara de carroña dejada por los grandes felinos, hasta el inicio de primitivas técnicas de caza. Más tarde se desarrolló la domesticación de los animales, siendo el ganado bovino uno de los primeros. Con el desarrollo de la ganadería tuvo una fuente de carne más confiable, al mismo tiempo se produjo una reducción del número de especies utilizadas a poco más de dos docenas, de las cuales sólo la mitad, en la actualidad, constituyen recursos importantes. Entre esas especies se incluyen los ganados bovino, porcino, ovino, caprino, búfalos, camellos, yaks, llamas, venado y otras. Actualmente el primero proporciona, además, leche, y se emplea en algunos países como auxiliar en las faenas domésticas y del campo, es decir, es un animal con triple beneficio.

A pesar de estar disponibles unas dos docenas de especies, la carne proviene principalmente de los ganados bovino, porcino, ovino y las aves. Los tres primeros se denominan con frecuencia como especies de "carne roja"; el cuarto como de "carne blanca". A nivel mundial la que se produce en mayor cantidad es la de cerdo, seguida por la de pollo, la de bovino y, en menor cantidad, la de cordero. Las diferencias en la producción se deben a la preferencia de los consumidores. La carne de pollo y de cerdo es más barata en su producción que la de ternero y cordero.

La grasa es una excelente fuente de energía. Para las antiguas poblaciones cazaroras-recolectoras la grasa constituía un atributo muy valioso de la carne. En la actualidad, con una demanda de energía menor en la mayoría de las poblaciones del mundo occidental, puede ser menos beneficioso; en consecuencia existe una tendencia general a reducir su cantidad en los animales. Realmente, desde el punto de vista de la salud humana, una dieta rica en grasa es poco recomendable. Lo importante no es sólo la cantidad consumida, sino el tipo.

Aspectos del mercado nacional

El consumo de carne de bovinos en 1995, fue de 20 kg per cápita, 12 kg de cerdo y más de 14 kg de aves, principalmente pollo. El consumo de carne de pollo y pavo se ha incrementado en los últimos años, gracias a su precio más accesible y a su imagen de producto sano.

Aporte nutritivo de la carne

Además de proteínas de alto valor biológico, la carne es fuente importante de vitaminas del grupo B, en especial tiamina, niacina, vitaminas B₂, B₆, B₁₂ y vitamina A, de algunos nutrientes inorgánicos como hierro, cobre, zinc y selenio. El hierro de la carne tiene una alta biodisponibilidad, su deficiencia nutrimental más común del mundo. La carne no contribuye al aporte de hidratos de carbono para la dieta, tampoco aporta fibra, ni vitaminas C y K.

Aspectos de salud

Las dietas de los países en desarrollo poseen una menor densidad energética y niveles de fibra más altos. Las que contienen una alta densidad energética y son bajas en fibra tienden a asociarse con varias enfermedades crónicas entre las que se encuentran la coronaria, cerebrovascular y varios tipos de cáncer. Un factor adicional es que los altos niveles de grasa total de la dieta están frecuentemente, pero no siempre, asociados con altos niveles de grasa saturada. Dos factores que están asociados con un riesgo mayor —un alto nivel de colesterol plasmático y presión sanguínea elevada— aparentemente son afectados de un modo adverso por dietas ricas en grasa, particularmente la saturada, aunque la susceptibilidad de cada persona parece tener también un importante componente genético.

Los productos de origen animal pueden ser una fuente importante de intoxicaciones alimentarias en el humano, principalmente las causadas por *Salmonella* y *Campylobacter*. Este último es un agente contaminante sin duda proveniente de los animales. Determinadas cepas de *Escherichia coli* especialmente *E. coli* O157:H4, encontradas en el intestino del ganado bovino, han causado serias epidemias de gastroenteritis.

La contaminación bacteriana de la carne puede minimizarse con el empleo de prácticas de higiene cuidadosas durante el cuidado de las canales. Asimismo, sus efectos sobre los consumidores pueden prevenirse por medio de cocinamientos adecuados.

Calidad de la carne

El manejo *antemortem* y durante el sacrificio del animal tiene influencia muy importante en la calidad de la carne.

Estrés. Es un estado de adaptación de los animales que se caracteriza por el desequilibrio de la homeostasis. Es una respuesta del animal a los estímulos agresivos, como el miedo, el hambre, la sed, las condiciones climáticas severas o a los agentes nocivos que le producen profundos cambios fisiológicos, mismos que inclusive le pueden producir la muerte.

Maduración de la carne

Se denomina maduración al proceso que consiste en mantener la carne fresca a una temperatura superior al punto de congelación en el cual mejora su blandura y aroma, es muy variable y depende de factores biológicos (edad, sexo, tipo de músculo) y condiciones de procesado. La maduración *postmortem* es uno de los métodos más recomendados para producir carne blanda.

Durante la maduración, las proteasas, enzimas propias de la carne, son fundamentales en el desarrollo del ablandamiento y sabor de la carne.

Ablandamiento

Además de las enzimas propias del músculo se han empleado unas de origen vegetal como la papaína, ficina y bromelina.

Productos cárnicos

En nuestro país, las salchichas y los jamones constituyen más del 80% del total de la producción. El 88% se encuentra localizado en ocho estados, de los cuales destacan

el Distrito Federal, Nuevo León y Jalisco. El 78% se consume principalmente en once estados, de los cuales el Distrito Federal y la Zona Metropolitana, Jalisco, Chihuahua, Nuevo León y Baja California absorben el 60% del consumo.

La carne de ave ha venido desplazando a la de bovino en algunos productos cárnicos de amplio consumo. Esto debido a su precio accesible y por su imagen de producto sano para el consumidor.

■ Referencias bibliográficas

Hui, Y. H., Guerrero, I. y Rosmini, M. R. (comps.). Ciencia y Tecnología de Carnes; LIMUSA-Noriega Editores, México, 2006, pp. 8-31.

Guías Empresariales, Embutidos. LIMUSA-Noriega Editores, México, 2000.

Warris, P. D. Ciencia de la Carne; Acribia, S.A., España, 2000.

6.7 CARNES Y VÍSCERAS

6.7.2 Aves de corral

			CYV-ADC-1		CYV-ADC-2		CYV-ADC-3		CYV-ADC-4		CYV-ADC-5		CYV-ADC-6		CYV-ADC-7		CYV-ADC-8		CYV-ADC-9	
Componente alimentario			Gallina joven		Ganso de crianza		Guajolote o pavo		Hígado de pollo		Paloma		Pato de crianza		Pollo (pechuga con piel)		Pollo (pierna con piel)		Pollo (promedio)	
Nutriente	Tagname	Unidad	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g
Elementos principales																				
Energía	ENERC	kcal	171		366		154		121		252		332		181		232		210	
		kJ	713		1 531		643		505		1 055		1 389		756		969		880	
Humedad	WATER	%	1	61.00	1	49.70	1	70.40	1	73.50	1	56.60	1	51.80	1	68.60	1	65.40	1	65.90
Fibra dietética	FIBTG	g	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00
Hidratos de C	CHOCDF	g	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	3.40	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00
Proteínas	PROCNT	g	R	18.10	1	15.90	1	20.40	1	18.00	1	18.50	1	19.10	1	20.20	1	16.70	1	18.60
Lípidos tot	FAT	g	1	10.90	1	33.60	1	8.00	1	3.90	R	19.80	1	28.40	1	11.10	1	18.30	1	15.10
Ác. grasos																				
Saturados	FASAT	g	R	4.18	R	12.78	1	2.26	1	1.30	1	8.43	1	9.67	1	3.20	1	5.26	1	4.31
Monoinsat	FAMS	g	1	2.87	1	16.68	1	2.34	1	0.83	1	6.26	1	11.52	1	0.60	1	6.34	1	5.17
Piliinsat	FAPU	g	1	2.30	1	3.34	1	1.98	1	0.40	1	2.67	1	3.36	1	2.07	1	3.55	1	2.88
Colesterol	CHOLE	mg	1	78.00	1	80.00	1	73.00	1	300.00	1	-	1	84.00	1	67.00	1	81.00	1	75.00
Minerales																				
Calcio	CA	mg	1	26.00	1	12.00	1	15.00	1	11.00	1	17.00	1	11.00	1	11.00	1	11.00	1	11.00
Fósforo	P	mg	2	178.00	2	288.00	2	287.00	2	136.00	2	-	2	174.00	2	196.00	2	-	2	270.00
Hierro	FE	mg	1	1.80	1	2.50	1	1.40	1	8.60	1	1.80	1	2.70	1	0.80	1	1.00	1	0.90
Magnesio	MG	mg	1	25.00	1	18.00	1	22.00	1	20.00	1	-	1	16.00	1	23.00	1	19.00	1	20.00
Sodio	NA	mg	1	64.00	1	73.00	1	65.00	1	79.00	1	-	1	59.00	1	65.00	1	73.00	1	70.00
Potasio	K	mg	1	282.00	1	308.00	1	266.00	1	228.00	1	-	1	204.00	1	204.00	1	178.00	1	189.00
Zinc	ZN	mg	1	2.90	1	-	1	2.20	1	3.07	1	-	1	1.86	1	0.93	1	1.58	1	1.31
Vitaminas																				
RAE (vit A)	VITA	µg	1	20.00	1	-	1	2.00	1	3 630.00	1	-	1	63.00	1	39.00	1	60.00	1	41.00
Ác. ascórbico	ASCL	mg	1	0.00	1	-	1	0.00	1	4.00	1	-	1	0.00	1	0.00	1	2.00	1	0.00
Tiamina	THIA	mg	1	0.05	1	0.09	1	0.06	1	0.14	1	-	1	0.17	1	0.06	1	0.06	1	0.06
Riboflavina	RIBF	mg	1	0.17	1	0.24	1	0.16	1	1.96	1	-	1	0.27	1	0.09	1	0.15	1	0.12
Niacina	NIA	mg	1	5.30	1	3.60	1	4.10	1	9.20	1	6.90	1	4.80	1	8.90	1	5.20	1	6.80
Piridoxina	VITB6BA	mg	1	0.40	1	0.39	1	0.41	1	0.76	1	-	1	0.18	1	0.48	1	0.25	1	0.35
Ác. fólico	FOL	µg	1	7.00	1	4.00	1	8.00	1	738.00	1	-	1	6.00	1	4.00	1	7.00	1	6.00
Cobalamina	VITB12	µg	1	0.34	1	-	1	0.40	1	23.00	1	-	1	0.30	1	0.34	1	0.29	1	0.31
Alimento crudo en peso neto			P. comestible 68%		P. comestible 81%		P. comestible 79%		P. comestible 100%		P. comestible 77%		P. comestible 65%		P. comestible --		P. comestible 65%		P. comestible 64%	

6.7 CARNES Y VÍSCERAS

6.7.3 Borrego

			CYV-BOR-1		CYV-BOR-2		CYV-BOR-3		CYV-BOR-4		CYV-BOR-5		CYV-BOR-6		CYV-BOR-7		CYV-BOR-8	
Componente alimentario			Cabeza sancochada de borrego		Carne grasosa de borrego		Carne semigrasosa de borrego		Carne de borrego magra con hueso		Carne de borrego magra sin hueso		Hígado de borrego		Riñones de borrego		Patas cocidas de borrego	
Nutriente	Tagname	Unidad	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g
Elementos principales																		
Energía	ENERC	kcal	107		287		247		131		131		141		104		103	
		kJ	449		1 202		1 035		548		548		589		435		431	
Humedad	WATER	%	1	79.20	1	58.40	1	61.40	1	73.80	1	73.80	1	70.80	1	76.70	1	76.50
Fibra dietética	FIBTG	g	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00
Hidratos de C	CHOCDF	g	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	2.90	1	0.80	1	0.00
Proteínas	PROCNT	g	1	14.20	1	15.60	1	18.20	1	19.00	1	19.00	1	21.00	1	18.00	1	21.00
Lípidos tot	FAT	g	1	5.60	1	25.00	1	19.40	1	6.10	1	6.10	3	5.00	1	3.20	1	2.10
Ác. grasos																		
Saturados	FASAT	g	1	3.00	1	15.00	1	12.00	1	4.00	1	4.00	1	1.50	1	-	1	-
Monoinsat	FAMS	g	1	2.00	1	9.00	1	7.00	1	2.00	1	2.00	1	1.10	1	-	1	-
Piliinsat	FAPU	g	1	0.01	1	1.00	1	1.00	1	0.01	1	0.01	1	0.10	1	-	1	-
Colesterol	CHOLE	mg	1	65.00	1	71.00	1	71.00	1	65.00	1	65.00	1	300.00	1	375.00	1	-
Minerales																		
Calcio	CA	mg	1	17.00	1	5.00	1	7.00	1	7.00	1	7.00	1	10.00	1	40.00	1	52.00
Fósforo	P	mg	2	130.00	2	180.00	2	272.00	2	180.00	2	188.00	2	272.00	2	207.00	2	-
Hierro	FE	mg	1	2.10	1	2.10	1	2.50	1	2.20	1	2.20	1	10.90	1	4.10	1	1.00
Magnesio	MG	mg	1	15.00	1	15.00	1	15.00	1	15.00	1	15.00	1	14.00	1	-	1	-
Sodio	NA	mg	1	75.00	1	75.00	1	80.00	1	75.00	1	75.00	1	52.00	1	-	1	-
Potasio	K	mg	1	295.00	1	295.00	1	300.00	1	295.00	1	295.00	1	202.00	1	-	1	-
Zinc	ZN	mg	1	-	1	2.70	1	2.70	1	-	1	-	1	3.90	1	-	1	-
Vitaminas																		
RAE (vit A)	VITA	µg	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	15 150.00	1	300.00	1	-
Ác. ascórbico	ASCL	mg	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	3.00	1	-	1	-
Tiamina	THIA	mg	1	0.02	1	0.14	1	0.07	1	0.09	1	0.09	1	0.40	1	0.51	1	0.03
Riboflavina	RIBF	mg	1	0.24	1	0.19	1	0.15	1	0.21	1	0.21	1	3.28	1	3.00	1	0.13
Niacina	NIA	mg	1	1.80	1	4.40	1	4.90	1	2.90	1	2.90	1	16.90	1	6.10	1	0.40
Piridoxina	VITB6BA	mg	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	0.35	1	-	1	-
Ác. fólico	FOL	µg	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	220.00	1	-	1	-
Cobalamina	VITB12	µg	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	84.00	1	-	1	-
Alimento crudo en peso neto			P. comestible 40%		P. comestible 95%		P. comestible 95%		P. comestible 58%		P. comestible 100%		P. comestible 100%		P. comestible 95%		P. comestible 20%	

6.7 CARNES Y VÍSCERAS (continuación)

6.7.4 Res y derivados

			CYV-RYD-1		CYV-RYD-2		CYV-RYD-3		CYV-RYD-4		CYV-RYD-5		CYV-RYD-6	
Componente alimentario			Carne de res grasosa con hueso		Carne de res grasosa sin hueso		Carne de res semigrasosa		Carne de res magra		Costillas gordas de res		Ternera en canal	
Nutriente	Tagname	Unidad	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g
Elementos principales														
Energía	ENERC	kcal	293		293		251		140		383		151	
		kJ	1 224		1 224		1 052		587		1 604		631	
Humedad	WATER	%	1	57.70	1	57.70	1	61.30	1	71.60	1	48.30	1	71.00
Fibra dietética	FIBTG	g	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00
Hidratos de C	CHOCDF	g	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00
Proteínas	PROCNT	g	1	16.00	1	16.00	1	18.30	1	20.90	1	14.40	1	19.70
Lípidos tot	FAT	g	1	25.40	1	25.40	1	19.80	1	6.30	1	36.20	1	8.00
Ác. grasos														
Saturados	FASAT	g	R	12.14	R	12.14	1	8.46	1	2.45	R	17.76	1	3.40
Monoinsat	FAMS	g	R	11.16	R	11.16	1	7.37	1	2.40	R	15.73	1	5.60
Poliinsat	FAPU	g	1	0.62	1	0.62	1	0.49	1	0.20	1	0.81	1	0.25
Colesterol	CHOLE	mg	1	74.00	1	74.00	1	69.00	1	62.00	1	76.00	1	90.00
Minerales														
Calcio	CA	mg	1	8.00	1	8.00	1	7.00	1	6.00	1	9.00	1	11.00
Fósforo	P	mg	2	0.00	2	-	2	229.00	2	179.00	2	161.00	2	160.00
Hierro	FE	mg	1	1.80	1	1.80	1	2.10	1	2.30	1	1.60	1	3.00
Magnesio	MG	mg	1	17.00	1	17.00	1	19.00	1	23.00	1	14.00	1	16.00
Sodio	NA	mg	1	59.00	1	59.00	1	59.00	1	63.00	1	49.00	1	90.00
Potasio	K	mg	1	267.00	1	267.00	1	303.00	1	358.00	1	232.00	1	320.00
Zinc	ZN	mg	1	3.55	1	3.55	1	3.98	1	4.36	1	3.16	1	-
Vitaminas														
RAE (vit A)	VITA	µg	1	12.00	1	12.00	1	9.00	1	6.00	1	18.00	1	-
Ác. ascórbico	ASCL	mg	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00
Tiamina	THIA	mg	1	0.08	1	0.08	1	0.11	1	0.11	1	0.07	1	0.13
Riboflavina	RIBF	mg	1	0.16	1	0.16	1	0.18	1	0.19	1	0.12	1	0.24
Niacina	NIA	mg	1	3.50	1	3.50	1	3.20	1	3.60	1	2.60	1	6.10
Piridoxina	VITB6A	mg	1	0.32	1	0.32	1	0.38	1	0.43	1	0.30	1	0.23
Ác. fólico	FOL	µg	1	7.00	1	7.00	1	7.00	1	8.00	1	5.00	1	-
Cobalamina	VITB12	µg	1	31.00	1	31.00	1	3.00	1	3.00	1	3.00	1	1.00
Alimento crudo en peso neto			P. comestible 56%		P. comestible 95%		P. comestible 95%		P. comestible 100%		P. comestible 73%		P. comestible --	

6.7 CARNES Y VÍSCERAS

6.7.5 Cortes de res (carne magra)

			CYV-CDR-1		CYV-CDR-2		CYV-CDR-3		CYV-CDR-4		CYV-CDR-5		CYV-CDR-6	
Componente alimentario			Aguayón (corte de res)		Agujas de res		Carne de res, seca		Carne molida de res (especial)		Carne molida de res (regular)		Cecina de res, oreada (tasajo)	
Nutriente	Tagname	Unidad	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g
Elementos principales														
Energía	ENERC	kcal	129		153		390		173		262		273	
		kJ	541		639		1 631		723		1 098		1 142	
Humedad	WATER	%	1	70.70	1	68.30	1	16.30	1	68.30	1	60.20	R	46.00
Fibra dietética	FIBTG	g	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00
Hidratos de C	CHOCDF	g	1	0.00	1	0.00	R	0.50	1	0.00	1	0.00	1	0.00
Proteínas	PROCNT	g	R	20.40	1	20.40	1	64.80	1	20.70	1	17.90	R	34.70
Lípidos tot	FAT	g	1	5.30	1	7.90	R	14.50	1	10.00	1	21.20	1	14.90
Ac. grasos														
Saturados	FASAT	g	1	2.06	1	3.07	1	-	1	5.00	1	10.00	R	6.70
Monoinsat	FAMS	g	1	2.02	1	3.01	1	-	1	4.00	1	9.00	1	6.08
Poliinsat	FAPU	g	1	0.17	1	0.25	1	-	1	-	1	-	1	0.38
Colesterol	CHOLE	mg	1	52.00	1	62.00	1	-	1	65.00	1	74.00	1	86.00
Minerales														
Calcio	CA	mg	1	9.00	1	9.00	1	93.00	1	12.00	1	10.00	1	7.00
Fósforo	P	mg	2	-	2	-	2	170.00	2	152.00	2	-	2	-
Hierro	FE	mg	1	1.80	1	1.80	1	9.70	1	3.10	1	2.70	1	1.70
Magnesio	MG	mg	1	23.00	1	23.00	1	32.00	1	21.00	1	17.00	1	14.00
Sodio	NA	mg	1	63.00	1	63.00	1	3471.00	1	65.00	1	65.00	1	1217.00
Potasio	K	mg	1	358.00	1	358.00	1	444.00	1	355.00	1	236.00	1	297.00
Zinc	ZN	mg	1	4.36	1	4.36	1	5.24	1	-	1	-	1	2.85
Vitaminas														
RAE (vit A)	VITA	µg	1	128.00	1	233.00	1	0.00	1	6.00	1	12.00	1	-
Ác. ascórbico	ASCL	mg	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	2	0.00
Tiamina	THIA	mg	1	0.11	1	0.06	1	0.02	1	0.09	1	0.08	1	0.04
Riboflavina	RIBF	mg	1	0.20	1	0.22	1	0.25	1	0.18	1	0.16	1	0.16
Niacina	NIA	mg	1	4.80	1	3.70	1	14.80	1	5.00	1	4.30	1	3.70
Piridoxina	VITB6A	mg	1	0.23	1	0.23	1	-	1	-	1	-	1	0.29
Ác. fólico	FOL	µg	1	10.00	1	10.00	1	-	1	-	1	-	1	-
Cobalamina	VITB12	µg	1	2.00	1	2.00	1	-	1	-	1	-	1	2.00
Alimento crudo en peso neto			P. comestible 95%		P. comestible 95%		P. comestible 100%		P. comestible 100%		P. comestible 100%		P. comestible 99%	

6.7 CARNES Y VÍSCERAS (continuación)

6.7.5 Cortes de res (carne magra) (continuación)

Componente alimentario			CYV-CDR-7		CYV-CDR-8		CYV-CDR-9		CYV-CDR-10		CYV-CDR-11		CYV-CDR-12	
			Chambarete (corte de res)		Cueté (corte de res)		Corazón de res		Falda (corte de res)		Filete (carne de res)		Machaca	
Nutriente	Tagname	Unidad	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g
Elementos principales														
Energía	ENERC	kcal	125		95		113		105		119		327	
		kJ	522		397		471		439		496		1 369	
Humedad	WATER	%	1	70.70	1	80.80	1	75.60	1	75.10	R	73.00	14	33.81
Fibra dietética	FIBTG	g	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	14	0.00
Hidratos de C	CHOCDF	g	1	0.00	1	0.00	R	2.60	1	0.00	1	0.00	14	0.00
Proteínas	PROCNT	g	1	20.40	1	17.00	1	17.00	1	22.40	1	24.00	14	57.10
Lípidos tot	FAT	g	1	4.80	1	3.00	1	3.80	1	1.70	R	2.50	14	18.04
Ác. grasos														
Saturados	FASAT	g	1	1.87	1	1.17	1	1.13	1	1.00	1	1.17	13	47.43
Monoinsat	FAMS	g	1	1.83	1	1.14	1	0.71	1	1.40	1	1.14	13	46.83
Poliinsat	FAPU	g	1	1.15	1	0.10	1	0.61	1	0.10	1	0.10	13	5.73
Colesterol	CHOLE	mg	1	47.00	1	47.00	1	140.00	1	47.00	1	47.00	13	95.87
Minerales														
Calcio	CA	mg	1	9.00	1	9.00	1	2.00	1	9.00	1	9.00	14	0.00
Fósforo	P	mg	2	187.00	2	-	2	-	2	210.00	2	210.00	14	-
Hierro	FE	mg	1	1.80	1	1.80	1	4.60	1	1.80	1	1.80	14	0.16
Magnesio	MG	mg	1	20.00	1	20.00	1	23.00	1	20.00	1	20.00	14	-
Sodio	NA	mg	1	60.00	1	60.00	1	63.00	1	60.00	1	60.00	14	950.00
Potasio	K	mg	1	300.00	1	300.00	1	266.00	1	300.00	1	300.00	14	810.00
Zinc	ZN	mg	1	4.30	1	4.30	1	2.38	1	4.30	1	4.30	14	9.40
Vitaminas														
RAE (vit A)	VITA	µg	1	139.00	1	130.00	1	15.00	1	139.00	R	139.00	14	37.00
Ác. ascórbico	ASCL	mg	1	0.00	1	0.00	1	6.00	1	0.00	1	0.00	14	1.80
Tiamina	THIA	mg	1	0.07	1	0.10	1	0.19	1	0.17	1	0.17	14	0.31
Riboflavina	RIBF	mg	1	0.22	1	0.09	1	1.00	1	0.22	1	0.19	14	1.30
Niacina	NIA	mg	1	3.30	1	5.70	1	9.50	1	5.00	1	5.70	14	14.80
Piridoxina	VITB6A	mg	1	0.23	1	0.23	1	0.43	1	0.23	1	0.23	14	0.49
Ác. fólico	FOL	µg	1	10.00	1	10.00	1	2.00	1	10.00	1	10.00	14	8.00
Cobalamina	VITB12	µg	1	2.00	1	2.00	1	13.70	1	2.00	1	2.00	14	15.10
Alimento crudo en peso neto			P. comestible 95%		P. comestible 95%		P. comestible 100%		P. comestible 95%		P. comestible 100%		P. comestible 100%	

6.7 CARNES Y VÍSCERAS

6.7.6 Vísceras de res

			CYV-VDR-1		CYV-VDR-2		CYV-VDR-3		CYV-VDR-4		CYV-VDR-5		CYV-VDR-6		CYV-VDR-7		CYV-VDR-8		CYV-VDR-9	
Componente alimentario			Hígado de res		Lengua de res		Menudo de res (estómago e intestinos)		Patas de res		Pescuezo de res		Riñones de res		Sesos de res		Tripas de res		Ubre	
Nutriente	Tagname	Unidad	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g
Elementos principales																				
Energía	ENERC	kcal		90		219		94		79		149		103		123		217		230
		kJ		374		918		395		330		621		431		514		908		962
Humedad	WATER	%	1	69.90	1	64.50	1	81.40	R	80.00	1	71.20	1	77.00	1	77.30	4	69.20	1	64.90
Fibra dietética	FIBTG	g	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00
Hidratos de C	CHOCDF	g	4	3.60	1	3.70	1	0.00	R	1.10	1	0.00	R	2.20	1	0.00	1	0.00	1	0.00
Proteínas	PROCNT	g	1	20.00	1	14.90	1	14.60	1	12.10	1	20.70	1	16.60	1	9.80	1	11.30	1	15.40
Lípidos tot	FAT	g	1	3.90	1	16.10	1	4.00	1	2.90	1	7.30	1	3.10	R	9.30	1	19.10	1	18.70
Ac. grasos																				
Saturados	FASAT	g	1	1.50	1	6.89	1	2.03	1	-	1	2.46	1	0.97	R	4.75	1	15.00	1	-
Monoinsat	FAMS	g	1	0.47	1	6.55	1	1.15	1	-	1	2.85	1	0.55	R	3.25	1	1.31	1	-
Poliinsat	FAPU	g	1	0.35	1	0.58	1	0.05	1	-	1	0.17	1	0.36	R	0.20	1	1.10	1	-
Colesterol	CHOLE	mg	1	354.00	1	87.00	1	95.00	1	-	1	61.00	1	285.00	1	1 672.00	1	150.00	1	-
Minerales																				
Calcio	CA	mg	1	6.00	1	6.00	1	60.00	1	101.00	1	5.00	1	6.00	1	8.00	1	12.00	1	70.00
Fósforo	P	mg	2	142.00	2	50.00	2	170.00	2	55.00	2	147.00	2	200.00	2	-	R	-	R	-
Hierro	FE	mg	1	6.80	1	3.00	1	2.00	1	2.00	1	1.90	1	7.40	1	2.10	1	1.80	1	2.60
Magnesio	MG	mg	1	19.00	1	16.00	1	8.00	1	-	1	23.00	1	17.00	1	13.00	1	8.00	1	-
Sodio	NA	mg	1	73.00	1	69.00	1	46.00	1	-	1	78.00	1	179.00	1	103.00	1	46.00	1	-
Potasio	K	mg	1	323.00	1	315.00	1	270.00	1	-	1	328.00	1	257.00	1	321.00	1	270.00	1	-
Zinc	ZN	mg	1	3.92	1	2.87	1	2.47	1	-	1	4.30	1	1.85	1	1.22	1	2.47	1	-
Vitaminas																				
RAE (vit A)	VITA	µg	2	8 660.00	R	90.00	1	21.00	1	-	1	116.00	1	207.00	1	0.00	1	53.00	1	-
Ác.ascórbico	ASCL	mg	1	2.00	R	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	9.00	1	7.00	1	0.00	1	0.00
Tiamina	THIA	mg	1	0.26	1	0.13	1	0.01	1	0.02	1	0.10	1	0.38	1	0.15	1	0.04	1	0.09
Riboflavina	RIBF	mg	1	2.78	1	0.34	1	0.17	1	0.12	1	0.18	1	2.55	1	0.28	1	0.10	1	0.18
Niacina	NIA	mg	1	12.80	1	4.20	1	0.10	1	0.70	1	4.00	1	7.90	1	4.60	1	1.50	1	1.30
Piridoxina	VITB6A	mg	1	0.94	1	0.31	1	-	1	-	1	0.43	1	0.51	1	0.26	1	-	1	-
Ác. fólico	FOL	µg	1	248.00	1	7.00	1	2.00	1	-	1	7.00	1	80.00	1	4.00	1	2.00	1	-
Cobalamina	VITB12	µg	1	69.00	1	4.00	1	2.00	1	-	1	2.00	1	27.02	1	11.00	1	0.10	1	-
Alimento crudo en peso neto			P. comestible 100%		P. comestible 78%		P. comestible 95%		P. comestible 49%		P. comestible 100%		P. comestible 92%		P. comestible 98%		P. comestible 100%		P. comestible 100%	

6.7 CARNES Y VÍSCERAS (continuación)

6.7.7 Cerdo

			CYV-CER-1		CYV-CER-2		CYV-CER-3		CYV-CER-4		CYV-CER-5		CYV-CER-6		CYV-CER-7	
Componente alimentario			Cabeza de lomo		Cabeza de lomo congelada		Caña de lomo		Caña de lomo congelada		Carne magra de cerdo (pierna o lomo)		Carne semigrasosa de cerdo (lomo)		Carne de cerdo (promedio o lomo, espaldilla y costilla)	
Nutriente	Tagname	Unidad	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g
Elementos principales																
Energía	ENERC	kcal	123		125		111		110		198		249		270	
		kJ	517		523		466		463		828		1 043		1 131	
Humedad	WATER	%	12	73.60	12	73.71	12	73.90	12	73.24	R	65.00	1	54.50	1	59.70
Fibra dietética	FIBTG	g	12	-	12	-	12	-	12	-	1	0.00	1	0.00	1	0.00
Hidratos de C	CHOCDF	g	12	1.48	12	-	12	1.27	12	-	1	0.00	1	0.00	1	0.00
Proteínas	PROCNT	g	12	20.00	12	19.76	12	22.70	12	22.73	1	19.80	1	28.80	1	16.70
Lípidos tot	FAT	g	12	3.56	12	4.90	12	1.65	12	1.42	4	13.20	1	14.90	1	22.60
Ác. grasos																
Saturados	FASAT	g	12	2.20	12	1.88	12	0.80	12	0.64	R	4.28	1	5.15	1	8.17
Monoinsat	FAMS	g	12	0.90	12	2.63	12	0.40	12	0.90	R	5.08	1	6.14	1	9.59
Poliinsat	FAPU	g	12	1.30	12	0.39	12	0.50	12	0.14	R	1.08	1	1.29	1	2.09
Colesterol	CHOLE	mg	12	60.30	12	71.30	12	70.80	12	71.40	1	65.00	1	94.00	1	98.00
Minerales																
Calcio	CA	mg	12	-	12	-	12	-	12	-	1	6.00	1	15.00	1	6.00
Fósforo	P	mg	12	-	12	-	12	-	12	-	2	190.00	R	145.00	2	185.00
Hierro	FE	mg	12	1.70	12	1.71	12	1.20	12	1.10	1	1.20	1	0.80	1	0.90
Magnesio	MG	mg	12	-	12	-	12	-	12	-	1	21.00	1	30.00	1	19.00
Sodio	NA	mg	12	78.50	12	34.95	12	69.40	12	47.34	1	82.00	1	67.00	1	5.50
Potasio	K	mg	12	355.50	12	343.88	12	395.60	12	370.38	R	340.00	1	439.00	1	297.00
Zinc	ZN	mg	12	4.00	12	25.59	12	2.20	12	1.98	1	2.86	1	2.38	1	2.05
Vitaminas																
RAE (vit A)	VITA	µg	12	-	12	-	12	-	12	-	1	1.00	1	2.00	1	2.00
Ác. ascórbico	ASCL	mg	12	-	12	-	12	-	12	-	1	0.00	1	0.00	1	0.00
Tiamina	THIA	mg	12	1.60	12	1.64	12	1.50	12	3.06	1	0.87	1	0.89	1	0.73
Riboflavina	RIBF	mg	12	0.60	12	0.14	12	0.10	12	0.11	1	0.31	1	0.32	1	0.23
Niacina	NIA	mg	12	3.70	12	3.50	12	4.00	12	3.00	1	4.60	1	5.20	1	4.30
Piridoxina	VITB6A	mg	12	1.00	12	1.84	12	1.30	12	1.15	1	0.90	1	0.40	1	0.38
Ác. fólico	FOL	µg	12	-	12	-	12	-	12	-	1	4.00	1	9.00	1	5.00
Cobalamina	VITB12	µg	12	0.80	12	0.66	12	0.70	12	0.91	1	0.73	1	0.70	1	0.69
Alimento crudo en peso neto			P. comestible 82%		P. comestible 100%		P. comestible 89%		P. comestible 100%		P. comestible 100%		P. comestible 95%		P. comestible 60%	

6.7 CARNES Y VÍSCERAS

6.7.7 Cerdo

			CYV-CER-8		CYV-CER-9		CYV-CER-10		CYV-CER-11		CYV-CER-12		CYV-CER-13		CYV-CER-14	
Componente alimentario			Cecina de cerdo		Cerdo en canal		Chicharrón con grasa		Chicharrón seco		Costilla cargada		Costilla congelada		Costillas semigrasosas de cerdo	
Nutriente	Tagname	Unidad	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g
Elementos principales																
Energía	ENERC	kcal	322		394		570		570		107		108		281	
		kJ	1 349		1 648		2 385		2 385		449		452		1 175	
Humedad	WATER	%	R	39.00	1	47.80	1	2.60	1	2.60	12	74.20	12	72.49	1	56.90
Fibra dietética	FIBTG	g	1	0.00	1	0.00	R	0.00	R	0.00	12	-	12	-	1	0.00
Hidratos de C	CHOCDF	g	R	0.80	1	0.00	1	0.00	1	0.00	12	-	12	-	1	0.00
Proteínas	PROCNT	g	R	38.40	1	13.40	1	57.10	1	57.10	12	21.10	12	21.81	1	17.10
Lípidos tot	FAT	g	R	18.40	1	37.80	R	37.95	R	37.95	12	-	12	2.61	1	23.60
Ác. grasos																
Saturados	FASAT	g	R	6.00	1	13.75	R	17.18	13	29.60	12	1.20	12	0.75	1	9.30
Monoinsat	FAMS	g	R	6.00	1	16.22	R	16.44	13	51.56	12	0.50	12	1.09	1	9.90
Poliinsat	FAPU	g	R	4.60	1	3.64	R	4.33	13	18.83	12	0.70	12	0.14	1	2.00
Colesterol	CHOLE	mg	1	70.00	1	74.00	1	74.00	13	223.43	12	73.40	12	71.40	1	78.00
Minerales																
Calcio	CA	mg	1	35.00	1	5.00	1	61.00	1	61.00	12	-	12	-	1	7.00
Fósforo	P	mg	2	149.00	2	-	2	198.00	2	198.00	12	-	12	-	2	149.00
Hierro	FE	mg	1	4.50	1	0.70	1	2.80	1	2.80	12	1.40	12	1.28	1	1.00
Magnesio	MG	mg	1	22.00	1	13.00	1	-	1	-	12	-	12	-	1	22.00
Sodio	NA	mg	1	1100.00	1	44.00	1	-	1	-	12	94.10	12	67.98	1	76.00
Potasio	K	mg	1	340.00	1	244.00	1	-	1	-	12	360.90	12	351.24	1	259.00
Zinc	ZN	mg	R	2.90	1	1.62	1	-	1	-	12	4.10	12	4.06	1	2.70
Vitaminas																
RAE (vit A)	VITA	µg	R	2.40	1	2.00	1	-	1	-	12	-	12	-	1	3.00
Ác. ascórbico	ASCL	mg	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	-	12	-	12	-	1	0.00
Tiamina	THIA	mg	1	0.12	1	0.57	1	0.11	1	0.11	12	1.50	12	1.38	1	0.62
Riboflavina	RIBF	mg	1	0.21	1	0.21	1	0.14	1	0.14	12	0.20	12	0.14	1	0.27
Niacina	NIA	mg	1	7.40	1	3.90	1	3.80	1	3.80	12	3.70	12	3.50	1	4.90
Piridoxina	VITB6A	mg	1	0.45	1	0.28	1	-	1	-	12	1.40	12	1.59	1	0.42
Ác. fólico	FOL	µg	1	-	1	4.00	1	-	1	-	12	-	12	-	1	4.00
Cobalamina	VITB12	µg	1	-	1	0.66	1	-	1	-	12	0.90	12	0.98	1	0.87
Alimento crudo en peso neto			P. comestible 100%		P. comestible --		P. comestible 100%		P. comestible 100%		P. comestible 56%		P. comestible 100%		P. comestible 62%	

6.7 CARNES Y VÍSCERAS (continuación)

6.7.7 Cerdo (continuación)

			CYV-CER-15		CYV-CER-16		CYV-CER-17		CYV-CER-18		CYV-CER-19		CYV-CER-20		CYV-CER-21	
Componente alimentario			Espaldilla congelada		Espaldilla de cerdo		Espaldilla sin hueso		Hígado de cerdo		Lomos		Moronga de cerdo		Patas frescas de cerdo	
Nutriente	Tagname	Unidad	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g
Elementos principales																
Energía	ENERC	kcal	123		271		112		119		111		176		258	
		kJ	515		1 133		469		497		465		738		1 078	
Humedad	WATER	%	12	73.37	1	60.30	12	75.55	1	71.10	12	73.17	1	71.20	1	58.30
Fibra dietética	FIBTG	g	12	-	1	0.00	12	-	1	0.00	12	-	1	0.00	1	0.00
Hidratos de C	CHOCDF	g	12	-	1	0.00	12	3.41	R	2.50	12	1.27	3	1.28	1	0.00
Proteínas	PROCNT	g	12	20.21	1	16.20	12	19.86	1	21.40	12	22.69	1	13.80	1	22.10
Lípidos tot	FAT	g	12	4.13	1	22.90	12	2.06	1	3.70	12	1.65	1	12.90	1	18.80
Ác. grasos																
Saturados	FASAT	g	12	1.46	1	8.20	12	0.80	1	1.17	12	0.63	1	5.00	1	6.50
Monoinsat	FAMS	g	12	2.09	1	9.72	12	1.09	1	0.46	12	0.90	1	5.60	1	8.15
Poliinsat	FAPU	g	12	0.26	1	2.12	12	0.17	1	0.35	12	0.12	1	1.20	1	1.78
Colesterol	CHOLE	mg	12	70.47	1	72.00	12	63.10	1	301.00	12	70.80	1	120.00	1	106.00
Minerales																
Calcio	CA	mg	12	-	1	5.00	12	-	1	9.00	12	-	1	10.00	1	59.00
Fósforo	P	mg	12	-	2	234.00	12	-	2	278.00	12	-	2	-	2	-
Hierro	FE	mg	12	14.68	1	1.10	12	2.02	1	23.30	12	1.43	1	45.00	1	-
Magnesio	MG	mg	12	-	1	17.00	12	-	1	18.00		-	1	-	1	7.00
Sodio	NA	mg	12	60.07	1	63.00	12	13.49	1	87.00	12	11.36	1	-	1	62.00
Potasio	K	mg	12	380.74	1	292.00	12	42.84	1	273.00	12	445.50	1	-	1	274.00
Zinc	ZN	mg	12	3.79	1	2.50	12	3.99	1	5.76	12	2.59	1	-	1	-
Vitaminas																
RAE (vit A)	VITA	µg	12	-	1	2.00	12	-	1	3 270.00	12	-	1	20.00	1	0.00
Ác. ascórbico	ASCL	mg	12	-	1	0.00	12	-	1	5.00	12	-	1	2.00	1	0.00
Tiamina	THIA	mg	12	1.77	1	0.68	12	1.71	1	0.28	12	2.78	1	0.02	1	0.04
Riboflavina	RIBF	mg	12	0.18	1	0.26	12	0.56	1	3.01	12	0.13	1	0.06	1	0.10
Niacina	NIA	mg	12	3.50	1	3.70	12	5.00	1	15.30	12	6.00	1	2.10	1	1.10
Piridoxina	VITB6A	mg	12	1.76	1	0.28	12	1.52	1	0.69	12	1.61	1	-	1	0.50
Ác. fólico	FOL	µg	12	-	1	4.00	12	-	1	212.00	12	-	1	-	1	-
Cobalamina	VITB12	µg	12	0.63	1	0.72	12	6.86	1	26.00	12	0.18	1	-	1	1.00
Alimento crudo en peso neto			P. comestible 100%		P. comestible 80%		P. comestible 86.7%		P. comestible 100%		P. comestible 100%		P. comestible 90%		P. comestible 42%	

6.7 CARNES Y VÍSCERAS

6.7.7 Cerdo

			CYV-CER-22		CYV-CER-23		CYV-CER-24		CYV-CER-25		CYV-CER-26		CYV-CER-27	
Componente alimentario			Pecho		Pierna congelada		Piernas		Pulmón de cerdo		Pulpa de espaldilla		Pulpa de pierna	
Nutriente	Tagname	Unidad	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g
Elementos principales														
Energía	ENERC	kcal	106		109		101		81		119		107	
		kJ	444		458		423		338		500		450	
Humedad	WATER	%	12	75.12	12	73.82	12	74.68	1	79.50	12	73.40	12	74.40
Fibra dietética	FIBTG	g	12	-	12	-	12	-	1	0.00	12	-	12	-
Hidratos de C	CHOCDF	g	12	1.98	12	-	12	1.43	1	0.00	-	-	-	-
Proteínas	PROCNT	g	12	19.71	12	21.10	12	21.71	1	14.10	12	20.10	12	21.30
Lípidos tot	FAT	g	12	2.13	12	1.87	12	0.99	1	2.70	-	-	-	-
Ác. grasos														
Saturados	FASAT	g	12	0.82	12	0.71	12	0.38	1	0.96	12	1.80	12	0.80
Monoinsat	FAMS	g	12	1.15	12	1.01	12	0.54	1	0.56	12	0.60	12	0.30
Poliinsat	FAPU	g	12	0.16	12	0.14	12	0.07	1	0.12	12	1.10	12	0.50
Colesterol	CHOLE	mg	12	74.20	12	68.60	12	68.10	1	320.00	12	67.30	12	68.40
Minerales														
Calcio	CA	mg	12	-	12	-	12	-	1	7.00	12	-	12	-
Fósforo	P	mg	12	-	12	-	12	-	2	260.00	12	-	12	-
Hierro	FE	mg	12	1.70	12	1.03	12	1.74	1	18.90	-	1.90	-	1.20
Magnesio	MG	mg	12	-	12	-	12	-	1	14.00	12	-	12	-
Sodio	NA	mg	12	14.62	12	53.05	12	11.60	1	153.00	12	85.40	12	74.00
Potasio	K	mg	12	3.80	-	-	-	-	1	303.00	12	387.10	12	392.20
Zinc	ZN	mg	12	3.97	12	2.29	12	2.24	1	2.03	12	3.50	12	2.30
Vitaminas														
RAE (vit A)	VITA	µg	12	-	12	-	12	-	1	0.00	12	-	12	-
Ác. ascórbico	ASCL	mg	12	-	12	-	12	-	1	0.00	12	-	12	-
Tiamina	THIA	mg	12	1.68	12	1.85	12	2.89	1	0.09	12	1.80	12	2.20
Riboflavina	RIBF	mg	12	0.18	12	0.13	12	0.14	1	0.43	12	0.30	12	0.10
Niacina	NIA	mg	12	4.00	12	4.50	12	4.00	1	3.30	12	4.00	12	4.30
Piridoxina	VITB6A	mg	12	1.02	12	0.87	12	1.55	1	0.10	12	1.70	12	1.10
Ác. fólico	FOL	µg	12	-	12	-	12	-	1	-	12	-	12	-
Cobalamina	VITB12	µg	12	0.85	12	0.87	12	0.92	1	2.75	12	0.70	12	0.90
Alimento crudo en peso neto			P. comestible 100%		P. comestible 100%		P. comestible 100%		P. comestible 90%		P. comestible 87%		P. comestible 95%	

6.7 CARNES Y VÍSCERAS (continuación)

6.7.8 Carnes procesadas

			CYV-CP-1		CYV-CP-2		CYV-CP-3		CYV-CP-4		CYV-CP-5		CYV-CP-6	
Componente alimentario			Chorizo		Jamón de pavo		Jamón semigrasoso de cerdo		Longaniza		Mortadela		Pastel de pavo	
Nutriente	Tagname	Unidad	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g
Elementos principales														
Energía	ENERC	kcal	441		123		298		409		307		196	
		kJ	1 844		515		1 247		1 713		1 283		818	
Humedad	WATER	%	1	31.90	2	71.40	1	55.30	1	45.30	1	52.30	2	65.10
Fibra dietética	FIBTG	g	1	0.00	2	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	2	0.00
Hidratos de C	CHOCDF	g	1	0.00	R	0.40	R	0.60	3	1.02	R	3.10	R	1.00
Proteínas	PROCNT	g	1	24.00	2	18.90	1	15.40	3	11.69	1	16.40	2	13.70
Lípidos tot	FAT	g	1	38.30	2	5.10	1	26.00	3	40.29	1	25.40	2	15.20
Ác. grasos														
Saturados	FASAT	g	1	14.38	2	1.70	R	9.10	R	16.00	1	9.51	2	-
Monoinsat	FAMS	g	3	18.40	2	0.95	1	9.50	R	18.40	1	10.24	2	-
Poliinsat	FAPU	g	3	3.50	2	1.23	1	2.50	R	4.40	1	2.91	2	-
Colesterol	CHOLE	mg	1	110.00	2	-	1	89.00	R	130.00	1	56.00	2	99.00
Minerales														
Calcio	CA	mg	1	42.00	2	10.00	1	9.00	1	40.00	1	18.00	2	84.00
Fósforo	P	mg	2	177.00	2	-	2	-	R	177.00	2	-	2	26.00
Hierro	FE	mg	1	3.40	2	2.80	1	2.30	1	4.70	1	1.40	2	1.50
Magnesio	MG	mg	1	20.00	2	-	1	16.00	R	20.00	1	11.00	2	14.00
Sodio	NA	mg	R	78.00	2	996.00	1	2 505.00	R	1 170.00	1	1 246.00	2	878.00
Potasio	K	mg	1	160.00	2	325.00	1	160.00	R	160.00	1	163.00	2	199.00
Zinc	ZN	mg	1	1.60	2	-	1	2.30	R	1.60	1	2.10	2	1.74
Vitaminas														
RAE (vit A)	VITA	µg	1	-	2	-	1	-	1	15.00	1	-	2	-
Ác. ascórbico	ASCL	mg	1	0.00	2	0.00	1	0.00	1	0.00	1	6.00	2	0.00
Tiamina	THIA	mg	1	0.59	2	0.05	1	0.64	1	0.15	1	0.12	2	0.06
Riboflavina	RIBF	mg	1	0.26	2	0.25	1	0.17	1	0.15	1	0.15	2	0.17
Niacina	NIA	mg	1	4.60	2	3.50	1	3.60	1	2.80	1	2.70	2	3.50
Piridoxina	VITB6A	mg	1	0.07	2	-	1	0.22	R	0.02	1	0.12	2	-
Ác. fólico	FOL	µg	1	3.00	2	-	2	0.01	R	3.00	1	-	2	-
Cobalamina	VITB12	µg	1	1.00	2	-	1	0.01	R	1.00	1	1.48	2	-
Alimento crudo en peso neto			P. comestible 98%		P. comestible 100%		P. comestible 100%		P. comestible 98%		P. comestible 100%		P. comestible 100%	

6.7 CARNES Y VÍSCERAS

6.7.8 Carnes procesadas

6.7 CARNES Y VÍSCERAS (continuación)

6.7.9 Nombres

CARNES Y VÍSCERAS				MEATS AND VISCERAS
ID	Nombre común	Nombre científico	Nombre en inglés	
CYV-ADC-		Aves de corral		
1	Gallina joven	<i>Gallus gallus</i>	Young hen	AVES DE CORRAL
2	Ganso de crianza	<i>Anser anser</i>	Goose	
3	Guajolote o pavo	<i>Meleagris gallopavo</i>	Turkey	
4	Hígado de pollo		Chicken liver	
5	Paloma	<i>Columba livia</i>	Pigeon	
6	Pato de crianza	<i>Anas platyrhynchos</i>	Duck	
7	Pollo (pechuga con piel)		Skinned chicken breast	
8	Pollo (pierna con piel)		Chicken drumstick with skin	
9	Pollo (promedio)	<i>Gallus domesticus</i>	Chicken (average)	
CYV-BOR-		Borrego		
1	Cabeza sancochada de borrego		Lamb	BORREGO
2	Carne grasosa de borrego		Lamb cooked head	
3	Carne semigrasosa de borrego		Fat lamb meat	
4	Carne de borrego magra con hueso		Half fat lamb meat	
5	Carne de borrego magra sin hueso		Lean lamb meat with bone	
6	Hígado de borrego		Boneless lean lambmeat	
7	Riñones de borregos		Lamb liver	
8	Patas cocidas de borrego		Lamb kidneys	
CYV-RYD-		Res y derivados		
1	Carne de res grasosa con hueso		Beef and beef products	RES Y DERIVADOS
2	Carne de res grasosa sin hueso		Fatbeef meat with bone	
3	Carne de res semigrasosa		Deboned fat beef	
4	Carne de res magra		Semi-fat beef	
5	Costillas gordas de res		Lean beef	
6	Ternera en canal		Spareribs with fat	
CYV-CDR-		Cortes de res (carne magra)		
1	Aguayón (carne de res)		Beef cuts (low fat)	CORTES DE RES
2	Agujas de res		Beef rump	
3	Carne de res, seca		Beef spareribs	
			Dry beef	

6.7 CARNES Y VÍSCERAS

6.7.9 Nombres

CARNES Y VÍSCERAS				MEATS AND VISCERAS
ID	Nombre común	Nombre científico	Nombre en inglés	
4	Carne molida de res (especial)		Ground meat (best quality)	CORTES DE RES
5	Carne molida de res (regular)		Meat for hamburger (ground scrapage)	
6	Cecina de res, oreada (tasajo)		Air-dried beef-salted	
7	Chambarete (corte de res)		Beef foreshank	
8	Cuete (corte de res)		Beef loin	
9	Corazón de res		Beef heart	
10	Falda (corte de res)		Beef plate	
11	Filete (carne de res)		Beef tenderloin	
12	Machaca		Machaca (Mexican dried beef)	
CYV-VDR-	Vísceras de res		Visceras (intestines)	
1	Hígado de res		Beef liver	VÍSCERAS DE RES
2	Lengua de res		Beef tongue	
3	Menudo de res (estómago e intestinos)		Beef tripe	
4	Patas de res		Beef feet	
5	Pescuezo de res		Beef neck	
6	Riñones de res		Beef kidneys	
7	Sesos de res		Beef brain	
8	Tripas de res		Beef tripes	
9	Ubre		Udder	
CYV-CER-	Cerdo		Pork	
1	Cabeza de lomo		Boston Butt	CERDO
2	Cabeza de lomo congelada		Boston Butt frozen	
3	Caña de lomo		Pork loin	
4	Caña de lomo congelada		Pork loin frozen	
5	Carne magra de cerdo (pierna o lomo)		Lean pork meat	
6	Carne semigrasosa de cerdo (lomo)		Half fat pork meat	
7	Carnes de cerdo (promedio o lomo, espaldilla y costilla)		Pork meat (average)	
8	Cecina de cerdo		Salted dried pork	
9	Cerdo en canal		Complete dressed pig	
10	Chicharrón con grasa		Pork crackling	

6.7 CARNES Y VÍSCERAS (continuación)

6.7.9 Nombres (continuación)

CARNES Y VÍSCERAS			MEATS AND VISCERAS	
ID	Nombre común	Nombre científico	Nombre en inglés	
11	Chicharrón seco		Pork crackling dried	
12	Costilla cargada		Pork spareribs	
13	Costilla congelada		Pork ribs frozen	
14	Costillas semigrasosas de cerdo		Semi-fat pork rib	
15	Espaldilla congelada		Pork shoulder frozen	
16	Espaldilla de cerdo		Pork rump or hind quarter	
17	Espaldilla sin hueso		Pork shoulder boneless	
18	Hígado de cerdo		Pork liver	
19	Lomos		Pork loin (average)	CERDO
20	Moronga de cerdo		Blood sausage	
21	Patas frescas de cerdo		Pork feet (fresh)	
22	Pecho		Pork breast	
23	Pierna congelada		Pork fresh ham	
24	Piernas		Pork fresh ham	
25	Pulmón de cerdo		Pork lungs	
26	Pulpa de espaldilla		Pork shoulder (soft part)	
27	Pulpa de pierna		Pork leg knuckle	
CYV-CP-		Carnes procesadas	Sausages (lunch meats)	
1	Chorizo		Pork breakfast sausage	
2	Jamón de pavo		Pressed turkey (packaged)	
3	Jamón semigrasoso de cerdo		Low-fat ham	
4	Longaniza		Pork sausage (fresh)	
5	Mortadela		Mortadella or bolonga sausage	
6	Pastel de pavo		Pressed ground turkey	
7	Patas de cerdo en escabeche		Pickled pig's feet	
8	Paté (hígado no especificado)		Pate, liverwurst (non specified liver)	
9	Peperoni		Pepperoni	
10	Puerco (queso de)		Headcheese	
11	Salami (carne de cerdo y res)		Salami (pork and beef)	
12	Salchicha		Sausage (frankfurter type)	
13	Tocino		Bacon	CARNES PROCESADAS

▷ 6.8 Carnes importadas ◁

6.8.1 Cortes, presentaciones y niveles de magrez en el mercado mexicano de carnes de cerdo y res importadas de Estados Unidos: una referencia para la descripción más precisa de su composición nutrimental

Nelson Huerta-Leidenz y José Ángel Ledesma Solano

6.8.1.1 Las carnes rojas estadounidenses en México y características de la demanda

Mucha de la literatura disponible sobre la importación de carnes rojas a México, particularmente las provenientes de Estados Unidos de América, se dedica al análisis de su impacto socioeconómico. Todos los estudios disponibles (Clayton, 2001; Márquez-Mejía-Reyes *et al.*, 2007-2008; Ruiz-Flores *et al.*, 2004; Samaniego-Breath, 2007; Sagarnaga-Villegas *et al.*, 1998, 2003; San Juan-Mejía *et al.*, 2007; Márquez-Sánchez *et al.*, 2004) recogen el hecho que las importaciones de carnes rojas (bovina y porcina) han sufrido un crecimiento importante a partir de la apertura comercial con la entrada en vigor del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) en 1994. Según Mejía Reyes *et al.* (2007-2008) las razones del aumento de las importaciones cárnicas responden a un incremento sostenido del consumo nacional y per cápita y el estancamiento de la producción (bovina y porcina) nacional. Independientemente del enfoque y las conclusiones resultantes —por demás controvertibles— de estos estudios, las estadísticas muestran que las importaciones complementan la oferta nacional (Samaniego-Breath, 2007), actualmente insuficiente para atender la demanda por carne bovina (de res) y porcina (de puerco o cerdo). El análisis de Henneberry y Mutondo (2006) indica que no hay una relación sustitutiva de la carne (especialmente de cerdo) mexicana con sus contrapartes estadounidenses o del resto del mundo y que un incremento de los gastos en carne se acompañaría de un incremento de la demanda por carnes de cualquier especie (aves, res y cerdo) u origen (México, EUA, Canadá o resto del mundo). Desde la puesta en vigencia del TLCAN los consumidores mexicanos desarrollaron también una sólida demanda por proteínas cárnicas baratas, derivadas de coproductos (despojos y vísceras) comestibles de los EUA —conocidos como *variety meats* en ese país— tal como lo evidencian los altos volúmenes de importación de estos coproductos iniciados por firmas en Guadalajara, Monterrey y ciudad de México (Dietrich y Smalley, 1999).

Los importadores mexicanos de carnes rojas y sus coproductos de Estados Unidos han sido descritos por Dietrich y Smalley (1999), y pueden catalogarse en cinco tipos, a saber: 1) distribuidores, 2) proveedores del sector de servicios alimentarios de hoteles, restaurantes e instituciones (HRI), 3) procesadores, 4) supermercados y tiendas (clubes) de descuento a mayoristas, y 5) el propio sector de HRI.

Entre las carnes rojas de cualquier procedencia, el consumidor mexicano ha mostrado preferencia por la carne de res (Gallardo-Nieto *et al.*, 2006). La misma representa el 52% del gasto total en productos cárnicos frente a 36% en pollo y 12% en cerdo (COMECAÑE, 2008). De acuerdo al seguimiento de COMECARNE (2008) el consumo de carne de res en el último quinquenio, se incrementa (1 kg interanual) entre 2006 y 2007, alcanzando los 18 kg por persona/año. En cuanto a la calidad de la carne de res importada de EUA, ésta deriva primordialmente de reses jóvenes (menores de 30 meses de edad), clasificadas por los estándares del Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA) en los grados de calidad Choice y Select (Marsh, 1999). Estos grados representan, respectivamente, la segunda y tercera calidad del USDA (1989) y también son los de mayor popularidad en el mercado minorista de ese país. La carne de res grado USDA Prime (de la más alta calidad y costo) ingresa a México en cantidades mucho menores, fundamentalmente para HRI de lujo. Aún concurren importaciones de carne de res no clasificada (conocida comercialmente como *No roll*) pero desde 2004, ésta sigue restringida a reses menores a 30 meses de edad, atendiendo los requisitos zoosanitarios para control de la encefalopatía espongiforme bovina.

La carne de cerdo representa uno de los ingredientes más importantes en el recetario popular mexicano, pero su consumo, contrario al de la carne de res, ha sido percibido tradicionalmente de bajo estatus, como la de un bien inferior (Sagarnaga-Villegas *et al.*, 1998). Este hecho puede estar aunado a una serie de prejuicios ligados a su inocuidad y valor nutritivo (Rocha-López y Padilla-Vera, 2006). Sagarnaga-Villegas *et al.* (1998) demostraron que la estructura de la demanda por diferentes productos frescos de cerdo varía con el estrato social; las familias de mayores ingresos muestran preferencia por lomo, pierna, chuleta y costilla, mientras que el gasto en cortes detallistas picados (pulpa, trozos y molida) se concentran entre familias de ingresos medios, de la misma manera que los coproductos (vísceras, manitas y lengua). Las tendencias en el gasto familiar son parecidas a la carne de res (Sagarnaga-Villegas *et al.*, 1998).

Después de sus altibajos históricos, el consumo de carne fresca de cerdo se mantiene relativamente estable en los últimos cinco años (COMECAÑE, 2008), pero con tendencia a la alza en 2006-2007 (COMECAÑE, 2008; Díaz-Carreño *et al.*, 2006) alcanzando los 15 kg en 2007 (COMECAÑE, 2008). Éste sigue siendo

inferior al de la década de 1980, cuando, según la fuente, se consumían entre 20 kg (García-Mata, 2002:68, citado por Sagarnaga-Villegas *et al.*, 2003) y 22 kg (Díaz-Carreño *et al.*, 2006) por persona al año. No obstante, existe un consumo desapercibido y creciente de los productos y coproductos del cerdo como un ingrediente importante en la fabricación de productos cárnicos procesados (Sagarnaga-Villegas *et al.*, 2003), cuyo consumo per cápita alcanzó los 8 kg en 2007 (COMECAÑE, 2008). Según la misma fuente, los cárnicos procesados representan, para los hogares mexicanos, una importante categoría de proteínas (15% del gasto total en productos cárnicos).

Existen varios reportes estimando las elasticidades precio e ingreso de la demanda por carnes rojas. Las publicaciones más recientes sobre la relación ingreso-demanda (Gallardo-Nieto *et al.*, 2006; Samaniego-Breach, 2007; Mejía-Reyes *et al.*, 2007-2008), muestran una mayor elasticidad para carne de cerdo (resultados contradictorios a Díaz-Carreño *et al.*, 2006 y Sagarnaga-Villegas *et al.*, 1998, con coeficientes menores a la unidad) y una demanda de carne de res relativamente inelástica al ingreso.

Según Díaz-Carreño *et al.* (2006), los principales compradores de carne importada de cerdo en México son la industria procesadora mexicana y los supermercados, siendo los mercados públicos y las carnicerías los principales canales de comercialización minorista del producto fresco nacional. Una situación similar ocurre con los canales de comercialización minorista para la carne fresca de res importada, donde los supermercados son los que canalizan la mayor parte de su oferta. Para 2003 se estimó que, en su totalidad, los supermercados y otras tiendas de autoservicio (clubes mayoristas, red de carnicerías tipo boutique) en México, canalizaban más del 30% de la oferta de carnes, particularmente cerdo (Samarnaga-Villegas, 2003). Hoy en día estos modernos expendios le han ganado terreno a los mercados tradicionales (red de carnicerías populares, mercados municipales y mercados sobre ruedas o “tianguis”). De acuerdo con estimaciones de la USMEF, basadas en estadísticas propias e indagaciones de otras fuentes (Asociación Nacional de Establecimientos Tipo Inspección Federal [ANETIF], y Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación [SAGARPA]) los mercados tradicionales manejaron el 62% de la oferta nacional de carne y derivados de res y 44.25% de la carne y derivados de cerdo en México para el año 2007 (USMEF-México, datos no publicados).

6.8.1.2 Valor nutritivo de las carnes rojas estadounidenses en México

La amplia distribución nacional de las carnes rojas importadas de Estados Unidos en México, obliga a considerarlas dentro de la canasta familiar de carnes y, por ende, informar su composición nutrimental a los consumidores finales, particu-

larmente a los profesionistas de la salud. Lamentablemente, en México se cuenta con pocos reportes autóctonos que den cuenta de su valor nutritivo. Las primeras publicaciones, de data reciente y a baja escala, se han dedicado a comparar algunos componentes proximales en crudo, de unos pocos músculos de res (Delgado *et al.*, 2005; Rubio *et al.*, 2007) y cerdo (Méndez *et al.*, 2009) de origen nacional *versus* sus contrapartes estadounidenses. Ante la escasez de información local para informar integral y concluyentemente sobre el valor nutritivo de carnes estadounidenses en México, hay que acudir necesariamente a fuentes estadounidenses. La oficial más actualizada de la composición de nutrientes para carnes y productos cárnicos de ese país es la Base de Datos de Nutrientes del USDA, que además de la composición centesimal (proximal) incluye los perfiles detallados de nutrientes específicos como aminoácidos, ácidos grasos, macro y microminerales (USDA, 2008).

Por diferentes reportes y las tablas más reconocidas de composición nutrimental de alimentos (producto de múltiples estudios independientes), se sabe que la grasa es el nutriente más variable de la carne (Aberle *et al.*, 1989) y su proporción afecta la composición centesimal (el aporte relativo) de los demás componentes.

La cantidad de grasa subcutánea (“de cobertura”) y en menor medida, la grasa intermuscular (“de costura”) para las piezas cárnicas en estado crudo, pueden ser objeto de una reducción sustancial durante la preparación y rebanado de los cortes mayoristas y minoristas por parte del personal tabajero. La limpieza (recorte o rebajado) de grasas en el establecimiento (rastro) empacador y en el punto de preparación para la venta al consumidor final, atiende a una demanda generalizada de carnes magras, muy especialmente en el mercado mexicano. Sin embargo, la grasa acumulada en forma visible a nivel intramuscular (marmóreo), el indicador de calidad sensorial más importante en carnes de res según el USDA (1989), no es susceptible de modificación en piezas íntegras, permaneciendo prácticamente intocable a pesar de las operaciones sucesivas de corte y recorte.

El formato utilizado por el catálogo USDA (2008) no sólo desglosa la carne por especie en sus diferentes cortes primarios y subprimarios, sino que las desagrega en diversas alternativas de porciones comestibles, con opciones que pueden incluir la carne o grasa separable del corte o solamente la porción magra (tejido muscular), siguiendo la tendencia generalizada de un número creciente de consumidores orientados por dieta/salud. Para diferentes cortes de carne de res (*Beef*, en inglés) la composición nutrimental reportada por USDA (2008), puede variar por el grado de calidad USDA (USDA Prime, USDA Choice, y USDA Select).

El mayor avance informativo en la base de datos del USDA (2008) se evidencia también al reportar, no sólo la composición del producto crudo sino también del cocido, con una o varias técnicas de cocción, acorde con los hábitos culinarios del consumidor estadounidense. Cabe mencionar que el reporte de nutrientes

para alimentos cocidos no ha sido incorporado aún a la mayoría de tablas de composición de alimentos latinoamericanas.

Para informar de manera más precisa sobre la composición nutrimental de cortes de res y cerdo estadounidenses en México, en primera instancia es necesario conocer los cortes detallistas con mayor popularidad en el mercado, preparados con carnes importadas de ese país. No obstante, aún con esta información a mano, la ausencia de clasificaciones y especificaciones armonizadas entre México y EUA para definir productos cárnicos, y la disímil presentación (estilo) de corte y deshuese para carnes en los dos países, hace difícil hacer la selección más adecuada del producto, a partir de las múltiples opciones en cortes y especificaciones (referencia anatómica y tejidos separables del corte, nivel de rebajado de grasa, grado de calidad USDA para carne de res, etc.) que presenta el catálogo USDA (2008). Finalmente, para poder escoger del catálogo USDA (2008) el nivel de grasa correspondiente al corte en cuestión, es indispensable conocer la magrez preferida o predominante en el *merchandising* de ese corte en México. Una evaluación de la magrez debe considerar el nivel de grasa presente en la porción comestible o una aproximación a la misma, estimando la composición física de grasas visibles (indicativo de la relación músculo:grasa) en el corte detallista. Ante la ausencia de las informaciones antes mencionadas, este capítulo persigue los siguientes objetivos:

- a) Orientar sobre las equivalencias entre EUA y México para la nomenclatura comercial de cortes mayoristas (primarios y sub-primarios) de puerco y res.
- b) Determinar, para las dos especies, los cortes importados de mayor predominancia y la variación en niveles de grasas visibles, observada a nivel de expendios detallistas.
- c) Escoger, de la base de datos USDA, las opciones más equivalentes a cortes predominantes en los expendios detallistas y en el sector de HRI y,
- d) Reportar, en estado crudo, la composición nutrimental de los cortes más predominantes en expendios; y en estado cocido, para los más predominantes en el sector HRI.

6.8.1.3 Materiales y métodos

En principio se procedió a efectuar una encuesta exploratoria para levantar un inventario de nombres locales más comunes para cortes mayoristas y sus diferentes formas de presentación final a nivel de consumidor intermedio (expendios). De la misma manera se determinaron los diferentes coproductos más comunes para las dos especies. Apoyada en la investigación documental previa (normas y catálogos de cortes publicados por asociaciones locales) y la experiencia ganada por personal técnico y supervisores del mercado minorista mexicano de la *U.S. Meat Export Federation* (USMEF), la primera encuesta exploratoria se llevó a cabo en los princi-

pales centros de consumo entre enero y abril de 2008. Esta primera encuesta ayudaría a orientar sobre las respectivas equivalencias con la nomenclatura y codificación del Manual de Proveedores de Carnes de Estados Unidos (NAMP, 2007) y la Base de Datos de Nutrimientos del USDA (2008).

Con la información recabada en la primera encuesta exploratoria se procedió a diseñar una segunda encuesta de campo, para evaluar la predominancia de presentaciones más comunes (estilos de corte minoristas) al consumidor final, el grado respectivo de clasificación USDA (1989) para carne de res, y los niveles de grasa visible para cortes minoristas de origen estadounidense, de ambas especies, en el punto de venta.

La segunda encuesta de campo fue validada por personal técnico, en diferentes expendios de la ciudad de México. El entrenamiento teórico-práctico de los encuestadores fue llevado a cabo por un especialista, investigador en ciencia de carnes. En todas las ciudades participaron como encuestadores personas contratadas, con experiencia de uno a tres años en la supervisión de técnicas de *merchandising* de carnes rojas estadounidenses. Todos los encuestadores contaban con educación secundaria (preparatoria) como mínimo; algunos con licenciatura en alimentos o de profesiones afines.

El entrenamiento práctico del personal consistió primeramente en la identificación del corte, mediante: a) indicadores anatómicos y apariencia, característicos del mismo; b) la verificación del tipo (nomenclatura comercial), origen y otros datos proporcionados por la información impresa en cajas contentivas de cortes mayoristas empacados al vacío, almacenadas en bodega, y c) el muestreo efectuado en aquellas secciones del anaquel únicamente dedicadas a exhibir carnes estadounidenses.

Se encuestaron los centros urbanos y expendios más representativos del consumo de carnes importadas, cubriendo las regiones norte, central y sur del país. Los centros urbanos y el número de encuestadores (en paréntesis) fueron: Monterrey (7), Guadalajara (2), Valle de México (6), Querétaro (1), León (1) y Veracruz (1). El número de expendios y observaciones (productos o coproductos comestibles frescos evaluados individualmente) por centro urbano, y el periodo de levantamiento de encuestas para cada centro urbano se muestran en el cuadro 6.8.1.

En la mayoría de los puntos de venta sujetos de encuesta, la diferenciación de las carnes importadas de EUA de las producidas nacionalmente, fue facilitada gracias a la concurrencia, durante el periodo de evaluación (entre abril y agosto de 2008), de dos programas de promoción y educación, conocidos, respectivamente, como “vitrina ideal de carnes” (*Ideal Meat Case* en inglés) y “concurso de vitrineras”, para la exhibición y venta de carnes estadounidenses. Estos programas habían sido acordados por la USMEF con las principales cadenas de supermercados de Mexico para

CUADRO 6.8.1 Número de expendios,^a número de observaciones de productos individuales por especie y periodo dedicado al levantamiento de encuestas por centro urbano

n	Centro urbano						N Total
	MÉX	QUER	LEÓN	MTY	GUAD	VER	
Expendios	89	10	08	32	21	05	165
Productos evaluados							
Res	761	39	41	204	94	36	1175
Cerdo	204	20	7	88	53	08	380
Coproductos	107	02	12	22	30	-	173
Días (periodo)	23/4 al 2/8	17/7 al 21/7	31/7 al 01/8	16/6 al 22/7	17/7 al 21/7	30/7	

^a Corresponde a supermercados u otros puntos de venta de carnes estadounidenses representados por las siguientes cadenas: Costco y SAM's (en MÉX, GUAD, MTY, VER), Gigante/Soriana (en MÉX, GUAD, MTY, QUER, LEÓN), Chedraui (en MEX, GUAD, VER, QUER, LEÓN), Mega/Comercial Mexicana (en MÉX, GUAD, QUER, LEÓN), Superama (en MÉX), HEB, Walmart, Sn. Juan Barragán, Super Carnes Meléndez y Balderas Super (en MTY), y Bodega Aurrerá (en VER).

Abreviaturas para centros urbanos: MTY: Monterrey, GUAD: Guadalajara, MÉX: Valle de México, QUER: Querétaro y VER: Veracruz.

asegurar que sólo carne de res y cerdo estadounidense fuera exhibida en determinadas secciones de la vitrina, debidamente diferenciadas mediante propaganda y separadores de la USMEF en los puntos de venta. Cabe decir que el programa promocional *Ideal Meat Case* no fue llevado a cabo en todos los supermercados de las diferentes cadenas participantes, sino en determinadas ciudades y ubicaciones autorizadas para efectuar dicha promoción.

Además de reconocer la especie (cerdo, res), constatar la procedencia estadounidense, determinar el grado de calidad USDA (*Prime*, *Choice* y *Select*) en carnes de res y detectar la presencia de hueso en los cortes, los encuestadores fueron entrenados para evaluar, en las carnes envasadas en charolas, la cantidad de grasa visible a nivel subcutáneo (grasa de cobertura), intermuscular (grasa de costura) e intramuscular (marmóreo). Para ayudar al entrenamiento y evaluación de las grasas de cobertura y costura, se utilizó una regla metálica calibrada en pulgadas (pulg.). Los encuestadores fueron instruidos para estimar el promedio en grosor de estas grasas visibles para cortes minoristas, envasados en unidades o grupos, siguiendo la

siguiente escala descriptiva a cinco niveles: 0.75 pulg (1.9 cm), 0.5 pulg (1.27 cm), 0.25 pulg (0.64 cm), 0.125 pulg (0.32 cm) y 0.0 pulg (0.0 cm). Para ayudar al entrenamiento y evaluación del marmóreo en los cortes detallistas, se utilizaron patrones fotográficos de estándares para cantidades visibles de marmóreo (*marbling* en inglés) descritas por el USDA (1989) en forma ascendente como sigue: prácticamente desprovisto (*Practically devoid*), trazas (*Traces*), ligera (*Slight*), poca (*Small*), modesta (*Modest*) y moderada (*Moderate*). Cabe aclarar que estos niveles (cantidades) de marmóreo descritos por USDA (1989) fueron diseñados para evaluar el corte en el costillar (dorsal) entre la 12a y 13a costilla y no para cualquier corte muscular. Sin embargo, a los fines de esta encuesta estos patrones servirían para informar el contenido de grasa intramuscular de manera indirecta.

6.8.1.4 Análisis estadístico

En una primera fase se realizó un análisis exploratorio de la información. En esta etapa se corrigieron algunos errores de captura de la información. Debe señalarse que la frecuencia de estos errores fue muy baja. Las variables grasa de cobertura y costura se transformaron de su escala original a la escala en pulgadas (o cm) y así se manejaron durante todo el análisis. Por su parte, las variables marmóreo y grado de calidad USDA se mantuvieron con su codificación original, asumiendo el teorema del límite central y dada la cantidad de observaciones pueden considerarse como variables cuantitativas. Después que se realizó la transformación, se obtuvieron las medias generales y otros estadísticos descriptivos para las variables grasa de cobertura, grasa de costura, marmóreo y grado de calidad USDA (para carne de res), únicas variables que pueden considerarse como cuantitativas y las de mayor interés. El análisis de la información se centró básicamente en la obtención de frecuencias por variable de clasificación. Todos los análisis de frecuencias fueron acompañados de una prueba de ji cuadrada para probar la igualdad de frecuencias.

a) Resultados y discusión

El cuadro 6.8-2 muestra los nombres locales más comunes de cortes mayoristas, primarios y subprimarios en México, a nivel de consumidor intermedio (expendios), de acuerdo con la primera encuesta exploratoria y la investigación documental complementaria. Se dan también las equivalencias más aproximadas a la nomenclatura comercial de los mismos cortes en Estados Unidos, atendiendo a las especificaciones y códigos del Manual de Proveedores de Carnes de Estados Unidos (NAMP, 2007). La primera encuesta de campo permitió identificar 14 presentaciones diferentes de cortes detallistas, entre ellos: fajita, milanesa, trozos, bistec/carne para asar, sábana, tampiqueña, cortadillo, chuleta, trozo grande, medallones, tiras y brochetas.

CUADRO 6.8.2 Denominación y codificación comercial (NAMP)^a de cortes de carne mayoristas en Estados Unidos y similares en México.^b Especies bovina y porcina

		Especie Bovina (Res)			Especie Porcina (Cerdo)				
Corte mayorista primario		Corte mayorista secundario		Código NAMP	Corte mayorista primario		Corte mayorista secundario		Código NAMP
EUA	México	EUA	México		EUA	México	EUA	México	
Beef rib	Chuletón (dorso)			103	Pork loin	Entrecot (lomo entero, c/h)			410
		Ribeye	Ribeye	112A			Rib end o rack	S/E	412G
		Rib plate	Costillar, c/h	121			Spareribs	Costillas	416
		Outside skirt	Arrachera	121C					
		Inside skirt	Falda, faldilla	121D	Pork belly	Tocino o costillar, s/h			408
		Short plate	Costillas	123					
		Back ribs	Costillas	124					
Beef chuck	Cuarto delantero, paleta			113	Pork shoulder	Espalda o paleta			403
		Shoulder rose	Suadero	S/C					
		Shoulder clod	Planchuela, espaldilla	114			Picnic shoulder	Espaldilla	405
		Neck + chuck roll	Pescuezo + diezmillo (Rollo de espaldilla)	116A			Boston butt	Cabeza de lomo	406
		Chuck tender	Juil	116B					
		Fore shank	Chambarete de brazo	117			Shoulder hock	Codillo o chamorro delantero	417
		Brisket	Pecho	120					
		Chuck, short ribs	Costillas cortas	130					
Beef round	Pierna, piña			158	Pork leg (fresh ham)	Pierna (jamón o pernil fresco)			401
		Knuckle	Bola Pulpa bola	167			Knuckle	Pulpa bola	S/C (ver 402G)
		Top (inside) round	Pulpa negra (centro o cara)	168			Inside	Pulpa negra	
		Bottom (outside) round o "flat"	Pulpa blanca (pulpa larga o contracara)	171B			Outside	Pulpa blanca	402D
		Eye of round	Cuete	171C					
		Heel of round	Talón del chambarete	171F			Leg hock	Chamorro trasero, c/h	417A
Beef loin	Lomo			172					
		Short loin	Lomo corto	174					
		Strip loin, New York	Lomo de res	180					

CUADRO 6.8.2 Denominación y codificación comercial (NAMP)^a de cortes de carne mayoristas en Estados Unidos y similares en México.^b Especies bovina y porcina (continuación)

Especie Bovina (Res)					Especie Porcina (Cerdo)				
Corte mayorista primario		Corte mayorista secundario		Código NAMP	Corte mayorista primario		Corte mayorista secundario		Código NAMP
EUA	México	EUA	México		EUA	México	EUA	México	
		Top sirloin	Aguayón con tapa	181A					
		Top sirloin center cut	Aguayón, sin tapa o palomilla sin empuje	184B					
		Top sirloin cap	Tapa del aguayón	184D					
		Bottom sirloin, tri-tip	Empuje o punta de cuarto	185D					
		Tenderloin	Filete entero	189			Pork tenderloin	Filete entero	415

^a NAMP: North American Meat Processors Association (NAMP, 2007).

^b Consultas varias en el mercado minorista y otras fuentes como normas mexicanas (NMX-FF-081-SCFI-2003) y catálogos o posters de asociaciones nacionales (Asociación Mexicana de Engordadores de Ganado y Asociación Nacional de Plantas Tipo Inspección Federal).

SC = sin código NAMP; S/E = sin equivalente; s/h = sin hueso; c/h = con hueso.

Las predominancias de coproductos o presentaciones para cortes detallistas, difirieron ($P < 0.0001$). Entre ellas destaca como la presentación más predominante de cortes detallistas, la milanesa (30%), seguida de trozos (15%), bistec/carne para asar (15%), fajita (7%), tampiqueña (4%), sábana (3%) y brochetas (3%). Cabe mencionar que el 92% de las presentaciones de cortes detallistas (con diferencia altamente significativa en frecuencia) no contenían hueso. En predominancia de coproductos destacan el menudo (tripe) y la lengua de res (*beef tongue*), seguidos de las manitas de cerdo (*pork feet*). Considerando la totalidad de coproductos de cualquier especie éstos tuvieron una frecuencia de 11% en los anaquelos.

Los cortes que pierden su identidad una vez que son preparados para la venta, se constituyeron en los más predominantes (20%) en los expendios. Le siguen los ítems codificados como NAMP 401 (*leg* o pierna de cerdo) con 13%, NAMP 168 (*inside round* o pulpa negra de res) con 11%, NAMP 171B (*bottom round* o pulpa blanca de res) con 9%, NAMP 167 (*knuckle* o pulpa bola de res) con 7%, NAMP 171C (*eye of round* o cuete de res) con 3%, NAMP 116A (*neck + chuck roll* o pescuezo + diezmillo de res) con 3%, NAMP 114 (*shoulder clod* o planchuela de res) con 3% y NAMP 410 (*pork loin* o *entrecot* de cerdo) con 3%. Esta predominancia precisa la oferta al detalle de carnes frescas.

De acuerdo con Julieta Hernández (USMEF, comunicación personal) los cortes de res más demandados por el sector de HRI son, en orden de importancia:

NAMP 121C (*outside skirt* o arrachera de res), NAMP 112A (*ribeye* de res), NAMP 180 (*New York* o lomo de res), y NAMP 184B (*top sirloin* o aguayón sin tapa). De acuerdo con la misma fuente, las demandas en el sector de HRI por cortes de cerdo, son similares a las observadas en expendios. Sin embargo, para carne de res, en el HRI existe una demanda por cortes que no predominan en el sector detallista.

Las medias y otros estadísticos descriptivos para las grasas visibles, por especie y el grado de calidad USDA para carnes de res, se muestran en el cuadro 6.8-3. En general, los cortes detallistas de ambas especies presentaron grosorres medios para grasas de cobertura y costura cercanos a cero pulgadas (una décima de cm). El marmóreo promedió un valor cercano al nivel descrito como “ligero” para carnes de res, lo cual es consistente con la puntuación promedio obtenida para el grado de calidad descrito en promedio como “select” (USDA, 1989). La puntuación media para (cantidades de) marmóreo en carnes de cerdo fue sorprendentemente más baja que la de carne de res, indicando un nivel cercano a “trazas”. Para tener una idea del porcentaje de grasa químicamente determinada a que corresponden las puntuaciones de marmóreo estudiadas, podemos referirnos al estudio de Savell y Cross (1988) con lomos crudos de res, donde los valores porcentuales de grasa correspondientes a las cantidades de marmóreo descritas como trazas, ligera, poca, modesta y moderada fueron 1.74, 3.0, 4.28, 5.55 y 6.82, respectivamente.

CUADRO 6.8.3 Estadísticos descriptivos para grasas de cobertura, costura y marmóreo^a por especie, y grado USDA^b para carne de res

ESPECIE	CARACTERÍSTICA	N	VALOR MEDIO EN PULG (CM)	DESV ESTD	MÍNIMO	MÁXIMO
Res	Cobertura	1 173	0.04 (0.10)	0.08 (0.20)	0.00	0.50 (1.27)
	Costura	1 172	0.05 (0.12)	0.09 (0.22)	0.00	0.75 (1.91)
	Marmóreo	1 054	2.99	1.37	1.00	6.00
	Grado USDA	951	2.71	0.47	1.00	3.00
Cerdo	Cobertura	388	0.03 (0.07)	0.06 (0.15)	0.00	0.25 (0.64)
	Costura	388	0.04 (0.10)	0.06 (0.15)	0.00	0.25 (0.64)
	Marmóreo	349	2.3	1.05	1.00	6.00

^a Valores de (cantidades visibles) de marmóreo corresponden a una escala descriptiva de 6 puntos, donde 1 = prácticamente desprovisto, 6 = moderado.

^b Grados de calidad USDA (1989) corresponden a una escala descriptiva de 3 puntos, donde 1 = prime, 2 = choice y 3 = select.

b) Frecuencias observadas para los diferentes niveles de grasas visibles

A continuación se presentan, para ambas especies, las observaciones y valores porcentuales de los diferentes niveles de grasa visibles. Todas las frecuencias fueron estadísticamente diferentes ($P = 0.0001$) según la prueba de ji cuadrada.

Grasa de cobertura. En caso de cortes de res se observaron cuatro de los cinco niveles de cobertura grasa previstos; el número de observaciones (n) y valores porcentuales de frecuencias, incluyendo todos los centros urbanos, expendios y cortes, fueron los siguientes: 0.0 pulg (n = 891, 74.69%); 0.125 pulg (n = 210, 17.60%), 0.25 pulg (n = 83, 6.96%), 0.5 pulg (n = 9, 0.75%). Para carnes de cerdo sólo se observaron tres niveles, cuyos valores fueron: 0.0 pulg (n = 293, 75.52%); 0.125 pulg (n = 82, 21.13%) y 0.25 pulg (n = 13, 3.35%).

Grasa de costura. Para cortes de carne de res se observaron todos los niveles (cinco) previstos para evaluar grasa de costura; el número de observaciones (n) y valores porcentuales de frecuencias para carnes de res, incluyendo todos los centros urbanos, expendios y cortes, fueron los siguientes: 0.0 pulg (n = 825, 69.21%); 0.125 pulg (n = 299, 25.08%), 0.25 pulg (n = 48, 4.03%), 0.5 pulg (n = 18, 1.51%), y

0.75 pulg (n = 2; 0.17%). Para carnes de cerdo sólo se observaron tres niveles, como siguen: 0.0 pulg (n = 274, 70.62%); 0.125 pulg (n = 107, 27.58%) y 0.25 pulg (n = 7, 1.80%).

Grasa de marmóreo. Para cortes de carne de res se observaron todos los niveles (seis) previstos para evaluar (cantidad de) marmóreo; el número de observaciones (n) y valores porcentuales de frecuencias para carnes de res, incluyendo todos los centros urbanos, expendios y cortes, fueron los siguientes: prácticamente desprovisto (n = 120, 11.39%); trazas (n = 339, 32.16%), ligera (n = 258, 24.48%), poca (n = 171, 16.22%), modesta (n = 102, 9.68%) y moderada (n = 64, 6.07%). Para cortes de carne de cerdo, también se observaron todos los niveles (seis) previstos para evaluar grasa de marmóreo; el número de observaciones (n) y valores porcentuales de frecuencias, incluyendo todos los centros urbanos, expendios y cortes, fueron los siguientes: prácticamente desprovisto (n = 62, 17.77%); trazas (n = 191, 54.73%), ligera (n = 46, 13.18%), poca (n = 33, 9.46%), modesta (n = 14, 4.01%) y moderada (n = 3, 0.86%).

c) Frecuencias observadas en grados de calidad USDA para carnes de res

Cuando fue posible determinar con precisión el grado de calidad USDA de las carnes de res exhibidas en expendios, se observaron los tres grados topes del USDA (1989); el número de observaciones (n) y valores porcentuales de frecuencias, incluyendo todos los centros urbanos, expendios y cortes, fueron los siguientes: prime (n = 9, 0.95%); choice (n = 255, 26.81%), y select (n = 687, 72.24%). Todas las frecuencias fueron estadísticamente diferentes ($P = 0.0001$) según la prueba de ji cuadrada.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los resultados de niveles de magrez determinados por el nivel de grasas visibles observado en la segunda encuesta de campo, ayudan a establecer criterios de selección de ítems catalogados en USDA (2008) para poder reflejar, con más exactitud, los valores nutrimentales para carnes estadounidenses en el mercado mexicano. En general, se recomienda escoger, de la Base de Datos de Nutrimentos del USDA (2008), aquellos ítems con los mínimos valores de cubierta de grasa, es decir, recortados a cero o 1/8 de pulgada (*trimmed to 0 fat/trimmed to 1/8 fat*) y preferiblemente reportar los valores para la porción magra solamente (*separable lean only*). La predominancia del grado USDA Select en más del 70% de los cortes indica su preferencia para la selección de valores nutrimentales para carnes de res, de acuerdo con su calidad.

Con base en estos criterios, a continuación se presentan los valores nutrimentales en crudo, disponibles en el catálogo USDA (2008) para algunos cortes de res y cerdo estadounidenses, de los más predominantes en expendios mexicanos. También se

incluyen los cortes de res más demandados por el sector HRI según la información empírica disponible (Hernández, J. USMEF, comunicación personal) los cuales se reportan en estado cocido.

Bibliografía

- Aberle, E.D., Forrest, J.C., Gerrard, D.E. y E.W. Mills. 1989. Nutritive Value of Meat. En: Principles of Meat Science. 4th. Ed. 13: 247-259. Hendall/Hunt Publishing Company. Dubuque, Iowa.
- Clayton, P. 2001. U.S. beef in the international market. Proceedings of the 54th Reciprocal Meat Conference. 54th Annual Reciprocal Meat Conference. Vol. I. Pp 21-27. July 24-28, 2001, Indianapolis-Indiana.
- COMECARNE. 2008. Consejo Mexicano de la Carne. Compendio Estadístico 2008. Sector Cárnico.
- Delgado, E.J., Rubio, M.S., Iturbe, F.A., Mendez, R.D., Cassis, L., y R. Rosiles. 2005. Composition and quality of Mexican and imported retail beef in Mexico. Meat Science. 69(3): 465-471.
- Díaz-Carreño, M.A., P. Mejía-Reyes y L.A. del Moral-Barrera. 2006. El mercado de la carne de cerdo en canal de México. Análisis económico, 51(22): 273-287.
- Dietrich, R. A. and H. R. Smalley. 1999. Exporting U.S. red meat and poultry products to Mexico in a free trade environment. United States Department of Agriculture. Agricultural Marketing Service. Transportation and Marketing. Marketing and Transportation Analysis. Agricultural Economic Report 768. Washington D.C.
- Gallardo-Nieto, J.L., Villamizar-Angulo, L., y M.A. Barrera-Wadgymar. 2006. Situación actual y perspectiva de la producción de carne de porcino en Mexico, 2006. Coordinación General de Ganadería, SAGARPA. <http://www.sagarpa.gob.mx/Dgg>.
- Henneberry, S. y Mutondo, J.E. 2007. NAFTA impacts on the U.S. competitiveness and trade: Beef, pork and poultry. American Agricultural Economics Association Organized Symposium, Annual Meeting, July 29-August 1, 2007, Portland, Oregon.
- Márquez-Sánchez, I., García-Mata, R., García-Delgado, G., Mora-Flores, J.S., López-López, E. 2004. El efecto de las importaciones de carne bovina en el mercado interno mexicano, 1991-2001. Agrociencia, enero-febrero, 38(1):121-130.
- Marsh, J.M. 1999. U.S. beef trade and price relationships with Japan, Canada, and Mexico. Policy Issues Paper No. 12. Trade Research Center. Montana State University-Bozeman. December 1999
- Mejía-Reyes, P., Díaz-Carreño, M.A., y L.E. del Moral-Barrera. 2007-2008. Importaciones totales y de carne de cerdo en México en el contexto del TLCAN: Un enfoque de corrección de error. CIENCIA ergo sum. 14 (3): 263-271.
- Méndez-M., R.D., Ponce-Alquicira, E., Rubio-L, M.S., Ryan, S.M. y N. Huerta-Leidenz. 2009. Exploratory survey at the Mexican marketplace on characteristics of pork muscles from U.S.A. and Mexico. Revista Científica de la Facultad de Ciencias Veterinarias (LUZ). (En imprenta.)
- NAMP. 2007. The Meat Buyer's Guide, Beef, Lamb, Veal, Pork, and Poultry. North American Meat Processors Association. (www.namp.com). John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey.
- NMX-FF-081-SCFI-2003. 2003. Productos Pecuarios-Carne de Porcino en Canal-Calidad de Carne-Clasificación (pork products -Carcasses Pork Flesh-Grading).
- Rocha-López, E. y L. Padilla-Vera. 2006. Propuesta alterna para la solución de la problemática de la cadena de comercialización de la carne de porcino. Revista Mexicana de Agro-negocios, julio-diciembre, 10(19):1-15
- Rubio, M.S., Mendez, R.D. y N. Huerta-Leidenz. 2007. Characterization of beef semimembranosus and adductor muscles from US and Mexican origin. Meat Science 76:438-443.
- Ruiz-Flores, A., Sagarnaga-Villegas, M.L., Salas-González, J.M., Mariscal-Aguayo, V., y H. Estrella-Quintero. 2004. Impacto del TLCAN en la cadena de valor de bovinos para carne. Universidad Autónoma Chapingo (Mimeo, Enero, 2004).
- Sagarnaga-Villegas, M. L., Salas G. J.M., Ochoa, R. F. 1998. Características del consumo de la carne de cerdo en México. 34^a Reunión Nacional de Investigación pecuaria, 29-31 Oct. Querétaro, Qro. (México).
- Sagarnaga-Villegas, M.L., Salas-González, J. M., Mariscal-Aguayo, V., Estrella-Quintero, H., Ruiz-Flores, A., González-Alcorta, M. y Juárez-Zárate, A. 2003. Impacto del TLCAN en la cadena de valor porcina. Universidad Autónoma Chapingo (Mimeo, Diciembre 2003).
- Samaniego-Breach, R. 2007. El impacto económico de las importaciones mexicanas de carne procedentes de Estados Unidos. Un caso de estudio del TLCAN a sus 13 años. Gaceta de Economía ITAM. Año 13 (23): 89-139.
- San Juan-Mejía, Z. M., Martínez-Damián, M. A., y R. García-Mata. 2007. Efecto de las importaciones de carne de cerdo sobre el mercado de carne de res en México. Agrociencia 41: 929-938.
- SAS. 1996. SAS/STAT User's Guide: Statistics, Version 6.12, SAS Institute, Inc., Cary, NC.
- Savell, J.W. and H. R. Cross (1988). The role of fat in the palatability of beef, pork, and lamb. En: Designing Foods, Animal Product Options in the Marketplace. Committee on Technological options to improve the nutritional attributes of animal products. National Research Council. Ed. National Academy Press, Washington, D.C.
- USDA. 1989. Official United States standards for grades of carcass beef. United States Department of Agriculture. Agricultural Marketing Service. Washington, D.C.
- USDA. 2008. U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service. USDA National Nutrient Database for Standard Reference, Release 21.

6.8 CARNES IMPORTADAS

6.8.2 Carnes importadas

			CRE-1		CRE-2		CRE-3			
			Pierna de cerdo		Res, pulpa negra, centro, cara		Pulpa blanca contracara			
Nombre NAMP			401	Pork Leg (Fresh Ham)	168	Beef Round, Top (inside), Untrimmed	171B	Beef Round, Outside Round (Flat)		
Nombre USDA			10010	Pork, fresh, leg (ham), whole, separable lean only, raw	23636	Beef, round, top round, separable lean only, trimmed to 1/8" fat, select, raw	23049	Beef, round, outside round, bottom round, steak, separable lean and fat, trimmed to 0" fat, choice, raw		
Componente alimentario										
Nutriente	Tagname	Unidad	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g		
Elementos principales										
Energía	ENERC	kcal			136			150		
					569			628		
Humedad	WATER	%	11	72.90	11	72.63	11	71.51		
Fibra dietética	FIBTG	g	11	0.00	11	0.00	11	0.00		
Hidratos de C	CHOCDF	g	11	0.00	11	0.00	11	0.00		
Proteínas	PROCNT	g	11	20.48	11	23.13	11	21.24		
Lípidos tot	FAT	g	11	5.41	11	3.37	11	6.59		
Ac. grasos										
Saturados	FASAT	g	11	1.87	11	1.15	11	2.30		
Monoinsat	FAMS	g	11	2.44	11	1.42	11	2.94		
Poliinsat	FAPU	g	11	0.58	11	0.15	11	0.31		
Colesterol	CHOLE	mg	11	68.00	11	46.00	11	61.00		
Minerales										
Calcio	CA	mg	11	6.00	11	22.00	11	5.00		
Fósforo	P	mg	11	229.00	11	224.00	11	209.00		
Hierro	FE	mg	11	1.01	11	1.97	11	2.34		
Magnesio	MG	mg	11	25.00	11	25.00	11	24.00		
Sodio	NA	mg	11	55.00	11	64.00	11	63.00		
Potasio	K	mg	11	369.00	11	373.00	11	338.00		
Zinc	ZN	mg	11	2.27	11	4.57	11	3.76		
Vitaminas										
RAE (vit A)	VITA	µg	11	2.00	11	0.00	11	0.00		
Ác. ascórbico	ASCL	mg	11	0.90	11	0.00	11	0.00		
Tiamina	THIA	mg	11	0.88	11	0.10	11	0.06		
Riboflavina	RIBF	mg	11	0.23	11	0.15	11	0.19		
Niacina	NIA	mg	11	5.34	11	6.88	11	6.39		
Piridoxina	VITB6A	mg	11	0.50	11	0.68	11	0.72		
Ác. fólico	FOL	µg	11	0.00	11	0.00	11	0.00		
Cobalamina	VITB12	µg	11	0.71	11	1.35	11	4.70		
Alimento crudo en peso neto			P. comestible 65%			P. comestible 93%				
						P. comestible 100%				

6.8 CARNES IMPORTADAS (continuación)

6.8.2 Carnes importadas (continuación)

			CRE-4 Bola		CRE-5 Cuete		CRE-6 Diezmillo			
Nombre NAMP		167	Beef Round, Knuckle (Tip)		171C	Beef Round, Eye of Round (IM)		116A	Beef Chuck, Chuck Roll	
Nombre USDA		23032	Beef, round, knuckle, tip side, steak, separable lean and fat, trimmed to 0" fat, select, raw		23635	Beef, round, eye of round, separable lean only, trimmed to 1/8" fat, select, raw		23043	Beef, chuck, shoulder clod, top blade, steak, separable lean and fat, trimmed to 0" fat, select, raw	
Componente alimentario										
Nutriente	Tagname	Unidad	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g		
Elementos principales										
Energía	ENERC	kcal		124		119		166		
		kJ		517		498		694		
Humedad	WATER	%	11	73.52	11	73.97	11	71.19		
Fibra dietética	FIBTG	g	11	0.00	11	0.00	11	0.00		
Hidratos de C	CHOCDF	g	11	0.00	11	0.00	11	0.00		
Proteínas	PROCNT	g	11	21.96	11	22.31	11	19.38		
Lípidos tot	FAT	g	11	3.24	11	2.62	11	9.22		
Ác. grasos										
Saturados	FASAT	g	11	1.23	11	0.90	11	3.46		
Monoinsat	FAMS	g	11	1.34	11	1.11	11	3.62		
Poliinsat	FAPU	g	11	0.27	11	0.11	11	0.50		
Colesterol	CHOLE	mg	11	61.00	11	36.00	11	66.00		
Minerales										
Calcio	CA	mg	11	5.00	11	22.00	11	6.00		
Fósforo	P	mg	11	219.00	11	219.00	11	198.00		
Hierro	FE	mg	11	2.38	11	1.92	11	2.62		
Magnesio	MG	mg	11	25.00	11	25.00	11	23.00		
Sodio	NA	mg	11	57.00	11	62.00	11	75.00		
Potasio	K	mg	11	386.00	11	364.00	11	324.00		
Zinc	ZN	mg	11	5.74	11	4.46	11	7.47		
Vitaminas										
RAE (vit A)	VITA	µg	11	0.00	11	0.00	11	0.00		
Ác. ascórbico	ASCL	mg	11	0.00	11	0.00	11	0.00		
Tiamina	THIA	mg	11	0.08	11	0.09	11	0.14		
Riboflavina	RIBF	mg	11	0.20	11	0.14	11	0.26		
Niacina	NIA	mg	11	5.76	11	6.64	11	3.50		
Piridoxina	VITB6A	mg	11	0.62	11	0.66	11	0.36		
Ác. fólico	FOL	µg	11	0.00	11	0.00	11	0.00		
Cobalamina	VITB12	µg	11	2.87	11	1.30	11	5.23		
Alimento crudo en peso neto			P. comestible 100%			P. comestible 90%			P. comestible 100%	

6.8 CARNES IMPORTADAS

6.8.2 Carnes importadas

			CRE-7		CRE-8		CRE-9					
			Planchuela		Lomo de cerdo		Arrachera					
Nombre NAMP		114	Beef Chuck, Square Cut		410	Pork Loin, Bone In		121C				
Nombre USDA		23043	Beef, chuck, shoulder clod, top blade, steak, separable lean and fat, trimmed to 0" fat, select, raw		10199	Pork, fresh, loin, center rib (chops or roasts), boneless, separable lean only, raw		13979				
Componente alimentario												
Nutriente	Tagname	Unidad	F	En 100 g		F	En 100 g					
Elementos principales												
Energía	ENERC	kcal		166			152					
		kJ		694			636					
Humedad	WATER	%	11	71.19		11	71.98					
Fibra dietética	FIBTG	g	11	0.00		11	0.00					
Hidratos de C	CHOCDF	g	11	0.00		11	0.00					
Proteínas	PROCNT	g	11	19.38		11	21.80					
Lípidos tot	FAT	g	11	9.22		11	6.48					
Ac. grasos												
Saturados	FASAT	g	11	3.46		11	2.24					
Monoinsat	FAMS	g	11	3.62		11	2.93					
Poliinsat	FAPU	g	11	0.50		11	0.70					
Colesterol	CHOLE	mg	11	66.00		11	55.00					
Minerales												
Calcio	CA	mg	11	6.00		11	5.00					
Fósforo	P	mg	11	198.00		11	207.00					
Hierro	FE	mg	11	2.62		11	0.77					
Magnesio	MG	mg	11	23.00		11	22.00					
Sodio	NA	mg	11	75.00		11	45.00					
Potasio	K	mg	11	324.00		11	421.00					
Zinc	ZN	mg	11	7.47		11	1.69					
Vitaminas												
RAE (vit A)	VITA	µg	11	0.00		11	2.00					
Ác. ascórbico	ASCL	mg	11	0.00		11	0.30					
Tiamina	THIA	mg	11	0.14		11	0.86					
Riboflavina	RIBF	mg	11	0.26		11	0.27					
Niacina	NIA	mg	11	3.50		11	5.04					
Piridoxina	VITB6A	mg	11	0.36		11	0.47					
Ác. fólico	FOL	µg	11	0.00		11	0.00					
Cobalamina	VITB12	µg	11	5.23		11	0.53					
Alimento crudo en peso neto			P. comestible 100%			P. comestible 78%						
						P. comestible 95%						

6.8 CARNES IMPORTADAS (continuación)

6.8.2 Carnes importadas (continuación)

			CRE-10		CRE-11		CRE-12	
			New York Strip		Aguayón sin tapa		Rib Eye	
Nombre NAMP			180	Beef Loin, Strip Loin, Boneless	184B	Beef Loin, Top Sirloin Butt, Center-Cut, Boneless, Cap Off (IM)	112A	Beef Rib, Ribeye, Lip-On
Nombre USDA			13448	Beef, short loin, top loin, separable lean only, trimmed to 0" fat, all grades, cooked, broiled	13454	Beef, top sirloin, separable lean only, trimmed to 0" fat, all grades, cooked, broiled	13098	Beef, rib, eye, small end (ribs 10-12), separable lean only, trimmed to 0" fat, choice, cooked, broiled
Componente alimentario								
Nutriente	Tagname	Unidad	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g
Elementos principales								
Energía	ENERC	kcal		182		183		205
		kJ		763		764		856
Humedad	WATER	%	11	64.27	11	62.98	11	61.30
Fibra dietética	FIBTG	g	11	0.00	11	0.00	11	0.00
Hidratos de C	CHOCDF	g	11	0.00	11	0.00	11	0.00
Proteínas	PROCNT	g	11	29.25	11	30.55	11	28.88
Lípidos tot	FAT	g	11	6.37	11	5.79	11	9.01
Ác. grasos								
Saturados	FASAT	g	11	2.43	11	2.21	11	3.43
Monoinsat	FAMS	g	11	2.54	11	2.31	11	3.59
Poliinsat	FAPU	g	11	0.23	11	0.21	11	0.33
Colesterol	CHOLE	mg	11	64.00	11	58.00	11	91.00
Minerales								
Calcio	CA	mg	11	19.00	11	20.00	11	16.00
Fósforo	P	mg	11	229.00	11	244.00	11	227.00
Hierro	FE	mg	11	1.84	11	1.96	11	1.98
Magnesio	MG	mg	11	25.00	11	26.00	11	25.00
Sodio	NA	mg	11	60.00	11	64.00	11	60.00
Potasio	K	mg	11	370.00	11	393.00	11	363.00
Zinc	ZN	mg	11	5.37	11	5.71	11	5.49
Vitaminas								
RAE (vit A)	VITA	µg	11	0.00	11	0.00	11	0.00
Ác. ascórbico	ASCL	mg	11	0.00	11	0.00	11	0.00
Tiamina	THIA	mg	11	0.08	11	0.08	11	0.07
Riboflavina	RIBF	mg	11	0.14	11	0.16	11	0.14
Niacina	NIA	mg	11	8.37	11	8.74	11	8.52
Piridoxina	VITB6A	mg	11	0.62	11	0.66	11	0.60
Ác. fólico	FOL	µg	11	0.00	11	0.00	11	0.00
Cobalamina	VITB12	µg	11	1.64	11	1.71	11	1.80
Alimento crudo en peso neto			P. comestible 96%			P. comestible 90%		

6.8 CARNES IMPORTADAS

6.8.2.1 Nombres

Clave	CARNES ROJAS ESTADOUNIDENSES		AMERICAN MEAT	CARNES ROJAS ESTADOUNIDENSES
	Nombre común		Nombre en inglés	
CRE-				
1	Pierna de cerdo			
2	Res, pulpa negra, centro, cara			
3	Pulpa blanca contracara			
4	Bola			
5	Cuete			
6	Diezmillo			
7	Planchuela			
8	Lomo de cerdo			
9	Arrachera			
10	New York Strip			
11	Aguayón tapa			
12	Rib Eye			

6.9 RECURSOS MARINOS

6.9.1 Algas

Ma. Isabel Castro González y cols.

			RM-AM-V-1		RM-AM-V-2		RM-AM-V-3		RM-AM-V-4		RM-AM-R-1		RM-AM-R-2	
Componente alimentario*			Lechuga de mar		Limo		Uva de mar		Obana-hanemo		Laurencia johnstonii		<i>Spyridia filamentosa</i>	
Nutriente	Tagname	Unidad	F	En 100 g	F	En 100 g								
Elementos principales														
Energía	ENERC	kcal	149		123		138		115		170		206	
		kJ	624		517		578		484		713		862	
Humedad	WATER	%	16	10.58	16	8.67	16	8.48	16	6.97	16	10.39	16	8.39
Fibra cruda		mg	16	5.11	16	4.66	16	13.50	16	12.53	16	6.14	16	3.89
Fibra soluble			16	25.75	16	20.35	16	23.13	16	20.51	16	24.88	16	44.56
Proteína cruda		mg	16	11.40	16	10.51	16	11.27	16	8.37	16	17.67	16	6.90
Lípidos tot	FAT	mg	16	0.00	16	0.00	16	0.00	16	0.00	16	0.00	16	0.00
Ác. grasos														
Saturados	FASAT	mg	16	0.00	16	0.00	16	0.00	16	0.00	16	0.00	16	0.00
Monoinsaturados	FAMS	mg	16	0.00	16	0.00	16	0.00	16	0.00	16	0.00	16	0.00
Poliinsaturados	FAPU	mg	16	0.00	16	0.00	16	0.00	16	0.00	16	0.00	16	0.00
Linolénico	F18D3N3	mg	16	0.00	16	0.00	16	0.00	16	0.00	16	0.00	16	0.00
Eicosapentaenoico	F20D5N3	mg	16	0.00	16	0.00	16	0.00	16	0.00	16	0.00	16	0.00
Docosahexaenoico	F22D6N3	mg	16	0.00	16	0.00	16	0.00	16	0.00	16	0.00	16	0.00
Colesterol	CHOLE	mg	16	0.00	16	0.00	16	0.00	16	0.00	16	0.00	16	0.00
Minerales														
Calcio	CA	mg	16	5.80	16	5.10	16	6.35	16	9.77	16	13.20	16	6.49
Fósforo	P	mg	16	0.52	16	0.52	16	0.53	16	1.03	16	0.51	16	0.52
Hierro	FE	mg	16	376.00	16	787.00	16	419.00	16	372.00	16	420.00	16	375.00
Magnesio	MG	mg	16	4.54	16	3.30	16	1.18	16	1.52	16	1.12	16	5.40
Sodio	NA	mg	16	2.19	16	3.51	16	13.44	16	8.58	16	1.76	16	3.09
Potasio	K	mg	16	2.50	16	2.24	16	1.18	16	6.42	16	7.96	16	1.81
Zinc	ZN	mg	16	51.00	16	45.00	16	24.00	16	30.00	16	19.00	16	19.00
Vitaminas														
RAE (vit A)	VITA	µg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ác. ascórbico	ASCL	mg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tiamina	THIA	mg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Riboflavina	RIBF	mg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Niacina	NIA	mg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Piridoxina	VITB6A	mg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ác. fólico	FOL	µg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cianocobalamina	VITB12	µg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alimento crudo en peso neto			P. comestible -		P. comestible -		P. comestible -		P. comestible -		P. comestible -		P. comestible -	

* Considerado en 100 g de harina algal

6.9 RECURSOS MARINOS

6.9.1 Algas

Ma. Isabel Castro González y cols.

			RM-AM-R-3		RM-AM-C-1		RM-AM-C-2		RM-AM-C-3		RM-AM-C-4		RM-AM-C-5	
Componente alimentario*			<i>Hypnea valentiae</i>		<i>Sargassum sinicola</i>		<i>Sargassum horporizum</i>		<i>Padina durvillaei</i>		<i>Globo</i>		<i>Hydroclathrus clathratus</i>	
Nutriente	Tagname	Unidad	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g
Elementos principales														
Energía	ENERC	kcal	158		181		195		198		99		105	
		kJ	660		758		815		828		414		441	
Humedad	WATER	%	16	8.36	16	9.34	16	8.18	16	7.89	16	5.48	16	4.66
Fibra cruda		mg	16	3.97	16	6.46	16	5.82	16	7.57	16	6.60	16	4.73
Fibra soluble		mg	16	32.87	16	38.27	16	43.55	16	44.18	16	21.62	16	22.78
Proteína cruda		mg	16	6.57	16	6.97	16	5.12	16	5.24	16	3.13	16	3.57
Lípidos tot	FAT	mg	16	0.00	16	0.00	16	0.00	16	0.00	16	0.00	16	0.00
Ác. grasos														
Saturados	FASAT	mg	16	0.00	16	0.00	16	0.00	16	0.00	16	0.00	16	0.00
Monoinsaturados	FAMS	mg	16	0.00	16	0.00	16	0.00	16	0.00	16	0.00	16	0.00
Poliinsaturados	FAPU	mg	16	0.00	16	0.00	16	0.00	16	0.00	16	0.00	16	0.00
Linolénico	F18D3N3	mg	16	0.00	16	0.00	16	0.00	16	0.00	16	0.00	16	0.00
Eicosapentaenoico	F20D5N3	mg	16	0.00	16	0.00	16	0.00	16	0.00	16	0.00	16	0.00
Docosahexaenoico	F22D6N3	mg	16	0.00	16	0.00	16	0.00	16	0.00	16	0.00	16	0.00
Colesterol	CHOLE	mg	16	0.00	16	0.00	16	0.00	16	0.00	16	0.00	16	0.00
Minerales														
Calcio	CA	mg	16	1.80	16	7.28	16	6.74	16	5.56	16	6.82	16	6.96
Fósforo	P	mg	16	0.51	16	0.50	16	0.53	16	0.51	16	0.51	16	0.51
Hierro	FE	mg	16	417.00	16	419.00	16	458.00	16	455.00	16	397.00	16	204.00
Magnesio	MG	mg	16	1.01	16	1.39	16	1.40	16	1.79	16	1.59	16	1.27
Sodio	NA	mg	16	15.77	16	3.20	16	3.44	16	2.30	16	14.75	16	12.69
Potasio	K	mg	16	3.37	16	5.59	16	3.91	16	6.54	16	20.32	16	20.56
Zinc	ZN	mg	16	11.00	16	32.00	16	50.00	16	11.00	16	9.00	16	30.00
Vitaminas														
RAE (vit A)	VITA	µg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ác. ascórbico	ASCL	mg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tiamina	THIA	mg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Riboflavina	RIBF	mg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Niacina	NIA	mg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Piridoxina	VITB6A	mg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ac. fólico	FOL	µg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cianocobalamina	VITB12	µg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alimento crudo en peso neto			P. comestible -		P. comestible -		P. comestible -		P. comestible -		P. comestible -		P. comestible -	

* Considerado en 100 g de harina algal

6.9 RECURSOS MARINOS (continuación)

6.9.2 Pescados

Ma. Isabel Castro González y cols.

			RM-PES-1		RM-PES-2		RM-PES-3		RM-PES-4		RM-PES-5		RM-PES-6		RM-PES-7	
Componente alimentario			Bagre, chihuil		Besugo		Bonito, bacoreta, cachorra		Boquerón crudo		Boquerón cocido		Boquilla, ronco		Cabrilla	
Nutriente	Tagname	Unidad	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g
Elementos principales																
Energía	ENERC	kcal	103		103		162		114		190		80		81	
		kJ	433		433		677		477		795		334		340	
Humedad	WATER	%		79.31		77.23	1	67.60	1	71.10	1	58.60	1	79.80	1	79.60
Fibra dietética	FIBTG	mg	1	0.00		0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00
Hidratos de C	CHOCDF	mg	1	0.00			1	0.00	1	0.00	R	0.30	1	0.00	1	0.00
Proteínas	PROCNT	mg		15.91		17.95	1	24.00	1	17.70	R	24.00	1	19.50	1	20.10
Lípidos tot	FAT	mg	1	2.70			1	7.30	1	4.80	1	10.30	1	0.20	1	0.10
Ác. grasos																
Saturados	FASAT	mg	1	0.60			1	-	1	1.30	1	-	1	-	1	-
Monoinsaturados	FAMS	mg	1	1.00			1	-	1	1.20	1	-	1	-	1	-
Poliinsaturados	FAPU	mg	1	0.80			1	-	1	1.60	1	-	1	-	1	-
Linolénico	F18D3N3	mg	1	0.10			1	-	1	-	1	-	1	-	1	-
Eicosapentaenoico	F20D5N3	mg		12.34		6.80	1	-	1	0.50	1	-	1	-	1	-
Docosahexaenoico	F22D6N3	mg		39.02		19.18	1	-	1	0.90	1	-	1	-	1	-
Colesterol	CHOLE	mg		20.27		9.70	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-
Minerales																
Calcio	CA	mg	1	32.00			1	26.00	R	-	1	168.00	1	10.00	1	15.00
Fósforo	P	mg	2	194.00			2	258.00	R	-	2	-	2	167.00	2	183.00
Hierro	FE	mg	1	0.40			1	0.70	1	1.20	1	-	R	-	1	0.00
Magnesio	MG	mg	1	-			1	-	1	-	1	-	1	-	1	-
Sodio	NA	mg	1	60.00			1	40.00	1	-	1	-	1	-	1	-
Potasio	K	mg	1	330.00			1	293.00	1	-	1	-	1	-	1	-
Zinc	ZN	mg	1	0.80			1	0.30	1	0.50	1	1.80	1	-	1	-
Vitaminas																
RAE (vit A)	VITA	µg	1	-			1	-	1	0.00	1	0.00	1	-	1	-
Ác. ascórbico	ASCL	mg	1	0.00			1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00
Tiamina	THIA	mg	1	0.04			1	0.02	1	0.01	1	-	1	0.03	1	0.05
Riboflavina	RIBF	mg	1	0.03			1	0.05	1	0.15	1	-	1	0.03	1	0.05
Niacina	NIA	mg	1	1.70			1	12.80	1	1.90	1	-	1	2.20	1	1.10
Piridoxina	VITB6A	mg	1	-			1	-	1	0.48	1	-	1	-	1	-
Ác. fólico	FOL	µg	1	-			1	-	1	8.00	1	-	1	-	1	-
Cianocobalamina	VITB12	µg	1	-			1	-	1	28.00	1	-	1	-	1	-
Alimento crudo en peso neto			P. comestible 50%		P. comestible %		P. comestible 51%		P. comestible 80%		P. comestible 100%		P. comestible 51%		P. comestible 51%	

6.9 RECURSOS MARINOS

6.9.2 Pescados

Ma. Isabel Castro González y cols.

			RM-PES-8		RM-PES-9		RM-PES-10		RM-PES-11		RM-PES-12		RM-PES-13		RM-PES-14	
Componente alimentario			Carpa		Cazón		Cherna, mero		Charales frescos		Charales secos		Cintilla		Cojinuda	
Nutriente	Tagname	Unidad	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g
Elementos principales																
Energía	ENERC	kcal		122		162		84		159		318		97		123
		kJ		512		679		353		667		1 332		406		515
Humedad	WATER	%	1	77.80	1	72.30	1	79.80	2	64.70	R	15.20		74.87		69.05
Fibra dietética	FIBTG	mg	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00
Hidratos de C	CHOCDF	mg	1	0.00	1	0.00	1	0.00	R	1.29	R	2.50				
Proteínas	PROCNT	mg	1	18.00	1	17.60	1	19.30	1	25.30	1	68.30		15.20		18.27
Lípidos tot	FAT	mg	1	5.60	1	10.20	1	0.80	1	5.90	1	3.90				
Ác. grasos																
Saturados	FASAT	mg	1	1.10	1	2.20	1	0.20	1	-	1	-				
Monoinsaturados	FAMS	mg	1	2.30	1	4.20	1	0.10	1	-	1	-				
Poliinsaturados	FAPU	mg	1	1.40	1	2.70	1	0.20	1	-	1	-				
Linolénico	F18D3N3	mg	1	0.30	1	0.10	1	-	1	-	1	-				
Eicosapentaenoico	F20D5N3	mg	1	0.20	1	0.70	1	0.01	1	-	1	-		40.22		69.26
Docosahexaenoico	F22D6N3	mg	1	0.10	1	1.20	1	0.20	1	-	1	-		105.71		203.49
Colesterol	CHOLE	mg	1	67.00	1	52.00	1	-	1	-	1	-		18.55		18.61
Minerales																
Calcio	CA	mg	1	50.00	1	-	1	7.00	1	2 360.00	1	4 005.00				
Fósforo	P	mg	2	165.00	2	141.00	2	167.00	2	1 512.00	2	2 614.00				
Hierro	FE	mg	1	0.90	1	-	1	-	1	-	1	-				
Magnesio	MG	mg	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-				
Sodio	NA	mg	1	50.00	1	-	1	-	1	-	1	-				
Potasio	K	mg	1	286.00	1	-	1	-	1	-	1	-				
Zinc	ZN	mg	1	5.00	1	0.50	1	0.30	1	-	1	-				
Vitaminas																
RAE (vit A)	VITA	µg	1	51.00	1	-	2	50.00	1	-	1	-				
Ác. ascórbico	ASCL	mg	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00				
Tiamina	THIA	mg	1	0.01	1	0.05	1	0.11	1	0.02	1	0.67				
Riboflavina	RIBF	mg	1	0.04	1	0.04	1	0.37	1	0.56	1	0.19				
Niacina	NIA	mg	1	1.50	1	2.40	1	1.40	1	2.90	1	5.80				
Piridoxina	VITB6A	mg	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-				
Ác. fólico	FOL	µg	1	13.00	1	-	1	-	1	-	1	-				
Cianocobalamina	VITB12	µg	1	1.00	1	-	1	-	1	-	1	-				
Alimento crudo en peso neto			P. comestible --		P. comestible 54%		P. comestible 54%		P. comestible 90%		P. comestible 80%		P. comestible %		P. comestible %	

6.9 RECURSOS MARINOS (continuación)

6.9.2 Pescados (continuación)

Ma. Isabel Castro González y cols.

Componente alimentario			RM-PES-15		RM-PES-16		RM-PES-17		RM-PES-18		RM-PES-19		RM-PES-20		RM-PES-21	
Nutriente	Tagname	Unidad	F	En 100 g												
Elementos principales																
Energía	ENERC	kcal		100		91		83		95		76		112		93
		kJ		418		382		347		397		317		467		388
Humedad	WATER	%	1	79.20	1	78.30	1	79.70	1	77.80	1	81.30	1	72.60	1	81.10
Fibra dietética	FIBTG	mg	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00
Hidratos de C	CHOCDF	mg	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00
Proteínas	PROCNT	mg	1	17.80	1	20.10	1	20.30	1	20.60	1	16.70	1	19.60	1	18.00
Lípidos tot	FAT	mg	1	3.20	1	1.20	1	0.20	1	1.40	1	1.00	1	3.70	1	2.30
Ác. grasos																
Saturados	FASAT	mg	1	1.10	1	0.20	1	-	1	-	1	0.20	1	1.20	1	0.30
Monoinsaturados	FAMS	mg	1	1.20	1	0.20	1	-	1	-	1	0.30	1	1.10	1	0.80
Poliinsaturados	FAPU	mg	1	0.50	1	0.40	1	-	1	-	1	0.30	1	1.10	1	0.70
Linolénico	F18D3N3	mg	1	0.05	1	0.01	1	-	1	-	1	0.01	1	0.10	1	0.10
Eicosapentaenoico	F20D5N3	mg	1	0.10	1	0.01	1	-	1	-	1	0.10	1	0.30	1	0.10
Docosahexaenoico	F22D6N3	mg	1	0.10	1	0.20	1	-	1	-	1	0.10	1	0.20	1	0.30
Colesterol	CHOLE	mg	1	61.00	1	25.00	1	-	1	-	1	46.00	1	49.00	1	32.00
Minerales																
Calcio	CA	mg	1	-	1	14.00	1	12.00	1	13.00	1	12.00	1	26.00	1	10.00
Fósforo	P	mg	2	-	2	184.00	2	138.00	2	150.00	2	303.00	2	173.00	2	200.00
Hierro	FE	mg	1	-	1	0.60	1	-	1	-	1	0.80	1	1.80	1	0.50
Magnesio	MG	mg	1	-	1	28.00	1	-	1	-	1	29.00	1	32.00	1	20.00
Sodio	NA	mg	1	87.00	1	-	1	-	1	-	1	78.00	1	81.00	1	54.00
Potasio	K	mg	1	234.00	1	-	1	-	1	-	1	342.00	1	292.00	1	449.00
Zinc	ZN	mg	1	0.70	1	0.20	1	-	1	-	1	0.50	1	0.60	1	0.40
Vitaminas																
RAE (vit A)	VITA	µg	1	18.00	1	-	1	-	1	-	1	10.00	1	-	1	132.00
Ác. ascórbico	ASCL	mg	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00
Tiamina	THIA	mg	1	0.12	1	0.08	1	0.31	1	0.08	1	0.05	1	0.07	1	0.10
Riboflavina	RIBF	mg	1	0.08	1	0.05	1	0.44	1	0.07	1	0.05	1	0.08	1	0.05
Niacina	NIA	mg	1	5.50	1	1.80	1	4.60	1	2.10	1	1.70	1	5.20	1	2.40
Piridoxina	VITB6A	mg	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-
Ác. fólico	FOL	µg	1	-	1	-	1	-	1	-	1	11.00	1	-	1	-
Cianocobalamina	VITB12	µg	1	-	1	-	1	-	1	-	1	9.00	1	-	1	-
Alimento crudo en peso neto			P. comestible 51%		P. comestible 51%		P. comestible 52%		P. comestible 51%		P. comestible 50%		P. comestible 51%		P. comestible 51%	

6.9 RECURSOS MARINOS

6.9.2 Pescados

Ma. Isabel Castro González y cols.

			RM-PES-22		RM-PES-23		RM-PES-24		RM-PES-25		RM-PES-26		RM-PES-27		RM-PES-28	
Componente alimentario			Mojarra		Pámpano		Pargo		Peto		Robalo		Sardina		Sargo	
Nutriente	Tagname	Unidad	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g
Elementos principales																
Energía	ENERC	kcal		91		143		103		138		89		111		104
		kJ		383		599		432		578		372		465		435
Humedad	WATER	%		78.70	1	70.90	1	75.70			1	78.50		72.02	1	75.90
Fibra dietética	FIBTG	g	1	0.00	1	0.00	1	0.00			1	0.00		0.00	1	0.00
Hidratos de C	CHOCDF	g	1	0.00	1	0.00	1	0.00			1	0.00			1	0.00
Proteínas	PROCNT	g		16.80		14.50	1	21.10		19.40	1	20.00		18.92	1	20.60
Lípidos tot	FAT	g	1	2.70	1	9.50	1	2.10			1	1.00			1	2.40
Ác. grasos																
Saturados	FASAT	g	1	-	1	3.50	1	0.20			1	-			1	0.60
Monoinsaturados	FAMS	g	1	-	1	2.60	1	0.20			1	-			1	0.70
Poliinsaturados	FAPU	g	1	-	1	1.10	1	0.40			1	-			1	0.50
Linolénico	F18D3N3	g	1	-	1	-	1	0.05			1	-			1	0.05
Eicosapentaenoico	F20D5N3	g		3.39		21.07	1	0.05		43.54	1	-		103.54	1	0.10
Docosahexaenoico	F22D6N3	g		9.07		75.78	1	0.20		268.86	1	-		93.59	1	0.10
Colesterol	CHOLE	mg		4.50		22.91	1	-		13.50	1	-		17.16	1	44.00
Minerales																
Calcio	CA	mg	1	15.00	1	17.00	1	17.00			1	15.00			1	-
Fósforo	P	mg	2	260.00	2	137.00	2	204.00			2	204.00			2	-
Hierro	FE	mg	R	0.70	1	-	1	0.80			1	0.60			1	-
Magnesio	MG	mg	1	-	1	-	1	-			1	-			1	-
Sodio	NA	mg	1	-	1	47.00	1	67.00			1	-			1	101.00
Potasio	K	mg	1	-	1	191.00	1	323.00			1	-			1	234.00
Zinc	ZN	mg	1	-	1	0.50	1	0.70			1	-			1	0.70
Vitaminas																
RAE (vit A)	VITA	µg	1	5.00	1	-	1	-			1	0.00			1	-
Ác. ascórbico	ASCL	mg	1	0.00	1	-	1	0.00			1	0.00			1	0.00
Tiamina	THIA	mg	1	0.06	1	0.56	1	0.09			1	0.35			1	-
Riboflavina	RIBF	mg	1	0.05	1	0.12	1	0.06			1	0.07			1	-
Niacina	NIA	mg	1	5.40	1	3.00	1	2.50			1	0.90			1	-
Piridoxina	VITB6A	mg	1	-	1	-	1	-			1	-			1	-
Ác. fólico	FOL	µg	1	-	1	-	1	-			1	-			1	-
Cianocobalamina	VITB12	µg	1	-	1	-	1	-			1	-			1	-
Alimento crudo en peso neto			P. comestible 50%		P. comestible 50%		P. comestible 51%		P. comestible -		P. comestible 51%		P. comestible -		P. comestible 50%	

6.9 RECURSOS MARINOS (continuación)

6.9.2 Pescados (continuación)

Ma. Isabel Castro González y cols.

			RM-PES-29		RM-PES-30		RM-PES-31		RM-PES-32		RM-PES-33		RM-PES-34		RM-PES-35	
Componente alimentario			Sierra		Tilapia		Trucha		Villajaiba		Hueva de pescado (promedio)		Cazón seco tipo bacalao		Pescado seco tipo charal	
Nutriente	Tagname	Unidad	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g
Elementos principales																
Energía	ENERC	kcal	193		107		163		94		124		352		282	
		kJ	809		448		683		393		518		1 474		1 180	
Humedad	WATER	%	1	74.52		79.35	1	70.60		78.97	R	69.00	1	12.30	R	34.00
Fibra dietética	FIBTG	mg	1	0.00		0.00	1	0.00		0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00
Hidratos de C	CHOCDF	mg	1	0.00			1	0.00			3	1.50	1	0.00	R	3.40
Proteínas	PROCNT	mg		17.02		16.67		18.30		16.77	1	20.90	1	81.80	R	51.60
Lípidos tot	FAT	mg	1	13.90			1	10.00			1	3.80	4	2.80	R	6.90
Ác. grasos																
Saturados	FASAT	mg	1	3.60			1	1.70			1	-	1	0.10	1	-
Monoinsaturados	FAMS	mg	1	5.40			1	3.60			1	-	1	0.10	1	-
Poliinsaturados	FAPU	mg	1	3.70			1	3.40			1	-	1	0.30	1	-
Linolénico	F18D3N3	mg	1	0.10			1	0.40			1	-	1	0.01	1	-
Eicosapentaenoico	F20D5N3	mg		30.70		5.62		16.21		27.18	1	-	1	0.10	1	-
Docosahexaenoico	F22D6N3	mg		134.31		34.63		32.07		91.83	1	-	1	0.20	1	-
Colesterol	CHOLE	mg		15.24		18.31		17.38		11.26	R	1 080.00	1	37.00	1	-
Minerales																
Calcio	CA	mg	1	5.00			1	12.00			1	85.00	1	50.00	1	1 840.00
Fósforo	P	mg	2	238.00			2	152.00			2	274.00	2	-	2	-
Hierro	FE	mg	1	1.00			1	1.00			1	0.80	1	3.60	1	1.80
Magnesio	MG	mg	1	-			1	25.00			1	-	1	-	1	-
Sodio	NA	mg	1	-			1	70.00			1	-	1	8 100.00	1	-
Potasio	K	mg	1	-			1	380.00			1	-	1	160.00	1	-
Zinc	ZN	mg	1	-			1	0.50			1	-	1	2.00	1	-
Vitaminas																
RAE (vit A)	VITA	µg	1	135.00			1	-			1	-	1	-	R	-
Ác. ascórbico	ASCL	mg	1	0.00			1	0.00			1	0.00	2	0.00	1	0.00
Tiamina	THIA	mg	1	0.06			1	0.05			1	0.04	1	0.08	1	0.09
Riboflavina	RIBF	mg	1	0.21			1	0.05			1	0.19	1	0.45	1	0.18
Niacina	NIA	mg	1	5.80			1	2.80			1	0.00	1	10.90	1	4.60
Piridoxina	VITB6A	mg	1	-			1	-			1	-	1	-	1	-
Ác. fólico	FOL	µg	1	-			1	13.00			1	-	1	-	1	-
Cianocobalamina	VITB12	µg	1	-			1	1.00			1	-	1	5.00	1	-
Alimento crudo en peso neto			P. comestible 55%		P. comestible -		P. comestible 46%		P. comestible -		P. comestible 100%		P. comestible 90%		P. comestible 69%	

6.9 RECURSOS MARINOS

6.9.3 Pescados enlatados

Ma. Isabel Castro González y cols.

			RM-PEN-1		RM-PEN-2		RM-PEN-3		RM-PEN-4	
			Atún en aceite		Salmón en aceite		Sardinas en aceite		Sardinas en tomate	
Nutriente	Tagname	Unidad	F	En 100 g						
Elementos principales										
Energía	ENERC	kcal		281		302		290		197
		kJ		1 177		1 263		1 213		801
Humedad	WATER	%	1	60.60	1	64.20	3	59.60	1	64.30
Fibra dietética	FIBTG	g	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00
Hidratos de C	CHOCDF	g	1	0.00	1	0.00	R	0.60	R	1.70
Proteínas	PROCNT	g	1	24.20	1	21.70	1	18.80	1	18.70
Lípidos tot	FAT	g	1	20.50	R	23.90	1	23.60	1	12.20
Ác. grasos										
Saturados	FASAT	g	1	5.00	R	6.00	1	-	1	2.80
Monoinsaturados	FAMS	g	1	4.00	R	7.40	1	-	1	2.60
Poliinsaturados	FAPU	g	1	8.00	R	8.70	1	-	1	4.40
Linolénico	F18D3N3	g	1	0.05	1	0.1	1	-	1	0.1
Eicosapentaenoico	F20D5N3	g	1	0.3	1	0.9	1	-	1	-
Docosahexaenoico	F22D6N3	g	1	1	1	1.6	1	-	1	-
Colesterol	CHOLE	mg	1	55.00	1	80.00	1	-	1	120.00
Minerales										
Calcio	CA	mg	1	7.00	1	79.00	1	303.00	1	449.00
Fósforo	P	mg	2	294.00	2	305.00	2	434.00	2	478.00
Hierro	FE	mg	1	1.20	1	0.90	1	5.20	1	4.10
Magnesio	MG	mg	1	23.00	1	32.00	1	-	1	-
Sodio	NA	mg	1	800.00	1	473.00	1	510.00	1	400.00
Potasio	K	mg	1	301.00	1	126.00	1	560.00	1	320.00
Zinc	ZN	mg	1	0.40	1	0.90	1	3.00	1	2.70
Vitaminas										
RAE (vit A)	VITA	µg	1	6.00	1	18.00	1	9.00	1	9.00
Ác. ascórbico	ASCL	mg	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00
Tiamina	THIA	mg	1	0.04	1	-	1	0.01	1	0.01
Riboflavina	RIBF	mg	1	0.10	1	0.08	1	0.27	1	0.27
Niacina	NIA	mg	1	11.10	1	7.20	1	5.30	1	5.30
Piridoxina	VITB6A	mg	1	0.44	1	0.75	1	0.48	1	0.48
Ác. fólico	FOL	µg	1	15.00	1	26.00	1	8.00	1	8.00
Cianocobalamina	VITB12	µg	1	5.00	1	5.00	1	28.00	1	28.00
Alimento crudo en peso neto			P. comestible 100%		P. comestible 100%		P. comestible 100%		P. comestible 100%	

6.9 RECURSOS MARINOS (continuación)

6.9.4 Mariscos frescos y enlatados

Ma. Isabel Castro González y cols.

Componente alimentario			RM-MFE-1		RM-MFE-2		RM-MFE-3		RM-MFE-4		RM-MFE-5		RM-MFE-6	
Nutriente	Tagname	Unidad	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g
Elementos principales														
Energía	ENERC	kcal		68		82		73		70		90		113
		kJ		282		341		304		292		377		472
Humedad	WATER	%	1	80.80	1	80.20		75.47		80.00	1	78.20	1	74.60
Fibra dietética	FIBTG	mg	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00
Hidratos de C	CHOCDF	mg	R	1.30	R	1.50					R	1.50	R	2.50
Proteínas	PROCNT	mg	1	14.00	1	16.40		16.87		15.72	1	18.10	1	23.20
Lípidos tot	FAT	mg	1	0.70	1	1.10					1	1.30	1	1.10
Ác. grasos														
Saturados	FASAT	mg	1	0.20	1	0.30					1	0.40	1	0.20
Monoinsaturados	FAMS	mg	1	0.10	1	0.10					1	0.30	1	0.10
Poliinsaturados	FAPU	mg	1	0.10	1	0.40					1	0.30	1	0.40
Linolénico	F18D3N3	mg	1	-	1	0.01					1	0.01	1	0.01
Eicosapentaenoico	F20D5N3	mg	1	0.01	1	39.61		29.76		22.58	1	0.1	1	0.2
Docosahexaenoico	F22D6N3	mg	1	0.01	1	0.10		41.02		61.01	1	0.1	1	0.1
Colesterol	CHOLE	mg	1	31.00	3	0.20		14.63		20.90	1	128.00	1	147.00
Minerales														
Calcio	CA	mg	1	-	1	12.00					1	63.00	1	144.00
Fósforo	P	mg	2	168.00	2	119.00					2	230.00	2	136.00
Hierro	FE	mg	1	3.40	1	0.50					1	1.60	R	2.80
Magnesio	MG	mg	1	51.00	1	-					1	42.00	1	51.00
Sodio	NA	mg	1	36.00	1	-					1	140.00	R	230.00
Potasio	K	mg	1	235.00	1	-					1	220.00	1	122.00
Zinc	ZN	mg	1	1.70	1	4.00					1	1.50	1	0.21
Vitaminas														
RAE (vit A)	VITA	µg	1	-	1	-					R	12.00	1	18.00
Ác. ascórbico	ASCL	mg	1	0.00	1	0.00					1	0.00	1	0.00
Tiamina	THIA	mg	1	-	1	0.02					1	0.02	1	0.01
Riboflavina	RIBF	mg	1	-	1	0.12					1	0.03	1	0.04
Niacina	NIA	mg	1	-	1	-					1	3.20	1	1.10
Piridoxina	VITB6A	mg	1	-	1	-					1	-	1	-
Ác. fólico	FOL	µg	1	-	1	-					1	-	1	-
Cianocobalamina	VITB12	µg	1	-	1	-					1	-	1	-
Alimento crudo en peso neto			P. comestible 100%		P. comestible 80%		P. comestible 100%		P. comestible 100%		P. comestible 40%		P. comestible 100%	

6.9 RECURSOS MARINOS

6.9.4 Mariscos frescos y enlatados

Ma. Isabel Castro González y cols.

			RM-MFE-7		RM-MFE-8		RM-MFE-9		RM-MFE-10		RM-MFE-11		RM-MFE-12	
Componente alimentario			Camarón seco salado		Fibra de calamar		Jaiba cocida		Jaiba (carne de)		Langosta cruda		Langostino	
Nutriente	Tagname	Unidad	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g
Elementos principales														
Energía	ENERC	kcal		372		199		83		97		92		68
		kJ		1 556		833		347		404		385		287
Humedad	WATER	%	2	4.80		38.3	1	78.50	1	77.20	1	79.20	1	82.50
Fibra dietética	FIBTG	mg	1	0.00			1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00
Hidratos de C	CHOCDF	mg	R	5.00			3.4	0.00	R	1.10	R	0.50	3.4	0.00
Proteínas	PROCNT	mg	R	83.00		39 g	1	17.30	1	17.40	1	16.20	1	14.60
Lípidos tot	FAT	mg	1	2.20		4.3 g	1	1.30	1	2.50	1	0.90	R	1.12
Ác. grasos														
Saturados	FASAT	mg	13	34.46			1	0.20	1	0.30	1	0.20	1	0.30
Monoinsaturados	FAMS	mg	13	24.30			1	0.20	1	0.30	1	0.20	1	0.40
Poliinsaturados	FAPU	mg	13	41.63			1	0.50	1	0.90	1	0.20	1	0.30
Linolénico	F18D3N3	mg	1	-			1	0.01	1	0.02	1	0.2	1	0.01
Eicosapentaenoico	F20D5N3	mg	1	-		39.61	1	0.2	1	0.3	1	-	1	0.1
Docosahexaenoico	F22D6N3	mg	1	-		109.10	1	0.2	1	0.3	1	-	1	0.01
Colesterol	CHOLE	mg	13	130.12		12.00	1	78.00	1	150.00	1	200.00	1	158.00
Minerales														
Calcio	CA	mg	1	684.00			1	43.00	1	45.00	1	40.00	1	7.70
Fósforo	P	mg	2	779.00			2	140.00	2	-	2	184.00	2	215.00
Hierro	FE	mg	1	4.90			1	0.80	1	0.80	1	0.50	1	1.50
Magnesio	MG	mg	1	-			1	34.00	1	34.00	1	22.00	1	22.00
Sodio	NA	mg	R	2 450.00			1	41.00	R	1 000.00	1	-	5	366.00
Potasio	K	mg	1	-			1	265.00	1	110.00	1	300.00	1	366.00
Zinc	ZN	mg	1	-			1	4.30	1	4.30	1	1.80	1	1.80
Vitaminas														
RAE (vit A)	VITA	µg	R	15.00			1	651.00	1	-	1	-	1	-
Ác. ascórbico	ASCL	mg	1	0.00			1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	-
Tiamina	THIA	mg	1	0.10			1	0.16	1	0.08	1	0.40	1	0.08
Riboflavina	RIBF	mg	1	0.08			1	0.08	1	0.08	1	0.05	1	15.00
Niacina	NIA	mg	1	7.20			1	2.80	1	1.90	1	1.50	1	2.40
Piridoxina	VITB6A	mg	1	-			1	-	1	-	1	-	1	-
Ác. fólico	FOL	µg	1	-			1	-	1	-	1	17.00	1	17.00
Cianocobalamina	VITB12	µg	1	-			1	-	1	-	1	1.00	1	1.00
Alimento crudo en peso neto			P. comestible 90%		P. comestible 100%		P. comestible 54%		P. comestible 100%		P. comestible 40%		P. comestible --	

6.9 RECURSOS MARINOS (continuación)

6.9.4 Mariscos frescos y enlatados (continuación)

Ma. Isabel Castro González y cols.

			RM-MFE-13		RM-MFE-14		RM-MFE-15		RM-MFE-16	
			Ostión del Golfo de México		Ostión del Pacífico		Ostiones sin concha		Pulpo crudo	
Nutriente	Tagname	Unidad	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g
Elementos principales										
Energía	ENERC	kcal		50		50		78		59
		kJ		209		209		326		249
Humedad	WATER	%		90.57		93.95	1	81.80	1	82.40
Fibra dietética	FIBTG	mg		0.00		0.00	1	0.00	1	0.00
Hidratos de C	CHOCDF	mg					R	4.90	1	0.00
Proteínas	PROCNT	mg		9		3.85	1	9.40	1	12.60
Lípidos tot	FAT	mg		2			1	2.30	1	1.00
Ác. grasos										
Saturados	FASAT	mg					1	0.50	1	0.30
Monoinsaturados	FAMS	mg					1	0.40	1	0.10
Poliinsaturados	FAPU	mg					1	0.90	1	0.30
Linolénico	F18D3N3	mg					1	0.01	1	-
Eicosapentaenoico	F20D5N3	mg		3.57		10.1	1	0.4	1	0.1
Docosahexaenoico	F22D6N3	mg		14.28		6.62	1	0.2	1	0.1
Colesterol	CHOLE	mg		9.29		7.95	1	38.00	1	-
Minerales										
Calcio	CA	mg					1	91.00	1	39.00
Fósforo	P	mg					R	-	2	109.00
Hierro	FE	mg					1	6.30	1	2.50
Magnesio	MG	mg					1	32.00	1	-
Sodio	NA	mg					1	200.00	1	89.00
Potasio	K	mg					1	175.00	1	274.00
Zinc	ZN	mg					1	74.70	1	1.70
Vitaminas										
RAE (vit A)	VITA	µg					1	-	1	-
Ác. ascórbico	ASCL	mg					1	5.00	1	0.00
Tiamina	THIA	mg					1	0.13	1	0.02
Riboflavina	RIBF	mg					1	0.09	1	0.07
Niacina	NIA	mg					1	1.90	1	1.30
Piridoxina	VITB6A	mg					1	-	1	-
Ác. fólico	FOL	µg					1	-	1	13.00
Cianocobalamina	VITB12	µg					1	-	1	2.00
Alimento crudo en peso neto			P. comestible --		P. comestible --		P. comestible 100%		P. comestible 80%	

* La captura de este recurso está bajo estricto control de la SEMARNAP.

6.9 RECURSOS MARINOS

6.9.5 Nombres

Ma. Isabel Castro González y cols.

	RECURSOS MARINOS		MARINE RESOURCES	
CLAVE	Nombre común	Nombre científico	Nombre en inglés	
RM-AM-	Algas Marinas		Seaweeds	
RM-AM-V	Algas marinas verdes	Chlorophyceae	Green seaweeds	
1	Lechuga de mar	<i>Ulva</i> sp.	Sea lettuce	
2	Limo	<i>Enteromorpha intestinalis</i>	Limo	
3	Uva de mar	<i>Caulerpa sertularoides</i>	Sea grape	
4	Obana-hanemo	<i>Bryopsis hypnoides</i>	Obana-hanemo	
RM-AM-R	Algas marinas rojas	Rhodophyceae	Red seaweeds	
1		<i>Laurencia johnstonii</i>		
2		<i>Spyridia filamentosa</i>		
3		<i>Hypnea valentiae</i>		
RM-AM-C	Algas marinas cafés	Phaeophyceae	Brown seaweeds	
1		<i>Sargassum sinicola</i>		
2		<i>Sargassum herporizum</i>		
3		<i>Padina durvillaei</i>		
4	Globito	<i>Colpomenia sinuosa</i>	Dwarf bobtail	
5		<i>Hydroclathrus clathratus</i>		
RM-PES-	Pescados		Fish	
1	Bagre, chihuil	<i>Ictalurus</i> sp., <i>Bagre marinus</i>	Catfish	
2	Besugo	<i>Rhomboplites aurorubens</i>	Sea bream	
3	Bonito, bacoreta, cachorra	<i>Euthynnus alleteratus</i> , <i>Sarda sarda</i> , <i>S. chilensis</i>	Striped tunny	
4	Boquerón crudo	<i>Engraulis encrasicholus</i>	Anchovy, boqueron	
5	Boquerón frito		Fried boqueron	
6	Boquilla, ronco	<i>Haemulon plumieri</i>	Common grunt	
7	Cabrilla	<i>Paralabrax clarathrus</i>	Spotted cabrilla	
8	Carpa	<i>Cyprinus carpio</i>	Carp	
9	Cazón	<i>Carcharhinus porosus</i>	Salttail shark	
10	Cherna, mero	<i>Epinephelus morio</i>	Giant grouper, jew fish	
11	Charales frescos	<i>Chirostoma</i> sp.	Raw freshwater	
12	Charales secos	<i>Chirostoma</i> sp.	Dried salted freshwater	
13	Cintilla	<i>Trichiurus lepturus</i> sp.	Large head hairtail	

ALGAS
MARINAS

PESCADOS

6.9 RECURSOS MARINOS (continuación)

6.9.5 Nombres (continuación)

Ma. Isabel Castro González y cols.

RECURSOS MARINOS			MARINE RESOURCES	
CLAVE	Nombre común	Nombre científico	Nombre en inglés	
14	Cojinuda	<i>Cavanx fusus</i> sp		
15	Gurrubata, croaca, roncandina	<i>Micropogonias undulatus</i>	Croacker, silver perch	
16	Huachinango, pargo	<i>Lutianus blackfordi</i> é, <i>L. campechanus</i>	Pensacola snapper, red	
17	Isabelita	<i>Holocanthus isabelita</i> , <i>Angelichthys isabelita</i>	Angel fish	
18	Jorobado, lamparosa	<i>Selene vomer</i>	Atlantic lookdown	
19	Lenguado (todas las variedades)	<i>Paralichtiis lethostigma</i> , <i>P. californicus</i>	Halibut	
20	Lisa, churra, cabezuda	<i>Mugil cephalus</i>	Mullet	
21	Mero, cherna, garropa	<i>Epinephelus</i> sp. <i>Sterolepis gigas</i>	Red grouper	
22	Mojarra	<i>Diplodus vulgaris</i> , <i>Gerres</i> sp	Common silverbiddy sea	
23	Pámpano	<i>Trachinotus carolinus</i>	Threadfinjac	
24	Pargo	<i>Lutianus</i> sp.	Snapper	
25	Peto	<i>Scomberomorus cavalla</i>	King Mackerel	
26	Robalo	<i>Centropomus</i> sp.	Snook	
27	Sardina	<i>Sardinops caeruleus</i>	Sardine	
28	Sargo	<i>Archosargus probatocephalus</i>	Sheepshead seabram	
29	Sierra	<i>Scomberomorus maculatus</i>	Spainard	
30	Tilapia	<i>Oreochromis niloticus</i>		
31	Trucha	<i>Salmo gairdnerii</i> , <i>Salvelinus</i> sp, <i>Oncorhynchus mykiss</i>	Trout	
32	Villajaiba	<i>Lutjanus synagris</i>		
33	Hueva de pescado (promedio)	<i>Mugil cephalus</i>	Fish roe	
34	Cazón seco tipo bacalao	<i>Gadus morhua</i>	Dried salted Atlantic cod	
35	Pescado seco tipo charal	<i>Chiostoma chapalae</i>	False grunion	
RM-PEN-	Pescados enlatados		Canned fishes	
1	Atún en aceite	<i>Thunnus albacares</i>	Tuna in oil	
2	Salmón en aceite	<i>Salmo salar</i>	Salmon in oil	
3	Sardinas en aceite	<i>Sardinopussaga</i>	Sardines in oil	
4	Sardinas en tomate	<i>Sardinopussaga</i>	Sardines in tomato sauce	

PESCADOS

PESCADOS
ENLATADOS

6.9 RECURSOS MARINOS

6.9.5 Nombres

Ma. Isabel Castro González y cols.

	RECURSOS MARINOS		MARINE RESOURCES	
CLAVE	Nombre común	Nombre científico	Nombre en inglés	
RM-MFE-	Mariscos frescos y enlatados		Seafood (fresh or processed)	
1	Almejas sin concha	<i>Mya arenaria</i>	Soft shell clam	
2	Calamar fresco	<i>Dosidicus gigas</i>	Squid, fresh	
3	Calamar (manto)	<i>Dosidicus gigas</i>	Squid, fresh	
4	Calamar (tentáculo)	<i>Dosidicus gigas</i>	Squid, fresh	
5	Camarones crudos	<i>Panaeus sp.</i>	Raw shrimp	
6	Camarón cocido	<i>Panaeus sp.</i>	Cooked shrimp	
7	Camarón seco salado	<i>Panaeus sp.</i>	Dried and salted shrimp	
8	Fibra de calamar	<i>Dosidicus gigas</i>	Squid fiber	
9	Jaiba cocida	<i>Callinectes sp., Cancer sp.</i>	Cooked crab	
10	Jaiba (carne de)	<i>Callinectes sp., Cancer sp.</i>	Crabmeat	
11	Langosta cruda	<i>Panulirus interruptus</i>	California/Caribbean spin	
12	Langostino	<i>Macrobrachium rosenbergii</i>	Crayfish, prawn	
13	Ostión del Golfo de México	<i>Crassostrea virginica</i>	Oyster from Golfo of Mexico	
14	Ostión del Pacífico		Oyster of Pacifico	
15	Ostiones sin concha	<i>Crassostrea sp.</i>	Oysters, meat only	
16	Pulpo crudo	<i>Octopus sp.</i>	Raw octopus	
17	Tortuga prieta o golfina (carne fresca)	<i>Lepidochelys olivacea, Chelonia mydas</i>	Sea turtle	

MARISCOS
FRESROS
Y
ENLATADOS

6.9 RECURSOS MARINOS (continuación)

6.9.6.1 Tabla de composición química de pescados; especies del Golfo de México

Ma. Isabel Castro González y cols.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE EN INGLÉS	CONSUMO HABITUAL*	HUMEDAD (g)	CENIZAS (g)	PROTEÍNA CRUDA (g)	EXTRACTO ETÉREO (g)	H. DE C. (g)	ENERGÍA (kcal/g)
Chivato, barbón, chivo, salmonete, rayuelo	<i>Upeneus parvus</i>	Dwarf goatfish	F, C	74.50	0.15	16.50	4.20	4.72	5.70
Mojarrita	<i>Diplectrum bivittatum</i>	Seabass	F	73.90	0.19	17.80	2.10	6.15	5.50
Lenguado moreno, lenguado de playa	<i>Syacium gunteri</i>	Shoal flounder	F	77.20	0.18	16.80	0.90	4.84	4.80
Trucha de arena	<i>Cynoscion arenarius</i>	Sand weakfish	F	76.20	0.17	18.30	3.20	2.10	4.80
Anchoa, anchoa legítima, mejúa	<i>Anchoa hepsetus</i>	Striped anchovy	F	77.60	0.13	15.70	2.00	4.51	5.30
Sardina, conchúa, sardina escamuda, jaguana, sardineta, carapachona	<i>Harengula jaguana</i>	Scale herring; false pilchard	F, C	75.40	0.20	15.70	2.10	6.56	5.20
Pez sable, tajalí sable	<i>Trichirus lepturus</i>	Langehead hairtail; Atlantic cutlassfish	S	76.30	0.11	19.60	0.70	3.27	4.80
Chile	<i>Synodus foetens</i>	Lizardfish	F, S	78.30	0.14	16.90	0.80	3.79	4.40
Jorobado, lamparosa, papelillo, caracaballo, ruco viejo, pez luna, jorobado penacho	<i>Selene vomer</i>	Atlantic lookdown; lookdown	F, S	75.40	0.15	17.70	2.30	4.44	4.90
Charrito, garretón, chícharo cataco	<i>Trachurus lathami</i>	Rough sacad	F	76.50	0.16	17.50	0.90	4.85	5.50
Payasos, blanquillo	<i>Caulolatilus intermedius</i>	Gulf beyere tilefish	F	77.80	0.16	16.00	2.10	4.95	5.10
Gurrubata, croaca, roncandina, corvinón rayado, berrugat corvinilla	<i>Micropogonias furnieri</i>	Whitemouth, Croaker; Brazilian croaker	F, C	73.40	0.19	18.00	2.60	5.85	5.00
Mojarra	<i>Diapterus auratus</i>	Mojarra	F	72.50	0.18	17.90	2.80	6.58	5.20
Ronco, canario, ronco amarillo	<i>Conodon nobilis</i>	Barred grunt	F	73.80	0.24	17.30	1.30	7.36	4.70
Trucha plateada, corvinata plateada	<i>Cynoscion nothus</i>	Silver seatrout; Silver trout	F, C	75.50	0.14	18.70	1.30	4.41	5.10
Lenguado aleta manchada	<i>Cyclopsetta chittendeni</i>	Mexican flounder	F, C	74.50	0.18	18.60	0.90	5.60	5.30
Raya mariposa	<i>Prionotus roseus</i>	Searobin	F	78.30	0.23	14.70	0.50	6.25	4.50
Pez perco, cochinito prieto, cochino prieto	<i>Balistes capriscus</i>	Grey triggerfish, common triggerfish	F	77.90	0.14	17.10	1.00	3.86	4.60
Mojarrita, serrano arenero	<i>Diplectrum formosum</i>	Sand seabass; sand perch	F, C	76.40	0.19	15.60	2.10	5.75	4.90
Malacho, banano, macaco	<i>Elops saurus</i>	Ladyfish; tenpounder	F	74.20	0.13	17.10	3.80	4.75	5.20
Raya mariposa	<i>Prionotus rubio</i>	Butterfly searobin	F	79.20	0.21	14.30	0.50	5.83	4.50
Jorobado luna	<i>Selene spixii</i>	Full moonfish	F, S	74.70	0.14	18.30	2.80	4.11	5.30
Calamar aleta larga, calamar pálido	<i>Loligo pealei</i>	Longfish inshore squid; bone squid; long fin squid	F, C, E	80.20	0.07	17.40	0.70	1.60	4.90

Fuente núm 16.1

Contenido en 100 g de alimento crudo en peso neto, excepto la energía (kcal/g de alimento)

*Consumo habitual = F (fresco), C (congelado), S (salado), E (enlatado)

6.9 RECURSOS MARINOS

6.9.6.2 Tabla de composición química de la sardina en salsa de tomate*

Ma. Isabel Castro González y cols.

NUTRIENTE		UNIDAD	BAJA CALIFORNIA SUR	SONORA	SINALOA	
Humedad		%	71.80	76.00	73.00	
Proteína cruda		g	14.60	11.50	10.60	
Lípidos totales		g	17.95	15.60	18.60	
Extracto etéreo		g	8.02	5.80	10.30	
Cenizas		g	1.75	1.70	1.60	
Vitaminas						
Tiamina		mg	0.13	0.10	0.09	
Riboflavina		mg	0.15	0.13	0.14	
Niacina		mg	2.24	1.49	1.75	
RAE (vitamina A)		µg	18.92	19.82	19.82	
Minerales						
Calcio		mg	63.90	95.10	100.00	
Sodio		mg	500.00	273.00	227.30	
Potasio		mg	596.90	100.00	57.00	
Fósforo		mg	228.50	242.50	212.40	
Magnesio		mg	27.50	23.10	22.60	
Hierro		mg	5.50	4.80	4.30	
Zinc		mg	2.50	3.40	2.20	
Cobre		mg	0.37	0.35	0.33	
Metales pesados ¹		mg	<0.002	<0.002	0.002	
Ácidos grasos						
**Saturados		% mg	7.80 673.00	6.40 613.00	1.90 181.00	
**Monoinsaturados		% mg	23.40 2 006.00	28.11 2 690.00	28.00 2 745.00	
**Poliinsaturados		% mg	68.80 5 911.00	65.49 6 268.00	70.10 6 869.00	
**Omega 3	ω - 3	% mg	23.30 4 545.60	26.30 5 212.70	23.70 6 088.40	
**Omega 6	ω - 6	% mg	6.70 1 309.20	4.60 916.40	2.60 682.80	
**Trans		% mg	9.90 1 927.10	9.60 1 902.20	7.30 1 858.00	

En México, la captura comercial de las sardinas se desarrolla como una industria pesquera, principalmente en el noroeste del país, tanto en la costa occidental de la península de Baja California como en el Golfo de California. Su captura ha contribuido en algunos años con más de 40% del total nacional de captura de peces.

La industria del recurso sardina que se consume en el país está formada por diferentes especies: sardina Monterrey (*Sardinops caeruleus*), sardina crinuda (*Opistognathus libertate, O. medirastre, O. bulleri*), anchoveta norteña (*Engraulix mordax mordax*), macarela (*Scomber japonicus*), sardina japonesa (*Etrumeus teres*) y sardina bocona (*Cetengraulis mysticetus*).

El principal proceso industrial al que se somete la sardina es el enlatado en salsa de tomate; en menor medida la congelación y la conservación en hielo (para consumo directo, local o de exportación). Se ha estimado una producción anual promedio de 1 a 2 millones de cajas de latas. La sardina, igual que cualquier recurso biológico, depende en su valor nutricional de factores bióticos, como la zona, la época de captura, especie, etc., y factores abióticos, como el proceso de industrialización. En esta tabla se muestra la composición nutricional del recurso sardina, recolectada y procesada en tres lugares del Pacífico mexicano.

6.9 RECURSOS MARINOS (continuación)

6.9.6.2 Tabla de composición química de la sardina en salsa de tomate* (continuación)

Ma. Isabel Castro González y cols.

NUTRIENTE		UNIDAD	BAJA CALIFORNIA SUR	SONORA	SINALOA	
Ácidos grasos (continuación)						
Caproico	C6:0	mg	ND	0.123	0.09	
Caprílico	C8:0	mg	ND	0.18	ND	
Láurico	C12:0	mg	3.10	9.25	3.40	
Mirístico	C14:0	mg	25.70	15.50	17.40	
Miristoleico	C14:1	mg	20.30	23.33	19.90	
Palmítico	C16:0	mg	342.20	175.90	39.20	
Palmitoleico	C16:1n7	mg	145.20	237.40	375.00	
Esteárico	C18:0	mg	302.00	411.80	121.00	
Cis-vaccénico	C18:1n7c	mg	797.80	1 083.60	867.40	
Elaídico ⁴	C18:1n9t	mg	187.00	176.30	176.00	
Linoleelaídico ⁴	C18:2n6t	mg	56.60	138.80	98.00	
α-Linolénico ²	C18:3n3	mg	577.40	148.30	113.20	
Linoleico ³	C18:2n6	mg	362.20	591.20	431.80	
Petroselínico	C18:1n12	mg	178.30	149.50	205.80	
Oleico	C18:1n9	mg	179.00	534.50	335.50	
Araquidónico ³	C20:4n6	mg	947.00	325.24	251.00	
Cis-11-eicosenoico	C20:1n11c	mg	129.00	103.00	90.00	
EPA ²	C20:5n3	mg	904.60	887.00	1 271.50	
Erúcico	C22:1n9	mg	206.70	383.00	675.40	
DHA ²	C22:6n3	mg	4 698.00	5 813.00	6 753.20	
Nervónico	C24:1n9	mg	163.40	163.50	204.90	

Fuente núms. 16.2 - 16.5

1. Metales pesados son: plomo (Pb), cadmio (Cd), cromo (Cr), arsénico (As) y mercurio (Hg)

2. Ácidos grasos omega 3 (ω-3)

3. Ácidos grasos omega 6 (ω-6)

4. Ácidos grasos trans

* Los valores corresponden a 100 g de sardina enlatada en salsa de tomate, sin drenar y con la columna vertebral

ND: No detectado

** Total de los ácidos grasos presentes

6.9 RECURSOS MARINOS

6.9.6.3 Tabla de composición química del atún (leta amarilla)*

Ma. Isabel Castro González y cols.

NUTRIENTE		UNIDAD	BAJA CALIFORNIA SUR	COLIMA	SINALOA	
Humedad		%	75.60	66.10	69.80	
Proteína cruda		g	14.60	15.10	13.80	
Lípidos totales		g	22.50	21.50	20.90	
Extracto etéreo		g	7.40	15.70	11.50	
Cenizas		g	1.25	1.30	1.50	
Vitaminas						
Tiamina		mg	0.10	0.14	0.10	
Riboflavina		mg	0.22	0.26	0.20	
Niacina		mg	9.62	11.80	8.95	
RAE (vitamina A)		µg	10.96	10.87	12.61	
Minerales						
Calcio		mg	6.90	12.70	12.60	
Sodio		mg	217.20	204.40	351.90	
Potasio		mg	149.80	141.70	137.50	
Fósforo		mg	1.12	0.94	1.28	
Magnesio		mg	419.36	442.50	448.80	
Hierro		mg	0.48	0.31	0.62	
Zinc		mg	22.12	20.93	22.71	
Cobre		mg	0.06	0.07	0.07	
Metales pesados ¹		mg	ND	ND	ND	
Ácidos grasos						
**Saturados		mg	911.00	1 051.00	990.00	1 632.00
**Monoinsaturados		mg	3 000.00	2 744.00	3 059.00	1 566.00
**Poliinsaturados		mg	5 019.00	4 209.00	6 930.00	5 616.00
**Omega 3	ω - 3	mg	4 266.00	3 631.80	4 860.40	3 474.00
**Omega 6	ω - 6	mg	753.00	578.00	2 070.00	2 142.00
**Trans		mg	629.00	742.00	791.00	2 560.00
Caproico	C6:0	mg	0.12	ND	0.86	0.59
Caprílico	C8:0	mg	0.20	ND	ND	4.45
Láurico	C12:0	mg	2.70	1.70	3.20	1.36

El recurso de atún está constituido principalmente por diferentes especies de los géneros *Thunnus*, *Katsuwonus* y *Sarda*, y se conocen con los nombres comunes de atún de aleta amarilla (*yellowfin tuna*, *yellowfin albacore*); atún de aleta azul (*bluefin tuna*, *tuna*, *tunny*); albacora del Pacífico (*albacore*); atún ojigrande o patudo (*bigeye tuna*); atún de aleta negra, atún negro (*blackfin tuna*); barrilete (*skipjack tuna*, *stripped tuna*); barrilete negro, bonito negro, negra (*black skipjack*, *mexican little tunny*); bonito (*common bonito*, *atlantic bonito*). La captura de los túnidos se realiza durante todo el año y varía de zona de acuerdo con los movimientos del recurso.

El atún de aleta amarilla (*T. albacares*) es portador de un alto valor comercial, por lo que es el más buscado, cotizado y comercializado.

El principal proceso industrial al que se somete el atún es el enlatado, el cual se consume principalmente en aceite, aunque en años recientes se ha incrementado el consumo de atún en agua.

El atún ocupa el segundo lugar en la demanda nacional de productos marinos enlatados.

Ácidos grasos del atún (leta amarilla) en agua^λ

Baja California Sur	Colima	Sinaloa
1 632.00	3 558.00	4 838.00
1 566.00	1 415.00	1 762.00
5 616.00	7 432.00	3 403.00
3 474.00	6 110.00	5 438.00
2 142.00	1 322.00	965.00
2 560.00	2 729.00	1 772.00
0.59	0.17	0.16
4.45	3.00	0.50
1.36	0.38	2.30

6.9 RECURSOS MARINOS (continuación)

6.9.6.3 Tabla de composición química del atún (leta amarilla)* (continuación)

Ma. Isabel Castro González y cols.

NUTRIENTE		UNIDAD	BAJA CALIFORNIA SUR	COLIMA	SINALOA	Ácidos grasos del atún (leta amarilla) en agua [^]		
						Baja California Sur	Colima	Sinaloa
Mirístico	C14:0	mg	39.20	50.90	39.40	75.84	55.41	87.40
Miristoleico	C14:1	mg	85.50	24.40	28.70	9.96	54.02	12.60
Palmítico	C16:0	mg	622.00	570.00	607.00	640.70	2 786.30	3 809.50
Palmitoleico	C16:1n7	mg	106.20	256.10	318.00	568.00	447.20	777.80
Esteárico	C18:0	mg	246.70	428.10	339.00	908.80	712.30	937.60
Cis-vaccénico	C18:1n7c	mg	815.00	800.00	757.00	74.70	145.80	226.50
Elaídico ⁴	C18:1n9t	mg	314.40	281.70	284.00	1 164.70	1 234.20	377.30
Linoleláiídico ⁴	C18:2n6t	mg	314.40	460.20	507.00	1 395.50	1 495.20	1 394.50
α-Linolénico ²	C18:3n3	mg	755.00	447.00	554.00	739.80	812.20	355.80
Linoleico ³	C18:2n6	mg	311.00	197.00	940.00	1 407.70	529.20	437.80
Petroselínico	C18:1n12	mg	317.80	496.80	434.00	236.40	108.40	245.20
Oleico	C18:1n9	mg	876.20	544.00	694.00	323.90	339.60	116.90
Araquidónico ³	C20:4n6	mg	442.30	380.00	1 130.00	734.70	793.20	527.50
Cis-11-eicosenoico	C20:1n11c	mg	313.60	106.40	491.00	235.50	193.30	266.20
EPA ²	C20:5n3	mg	1 207.00	1 322.70	979.00	591.50	841.10	995.60
Erúcico	C22:1n9	mg	485.50	517.00	336.00	117.60	126.40	117.00
DHA ²	C22:6n3	mg	2 304.00	1 861.70	3 327.00	2 142.30	4 456.40	4 086.30

Fuente núms. 16.2 - 16.7

1. Metales pesados son: plomo (Pb), cadmio (Cd), cromo (Cr), arsénico (As) y mercurio (Hg)

2. Ácidos grasos omega 3 (ω -3)

3. Ácidos grasos omega 6 (ω -6)

4. Ácidos grasos trans

* Los valores corresponden a 100 g de atún (leta amarilla) enlatado en aceite

ND: No detectado

** Total de los ácidos grasos presentes

[^] Los valores corresponden a 100 g de atún (leta amarilla) enlatado en agua

6.9 RECURSOS MARINOS

6.9.6.4 Ácidos grasos de 18 especies de pescados marinos mexicanos[^]

Ma. Isabel Castro González y cols.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	LÍPIDOS TOTALES	HUMEDAD	PROTEÍNA BRUTA	CENIZAS	AGS	AGM	AGP	ω-3	ω-6
Abadejo, cuna garopa	<i>Mycteroperca phenax</i>	1.52	79.84	15.63	0.83	78.13	57.45	133.82	114.95	17.67
Angelito, rubia voladora	<i>Prionotus evolans</i>	1.71	77.37	20.23	1.03	88.66	137.89	220.61	142.36	76.55
Atún aleta amarilla, albacora, rabil	<i>Thunnus albacares</i>	0.76	75.24	22.37	0.90	104.59	65.79	225.02	170.04	54.98
Bandera, bagre banderillo, gato, bagre cacumo, bagre	<i>Bagre marinus</i>	2.33	77.07	20.15	1.09	18.13	97.45	120.40	68.23	42.40
Bobo escama, bobo, lisa bobo	<i>Joturus pictardi</i>	3.73	77.86	17.00	1.05	12.88	13.55	20.39	5.04	12.88
Conejo, bajacu, tamboril	<i>Lagocephalus laevigatus</i>	1.60	69.90	28.21	0.96	38.75	55.77	116.53	101.05	13.67
Gurrubata, berrugata californiana, ratón	<i>Menticirrhus undulatus</i>	1.75	79.47	17.83	1.11	64.69	25.98	70.36	39.26	29.51
Lebrancha, lisa criolla, jarea, josea, lisa blanca	<i>Mugil curema</i>	7.13	75.55	17.06	1.27	136.92	119.94	196.60	165.42	27.83
Lengua, lengua amarillenta, lengua Williams	<i>Syphurus williamsi</i>	1.70	82.20	16.19	0.87	92.58	89.67	141.92	95.41	42.16
Lenguado, lenguado de Florida	<i>Paralichthys lethostigma</i>	1.24	75.59	21.43	1.18	19.47	23.09	42.26	34.20	8.07
Merluza, merluza norteña o del Pacífico	<i>Merluccius productus</i>	1.07	81.70	15.75	0.95	42.63	33.26	133.39	102.77	30.62
Pargo huachinango, acara aya, pargo colorado	<i>Lutjanus campechanus</i>	1.23	76.53	19.20	1.31	51.62	41.18	156.34	131.16	22.43
Picuda, barracuda, plateada	<i>Sphyraena agentea</i>	1.56	77.73	16.21	1.10	125.18	111.59	324.90	295.42	29.48
Pierna, blanquillo cabezudo, peje blanco	<i>Caulolatilus princeps</i>	1.61	78.37	15.14	0.98	12.57	18.98	47.43	41.78	4.71
Rubia, colirubia, cola, rabirubia	<i>Ocyurus chrysurus</i>	0.92	75.82	17.86	1.04	71.82	71.47	111.38	95.71	15.67
Sargo, chopá espina	<i>Lagodon rhomboides</i>	1.59	77.09	18.47	1.09	7.74	15.27	313.34	293.54	19.79
Tiburón, cazón, macuira, tiburón manchado, volador	<i>Carcharhinus limbatus</i>	1.56	77.78	20.04	1.15	57.98	54.62	127.78	94.83	27.67
Verdillo, cabrilla de arena	<i>Paralabrax nebulifer</i>	1.52	78.88	16.76	1.10	28.93	24.42	47.92	36.71	7.33

Fuente: 16.8

[^] Contenido en mg por 100 g de filete

*Ácidos grasos omega 3 (ω-3)

Ácidos grasos omega 6 (ω-6)

ND = No detectado

AGS (ácidos grasos saturados); AGM (ácidos grasos monoinsaturados); AGP (ácidos grasos poliinsaturados)

6.9 RECURSOS MARINOS (continuación)

6.9.6.4 Ácidos grasos de 18 especies de pescados marinos mexicanos[▲] (continuación)

Ma. Isabel Castro González y cols.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	LÍPIDOS TOTALES	α -LINOLÉNICO*	11, 14, 17 EICOSATRIENOICO*	EICOSAPENTAENOICO*	DOCOSAHEXAENOICO*
			C:18:1 n-3	C:20:3 n-3	C20:5 n-3	C:22:6 n-3
Abadejo, cuna garopa	<i>Mycteroperca phenax</i>	1.52	1.13	ND	8.30	105.52
Angelito, rubia voladora	<i>Prionotus evolans</i>	1.71	4.18	ND	12.23	123.74
Atún aleta amarilla, albacora, rabil	<i>Thunnus albacares</i>	0.76	2.15	25.08	15.48	152.40
Bandera, bagre banderillo, gato, bagre cacumo, bagre	<i>Bagre marinus</i>	2.33	3.66	ND	3.82	35.67
Bobo escama, bobo, lisa bobo	<i>Joturus pictardi</i>	3.73	3.09	ND	0.56	1.39
Conejo, bajacu, tamboril	<i>Lagocephalus laevigatus</i>	1.60	0.58	ND	15.66	28.75
Gurrubata, berrugata californiana, ratón	<i>Menticirrhus undulatus</i>	1.75	2.59	0.29	7.91	79.97
Lebrancha, lisa criolla, jarea, josea, lisa blanca	<i>Mugil curema</i>	7.13	7.24	ND	77.92	84.82
Lengua, lengua amarillenta, lengua Williams	<i>Syphurus williamsi</i>	1.70	1.43	ND	9.16	31.03
Lenguado, lenguado de Florida	<i>Paralichthys lethostigma</i>	1.24	ND	ND	3.17	78.45
Merluza, merluza norteña o del Pacífico	<i>Merluccius productus</i>	1.07	1.78	ND	22.54	102.08
Pargo huachinango, acara aya, pargo colorado	<i>Lutjanus campechanus</i>	1.23	1.01	0.32	28.07	237.33
Picuda, barracuda, plateada	<i>Sphyraena agentea</i>	1.56	2.56	ND	55.54	35.79
Pierna, blanquillo cabezudo, peje blanco	<i>Caulolatilus princeps</i>	1.61	1.37	ND	4.30	92.23
Rubia, colirubia, cola, rabirubia	<i>Ocyurus chrysurus</i>	0.92	1.99	ND	1.49	237.88
Sargo, chopla espina	<i>Lagodon rhomboides</i>	1.59	ND	ND	55.67	85.00
Tiburón, cazón, macuira, tiburón manchado, volador	<i>Carcharhinus limbatus</i>	1.56	1.90	ND	7.93	23.82
Verdillo, cabrilla de arena	<i>Paralabrax nebulifer</i>	1.52	0.64	ND	12.25	84.82

Fuente: 16.8

▲ Contenido en mg por 100 g de filete

*Ácidos grasos omega 3 (ω -3)

Ácidos grasos omega 6 (ω -6)

ND = No detectado

AGS (ácidos grasos saturados); AGM (ácidos grasos monoinsaturados); AGP (ácidos grasos poliinsaturados)

▷ 6.10 Alimentos nativos ◁

6.10.1 Insectos

Dra. Virginia Melo Ruiz,
M. en C. Ma. de la Concepción Calvo Carrillo,
Dr. José Salas Morales, Dr. Horacio Sandoval Trujillo

Durante las eras Arqueológica y Cenólica inferior 30000-7000 a.C., los insectos aparecen como fuente de nutrientes cuando las grandes especies de mamíferos dejan de existir por falta del mismo.

La raza humana, nómada entonces, se alimentaba de los recursos naturales de su entorno, mediante la caza, colecta de frutos, flores, raíces y toda clase de insectos como único recurso de nutrientes, ingeridos inicialmente en su forma natural. Más tarde el hombre se reúne en pequeños grupos y se establecen en lugares cerca de agua, posteriormente se descubre la agricultura; sin embargo, la entomofagia, o consumo de insectos, sigue siendo una práctica importante para su existencia.

Diferentes grupos étnicos de la época observan la conducta de los insectos, identifican los tiempos de disponibilidad, aprenden las técnicas de captura, investigan los estados de desarrollo comestible y tratan de no extinguir las especies para conservar una de sus fuentes de alimentos.

En Mesoamérica, el consumo de insectos continúa hasta la época prehispánica, cuando eran utilizados para pagar impuestos a los emperadores aztecas y algunas especies se presentaban en diferentes preparaciones en ceremonias y banquetes para las clases privilegiadas. Allí, los comensales expresaban una sensación de satisfacción y bienestar. Otras especies se comercializaban en mercados para venta a diversos estratos sociales.

Numerosos historiadores mencionan en sus crónicas insectos terrestres y acuáticos como fuente de nutrientes para diversos pobladores en Mesoamérica. Sin embargo, a la llegada de los europeos, la introducción de otros alimentos, así como de su cultura, estos pequeños animales se dejaron de consumir y fue sólo a principios del siglo XX, cuando por diversas razones escasearon los alimentos en México, que se retoma la tradición de la entomofagia y, actualmente, adquiere mayor importancia.

Desde el punto de vista nutritivo, los insectos y sus características organolépticas participan en la ciencia culinaria, ocupada en resaltar estas bondades; así, se ofertan al público en toda clase de restaurantes en pequeñas y grandes ciudades, sin dejar de lado su origen y consumo en comunidades rurales.

Las Dras. Miriam Muñoz de Chávez y Virginia Melo Ruiz se preocuparon por estudiar los insectos, asistir a las zonas rurales e investigar con los habitantes de dife-

rentes estados de la República el consumo de las especies, el estado de desarrollo comestible, la temporalidad, la biodisponibilidad, formas de preparación y conservación; para posteriormente llevar a cabo su captura, proceder a su determinación taxonómica, así como analizar cualitativa y cuantitativamente los macro y micronutrientos de las especies obtenidas.

Cabe mencionar que el valor nutricio de los insectos puede variar ligeramente de una región a otra de acuerdo con las características bióticas y abióticas de las zonas de captura, técnicas de preparación, conservación y comercialización; no obstante, las propiedades alimenticias de estos organismos siguen siendo de gran importancia para la ciencia de la nutrición, la conservación de la salud y el bienestar de la población.

6.10.2 Metodología

Contenido de macronutrientes en insectos comestibles

Una investigación del consumo de insectos en México se llevó a cabo en diferentes localidades de los estados de Aguascalientes, Campeche, Chiapas, Colima, Estado de México, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Puebla, Oaxaca, Tlaxcala, Veracruz y Yucatán en donde se visitaron, periódicamente, comunidades previamente identificadas durante un año, para determinar la época de aparición de insectos comestibles, abundancia, técnicas de captura, formas de consumo, almacenamiento, en su caso, así como para la obtención de datos del medio ambiente, mediante observaciones de campo y comunicación directa con los habitantes de las regiones en estudio.

Una vez obtenida la información necesaria se realizaron muestreos geográficos estratificados con intervención de los campesinos y habitantes de las zonas, tomando unidades de estratos regionales y estacionales definidos, utilizando métodos convencionales de captura, tales como colecta manual, para el caso de escamoles (huevos de hormiga), redes aéreas para chapulines y diversas especies, redes acuáticas para cucaracha de agua y otros insectos lacustres y técnicas específicas para gusanos barrenadores.

Las muestras colectadas fueron: huevos, larvas, pupas, ninfas y adultos; éstos se guardaron en frascos de vidrio y se etiquetaron con nombre común del organismo, fecha y hora de captura, nombre del recolector, lugar de origen, punto de muestreo, condiciones del medio ambiente, estación del año y se registró cada muestra con un número. Los insectos obtenidos en lugares cercanos se transportaron vía terrestre a la Universidad Autónoma Metropolitana, unidad Xochimilco; en los casos de comunidades de regiones distantes se llevaron por vía aérea.

Las muestras adquiridas fueron: orden Hemíptero (21), orden Lepidóptero (17), orden Coleóptero (16), orden Himenóptera (14), orden Ortópero (12), orden Díptera (6), orden Homóptera (3) y orden Megalóptera (1).

La muestra primaria se dividió en dos: diez ejemplares se preservaron en alcohol al 70% para determinación taxonómica por claves y, por otra parte, 500 g aproximadamente se conservaron en refrigeración a 4°C en el laboratorio de bromatología de la Universidad Autónoma Metropolitana, unidad Xochimilco, para análisis proximal posterior. Se determinaron parámetros de humedad, proteínas, materia inorgánica, lípidos, fibra y extracto libre de nitrógeno (ELN) o carbohidratos solubles, aminograma y perfil de ácidos grasos; 50 g de cada especie se llevaron al Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición "Salvador Zubirán" para cuantificación de vitaminas liposolubles A, D y E.

Ante la imposibilidad de identificar el tiempo de desarrollo de los organismos, las muestras se uniformaron por medida en el caso de larvas y por peso de unidad para ninñas y adultos. Para el análisis químico proximal se usaron los métodos oficiales para alimentos del AOAC.

Determinación de humedad: en un recipiente puesto previamente a peso constante, se colocan 5 g de muestra limpia, seca, picada y se pusieron en estufa a 60°C durante 24 horas; la diferencia entre el peso inicial y el peso de la muestra deshidratada corresponde a humedad.

Determinación de materia inorgánica: la muestra deshidratada se muela y se pasa por un tamiz para uniformar el tamaño de las partículas, ésta se carboniza a la flama de un mechero hasta que no haya desprendimiento de humo, posteriormente se calcina en una mufla a 600°C durante dos horas, el peso de la muestra corresponde a las sales minerales.

Determinación de proteínas por el método Kjeldahl: consiste en hacer dos digestiones; la primera ácida, con ácido sulfúrico, y la segunda alcalina, con hidróxido de sodio.

Para la primera digestión, un gramo de muestra se coloca en un matraz de Kjeldahl de 800 ml, se agregan 20 ml de ácido sulfúrico concentrado y 6 g aproximadamente de mezcla reactiva de selenio (esta mezcla comercial contiene sales de K o Na) para elevar la temperatura de la reacción, óxido de selenio como catalizador y algunas partes de vidrio para controlar la ebullición.

Posteriormente se calienta en la parrilla de calor graduable hasta que la mezcla esté clara y transparente, generalmente el tiempo requerido es una hora. Una vez fría la mezcla se diluye con 400 ml de agua destilada, se agregan cuatro gotas de fenolftaleína al 1% y se añaden 50 ml de NaOH al 50% para neutralizar la reacción.

En un matraz de Erlenmeyer de 250 ml se colocan 20 ml de una solución de ácido bórico al 4% el cual tiene ya verde de bromocresol, se pone sobre la parrilla de calor graduable y se tapa con un tapón perforado adaptado a una agarradera de Kjeldahl unida mediante un tubo de hule con un condensador que termina sumergido en el matraz de Erlenmeyer.

La digestión alcalina produce un destilado que se recibe en el matraz de Erlenmeyer, una vez obtenidos 150 ml de la mezcla se titula con HCl 0.1 N. La cantidad de milímetros utilizados de HCl se multiplica por su normalidad, por el miliequivalente de nitrógeno; éste, a su vez, por el coeficiente nitrogenado de las sustancias proteicas 6.25; finalmente se divide entre la cantidad de muestra empleada multiplicada por el porcentaje de materia seca, y el resultado final es la cantidad de proteína contenida en la muestra.

Determinación de lípidos: 5 g de la muestra seca molida se introducen en un cartucho de papel filtro Whatman desecado, pesado y numerado el cual se coloca en un aparato soxhlet por cuatro horas, utilizando como disolvente éter de petróleo, posteriormente se saca el cartucho y se deseca en la estufa. El porcentaje de grasas se determina por la diferencia con los 5 g de muestra menos el peso obtenido, de extracción, la diferencia se divide por los gramos de muestra originales multiplicados por el porcentaje de materia seca y el resultado es el contenido de lípidos en la muestra.

Determinación de fibra cruda: 2 g de muestra seca desengrasada (residuos guardados en el cartucho después de la extracción de la grasa) se colocan en un vaso de precipitados de 600 ml y se agregan 200 ml de una solución de ácido sulfúrico al 1.25%, después se calienta el contenido a ebullición y se deja hervir durante 30 minutos, exactamente. La solución se filtra empleando una rueda de papel filtro solo, la diferencia se divide entre los gramos de muestra y se multiplica por la materia seca a la cual se le ha restado la suma del porcentaje de lípidos más el porcentaje de cenizas, y el resultado final es el contenido de fibra.

Determinación de carbohidratos: éstos se obtienen por diferencia de 100 menos la suma de las porciones centesimales de los componentes, proteína, minerales, lípidos y fibra; el resultado son los carbohidratos solubles en la muestra.

Los análisis en cada muestra se efectuaron por triplicado y se hicieron diez repeticiones en cada caso para verificar resultados.

■ Bibliografía

AOAC 1990 Official Methods of Analysis. Ed. William Horwitz. Washington, D.C.

- Ancona, L.H. Los Jumiles de Taxco. Ant. Inst. de Biología. UNAM. México. 1932.
- Ancona, L.H. El Ahuahutle de Texcoco. Ant. Inst. de Biología. UNAM. México. 1934.
- Borror, D.J., y R.E.White. A field guide to insects. Houghton Mifflin Co. USA. 1979.
- Domínguez Rivero, R. Taxonomía de Insectos. Universidad Autónoma de Chapingo. Méxi-
co. 1994.
- Flores, J. M. Bromatología animal. Limusa. México. 1977.
- Greenfield, H., y Southgate, D.A.T. Datos de composición de alimentos. FAO. Roma. 2006.
- Lees, R. Análisis de los alimentos. Acritia. Zaragoza, España. 1989.
- Melo, V. Diez especies de insectos comestibles en la Delegación Xochimilco de origen pre-
hispánico. III Congreso Internacional de Química de la ANQE. Vol. II. España. 1992.
- Melo, V., Chávez, M., Chávez A., *Atisies taxcoensis A and Euchistus sufultus S.*, Jumil Bugs
Nutraceutic foodstuff for iodine deficiency. Ed. John Libbey Eurotext, Paris, France. 2004.
- Melo, V., Moreno, C., Vázquez, L. The effect of location on the macronutrient composition
of Escamoles ant eggs. 6th International Data Conference. Pretoria, South Africa. 2005.
- Melo, V. *et al.* Insects indigenous functional food for mexican people. 18th International
Congress of Nutrition. Durban, South Africa. 2005.
- Melo, V., Rivero, J., Herrera M.C. Insectos: recurso natural aprovechado en México. 270.
Congreso Nacional de Entomología. Valdivia, Chile. 2005.
- Morón, M.A., Terrón, R. Entomología práctica. Instituto de Ecología. México. 1980.
- Nielsen, S.S. Introduction to the chemical analysis of food. Jones and Bartlett Publishers In-
ternational. London, UK. 1994.
- Osborne, D.R. Análisis de los nutrientes de los alimentos. Acritia. Zaragoza, España. 1986.
- Rodríguez Amaya, D.B. A guide to the carotenoid análisis infooods. ILSI Press. Washington,
D.C. USA. 1999.
- Sahagún, F.B. Código florentino. Archivo General de la Nación. México. Reproducción fac-
similar. Libro III. 1980.
- Speight, M.R., Hunter, M.D., Watt, A.D. Ecology of insects. Blackwell Science, Ltd., London,
UK. 1999.
- Spies, J.R., Chambers, D.C. Chemical determination of Tryptophanin proteins. Anal.
Chem. 21 (10)1249. USA. 1949.
- Sherman, W.L., Meyer, M.C., Deeds, S.M. The course of mexican history. 7th ed. Oxford
University Press. USA. 2003.

6.10 ALIMENTOS NATIVOS

6.10.3 Insectos comestibles

Componente alimentario			AN-IC-1		AN-IC-2		AN-IC-3		AN-IC-4		AN-IC-5		AN-IC-6	
Nutriente	Tagname	Unidad	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g
Elementos principales														
Energía	ENERC	kcal		439		107		394		399		510		510
		kJ		1 838		446		1 230		1 671		2 135		2 135
Humedad	WATER	%		-	1	70.50	1	10.80	15	-	15	-	15	-
Fibra dietética	FIBTG	g		-	R	0.00	1	0.00	15	6.07	15	7.18	15	4.16
ELN ¹	ELN	%	15	32.54	1	2.70	1	1.80	15	13.64	15	6.29	15	10.39
Proteínas	PROCNT	g	15	42.17	R	21.00	1	63.80	15	61.05	15	56.83	15	60.91
Lípidos tot	FAT	g	15	19.22	1	1.30	1	3.50	15	7.03	15	25.16	15	21.08
Minerales														
Calcio	CA	mg	15	30.00	1	3 250.00	1	104.00	15	450.00	15	-	15	250.00
Fósforo	P	mg	15	640.00	2	423.00	2	693.00	15	1 500.00	15	-	15	-
Hierro	FE	mg	15	-	1	8.40	1	9.50	15	150.00	15	-	15	40.00
Magnesio	MG	mg	15	-	1	-	1	-	15	2 500.00	15	-	15	1 120.00
Sodio	NA	mg	15	-	1	-	1	-	15	2 500.00	15	-	15	540.00
Potasio	K	mg	15	-	1	-	1	-	15	3 100.00	15	-	15	850.00
Zinc	ZN	mg	15	-	1	-	1	-	15	50.00	15	-	15	30.00
Minerales totales		g	15	3.85	1	-	1	-	15	12.21	15	4.54	15	34.60
Vitaminas														
RAE (vit A)	VITA	µg		-	1	8.00	1	-		-		-		-
Acetato de vit A	VITAACT	µg	15	-		-		-	15	-	15	-	15	0.53
Vit E (α tocoferol)	TOCPHA	mg	15	2.10		-		-	15	-	15	-	15	0.23
Vit D (colecalciferol)	CHOCAL	µg	15	2.45		-		-	15	-	15	-	15	-
Ác. ascórbico	ASCL	mg		-	1	0.00	1	0.00		-		-		-
Tiamina	THIA	mg		-	1	0.00	1	0.41		-		-		-
Riboflavina	RIBF	mg		-	1	1.02	1	0.91		-		-		-
Niacina	NIA	mg		-	1	3.70	1	11.40		-		-		-
Piridoxina	VITB6A	mg		-	1	-	1	-		-		-		-
Ác. fólico	FOL	µg		-	1	-	1	-		-		-		-
Cobalamina	VITB12	µg		-	1	-	1	-		-		-		-
Orden			15	Hymenoptera	-	-	15	Hemiptera	15	Hemiptera	15	Hymenoptera	15	Hymenoptera
Etapa de consumo			15	Pupa	-	-	15	Huevo	15	Huevo	15	Adulto	15	Larva
Alimento crudo en peso neto			P. comestible %		P. comestible 70%		P. comestible 100%		P. comestible 82%		P. comestible 82%		P. comestible %	

¹ Extracto libre de nitrógeno.* Mezcla de huevecillos *Krizousacorixia azteca* J., *Krizousacorixia femorata* G., *Corisella texcocana* J. *Corisella mercenaria* S.

6.10 ALIMENTOS NATIVOS

6.10.3 Insectos comestibles

			AN-IC-7		AN-IC-8		AN-IC-9		AN-IC-10		AN-IC-11		AN-IC-12	
Componente alimentario			Avispa de tierra		Avispa zapatona		Avispa, panal azteca		Avispa, panal de castilla		Axayacatl*		Botija	
Nutriente	Tagname	Unidad	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g
Elementos principales														
Energía	ENERC	kcal kJ		530 2 219		607 2 542		508 2 127		532 2 227		399 1 671		646 2 705
Humedad	WATER	%	15	-	15	-	15	-	15	-	15	-	15	-
Fibra dietética	FIBTG	g	15	3.89	15	2.62	15	3.24	15	4.02	15	7.03	15	5.31
ELN ¹	ELN	%	15	1.84	15	10.88	15	10.54	15	11.77	15	7.90	15	4.61
Proteínas	PROCNT	g	15	62.95	15	41.07	15	61.47	15	54.08	15	63.15	15	37.50
Lípidos tot	FAT	g	15	26.50	15	41.50	15	20.74	15	26.19	15	5.96	15	50.67
Minerales														
Calcio	CA	mg	15	120.00	15	90.00	15	150.00	15	120.00	15	100.00	15	190.00
Fósforo	P	mg	15	0.00	15	-	15	-	15	-	15	0.00	15	1530.00
Hierro	FE	mg	15	30.00	15	30.00	15	40.00	15	40.00	15	150.00	15	-
Magnesio	MG	mg	15	860.00	15	420.00	15	460.00	15	460.00	15	980.00	15	-
Sodio	NA	mg	15	910.00	15	70.00	15	470.00	15	170.00	15	2 500.00	15	20.00
Potasio	K	mg	15	390.00	15	80.00	15	210.00	15	590.00	15	3 100.00	15	80.00
Zinc	ZN	mg	15	40.00	15	40.00	15	40.00	15	30.00	15	50.00	15	-
Minerales totales		g	15	4.82	15	3.93	15	4.21	15	3.94	15	15.96	15	1.91
Vitaminas														
RAE (vit A)	VITA	µg		-		-		-		-		-		-
Acetato de vit A	VITAACT	µg	15	-	15	-	15	-	15	-	15	-	15	0.42
Vit E (α tocoferol)	TOCPHA	mg	15	-	15	-	15	-	15	-	15	-	15	0.27
Vit D (colecalciferol)	CHOCAL	µg	15	-	15	-	15	-	15	-	15	-	15	255.15
Ác. ascórbico	ASCL	mg		-		-		-		-		-		-
Tiamina	THIA	mg		-		-		-		-		-		-
Riboflavina	RIBF	mg		-		-		-		-		-		-
Niacina	NIA	mg		-		-		-		-		-		-
Piridoxina	VITB6A	mg		-		-		-		-		-		-
Ác. fólico	FOL	µg		-		-		-		-		-		-
Cobalamina	VITB12	µg		-		-		-		-		-		-
Orden			15	Hymenoptera	15	Hymenoptera	15	Hymenoptera	15	Hymenoptera	15	Hemiptera	15	Coleoptera
Etapa de consumo			15	Larva	15	Larva	15	Adulto	15	Adulto	15	Adulto	15	Larva
Alimento crudo en peso neto			P. comestible %		P. comestible %		P. comestible %		P. comestible %		P. comestible %		P. comestible %	

¹ Extracto libre de nitrógeno.

* Conjunto de mosco en estado adulto de *Krizousacorixia azteca* J., *Krizousacorixia femorata* G., *Corisella texcocana* J., *Corisella mercenaria* S.

6.10 ALIMENTOS NATIVOS (continuación)

6.10.3 Insectos comestibles (continuación)

			AN-IC-13		AN-IC-14		AN-IC-15		AN-IC-16		AN-IC-17		AN-IC-18	
Componente alimentario			Brujas		Capulcuamiche, gusano de chapulín		Cara de niño		Chapulín		Chapulín		Chapulín	
Nutriente	Tagname	Unidad	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g
Elementos principales														
Energía	ENERC	kcal		480		578		460		412		439		415
		kJ		2 010		2 420		1 926		1 725		1 838		1 738
Humedad	WATER	%	15	-	15	-	15	-	15	-	15	-	15	-
Fibra dietética	FIBTG	g	15	9.12	15	2.12	15	10.00	15	11.15	15	7.08	15	10.56
ELN ¹	ELN	%	15	11.08	15	13.57	15	7.00	15	4.84	15	8.51	15	9.59
Proteínas	PROCNT	g	15	52.07	15	49.64	15	61.40	15	77.25	15	75.87	15	71.05
Lípidos tot	FAT	g	15	21.82	15	32.61	15	17.00	15	4.71	15	6.02	15	5.85
Minerales														
Calcio	CA	mg	15	580.00	15	-	15	-	15	110.00	15	120.00	15	-
Fósforo	P	mg	15	880.00	15	-	15	-	15	0.00	15	-	15	-
Hierro	FE	mg	15	30.00	15	30.00	15	-	15	40.00	15	50.00	15	40.00
Magnesio	MG	mg	15	320.00	15	-	15	-	15	940.00	15	750.00	15	810.00
Sodio	NA	mg	15	50.00	15	50.00	15	-	15	2 100.00	15	1 900.00	15	1 800.00
Potasio	K	mg	15	80.00	15	80.00	15	-	15	450.00	15	770.00	15	870.00
Zinc	ZN	mg	15	20.00	15	20.00	15	-	15	90.00	15	40.00	15	30.00
Minerales totales		g	15	5.91	15	2.06	15	4.60	15	2.05	15	2.52	15	2.95
Vitaminas														
RAE (vit A)	VITA	µg		-		-		-		-		-		-
Acetato de vit A	VITAACT	µg	15	5.06	15	-	15	-	15	3.60	15	4.12	15	4.03
Vit E (α tocopherol)	TOCPHA	mg	15	1.37	15	-	15	-	15	0.73	15	0.79	15	0.67
Vit D (colecalciferol)	CHOCAL	µg	15	-	15	-	15	-	15	-	15	-	15	-
Ác. ascórbico	ASCL	mg		-		-		-		-		-		-
Tiamina	THIA	mg		-		-		-		-		-		-
Riboflavina	RIBF	mg		-		-		-		-		-		-
Niacina	NIA	mg		-		-		-		-		-		-
Piridoxina	VITB6A	mg		-		-		-		-		-		-
Ác. fólico	FOL	µg		-		-		-		-		-		-
Cobalamina	VITB12	µg		-		-		-		-		-		-
Orden			15	Hemiptera	15	Lepidoptera	15	Orthoptera	15	Orthoptera	15	Orthoptera	15	Orthoptera
Etapa de consumo			15	Adulto	15	Larva	15	Adulto	15	Adulto	15	Adulto	15	Adulto
Alimento crudo en peso neto				P. comestible %		P. comestible %		P. comestible %		P. comestible %		P. comestible %		P. comestible %

¹ Extracto libre de nitrógeno.

6.10 ALIMENTOS NATIVOS

6.10.3 Insectos comestibles

			AN-IC-19		AN-IC-20		AN-IC-21		AN-IC-22		AN-IC-23		AN-IC-24	
Componente alimentario			Chapulín		Chapulín		Chapulín		Chapulín		Chapulín		Chapulín gordinflón	
Nutriente	Tagname	Unidad	F	En 100 g										
Elementos principales														
Energía	ENERC	kcal		456		414		421		476		417		427
		kJ		1 909		1 733		1 763		1 993		1 746		1 788
Humedad	WATER	%	15	-	15	-	15	-	15	-	15	-	15	-
Fibra dietética	FIBTG	g	15	5.06	15	10.01	15	9.51	15	5.01	15	9.65	15	10.85
ELN ¹	ELN	%	15	19.66	15	6.76	15	7.23	15	1.34	15	5.21	15	4.83
Proteínas	PROCNT	g	15	62.13	15	74.70	15	73.35	15	71.65	15	69.80	15	72.08
Lípidos tot	FAT	g	15	9.81	15	5.23	15	6.51	15	16.36	15	9.45	15	8.97
Minerales														
Calcio	CA	mg	15	110.00	15	120.00	15	110.00	15	-	15	70.00	15	-
Fósforo	P	mg	15	0.00	15	-	15	-	15	-	15	-	15	-
Hierro	FE	mg	15	810.00	15	30.00	15	30.00	15	40.00	15	20.00	15	30.00
Magnesio	MG	mg	15	0.00	15	940.00	15	940.00	15	-	15	650.00	15	-
Sodio	NA	mg	15	110.00	15	3 800.00	15	610.00	15	890.00	15	120.00	15	910.00
Potasio	K	mg	15	610.00	15	270.00	15	90.00	15	50.00	15	80.00	15	190.00
Zinc	ZN	mg	15	60.00	15	60.00	15	40.00	15	60.00	15	60.00	15	40.00
Minerales totales		g	15	3.34	15	3.40	15	3.40	15	5.64	15	5.89	15	3.27
Vitaminas														
RAE (vit A)	VITA	µg		-		-		-		-		-		-
Acetato de vit A	VITAACT	µg	15	3.06	15	3.06	15	-	15	-	15	-	15	-
Vit E (α tocoferol)	TOCPHA	mg	15	0.66	15	0.67	15	-	15	-	15	-	15	-
Vit D (colecalciferol)	CHOCAL	µg	15	-	15	-	15	-	15	-	15	-	15	-
Ác. ascórbico	ASCL	mg		-		-		-		-		-		-
Tiamina	THIA	mg		-		-		-		-		-		-
Riboflavina	RIBF	mg		-		-		-		-		-		-
Niacina	NIA	mg		-		-		-		-		-		-
Piridoxina	VITB6A	mg		-		-		-		-		-		-
Ác. fólico	FOL	µg		-		-		-		-		-		-
Cobalamina	VITB12	µg		-		-		-		-		-		-
Orden			15	Ortoptera										
Etapa de consumo			15	Adulto										
Alimento crudo en peso neto			P. comestible %		P. comestible %		P. comestible %		P. comestible %		P. comestible %		P. comestible %	

¹ Extracto libre de nitrógeno.

6.10 ALIMENTOS NATIVOS (continuación)

6.10.3 Insectos comestibles (continuación)

			AN-IC-25		AN-IC-26		AN-IC-27		AN-IC-28		AN-IC-29		AN-IC-30	
Componente alimentario			Chapulín, langosta		Chapulín patas rojas		Chicatanas, sotetas		Chinche		Chinche		Chinche de jardín	
Nutriente	Tagname	Unidad	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g
Elementos principales														
Energía	ENERC	kcal		454		429		542		516		496		537
		kJ		1 901		1 796		2 269		2 160		2 077		2 248
Humedad	WATER	%	15	-	15	-	15	-	15	-	15	-	15	-
Fibra dietética	FIBTG	g	15	10.05	15	6.29	15	9.50	15	10.45	15	13.81	15	1.01
ELN ¹	ELN	%	15	6.45	15	8.38	15	9.93	15	3.75	15	5.72	15	12.37
Proteínas	PROCNT	g	15	62.50	15	72.16	15	45.50	15	49.03	15	47.11	15	56.23
Lípidos tot	FAT	g	15	16.00	15	7.37	15	32.57	15	32.43	15	28.75	15	25.42
Minerales														
Calcio	CA	mg	15	-	15	120.00	15	110.00	15	-	15	-	15	-
Fósforo	P	mg	15	-	15	-	15	0.00	15	-	15	-	15	-
Hierro	FE	mg	15	40.00	15	30.00	15	40.00	15	40.00	15	40.00	15	-
Magnesio	MG	mg	15	-	15	940.00	15	940.00	15	-	15	-	15	-
Sodio	NA	mg	15	6 300.00	15	2 500.00	15	70.00	15	1 600.00	15	1 900.00	15	-
Potasio	K	mg	15	90.00	15	90.00	15	60.00	15	1 700.00	15	1 700.00	15	-
Zinc	ZN	mg	15	60.00	15	60.00	15	30.00	15	60.00	15	60.00	15	-
Minerales totales		g	15	4.50	15	5.80	15	2.50	15	4.34	15	4.62	15	4.97
Vitaminas														
RAE (vit A)	VITA	µg		-		-		-		-		-		-
Acetato de vit A	VITAACT	µg	15	-	15	0.54	15	36.49	15	-	15	-	15	-
Vit E (α tocoferol)	TOCPHA	mg	15	-	15	0.41	15	2.24	15	-	15	-	15	-
Vit D (colecalciferol)	CHOCAL	µg	15	-	15	-	15	-	15	-	15	-	15	-
Ác. ascórbico	ASCL	mg		-		-		-		-		-		-
Tiamina	THIA	mg		-		-		-		-		-		-
Riboflavina	RIBF	mg		-		-		-		-		-		-
Niacina	NIA	mg		-		-		-		-		-		-
Piridoxina	VITB6A	mg		-		-		-		-		-		-
Ác. fólico	FOL	µg		-		-		-		-		-		-
Cobalamina	VITB12	µg		-		-		-		-		-		-
Orden			15	Ortoptera	15	Ortoptera	15	Hymenoptera	15	Hemiptera	15	Hemiptera	15	Hemiptera
Etapa de consumo			15	Adulto	15	Adulto	15	Adulto	15	Adulto	15	Adulto	15	Adulto
Alimento crudo en peso neto			P. comestible %		P. comestible %		P. comestible %		P. comestible %		P. comestible %		P. comestible %	

¹ Extracto libre de nitrógeno.

6.10 ALIMENTOS NATIVOS

6.10.3 Insectos comestibles

			AN-IC-31		AN-IC-32		AN-IC-33		AN-IC-34		AN-IC-35		AN-IC-36	
Componente alimentario			Chinche de monte		Chinche de monte		Cola de ratón		Cucaracha de agua		Cucarachón de agua		Cucarachón de agua	
Nutriente	Tagname	Unidad	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g
Elementos principales														
Energía	ENERC	kcal		485		520		496		402		383		419
		kJ		2 031		2 177		2 077		1 683		1 604		1 754
Humedad	WATER	%	15	23.22	15	-	15		15	-	15	-	15	-
Fibra dietética	FIBTG	g	15	19.27	15	12.01	15	10.29	15	14.08	15	8.22	15	12.15
ELN ¹	ELN	%	15	13.38	15	5.66	15	19.01	15	7.43	15	10.87	15	10.32
Proteínas	PROCNT	g	15	31.17	15	45.35	15	42.96	15	67.21	15	63.38	15	65.95
Lípidos tot	FAT	g	15	32.73	15	32.23	15	13.05	15	7.37	15	5.53	15	8.46
Minerales														
Calcio	CA	mg	15	980.00	15	-	15	-	15	-	15	-	15	750.00
Fósforo	P	mg	15	2 900.00	15	-	15	-	15	-	15	-	15	1 120.00
Hierro	FE	mg	15	190.00	15	-	15	-	15	10.00	15	10.00	15	-
Magnesio	MG	mg	15	0.00	15	-	15	-	15	-	15	-	15	-
Sodio	NA	mg	15	50.00	15	-	15	-	15	50.00	15	50.00	15	-
Potasio	K	mg	15	60.00	15	-	15	-	15	90.00	15	1 070.00	15	-
Zinc	ZN	mg	15	30.00	15	-	15	-	15	-	15	-	15	-
Minerales totales		g	15	3.45	15	4.75	15	14.69	15	3.91	15	12.00	15	3.12
Vitaminas														
RAE (vit A)	VITA	µg		-		-		-		-		-		-
Acetato de vit A	VITAACT	µg	15	-	15	-	15	-	15	-	15	-	15	-
Vit E (α tocoferol)	TOCPHA	mg	15	-	15	-	15	-	15	-	15	-	15	-
Vit D (colecalciferol)	CHOCAL	µg	15	-	15	-	15	-	15	-	15	125.00	15	127.00
Ác. ascórbico	ASCL	mg		-		-		-		-		-		-
Tiamina	THIA	mg		-		-		-		-		-		-
Riboflavina	RIBF	mg		-		-		-		-		-		-
Niacina	NIA	mg		-		-		-		-		-		-
Piridoxina	VITB6A	mg		-		-		-		-		-		-
Ác. fólico	FOL	µg		-		-		-		-		-		-
Cobalamina	VITB12	µg		-		-		-		-		-		-
Orden			15	Hemiptera	15	Hemiptera	15	Diptera	15	Hemiptera	15	Hemiptera	15	Hemiptera
Etapa de consumo			15	Adulto	15	Adulto	15	Pupa	15	Adulto	15	Adulto	15	Adulto
Alimento crudo en peso neto			P. comestible %		P. comestible %		P. comestible %		P. comestible %		P. comestible %		P. comestible %	

¹ Extracto libre de nitrógeno.

6.10 ALIMENTOS NATIVOS (continuación)

6.10.3 Insectos comestibles (continuación)

			AN-IC-37		AN-IC-38		AN-IC-39		AN-IC-40		AN-IC-41		AN-IC-42	
Componente alimentario			Cuetla		Escamol		Escamol		Escarabajo de agua, mcapales		Falsa polilla de la cera		Gallina ciega	
Nutriente	Tagname	Unidad	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g
Elementos principales														
Energía	ENERC	kcal		492		507		543		443		638		461
		kJ		2 060		2 123		2 274		1 855		2 671		1 930
Humedad	WATER	%	15	-	15	-	15	-	15	-	15	-	15	-
Fibra dietética	FIBTG	g	15	1.21	15	2.51	15	2.15	15	9.79	15	0.00	15	3.97
ELN ¹	ELN	%	15	8.37	15	18.31	15	14.89	15	1.80	15	9.83	15	27.03
Proteínas	PROCNT	g	15	67.28	15	48.33	15	47.92	15	70.21	15	42.54	15	44.26
Lípidos tot	FAT	g	15	16.83	15	23.00	15	28.92	15	13.27	15	44.70	15	15.62
Minerales														
Calcio	CA	mg	15	80.00	15	2 140.00	15	90.00	15	-	15	-	15	-
Fósforo	P	mg	15	-	15	80.00	15	0.00	15	-	15	-	15	-
Hierro	FE	mg	15	-	15	20.00	15	20.00	15	-	15	-	15	-
Magnesio	MG	mg	15	-	15	960.00	15	560.00	15	-	15	-	15	-
Sodio	NA	mg	15	-	15	120.00	15	100.00	15	-	15	-	15	-
Potasio	K	mg	15	-	15	950.00	15	210.00	15	-	15	-	15	-
Zinc	ZN	mg	15	-	15	30.00	15	30.00	15	-	15	-	15	-
Minerales totales		g	15	6.31	15	7.85	15	6.12	15	4.93	15	2.93	15	9.12
Vitaminas														
RAE (vit A)	VITA	µg		-		-		-		-		-		-
Acetato de vit A	VITAACT	µg	15	-	15	-	15	-	15	3.89	15	-	15	1.36
Vit E (α tocoferol)	TOCPHA	mg	15	0.07	15	3.22	15	3.14	15	0.89	15	-	15	0.72
Vit D (colecalciferol)	CHOCAL	µg	15	-	15	3.22	15	1.28	15	-	15	-	15	-
Ác. ascórbico	ASCL	mg		-		-		-		-		-		-
Tiamina	THIA	mg		-		-		-		-		-		-
Riboflavina	RIBF	mg		-		-		-		-		-		-
Niacina	NIA	mg		-		-		-		-		-		-
Piridoxina	VITB6A	mg		-		-		-		-		-		-
Ác. fólico	FOL	µg		-		-		-		-		-		-
Cobalamina	VITB12	µg		-		-		-		-		-		-
Orden			15	Lepidoptera	15	Hymenoptera	15	Hymenoptera	15	Coleoptera	15	Lepidoptera	15	Coleoptera
Etapa de consumo			15	Larva	15	Huevo	15	Huevo	15	Larva	15	Larva	15	Larva
Alimento crudo en peso neto			P. comestible %		P. comestible %		P. comestible %		P. comestible %		P. comestible %		P. comestible %	

¹ Extracto libre de nitrógeno.

6.10 ALIMENTOS NATIVOS

6.10.3 Insectos comestibles

			AN-IC-43		AN-IC-44		AN-IC-45		AN-IC-46		AN-IC-47		AN-IC-48	
Componente alimentario			Gorgojo del maíz		Gusanillo de nopal		Gusano blanco de maguey		Gusano de col		Gusano de jonote		Gusano de la piña del maguey	
Nutriente	Tagname	Unidad	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g
Elementos principales														
Energía	ENERC	kcal		465		538		610		567		537		521
		kJ		1947		2253		2554		2374		2248		2181
Humedad	WATER	%	15	-	15	68.37	15	-	15	-	15	-	15	-
Fibra dietética	FIBTG	g	15	18.63	15	1.95	15	3.41	15	0.56	15	1.09	15	2.81
ELN ¹	ELN	%	15	12.71	15	18.08	15	12.02	15	18.10	15	6.03	15	18.93
Proteínas	PROCNT	g	15	40.70	15	45.25	15	39.14	15	48.50	15	57.81	15	43.01
Lípidos tot	FAT	g	15	25.03	15	28.10	15	42.19	15	29.71	15	27.75	15	26.93
Minerales														
Calcio	CA	mg	15	-	15	-	15	-	15	-	15	80.00	15	-
Fósforo	P	mg	15	-	15	-	15	-	15	-	15	-	15	-
Hierro	FE	mg	15	-	15	-	15	310.00	15	-	15	-	15	-
Magnesio	MG	mg	15	-	15	-	15	-	15	-	15	1 600.00	15	-
Sodio	NA	mg	15	-	15	-	15	40.00	15	-	15	650.00	15	-
Potasio	K	mg	15	-	15	-	15	230.00	15	-	15	510.00	15	-
Zinc	ZN	mg	15	-	15	-	15	110.00	15	-	15	20.00	15	-
Minerales totales		g	15	2.93	15	6.62	15	3.24	15	2.13	15	7.32	15	8.32
Vitaminas														
RAE (vit A)	VITA	µg		-		-		-		-		-		-
Acetato de vit A	VITAACT	µg	15	-	15	-	15	-	15	-	15	-	15	-
Vit E (α tocoferol)	TOCPHA	mg	15	-	15	-	15	-	15	-	15	3.14	15	-
Vit D (colecalciferol)	CHOCAL	µg	15	-	15	2.21	15	-	15	-	15	-	15	-
Ác. ascórbico	ASCL	mg		-		-		-		-		-		-
Tiamina	THIA	mg		-		-		-		-		-		-
Riboflavina	RIBF	mg		-		-		-		-		-		-
Niacina	NIA	mg		-		-		-		-		-		-
Piridoxina	VITB6A	mg		-		-		-		-		-		-
Ác. fólico	FOL	µg		-		-		-		-		-		-
Cobalamina	VITB12	µg		-		-		-		-		-		-
Orden			15	Coleoptera	15	Lepidoptera	15	Lepidoptera	15	Lepidoptera	15	Lepidoptera	15	Diptera
Etapa de consumo			15	Adulto	15	Larva	15	Larva	15	Larva	15	Larva	15	Larva
Alimento crudo en peso neto			P. comestible %		P. comestible %		P. comestible %		P. comestible %		P. comestible %		P. comestible %	

¹ Extracto libre de nitrógeno.

6.10 ALIMENTOS NATIVOS (continuación)

6.10.3 Insectos comestibles (continuación)

			AN-IC-49		AN-IC-50		AN-IC-51		AN-IC-52		AN-IC-53		AN-IC-54	
Componente alimentario			Gusano de madroño		Gusano de mango		Gusano de palo		Gusano de palo		Gusano de palo		Gusano de palo, virgencitas	
Nutriente	Tagname	Unidad	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g
Elementos principales														
Energía	ENERC	kcal	534		597		573		530		576		42	
		kJ	2 236		2 500		2 399		2 219		2 412		176	
Humedad	WATER	%	15	-	15	-	15	-	15	-	15	-	15	-
Fibra dietética	FIBTG	g	15	1.14	15	1.37	15	3.11	15	3.27	15	2.19	15	1.08
ELN ¹	ELN	%	15	10.99	15	19.63	15	14.72	15	6.60	15	14.74	15	15.86
Proteínas	PROCNT	g	15	56.12	15	38.54	15	42.19	15	55.20	15	40.92	15	42.09
Lípidos tot	FAT	g	15	25.33	15	37.25	15	35.26	15	28.03	15	36.22	15	38.03
Minerales														
Calcio	CA	mg	15	40.00	15	590.00	15	-	15	-	15	-	15	1 510.00
Fósforo	P	mg	15	0.00	15	1 070.00	15	-	15	-	15	-	15	1 700.00
Hierro	FE	mg	15	80.00	15	-	15	-	15	-	15	-	15	-
Magnesio	MG	mg	15	1 200.00	15	-	15	-	15	-	15	-	15	-
Sodio	NA	mg	15	50.00	15	-	15	-	15	-	15	-	15	30.00
Potasio	K	mg	15	2 500.00	15	-	15	-	15	-	15	-	15	60.00
Zinc	ZN	mg	15	20.00	15	-	15	-	15	-	15	-	15	-
Minerales totales		g	15	6.42	15	3.21	15	4.72	15	6.90	15	5.93	15	2.94
Vitaminas														
RAE (vit A)	VITA	µg		-		-		-		-		-		-
Acetato de vit A	VITAACT	µg	15	-	15	0.12	15	-	15	-	15	-	15	0.51
Vit E (α tocoferol)	TOCPHA	mg	15	3.12	15	0.55	15	-	15	-	15	-	15	1.35
Vit D (colecalciferol)	CHOCAL	µg	15	-	15	128.10	15	-	15	-	15	-	15	1.71
Ác. ascórbico	ASCL	mg		-		-		-		-		-		-
Tiamina	THIA	mg		-		-		-		-		-		-
Riboflavina	RIBF	mg		-		-		-		-		-		-
Niacina	NIA	mg		-		-		-		-		-		-
Piridoxina	VITB6A	mg		-		-		-		-		-		-
Ác. fólico	FOL	µg		-		-		-		-		-		-
Cobalamina	VITB12	µg		-		-		-		-		-		-
Orden			15	Lepidoptera	15	Diptera	15	Coleoptera	15	Coleoptera	15	Coleoptera	15	Coleoptera
Etapa de consumo			15	Larva	15	Larva	15	Larva	15	Larva	15	Larva	15	Larva
Alimento crudo en peso neto			P. comestible %		P. comestible %		P. comestible %		P. comestible %		P. comestible %		P. comestible %	

¹ Extracto libre de nitrógeno.

6.10 ALIMENTOS NATIVOS

6.10.3 Insectos comestibles

			AN-IC-55		AN-IC-56		AN-IC-57		AN-IC-58		AN-IC-59		AN-IC-60	
Componente alimentario			Gusano de pera chancuecas		Gusano de pino		Gusano de tepozán		Gusano del queso		Gusano del sauce, ticoco		Gusano elotero	
Nutriente	Tagname	Unidad	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g
Elementos principales														
Energía	ENERC	kcal		474		494		676		535		595		558
		kJ		1985		2 068		2 830		2 240		2 491		2 336
Humedad	WATER	%	15	-	15	-	15	-	15	-	15	-	15	-
Fibra dietética	FIBTG	g	15	2.33	15	3.45	15	1.04	15	3.63	15	1.01	15	1.01
ELN ¹	ELN	%	15	25.88	15	26.60	15	12.07	15	7.14	15	18.53	15	18.25
Proteínas	PROCNT	g	15	52.22	15	42.95	15	27.97	15	56.17	15	40.80	15	45.89
Lípidos tot	FAT	g	15	13.65	15	20.09	15	55.11	15	27.75	15	36.38	15	29.96
Minerales														
Calcio	CA	mg	15	-	15	-	15	860.00	15	-	15	170.00	15	1 940.00
Fósforo	P	mg	15	-	15	-	15	190.00	15	-	15	520.00	15	320.00
Hierro	FE	mg	15	-	15	-	15	30.00	15	-	15	-	15	-
Magnesio	MG	mg	15	-	15	-	15	840.00	15	-	15	-	15	60.00
Sodio	NA	mg	15	-	15	-	15	140.00	15	-	15	40.00	15	-
Potasio	K	mg	15	-	15	-	15	50.00	15	-	15	50.00	15	-
Zinc	ZN	mg	15	-	15	-	15	40.00	15	-	15	-	15	-
Minerales totales		g	15	5.92	15	6.91	15	3.81	15	5.31	15	3.28	15	4.89
Vitaminas														
RAE (vit A)	VITA	µg		-		-		-		-		-		-
Acetato de vit A	VITAACT	µg	15	-	15	-	15	0.68	15	-	15	0.72	15	1.42
Vit E (α tocoferol)	TOCPHA	mg	15	-	15	-	15	0.42	15	-	15	1.21	15	0.42
Vit D (colecalciferol)	CHOCAL	µg	15	-	15	-	15	-	15	-	15	1.88	15	-
Ác. ascórbico	ASCL	mg		-		-		-		-		-		-
Tiamina	THIA	mg		-		-		-		-		-		-
Riboflavina	RIBF	mg		-		-		-		-		-		-
Niacina	NIA	mg		-		-		-		-		-		-
Piridoxina	VITB6A	mg		-		-		-		-		-		-
Ác. fólico	FOL	µg		-		-		-		-		-		-
Cobalamina	VITB12	µg		-		-		-		-		-		-
Orden			15	Lepidoptera	15	Lepidoptera	15	Lepidoptera	15	Diptera	15	Coleoptera	15	Lepidoptera
Etapa de consumo			15	Larva	15	Larva	15	Larva	15	Larva	15	Larva	15	Larva
Alimento crudo en peso neto			P. comestible %		P. comestible %		P. comestible %		P. comestible %		P. comestible %		P. comestible %	

¹ Extracto libre de nitrógeno.

6.10 ALIMENTOS NATIVOS (continuación)

6.10.3 Insectos comestibles (continuación)

			AN-IC-61		AN-IC-62		AN-IC-63		AN-IC-64		AN-IC-65		AN-IC-66	
Componente alimentario			Gusano medidor, Aztlacapoli		Gusano rojo de maguey		Gusano soldado, gusano cogollero		Gusano verde del agua, poxi		Gusanos de maguey		Hormiga chicatana, noku	
Nutriente	Tagname	Unidad	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g
Elementos principales														
Energía	ENERC	kcal	494		622		534		417		190		586	
		kJ	2 068		2 604		2 236		1 746		795		2 454	
Humedad	WATER	%	15	-	15	-	15	-	15	-	1	67.30	15	-
Fibra dietética	FIBTG	g	15	1.25	15	1.99	15	1.87	15	6.09	1	0.00	15	7.01
ELN ¹	ELN	%	15	12.56	15	12.02	15	20.19	15	14.01	1	0.00	15	4.23
Proteínas	PROCNT	g	15	60.75	15	41.95	15	45.93	15	61.41	1	16.70	15	45.01
Lípidos tot	FAT	g	15	18.26	15	42.09	15	26.26	15	8.62	1	13.70	15	40.51
Minerales														
Calcio	CA	mg	15	-	15	-	15	-	15	-	1	142.00	15	90.00
Fósforo	P	mg	15	-	15	-	15	-	15	-	2	140.00	15	-
Hierro	FE	mg	15	20.00	15	40.00	15	-	15	-	1	4.30	15	10.00
Magnesio	MG	mg	15	-	15	-	15	-	15	-	1	-	15	430.00
Sodio	NA	mg	15	60.00	15	690.00	15	-	15	-	1	-	15	1 800.00
Potasio	K	mg	15	40.00	15	620.00	15	-	15	-	1	-	15	1 200.00
Zinc	ZN	mg	15	-	15	80.00	15	-	15	-	1	-	15	50.00
Minerales totales		g	15	7.18	15	1.95	15	5.75	15	9.87			15	3.24
Vitaminas														
RAE (vit A)	VITA	µg	-		-		-		-		1	-		-
Acetato de vit A	VITAACT	µg	15	-	15	-	15	1.18	15	-		-	15	38.63
Vit E (α tocoferol)	TOCPHA	mg	15	-	15	-	15	0.38	15	-		-	15	2.68
Vit D (colecalciferol)	CHOCAL	µg	15	-	15	-	15	-	15	-		-	15	-
Ác. ascórbico	ASCL	mg	-		-		-		-		1	0.00		-
Tiamina	THIA	mg	-		-		-		-		1	0.42		-
Riboflavina	RIBF	mg	-		-		-		-		1	0.58		-
Niacina	NIA	mg	-		-		-		-		1	3.00		-
Piridoxina	VITB6A	mg	-		-		-		-		1	-		-
Ác. fólico	FOL	µg	-		-		-		-		1	-		-
Cobalamina	VITB12	µg	-		-		-		-		1	-		-
Orden			15	Lepidoptera	15	Lepidoptera	15	Lepidoptera	15	Diptera		-	15	Hymenoptera
Etapa de consumo			15	Larva	15	Larva	15	Larva	15	Larva		-	15	Adulto
Alimento crudo en peso neto			P. comestible %		P. comestible %		P. comestible %		P. comestible %		P. comestible 100%		P. comestible %	

¹ Extracto libre de nitrógeno.

6.10 ALIMENTOS NATIVOS

6.10.3 Insectos comestibles

			AN-IC-67		AN-IC-68		AN-IC-69		AN-IC-70		AN-IC-71		AN-IC-72	
Componente alimentario			Hormiga mielera, vinito		Jumil		Jumil		Jumil		Jumil		Jumil	
Nutriente	Tagname	Unidad	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g
Elementos principales														
Energía	ENERC	kcal		454		563		536		563		524		546
		kJ		1 901		2 357		2 244		2 357		2 194		2 286
Humedad	WATER	%	15	-	15	23.01	15	23.45	15	21.89	15	23.07	15	21.73
Fibra dietética	FIBTG	g	15	3.85	15	12.40	15	5.79	15	12.51	15	15.79	15	14.01
ELN ¹	ELN	%	15	80.67	15	2.00	15	12.77	15	0.87	15	2.47	15	1.86
Proteínas	PROCNT	g	15	2.45	15	41.80	15	42.12	15	36.36	15	43.43	15	39.28
Lípidos tot	FAT	g	15	8.88	15	40.70	15	32.17	15	45.01	15	32.25	15	40.06
Minerales														
Calcio	CA	mg	15	-	15	290.00	15	-	15	-	15	80.00	15	-
Fósforo	P	mg	15	-	15	220.00	15	-	15	-	15	-	15	-
Hierro	FE	mg	15	-	15	20.00	15	20.00	15	20.00	15	20.00	15	-
Magnesio	MG	mg	15	-	15	50.00	15	-	15	-	15	740.00	15	-
Sodio	NA	mg	15	-	15	1 700.00	15	890.00	15	970.00	15	1 500.00	15	-
Potasio	K	mg	15	-	15	90.00	15	790.00	15	810.00	15	950.00	15	-
Zinc	ZN	mg	15	-	15	20.00	15	40.00	15	60.00	15	40.00	15	-
Minerales totales		g	15	4.15	15	3.10	15	7.15	15	5.25	15	3.06	15	4.79
Vitaminas														
RAE (vit A)	VITA	µg		-		-		-		-		-		-
Acetato de vit A	VITAACT	µg	15	-	15	2.51	15	7.76	15	-	15	7.98	15	-
Vit E (α tocoferol)	TOCPHA	mg	15	-	15	1.14	15	1.20	15	-	15	1.38	15	-
Vit D (colecalciferol)	CHOCAL	µg	15	-	15	61.20	15	-	15	-	15	-	15	-
Ác. ascórbico	ASCL	mg		-		-		-		-		-		-
Tiamina	THIA	mg		-		-		-		-		-		-
Riboflavina	RIBF	mg		-		-		-		-		-		-
Niacina	NIA	mg		-		-		-		-		-		-
Piridoxina	VITB6A	mg		-		-		-		-		-		-
Ác. fólico	FOL	µg		-		-		-		-		-		-
Cobalamina	VITB12	µg		-		-		-		-		-		-
Orden			15	Hymenoptera	15	Hemiptera								
Etapa de consumo			15	Adulto	15	Adulto	15	Adulto	15	Adulto	15	Adulto	15	Adulto
Alimento crudo en peso neto			P. comestible %		P. comestible %		P. comestible %		P. comestible %		P. comestible %		P. comestible %	

¹ Extracto libre de nitrógeno.

6.10 ALIMENTOS NATIVOS (continuación)

6.10.3 Insectos comestibles (continuación)

			AN-IC-73		AN-IC-74		AN-IC-75		AN-IC-76		AN-IC-77		AN-IC-78	
Componente alimentario			Jumil		Jumil sagrado		Jumiles*		Jumilín		Larva de abeja		Manfe	
Nutriente	Tagname	Unidad	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g
Elementos principales														
Energía	ENERC	kcal		588		534		437		482		568		493
		kJ		2 462		2 236		1 827		2 018		2 378		2 064
Humedad	WATER	%	15	18.25	15	-	1	27.00	15	19.24	15	-	15	-
Fibra dietética	FIBTG	g	15	8.33	15	10.40	1	0.00	15	19.61	15	1.57	15	1.16
ELN ¹	ELN	%	15	0.69	15	9.43	1	0.00	15	14.86	15	38.33	15	30.24
Proteínas	PROCNT	g	15	41.98	15	42.80	1	32.20	15	31.52	15	36.43	15	49.64
Lípidos tot	FAT	g	15	43.99	15	33.21	1	34.20	15	30.35	15	22.36	15	14.83
Minerales														
Calcio	CA	mg	15	80.00	15	-	1	78.00	15	280.00	15	-	15	-
Fósforo	P	mg	15	-	15	-	1	285.00	15	2 100.00	15	-	15	-
Hierro	FE	mg	15	20.00	15	-	1	10.10	15	210.00	15	-	15	-
Magnesio	MG	mg	15	830.00	15	-	1	-	15	0.00	15	-	15	-
Sodio	NA	mg	15	720.00	15	-	1	-	15	60.00	15	20.00	15	-
Potasio	K	mg	15	310.00	15	-	1	-	15	70.00	15	120.00	15	-
Zinc	ZN	mg	15	120.00	15	-	1	-	15	30.00	15	-	15	-
Minerales totales		g	15	5.01	15	4.12			15	3.66	15	1.31	15	4.13
Vitaminas														
RAE (vit A)	VITA	µg		-		-	1	-		-		-		-
Acetato de vit A	VITAACT	µg	15	7.12	15	-		-	15	-	15	-	15	-
Vit E (α tocoferol)	TOCPHA	mg	15	1.21	15	-		-	15	-	15	-	15	-
Vit D (colecalciferol)	CHOCAL	µg	15	-	15	-		-	15	-	15	-	15	2.35
Ác. ascórbico	ASCL	mg		-		-	1	-		-		-		-
Tiamina	THIA	mg		-		-	1	0.32		-		-		-
Riboflavina	RIBF	mg		-		-	1	1.28		-		-		-
Niacina	NIA	mg		-		-	1	3.80		-		-		-
Piridoxina	VITB6A	mg		-		-	1	-		-		-		-
Ác. fólico	FOL	µg		-		-	1	-		-		-		-
Cobalamina	VITB12	µg		-		-	1	-		-		-		-
Orden			15	Hemiptera	15	Hemiptera	15	Hemiptera	15	Hemiptera	15	Hymenoptera	15	Megaloptera
Etapa de consumo			15	Adulto	15	Adulto	-	-	15	Larva	15	Larva	15	Larva
Alimento crudo en peso neto			P. comestible %		P. comestible %		P. comestible 82%		P. comestible %		P. comestible %		P. comestible %	

¹ Extracto libre de nitrógeno.

6.10 ALIMENTOS NATIVOS

6.10.3 Insectos comestibles

			AN-IC-79		AN-IC-80		AN-IC-81		AN-IC-82		AN-IC-83		AN-IC-84	
Componente alimentario			Mariposa del muerto		Mariposa monarca		Mosca de la fruta		Oruga		Periquito de aguacate		Periquitos	
Nutriente	Tagname	Unidad	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g
Elementos principales														
Energía	ENERC	kcal		532		558		470		54		423		459
		kJ		2 227		2 336		1 968		224		1 771		1 922
Humedad	WATER	%	15	-	15	-	15	-	1	83.80	15	29.05	15	-
Fibra dietética	FIBTG	g	15	1.75	15	2.01	15	4.78	1	0.00	15	16.85	15	6.87
ELN ¹	ELN	%	15	9.16	15	9.32	15	8.93	1	0.00	15	11.37	15	1.58
Proteínas	PROCNT	g	15	59.20	15	55.35	15	67.54	1	10.70	15	54.54	15	72.37
Lípidos tot	FAT	g	15	24.94	15	29.65	15	14.04	1	1.20	15	14.09	15	14.01
Minerales														
Calcio	CA	mg	15	-	15	-	15	-	1	54.00	15	-	15	-
Fósforo	P	mg	15	-	15	-	15	-	1	39.00	15	-	15	-
Hierro	FE	mg	15	-	15	-	15	-	1	4.10	15	-	15	-
Magnesio	MG	mg	15	-	15	-	15	-	1	-	15	-	15	-
Sodio	NA	mg	15	-	15	-	15	-	1	-	15	810.00	15	-
Potasio	K	mg	15	-	15	-	15	-	1	-	15	120.00	15	-
Zinc	ZN	mg	15	-	15	-	15	-	1	-	15	-	15	-
Minerales totales		g	15	4.95	15	3.67	15	4.71		-	15	3.15	15	5.17
Vitaminas														
RAE (vit A)	VITA	µg		-		-		-	1	22.00		-		-
Acetato de vit A	VITAACT	µg	15	-	15	-	15	-		-	15	-	15	-
Vit E (α tocoferol)	TOCPHA	mg	15	-	15	-	15	-		-	15	-	15	-
Vit D (colecalciferol)	CHOCAL	µg	15	-	15	-	15	-		-	15	-	15	-
Ác. ascórbico	ASCL	mg		-		-		-	1	0.00		-		-
Tiamina	THIA	mg		-		-		-	1	0.28		-		-
Riboflavina	RIBF	mg		-		-		-	1	0.20		-		-
Niacina	NIA	mg		-		-		-	1	2.40		-		-
Piridoxina	VITB6A	mg		-		-		-	1	-		-		-
Ác. fólico	FOL	µg		-		-		-	1	-		-		-
Cobalamina	VITB12	µg		-		-		-	1	-		-		-
Orden			15	Lepidoptera	15	Lepidoptera	15	Diptera	-	-	15	Homoptera	15	Homoptera
Etapa de consumo			15	Larva	15	Larva	15	Adulto	-	-	15	Adulto	15	Adulto
Alimento crudo en peso neto			P. comestible %		P. comestible %		P. comestible %		P. comestible 82%		P. comestible %		P. comestible %	

¹ Extracto libre de nitrógeno.

6.10 ALIMENTOS NATIVOS (continuación)

6.10.3 Insectos comestibles (continuación)

			AN-IC-85		AN-IC-86		AN-IC-87		AN-IC-88		AN-IC-89		AN-IC-90	
Componente alimentario			Periquitos, torito		Picudo de la palma		Picudo de nopal		Pinacate		Pipoli, abeja alazana		Remero	
Nutriente	Tagname	Unidad	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g
Elementos principales														
Energía	ENERC	kcal	491		516		541		406		587		306	
		kJ	2 056		2 160		2 265		1 700		2 458		1 281	
Humedad	WATER	%	15	-	15	-	15	67.25	15	-	15	-	15	-
Fibra dietética	FIBTG	g	15	15.03	15	10.09	15	2.78	15	22.74	15	6.15	15	10.46
ELN ¹	ELN	%	15	11.62	15	5.18	15	14.75	15	6.37	15	20.11	15	10.93
Proteínas	PROCNT	g	15	31.06	15	49.11	15	48.50	15	51.22	15	29.98	15	61.70
Lípidos tot	FAT	g	15	33.26	15	30.19	15	28.52	15	16.35	15	40.22	15	8.77
Minerales														
Calcio	CA	mg	15	-	15	-	15	210.00	15	-	15	-	15	80.00
Fósforo	P	mg	15	-	15	-	15	430.00	15	-	15	-	15	-
Hierro	FE	mg	15	-	15	-	15	70.00	15	-	15	-	15	-
Magnesio	MG	mg	15	-	15	-	15	-	15	-	15	-	15	930.00
Sodio	NA	mg	15	-	15	-	15	30.00	15	-	15	-	15	-
Potasio	K	mg	15	-	15	-	15	60.00	15	-	15	-	15	-
Zinc	ZN	mg	15	-	15	-	15	-	15	-	15	-	15	-
Minerales totales		g	15	9.03	15	4.83	15	5.45	15	3.32	15	3.54	15	8.14
Vitaminas														
RAE (vit A)	VITA	µg	-		-		-		-		-		-	
Acetato de vit A	VITAACT	µg	15	-	15	-	15	0.92	15	-	15	-	15	7.09
Vit E (α tocoferol)	TOCPHA	mg	15	-	15	-	15	1.65	15	-	15	-	15	1.23
Vit D (colecalciferol)	CHOCAL	µg	15	-	15	-	15	1.65	15	-	15	-	15	-
Ác. ascórbico	ASCL	mg	-		-		-		-		-		-	
Tiamina	THIA	mg	-		-		-		-		-		-	
Riboflavina	RIBF	mg	-		-		-		-		-		-	
Niacina	NIA	mg	-		-		-		-		-		-	
Piridoxina	VITB6A	mg	-		-		-		-		-		-	
Ác. fólico	FOL	µg	-		-		-		-		-		-	
Cobalamina	VITB12	µg	-		-		-		-		-		-	
Orden			15	Homoptera	15	Coleoptera	15	Coleoptera	15	Coleoptera	15	Hymenoptera	15	Hemiptera
Etapa de consumo			15	Adulto	15	Larva	15	Larva	15	Adulto	15	Adulto	15	Adulto
Alimento crudo en peso neto			P. comestible %		P. comestible %		P. comestible %		P. comestible %		P. comestible %		P. comestible %	

¹ Extracto libre de nitrógeno.

6.10 ALIMENTOS NATIVOS

6.10.3 Insectos comestibles

			AN-IC-91		AN-IC-92		AN-IC-93		AN-IC-94		AN-IC-95	
Componente alimentario			Tenebrio		Topilejo de maguey		Toritos		Toritos, Atelepitz		Xamue, tantarrias. Cocopaches	
Nutriente	Tagname	Unidad	F	En 100 g	F	En 100 g						
Elementos principales												
Energía	ENERC	kcal		572		501		430		433		482
		kJ		2 395		2 098		1 800		1 813		2 018
Humedad	WATER	%	15	-	15	-	15	-	15	-	15	-
Fibra dietética	FIBTG	g	15	2.09	15	16.09	15	8.95	15	9.19	15	8.50
ELN ¹	ELN	%	15	1.62	15	15.63	15	15.60	15	16.08	15	1.95
Proteínas	PROCNT	g	15	59.13	15	42.13	15	60.15	15	57.85	15	66.40
Lípidos tot	FAT	g	15	33.19	15	23.83	15	9.91	15	11.17	15	19.35
Minerales												
Calcio	CA	mg	15	-	15	-	15	-	15	-	15	80.00
Fósforo	P	mg	15	-	15	-	15	-	15	-	15	-
Hierro	FE	mg	15	-	15	-	15	-	15	-	15	20.00
Magnesio	MG	mg	15	-	15	-	15	-	15	-	15	790.00
Sodio	NA	mg	15	-	15	-	15	-	15	-	15	30.00
Potasio	K	mg	15	-	15	-	15	-	15	-	15	20.00
Zinc	ZN	mg	15	-	15	-	15	-	15	-	15	180.00
Minerales totales		g	15	3.97	15	2.32	15	5.39	15	5.71	15	3.80
Vitaminas												
RAE (vit A)	VITA	µg		-		-		-		-		-
Acetato de vit A	VITAACT	µg	15	-	15	-	15	-	15	-	15	3.64
Vit E (α tocoferol)	TOCPHA	mg	15	-	15	-	15	-	15	-	15	0.37
Vit D (colecalciferol)	CHOCAL	µg	15	2.18	15	-	15	-	15	-	15	-
Ác. ascórbico	ASCL	mg		-		-		-		-		-
Tiamina	THIA	mg		-		-		-		-		-
Riboflavina	RIBF	mg		-		-		-		-		-
Niacina	NIA	mg		-		-		-		-		-
Piridoxina	VITB6A	mg		-		-		-		-		-
Ác. fólico	FOL	µg		-		-		-		-		-
Cobalamina	VITB12	µg		-		-		-		-		-
Orden			15	Coleoptera	15	Coleoptera	15	Coleoptera	15	Coleoptera	15	Hemiptera
Etapa de consumo			15	Adulto	15	Larva	15	Larva	15	Larva	15	Adulto
Alimento crudo en peso neto			P. comestible %		P. comestible %		P. comestible %		P. comestible %		P. comestible %	

¹ Extracto libre de nitrógeno.

6.10 ALIMENTOS NATIVOS (continuación)

6.10.4 Otros animales comestibles

			AN-OAC-1		AN-OAC-2		AN-OAC-3		AN-OAC-4		AN-OAC-5		AN-OAC-6	
Componente alimentario			Armadillo (carne de)		Búfalo de agua (carne de)		Conejo de crianza		Iguana		Venado crudo (carne magra)		Venado (asado)	
Nutriente	Tagname	Unidad	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g
Elementos principales														
Energía	ENERC	kcal	165		99		154		106		120		138	
		kJ	689		414		643		442		502		577	
Humedad	WATER	%	1	64.50	11	76.30	1	70.40	1	72.90	1	74.00	1	67.10
Fibra dietética	FIBTG	g	1	0.00	11	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00
Hidratos de C	CHOCDF	g	1	0.00	11	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00
Proteínas	PROCNT	g	1	29.00	11	20.39	1	20.40	1	24.40	1	21.00	1	29.50
Lípidos tot	FAT	g	1	5.40	17	1.37	1	8.00	1	0.90	1	4.00	1	2.20
Ác. grasos														
Saturados	FASAT	g	1	-	11	0.46	1	3.00	1	-	1	3.00	1	-
Monoinsat	FAMS	g	1	-	11	0.42	1	3.00	1	-	1	1.00	1	-
Poliinsat	FAPU	g	1	-	17	0.27	1	1.00	1	-	1	0.01	1	-
Colesterol	CHOLE	mg	1	-	11	46.00	1	65.00	1	-	1	-	1	-
Minerales														
Calcio	CA	mg	1	30.00	18	11.00	1	18.00	1	25.00	1	10.00	1	20.00
Fósforo	P	mg	2	208.00	18	197.00	2	210.00	1	252.00	1	264.00	1	298.00
Hierro	FE	mg	1	10.90	18	1.61	1	2.40	1	3.40	1	-	1	3.50
Magnesio	MG	mg	1	-	18	32.00	1	20.00	1	-	1	-	1	-
Sodio	NA	mg	1	-	18	53.00	1	43.00	1	-	1	90.00	1	80.00
Potasio	K	mg	1	-	18	297.00	1	360.00	1	-	1	320.00	1	500.00
Zinc	ZN	mg	1	-	18	1.93	1	1.40	1	-	1	-	1	-
Vitaminas														
RAE (vit A)	VITA	µg	1	-	11	0.00	1	-	1	225.00	1	-	1	-
Ác. ascórbico	ASCL	mg	1	0.00	11	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00
Tiamina	THIA	mg	1	0.10	11	0.04	1	0.04	1	0.05	1	0.23	1	0.37
Riboflavina	RIBF	mg	1	0.40	11	0.20	1	0.18	1	0.24	1	0.48	1	0.28
Niacina	NIA	mg	1	6.00	11	5.97	1	10.00	1	8.20	1	6.30	1	7.40
Piridoxina	VITB6A	mg	1	-	11	0.53	1	0.50	1	-	1	-	1	-
Ác. fólico	FOL	µg	1	-	11	0.00	1	5.00	1	-	1	-	1	-
Cobalamina	VITB12	µg	1	-	11	1.66	1	10.00	1	-	1	-	1	-
Alimento crudo en peso neto			P. comestible %		P. comestible 100%		P. comestible 80%		P. comestible 30%		P. comestible 82%		P. comestible 82%	

6.10 ALIMENTOS NATIVOS

6.10.5 Nombres

	ALIMENTOS NATIVOS		NATIVE FOOD	
CLAVE	Nombre común	Nombre científico	Nombre en inglés	
AN-IC-	Insectos comestibles		Edible Insects	
1	Abeja	<i>Apis mellifera F.</i>	Bee	
2	Acociles	<i>Cambarus montezumi</i>	Acociles	
3	Ahuahutle seco	<i>Ahuathea mexicana, corsella</i>	Ahuahutle (dried insects eggs)	
4	Ahuahutle	<i>Krisousacorixa azteca J.</i>		
5	Avispa	<i>Mischocyttarius basimaculata C.</i>		
6	Avispa campanera	<i>Polybia parvulina R.</i>		
7	Avispa de tierra	<i>Vespula squamosa D.</i>		
8	Avispa zapatona	<i>Polistes instabilis S.</i>		
9	Avispa, panal azteca	<i>Brachygastra azteca S.</i>		
10	Avispa, panal de castilla	<i>Brachygastra mellifica S.</i>		
11	Axayacatl	<i>Krisousacorixa femorata G.</i>		
12	Botija	<i>Sciphophorus acupunctatus G.</i>		
13	Brujas	<i>Stenomarca marginella H.</i>		
14	Capulcuamiche, gusano de capulin	<i>Synopsis mexicanarea W.</i>		
15	Cara de niño	<i>Stenopelmatus talpa B.</i>		
16	Chapulín	<i>Sphenarium histrio S.</i>		
17	Chapulín	<i>Sphenarium purpurascens Ch.</i>		
18	Chapulín	<i>Taeniopoda eques B.</i>		
19	Chapulín	<i>Sphenarium magnum M.</i>		
20	Chapulín	<i>Melanoplus mexicanus S.</i>		
21	Chapulín	<i>Boopedon flaviventris S.</i>		
22	Chapulín	<i>Romaela colorata S.</i>		
23	Chapulín	<i>Arphia falax S.</i>		
24	Chapulín gordinflón	<i>Brachistola magna G.</i>		
25	Chapulín langosta	<i>Schistocerca paranensis B.</i>		
26	Chapulín patas rojas	<i>Melanoplus femur-rubrum D.</i>		
27	Chicatanas, sotetas	<i>Atta cephalotes L.</i>		
28	Chinché	<i>Acanthocephala luctuosa S.</i>		
29	Chinché	<i>Brachymona arcana tenebrosa W.</i>		

INSECTOS
COMESTIBLES

6.10 ALIMENTOS NATIVOS (continuación)

6.10.5 Nombres (continuación)

CLAVE	ALIMENTOS NATIVOS		NATIVE FOOD	
	Nombre común	Nombre científico		
30	Chinche de jardín	<i>Leptocaris trivittatus</i>		
31	Chinche de monte	<i>Acanthocephala femorata F.</i>		
32	Chinche de monte	<i>Euchistus crenator R.</i>		
33	Cola de ratón	<i>Eritalis sp</i>		
34	Cucaracha de agua	<i>Lethocerus americanus</i>		
35	Cucarachón de agua	<i>Abedus ovatus S.</i>		
36	Cucarachón de agua	<i>Belostoma sp</i>		
37	Cuetla	<i>Lathebraria amphipyrioides D.</i>		
38	Escamol	<i>Liometropum apiculatum M.</i>		
39	Escamol	<i>Liometropum occidentale W.</i>		
40	Escarabajo de agua, mecapales	<i>Rhantus sp</i>		
41	Falsa polilla de la cera	<i>Galleria mellonella</i>		
42	Gallina ciega	<i>Phyllophaga sp</i>		
43	Gorgojo del maíz	<i>Sitophilus zeamais</i>		
44	Gusanillo de nopal	<i>Laniifera cyclades D.</i>		
45	Gusano blanco de maguey	<i>Aegiale hesperias K.</i>		
46	Gusano de col	<i>Pieris rapae L.</i>		
47	Gusano de jonote	<i>Arsenura armida C.</i>		
48	Gusano de la piña del maguey	<i>Campylostoma sp</i>		
49	Gusano de madroño	<i>Eucheria socialis W.</i>		
50	Gusano de mango	<i>Anastrepha serpentina W.</i>		
51	Gusano de palo	<i>Callipogon barbatum F.</i>		
52	Gusano de palo	<i>Homoleta sp</i>		
53	Gusano de palo	<i>Trichoderes pini Ch.</i>		
54	Gusano de palo, virgencitas	<i>Arhophalus rusticus L.</i>		
55	Gusano de pera, chancuecas	<i>Rotschildia orizaba</i>		
56	Gusano de pino	<i>Hylesia frigida</i>		
57	Gusano de tepozán	<i>Phasus triangularis E.</i>		
58	Gusano del queso	<i>Musca domestica L.</i>		
59	Gusano del sauce, ticoco	<i>Aplagiognathus spinosus N.</i>		

INSECTOS
COMESTIBLES

6.10 ALIMENTOS NATIVOS

6.10.5 Nombres

ALIMENTOS NATIVOS			NATIVE FOOD	
CLAVE	Nombre común	Nombre científico	Nombre en inglés	
60	Gusano elotero	<i>Heliothis zea</i> B.		
61	Gusano medidor, Aztlacapoli	<i>Catastica teutila</i> D.		
62	Gusano rojo de maguey	<i>Cossus redtembachieri</i> H.		
63	Gusano soldado, gusano cogollero	<i>Spodoptera frujiperda</i> S.		
64	Gusano verde del agua, poxi	<i>Ephydria hianis</i> C.		
65	Gusanos de maguey	<i>Aegiale acentrocne me hesperiarius</i>	Maguey worm	
66	Hormiga chicatana, noku	<i>Atta mexicana</i> B.		
67	Hormiga mielera, vinito	<i>Myrmecosystus mellingeri</i> LL.		
68	Jumil	<i>Euchistus strennus</i> S.		
69	Jumil	<i>Euchistus zopilotensis</i> E.		
70	Jumil	<i>Euchistus egglestoni</i> R.		
71	Jumil	<i>Atisies taxcoensis</i> A.		
72	Jumil	<i>Edessa conspersa</i> S.		
73	Jumil	<i>Euchistus strennus</i> D.		
74	Jumil sagrado	<i>Edessa cordifera</i> W.		
75	Jumiles	<i>Atizies tascoensis</i>	Jumiles	
76	Jumilín	<i>Leptoglossus clypealis</i> H.		
77	Larva de abeja	<i>Apis mellifera</i> F.		
78	Manfe	<i>Corydalus cornutus</i>		
79	Mariposa del muerto	<i>Ascalapha odorata</i> L.		
80	Mariposa monarca	<i>Danaus plexipus</i> L.		
81	Mosca de la fruta	<i>Drosophila melanogaster</i>		
82	Oruga	<i>Lepidoptera</i>	Sats oruga	
83	Periquito de aguacate	<i>Hoplophorion monogramma</i> F.		
84	Periquitos	<i>Tribicen pruinosa</i> S.		
85	Periquitos, torito	<i>Umbonia reclinata</i> G.		
86	Picudo de la palma	<i>Rhynchophorus palmarum</i> L.		
87	Picudo de nopal	<i>Metamasius spinolae</i> V.		
88	Pinacate	<i>Elodeas piuda</i> S.		
89	Pipoli, abeja alazana	<i>Melipona bleckeii</i> B.		

INSECTOS
COMESTIBLES

6.10 ALIMENTOS NATIVOS (continuación)

6.10.5 Nombres (continuación)

	ALIMENTOS NATIVOS		NATIVE FOOD	
CLAVE	Nombre común	Nombre científico	Nombre en inglés	
90	Remero	<i>Notonecta unifasciata G.</i>		INSECTOS COMESTIBLES
91	Tenebrio	<i>Tenebrio molitor L.</i>		
92	Topilejo de maguey	<i>Acanthoderes funerarius</i>		
93	Toritos	<i>Cybister explanatus L.</i>		
94	Toritos, Atelepitz	<i>Tropisternus tinctus S.</i>		
95	Xamue, tantarrias. Cocopaches	<i>Pachilis gigas B.</i>		
AN-OAC-	Otros animales comestibles		Other animals	
1	Armadillo (carne de)	<i>Dasy pua novencictus</i>	Armadillo meat	OTROS ANIMALES COMESTIBLES
2	Búfalo de agua (carne de)	<i>Bubalus bubalis</i>	Water Buffalo meat	
3	Conejo de crianza	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Rabbit	
4	Iguana	<i>Iguana rhinolopa</i>	Iguana	
5	Venado crudo (carne magra)	<i>Odocoileus virginianus</i>	Deer (low fat meat)	
6	Venado (asado)	<i>Odocoileus virginianus</i>	Roasted deer	

6.11 LECHE Y QUESOS

6.11.1 Leches

Claudia Delgadillo Puga

6.11 LECHE Y QUESOS (continuación)

6.11.1 Leches (*continuación*)

6.11 LECHE Y QUESOS

6.11.1 Leches

6.11 LECHE Y QUESOS (continuación)

6.11.1 Leches (*continuación*)

6.11 LECHE Y QUESOS

6.11.1 Leches

6.11 LECHE Y QUESOS (continuación)

6.11.1 Leches (continuación)

			LAC-LEC-31		LAC-LEC-32		LAC-LEC-33		LAC-LEC-34	
Componente alimentario			Leche condensada azucarada parcialmente descremada		Leche fermentada pasteurizada parcialmente descremada saborizada (mango, mamey, durazno, guayaba)		Leche fresca ultrapasteurizada parcialmente descremada saborizada (mora azul, fresa)		Leche fresca ultrapasteurizada parcialmente descremada saborizada (chocolate, vainilla y fresa)	
Nutriente	Tagname	Unidad	F	En 250 ml	F	En 250 ml	F	En 250 ml	F	En 250 ml
Elementos principales										
Energía	ENERC	kcal		1 083		207		209		189
		kJ		4 527		868		873		793
Humedad	WATER	%	14	-	14	-	14	-	14	216.72
Fibra dietética	FIBTG	g	14	0.00	14	0.00	14	0.00	14	1.80
Hidratos de C	CHOCDF	g	14	183.33	14	38.15	14	38.54	14	29.76
Proteínas	PROCNT	g	14	25.00	14	5.60	14	5.56	14	7.70
Lípidos tot	FAT	g	14	25.00	14	3.63	14	3.62	14	4.51
Ác. grasos										
Saturados	FASAT	g	14	16.67	14	-	14	-	14	3.10
Monoinsat	FAMS	g	14	-	14	-	14	-	14	1.20
Poliinsat	FAPU	g	14	-	14	-	14	-	14	0.24
Colesterol	CHOLE	mg	14	83.33	14	-	14	-	14	21.00
Minerales										
Calcio	CA	mg	14	-	14	185.61	14	247.50	14	287.00
Fósforo	P	mg	14	-	14	-	14	-	14	269.00
Hierro	FE	mg	14	-	14	-	14	-	14	0.63
Magnesio	MG	mg	14	-	14	-	14	-	14	37.00
Sodio	NA	mg	14	120.00	14	87.91	14	192.00	14	174.00
Potasio	K	mg	14	-	14	-	14	-	14	446.00
Zinc	ZN	mg	14	-	14	-	14	-	14	1.03
Vitaminas										
RAE (vit A)	VITA	µg	14	-	14	-	14	-	14	169.00
Ác. ascórbico	ASCL	mg	14	-	14	-	14	-	14	0.00
Tiamina	THIA	mg	14	-	14	-	14	-	14	0.12
Riboflavina	RIBF	mg	14	-	14	-	14	-	14	0.48
Niacina	NIA	mg	14	-	14	-	14	-	14	0.43
Piridoxina	VITB6A	mg	14	-	14	-	14	-	14	-
Ác. fólico	FOL	µg	14	-	14	-	14	-	14	0.00
Cobalamina	VITB12	µg	14	-	14	-	14	-	14	-
Alimento crudo en peso neto			P. comestible 100%		P. comestible 100%		P. comestible 100%		P. comestible 100%	

6.11 LECHE Y QUESOS

6.11.2 Quesos frescos y procesados

6.11 LECHE Y QUESOS (continuación)

6.11.2 Quesos frescos y procesados (continuación)

6.11 LECHE Y QUESOS

6.11.2 Quesos frescos y procesados

6.11 LECHE Y QUESOS (continuación)

6.11.2 Quesos frescos y procesados (continuación)

6.11 LECHE Y QUESOS

6.11.2 Quesos frescos y procesados

6.11 LECHE Y QUESOS (continuación)

6.11.2 Quesos frescos y procesados (continuación)

6.11 LECHE Y QUESOS

6.11.2 Quesos frescos y procesados

6.11 LECHE Y QUESOS (continuación)

6.11.3 Yoghurt

6.11 LECHE Y QUESOS

6.11.3 Yoghurt

6.11 LECHE Y QUESOS (continuación)

6.11.4 Nombres

	LÁCTEOS	MILKY PRODUCTS	
CLAVE	Nombre común	Nombre en inglés	
LAC-LEC-	Leche	Milk	
1	Leche entera en polvo pasteurizada	Whole dried milk	
2	Leche en polvo parcialmente descremada	Half-skimmed milk	
3	Leche parcialmente descremada ultrapasteurizada	Half-skimmed milk	
4	Leche en polvo parcialmente descremada	Dried half-skimmed milk	
5	Leche en polvo descremada pasteurizada	Dried skimmed milk	
6	Leche en polvo descremada (instantánea)	Instant low-fat powdered milk	
7	Leche en polvo descremada con probiótico	Dried skimmed milk with prebiotic	
8	Leche en polvo descremada adicionada con hierro	Dried skimmed milk added iron	
9	Leche descremada ultrapasteurizada con probiótico	Skimmed milk with prebiotic	
10	Leche descremada ultrapasteurizada con omega 3	Skimmed milk with omega-3	
11	Leche deslactosada parcialmente descremada	Half-skimmed milk lactose-free	
12	Leche deslactosada descremada ultrapasteurizada	Skimmed milk lactose-free	
13	Leche evaporada (entera) (en 100 g)	Evaporated milk (whole)	
14	Leche evaporada (entera) (en 250 ml)	Evaporated milk (whole)	
15	Leche evaporada (parcialmente descremada)	Evaporated milk (half-skimmed milk)	
16	Leche evaporada (descremada) (en 100 g)	Evaporated skimmed milk	
17	Leche evaporada (descremada) (en 250 ml)	Evaporated skimmed milk	
18	Leche fresca de vaca (pasteurizada o cruda) (en 100 g)	Fresh cow milk (pasteurized or raw)	
19	Leche fresca de vaca (pasteurizada o cruda) (en 250 ml)	Fresh cow milk (pasteurized or raw)	
20	Leche hervida	Boiled whole milk	
21	Leche materna (en 100 g)	Human milk	
22	Leche materna (en 250 ml)	Human milk	
23	Sucedáneo de leche materna en polvo	Baby modified dried milk	
24	Leche fresca de cabra (en 100 g)	Fresh goat's milk	
25	Leche fresca de cabra (en 250 ml)	Fresh goat's milk	
26	Leche de burra	Donkey's milk	
27	Leche fresca de oveja	Sheep's milk	
28	Leche fresca de búfala	Buffalo's milk	
29	Leche condensada azucarada (en 100 g)	Condensed sweetened milk	
30	Leche condensada azucarada (en 250 g)	Condensed sweetened milk	

LECHES

6.11 LECHE Y QUESOS

6.11.4 Nombres

	LÁCTEOS	MILKY PRODUCTS	
CLAVE	Nombre común	Nombre en inglés	
31	Leche condensada azucarada parcialmente descremada	Condensed sweetened half-skimmed milk	LECHES
32	Leche fermentada pasteurizada parcialmente descremada saborizada (mango, mamey, durazno, guayaba)	Fermented milk pasteurised partially skimmed with flavor (mango, mamey, peach, guava)	
33	Leche fresca ultrapasteurizada parcialmente descremada saborizada (mora azul, fresa)	Half-skimmed ultrapasteurised fresh milk with flavor (blueberry, strawberry)	
34	Leche parcialmente descremada saborizada (chocolate, vainilla y fresa)	Half-skimmed milk with flavor (chocolate, vanilla and strawberry)	
LAC-QUE-	Quesos (frescos y procesados)	Cheese (fresh and processed)	
1	Queso añejo	Mature cheese	QUESOS FRESCOS Y PROCESADOS
2	Queso crema tropical	Tropical cream cheese	
3	Queso de aro de leche cruda de vaca	Hoop Cheese of crude milk of cow	
4	Queso de cinco	Cincho cheese	
5	Queso de leche cruda de cabra de pastoreo	Crude milk cheese of pasturing goat	
6	Queso de leche cruda de cabra sin pastoreo	Crude milk cheese of goat without pasturing	
7	Queso de leche entera pasteurizada de cabra	Pasteurised whole milk cheese of goat	
8	Queso de leche entera pasteurizada de cabra sin pastoreo	Pasteurised whole milk cheese of goat without pasturing	
9	Queso de leche pasteurizada de cabra de pastoreo	Pasteurised milk cheese of pasturing goat	
10	Queso fresco de cabra	Unprocessed goat cheese	
11	Queso fresco de vaca	Unprocessed cheese from skimmed cow's milk	
12	Queso tipo adobera de leche entera pasteurizada de vaca	Adobera cheese from pasteurised whole milk of cow	
13	Queso tipo americano con pimiento	Processed american pimiento cheese	
14	Queso tipo americano pasteurizado	American processed cheese from pasteurized whole milk	
15	Queso tipo asadero de leche cruda de vaca	Asadero cheese from crude milk of cow	
16	Queso tipo camembert	Camembert cheese	
17	Queso tipo cheddar de leche de vaca	Cheddar cheese (yellow, processed)	
18	Queso tipo Chihuahua de leche entera pasteurizada de vaca	Chihuahua cheese (fresh cow pasteurized milk)	
19	Queso tipo cottage de leche parcialmente descremada	Cottage cheese from half-skimmed milk	
20	Queso tipo cottage de leche descremada	Cottage cheese from skimmed milk	
21	Queso tipo cottage de leche descremada deslactosada	Cottage cheese from skimmed free-lactose milk	
22	Queso tipo gouda	Gouda cheese (yellow, processed)	
23	Queso tipo holandés	Gouda cheese	
24	Queso tipo manchego	Manchego cheese (yellow, processed)	

6.11 LECHE Y QUESOS (continuación)

6.11.4 Nombres (continuación)

	LÁCTEOS	MILKY PRODUCTS	
CLAVE	Nombre común	Nombre en inglés	
25	Queso tipo manchego de leche entera pasteurizada de vaca	Manchego chesse from pasteurized whole of cow	QUESOS FRESCOS Y PROCESADOS
26	Queso tipo mozzarella de leche entera	Mozzarella from whole milk	
27	Queso tipo Oaxaca de leche pasteurizada parcialmente descremada de vaca	Oaxaca cheese from pasteurized half-skimmed milk of cow	
28	Queso tipo Oaxaca de leche cruda descremada de vaca	Oaxaca cheese from skimmed milk of cow	
29	Queso tipo Oaxaca de leche descremada pasteurizada de vaca	Oaxaca cheese (low-fat, semi-processed)	
30	Queso tipo panela de leche entera pasteurizada de vaca	Panela cheese from pasteurized whole milk of cow	
31	Queso tipo panela semiblando oreado	Semi soft panela cheese	
32	Queso tipo parmesano seco	Parmesan cheese (dried)	
33	Queso tipo petit suite de leche	Petit suite cheese of milk	
34	Queso tipo ricotta de leche entera	Ricotta cheese from whole milk	
35	Queso tipo roquefort	Roquefort type cheese (white, processed)	
36	Queso tipo suizo	Swiss chesse (yellow, processed)	
37	Queso tipo suizo de leche pasteurizada parcialmente descremada	Pasteurized swiss cheese	
38	Requesón adicionado con crema de leche (cremoso)	Creamed cottage cheese	
39	Requesón de leche de vaca	Cottage cheese (average)	
40	Requesón de leche parcialmente descremada	Half fat cottage cheese	
LAC-YOG-	Yoghurt	Yoghurt	
1	Yoghurt natural (leche entera)	Unflavored yoghurt from full-cream milk	YOGHURT
2	Yoghurt (leche semidescremada)	Yogurth partially skimmed	
3	Yoghurt batido con frutas (leche entera)		
4	Yoghurt batido de leche descremada con frutas: fresa, mango, durazno, zarzamora, piña-coco		
5	Yoghurt batido de leche descremada con frutas y verduras		
6	Yoghurt batido con frutas y cereales (leche descremada)		
7	Yoghurt batido de leche entera deslactosada con frutas: fresa y durazno		
8	Yoghurt batido sin grasa, sabor fresa		
9	Yoghurt natural batido sin grasa		
10	Yoghurt bebible de leche semidescremada con fruta		

▷ 6.12 Huevos de aves ◁

6.12.1 El huevo

Silvia Carrillo Domínguez, María Elena Carranco Jáuregui, Lourdes Solano
 Depto. Nutrición Animal, Instituto Nacional de Ciencias Médicas
 y Nutrición "Salvador Zubirán"

Introducción

De acuerdo con datos de la Unión Nacional de Avicultores la ingesta per cápita de huevo fresco en México es de 22 kg, ocupando el primer lugar como consumidor y el sexto como productor en el mundo. Sin embargo, muchas personas eliminan por completo de su dieta el huevo o reducen su consumo por considerarlo un factor de riesgo en las enfermedades cardiovasculares debido a su contenido de colesterol. El tema ha sido motivo de mucha controversia, por lo que resulta interesante analizar los resultados de las más recientes investigaciones.

6.12.1.1 Formación del huevo

Cuando las gallinas ponedoras alcanzan la madurez sexual (18-22 semanas de edad), los folículos crecen en el ovario (sólo el izquierdo es funcional, el derecho tiende a desaparecer) como consecuencia del aumento en el tamaño del citoplasma del ovocito. En éste tiene lugar la deposición de sustancias lipoproteicas que constituyen el vitelo. Este ovocito, repleto de vitelo y rodeado de sus membranas es el denominado yema. A medida que transcurre la vida productiva del ave, estas células se diferencian hasta ocurrir la ovulación. En este momento, la superficie del ovario se rompe y el óvulo cae al *infundibulum* del oviducto (Figura 6.12-1). Despues de permanecer 15-30 minutos en este sitio, el *ovum* pasa al *magnum*, donde permanece tres horas, en esta porción se llevan a cabo los fenómenos más importantes en la formación del huevo; el *ovum* se rodea de capas de clara densa, la primera unida a la yema, y otra capa externa de clara consistente, más extensa, formando las chalazas, las cuales sostienen a la yema. En seguida, el *ovum* pasa al istmo, donde permanece una hora aproximadamente, ahí se secretan grandes cantidades de gluconato de calcio, sustancia filamentosa constituyente de la membrana testácea, compuesta de dos fárraras que cubren la clara, las cuales, en el polo mayor del huevo, se separan del cascarón para formar la cámara de aire. Luego el *ovum* pasa al útero donde permanece de 18-20 horas, ahí se secreta una sustancia viscosa impregnada de partículas calizas que envuelven al huevo y constituyen el cascarón. En esta porción del oviducto se regula el contenido salino y acuoso del huevo (penetra la clara acuosa) y se pigmenta el cascarón.

El huevo pasa más tarde a la vagina y finalmente es expulsado al exterior por la cloaca. Por lo tanto, lo que se está consumiendo finalmente es un óvulo o un huevo no fértil.

6.12.1.2 Estructura del huevo

Las principales estructuras del huevo son, del interior al exterior: yema, albúmina o clara y el cascarón (Figura 6.12-2).

Yema

La yema es la porción amarilla del huevo, está recubierta por una membrana vitelina que la separa de la clara y la protege de una posible rotura. Representa un tercio

FIGURA 6.12.1 Formación del huevo

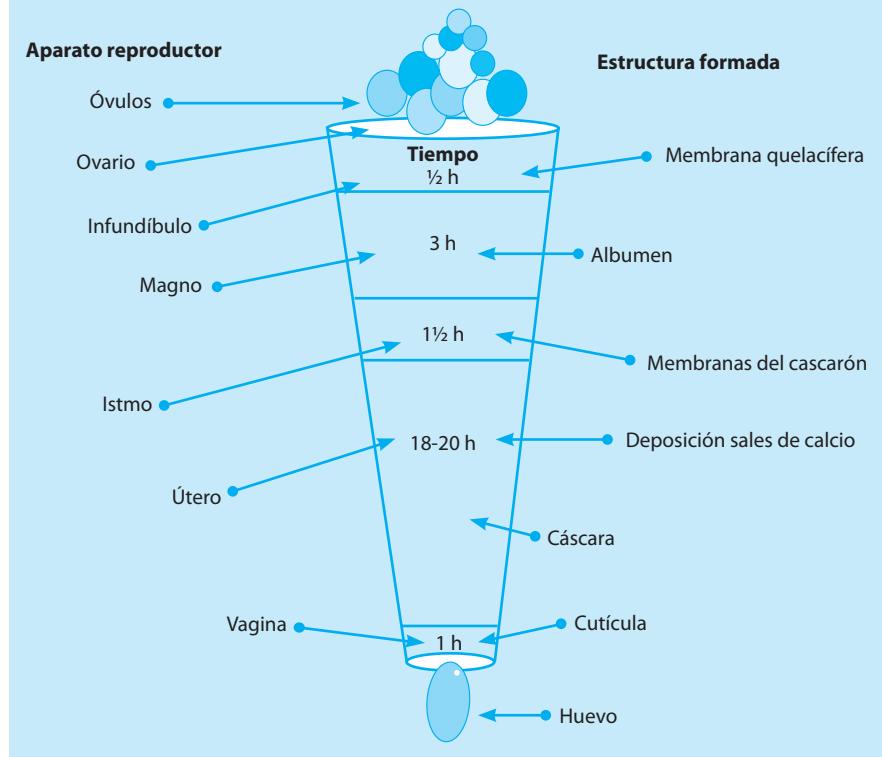
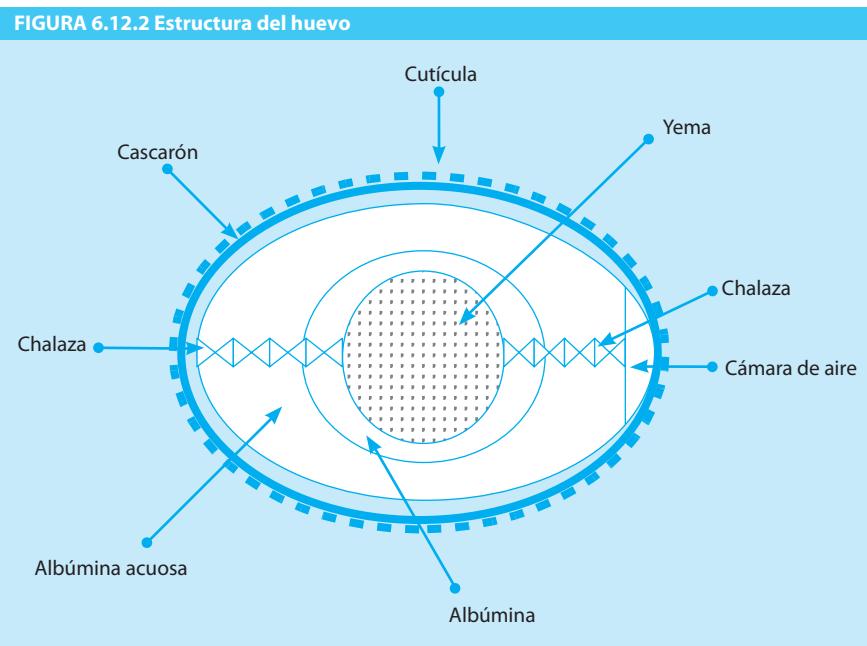


FIGURA 6.12.2 Estructura del huevo

del peso del huevo sin cascarón. El color está determinado principalmente por la dieta de la gallina. Puede presentar una mancha rojiza, que corresponde al disco germinativo, a partir del cual se desarrollará el pollo, en caso de que el huevo sea fecundado. Los principales componentes químicos de la yema son proteínas (*lipovitelinas, fosfovitina*), grasas (el principal fosfolípido es la lecitina o fosfatidilcolina, los ácidos grasos encontrados en mayores concentraciones son: el oleico, palmítico, esteárico y linoleico), vitaminas y minerales.

Albúmina o clara

La albúmina es una solución viscosa (coloidal), que rodea a la yema y se encuentra contenida entre las membranas del cascarón (Figura 6.12-2). Se distinguen tres capas diferenciales por su consistencia: dos densas y una acuosa. La clara densa va perdiendo su consistencia al transcurrir el tiempo después de haber sido puesto el huevo, por tanto va perdiendo también su capacidad de mantener a la yema en la posición central normal. Con el paso del tiempo la clara densa se transforma en fluida y el pH se incrementa de 7.6 a 9.3.

Representa el 60% del peso del huevo. Básicamente se trata de una solución de proteínas globulares que contienen fibras de ovomucina (existen más de treinta proteínas diferentes). Son ricas en aminoácidos esenciales. Las glucoproteínas: ovoalbúmina, conalbúmina y ovomucoide, suman más del 80% del total de proteínas en la clara de huevo. Otras proteínas de importancia son la lisozima, ovomucina, avidina.

Cascarón

El cascarón es la primera barrera de defensa que posee el huevo. Está revestido con una película protectora natural que impide a los microorganismos penetrar. La cáscara es porosa (7 000 a 17 000 poros), no es impermeable y, por tanto, actúa como un verdadero revestimiento. El color (blanco o marrón) depende de la raza de la gallina y no influye en el valor nutritivo, en el sabor, en el grosor del cascarón, en las características culinarias, ni en la calidad misma del huevo.

6.12.1.3 El huevo, importante fuente de nutrientes

El huevo es una fuente de proteína de excelente calidad, con un valor energético muy bajo (75 kcal), es importante por sus aportaciones en vitaminas A, B, D, E y K, así como de nutracéuticos como el ácido fólico, colina, hierro, selenio y de pigmentos como la luteína, la zeaxantina e inmunoglobulinas. La **proteína** del huevo posee un alto valor biológico y es usada como proteína de referencia. Contiene todos los **aminoácidos** esenciales para el humano.

El contenido de **grasa total** y el perfil de los **ácidos grasos** pueden ser modificados a través de la dieta que se les da a las aves. Reducir el contenido de colesterol es más complicado. Los principales ácidos grasos saturados presentes en él son el C16:0 y el C18:0, de los monoinsaturados es el C18:1 (n-9) en la configuración *cis*, mientras que de los poliinsaturados es el C18:2 (n-6) en la configuración *cis*. También se distingue por tener una cantidad considerable de lecitina (fosfolípido).

El huevo contiene todas las **vitaminas**, excepto el ácido ascórbico (vitamina C). Es una excelente fuente de vitamina D, de hecho ocupa el segundo lugar como tal, después del aceite de pescado. Cuando la piel está expuesta a los rayos solares, éstos pueden convertir por isomerización el 7-dehidrocolesterol a provitamina D. El compuesto es entonces metabolizado a vitamina D. Por tanto, la vitamina D presente en el huevo puede ser de gran valor en aquellos individuos que no reciben luz solar en cantidad suficiente.

Es también una excelente fuente de vitamina B₂ (riboflavina). La vitamina A (retinol) se encuentra en cantidades significativas en la yema de huevo. La glucoproteína avidina, presente en la clara del huevo crudo, se encuentra unida a la

biotina, impidiendo su absorción, y para evitar esto es importante cocer el huevo pues esta proteína es destruida mediante el calor.

Los huevos son una excelente fuente de todos los **minerales**, excepto el calcio. Contiene importantes cantidades de hierro y fósforo, aunque la biodisponibilidad del primero es baja en virtud de que se mantiene unido a las proteínas del huevo.

6.12.1.4 El consumo de huevo y las enfermedades cardiovasculares (ECV)

Es cierto que el huevo es uno de los alimentos con mayor concentración de colesterol (215 mg/50 g), sin embargo, diversos estudios clínicos y epidemiológicos recientes revelan que su presencia en los alimentos tiene muy poco efecto, o ninguno, sobre el colesterol plasmático. De hecho, se sabe que 90% del colesterol presente en plasma es producido por el mismo cuerpo (colesterol endógeno) y sólo un 10% está dado por el colesterol de los alimentos (colesterol exógeno). Investigaciones recientes revelan también que algunos individuos no responden al nivel de colesterol en la dieta, incluso otro segmento de la población puede ser genéticamente resistente a las elevaciones de colesterol sanguíneo como respuesta al nivel mismo de la dieta.

En los últimos años un gran número de estudios clínicos y encuestas epidemiológicas han investigado la relación entre el colesterol dietético y las ECV. Los resultados obtenidos se mencionan a continuación:

a) Estudio Framingham

Residentes de la población Framingham, en Massachusetts, EUA, con edades entre 30 a 59 años de edad, han sido estudiados con el fin de evaluar el efecto del consumo de huevo sobre la concentración de colesterol en sangre y la incidencia de ECV en esta población. El consumo de huevo fue determinado a partir de la información proporcionada a través de los cuestionarios. Los resultados mostraron en los hombres un consumo promedio de huevo de 5.9 por semana (el rango fue de 0 a 24 huevos) y en las mujeres de 3.8 huevos por semana (el rango fue de 0 a 19).

En el caso de los hombres, las concentraciones de colesterol y triglicéridos séricos fueron similares en toda la población estudiada, independientemente de la cantidad de huevo que consumieron por semana. En el caso de las mujeres con menos de 300 mg de colesterol en la dieta por día, mostraron una concentración promedio de colesterol en suero de 244 mg/100 mL; en comparación a los 243 mg/100 mL obtenidos en todas las mujeres. Aparentemente, el hecho de ingerir menos colesterol a través de la dieta no redujo las concentraciones de colesterol en sangre. En el caso de las mujeres que consumieron 352 mg de colesterol por día y las que consu-

mieron 651 mg de colesterol por día, presentaron niveles de colesterol en suero en cantidades similares; sin embargo, la concentración de triglicéridos se redujo en el segundo grupo.

El estudio concluye que dentro de los rangos de consumo de huevo en esta población, el evitarlos en la dieta tuvo poco o ningún efecto sobre las concentraciones de colesterol en sangre.

b) Estudio en enfermeras y profesionales de la salud

El objetivo de este estudio fue examinar la relación entre consumo de huevo y el riesgo de ECV e infarto en hombres y mujeres. El diseño del estudio consistió en dos análisis de cohorte prospectivos. Uno fue realizado con 37 851 hombres (profesionales de la salud) de 40 a 75 años de edad y el otro fue con 80 082 mujeres (enfermeras) de 34 a 59 años de edad. En el primer caso el seguimiento del estudio fue por ocho años y el segundo por catorce. En ambos casos, los participantes estaban libres de enfermedades cardiovasculares, diabetes, hipercolesterolemia o cáncer al inicio del estudio.

Los resultados no mostraron evidencia de una asociación significativa entre el consumo de huevo y el riesgo de enfermedades cardiovasculares o infarto en los dos estudios. El riesgo de ECV en los hombres, al consumir menos de un huevo por semana fue de 1.0, un huevo por semana 1.06, de dos a cuatro por semana fue de 1.12, de cinco a seis por semana fue de 0.90 y de un huevo o más por día fue de 1.08. En las mujeres, el riesgo de ECV al consumir menos de un huevo por semana fue de 1.0, uno por semana 0.82, de dos a cuatro por semana 0.99, cinco a seis por semana fue de 0.95 y un huevo o más por día fue de 0.82.

En sujetos diabéticos al parecer hubo una asociación entre un elevado consumo de huevo y un incremento en el riesgo de ECV. El estudio concluye que la ingesta de un huevo o más por día no tiene un impacto sustancial en el riesgo de ECV o infarto en hombres y mujeres sanos. El aparente riesgo en los diabéticos al consumir elevadas cantidades de huevo requiere de mayor investigación.

c) Revisión sistematizada (metaanálisis)

La revisión de 224 estudios realizados en 366 grupos independientes, incluyendo 878 comparaciones de niveles de lípidos en sangre, fueron sujetos a un análisis de regresión múltiple. Este metaanálisis presentó evidencia de que una reducción en la ingesta de colesterol en la dieta tiene poco efecto en la reducción de colesterol en plasma, y que por lo tanto el interés debería centrarse en reducir el consumo de grasas saturadas dado que esto favorece la síntesis de lipoproteínas de baja densidad (LDL, por sus siglas en inglés) y eleva los niveles de colesterol sérico. Por lo

contrario, aumentar el consumo de ácidos grasos poliinsaturados incrementa los niveles de lipoproteínas de alta densidad plasmáticas (HDL). Asimismo, concluye que las variaciones de colesterol en sangre como respuesta a los cambios en la dieta están fuertemente relacionadas con factores étnicos, genéticos, actividad física, adiposidad e hiperlipidemia propios de cada individuo.

6.12.1.5 El huevo como fuente de nutracéuticos

Aunque el huevo siempre ha sido considerado un alimento de excelente calidad, actualmente se reconoce también como una excelente fuente de nutracéuticos, es decir, posee componentes químicos y nutrientes que además de su valor nutrimental brindan efectos benéficos a la salud del consumidor.

a) El consumo de huevo y la prevención de enfermedades del ojo. Tal como la piel posee sustancias que la protegen para evitar o reducir el daño ocasionado por el sol, los ojos también requieren de ciertos nutrientes que los protejan, ya que están en constante contacto con el mismo. La luteína y la zeaxantina, potentes pigmentos carotenoides, actúan como protectores solares (o gafas oscuras) al absorber y detener el paso de los rayos solares de color azul (dañinos) en la región macular de la retina y neutralizan a los radicales libres que dañan al ojo (destruyen al oxígeno reactivo) (EOR), actuando en este caso como antioxidantes. Reducen el riesgo de sufrir enfermedades degenerativas como las cataratas y la degeneración macular de la retina que llevan a una pérdida de la visión.

Generalmente estos carotenoides están presentes en verduras de hoja verde y en el maíz, pero también la yema de huevo es una excelente fuente (292 µg/yema de luteína y 213 µg/yema de zeaxantina) y su disponibilidad en el organismo es muy alta, es decir que son muy bien absorbidos por el organismo depositándose principalmente en aquellos órganos o partes del cuerpo susceptibles a la oxidación (o envejecimiento), como la retina y la piel, que están en constante contacto con la luz solar y el oxígeno. Por otra parte, un estudio realizado en la Universidad de Harvard mostró que las mujeres con mayor ingesta de luteína presentan un 22% menor de riesgo de las cataratas, mientras que los hombres presentan 19% menor riesgo.

b) El consumo de huevo y la prevención de cáncer. Estudios realizados en la Universidad de Harvard mostraron que el consumo de un huevo por día durante la adolescencia, reduce el riesgo de padecer cáncer de mama. Esto lo atribuyen en gran medida al elevado contenido de ácido fólico en el huevo, debido a su papel en la metilación del ADN.

c) El consumo de huevo y el ácido fólico. En mujeres gestantes esta vitamina es de primordial importancia a fin de prevenir problemas en el desarrollo del sistema nervioso del bebé. Se ha observado también que una deficiencia de este nutriente eleva las concentraciones del aminoácido homocisteína, considerado como un factor de riesgo en el desarrollo de enfermedades cardiovasculares. El huevo es uno de los pocos alimentos que en forma natural presenta un alto contenido de ácido fólico, un huevo contiene 11.5% de la recomendación diaria.

d) El consumo de huevo y la colina. La colina es necesaria para mantener la estructura de la membrana de las células. La transmisión de señales a través de las mismas afecta directamente a la neurotransmisión colinérgica, transporte/metabolismo de lípidos y al funcionamiento hepático. El disponer de suficiente cantidad de colina es vital para el desarrollo normal del cerebro. La principal fuente dietética de colina es el hígado (418 mg/100 g y 290 mg/100 g en hígado de vaca y pollo, respectivamente), seguido por el huevo (251 mg/100 g). Por tal motivo su consumo no debería ser restringido, sobre todo en etapas cruciales como el embarazo y la lactancia.

e) El consumo de huevo previene la deficiencia de hierro en bebés y es una fuente de ácidos grasos omega 3. En virtud de que a partir de los seis meses de edad la cantidad de hierro aportada por la leche materna se reduce drásticamente, es importante evitar deficiencia de hierro en el bebé; por lo que introducir la yema de huevo como parte de la dieta durante el destete, es una alternativa viable para evitar dicha deficiencia. Por otro lado, la leche materna contiene en forma natural el importante ácido graso omega 3 docosahexaenoico (DHA, C22:6), vital en el desarrollo de la función cerebral y de la vista; sin embargo, las leches de fórmula por lo general no lo contienen. En un estudio realizado en la Universidad de Adelaide en Australia, 82 niños de 6 meses de edad, alimentados con leche materna (además de otros alimentos propios para su edad) y otros 79 alimentados con leche de fórmula, fueron distribuidos al azar en tres grupos:

- Grupo A: consumieron semanalmente 4 yemas de huevo común
- Grupo B: consumieron semanalmente 4 yemas de huevo enriquecido con el ácido graso omega 3 DHA (ácido docosahexaenoico C22:6 n-3)
- Grupo C: no consumieron ningún tipo de huevo

El estudio, que duró 6 meses, mostró lo siguiente. A los doce meses de edad, los niveles de DHA en los glóbulos rojos fueron 30-40% superiores en los niños que consumieron huevos enriquecidos con el ácido graso omega 3 DHA, que en los niños que consumieron huevos comunes o que no los consumieron, independien-

temente de ser alimentados con leche materna o de fórmula. En todos los casos el consumo de huevo no mostró efecto alguno en los niveles de colesterol plasmático, de ferritina, transferrina y hemoglobina, pero estuvo asociado con incremento significativo en las concentraciones de hierro en sangre y los niveles de saturación de la transferrina, en comparación con los niños que no consumieron huevo.

El estudio concluye que a los seis meses de edad es posible y también práctico suministrar a bebés, durante el destete, 4 yemas de huevo por semana, en combinación con otros alimentos como frutas, verduras, cereales y carnes.

f) El consumo de huevo en regímenes para bajar de peso. Con el objetivo de saber si un desayuno a base de huevos, en comparación con uno a base de pan, con las mismas calorías y cantidades, induce mayor grado de saciedad en sujetos con sobrepeso y obesos y además comprobar si es capaz de reducir la ingesta energética a corto plazo, se realizó un ensayo cruzado y aleatorio con 30 mujeres que tenían un índice de masa corporal (IMC) de al menos 25 kg/m² y edades comprendidas entre 25 y 60 años. Los resultados demostraron que los participantes que habían tomado huevos para desayunar se sintieron más llenos. Además, después del desayuno a base de huevos, la energía ingerida continuó siendo menor durante el resto del día. Los resultados de este estudio sugieren que un desayuno con huevos produce más saciedad y reduce de forma significativa la ingesta de alimento en un periodo corto de tiempo.

6.12.1.6 Recomendaciones sobre el consumo de huevo

Las evidencias científicas presentadas y otros trabajos de investigación que se han venido realizando han logrado un cambio sustancial en el mensaje de los expertos. Postulados anteriores que restringían el consumo de huevo por considerarlo un factor de riesgo en las enfermedades cardiovasculares han sido revisados y modificados. Recientemente, la *American Heart Association* afirma que el consumo de un huevo diario en personas sanas puede ser compatible con una dieta cardiosaludable, cuidando que el consumo de colesterol por día no exceda los 300 mg. Canadá no ha establecido un límite superior a la ingesta de colesterol, esto se debe en gran parte a que las autoridades sanitarias de este país consideran que las grasas alimentarias totales y las grasas saturadas, son los determinantes nutricionales de los niveles en suero del colesterol LDL (lipoproteínas de baja densidad) y no el colesterol alimentario. En consecuencia, para reducir en la población los niveles de colesterol plasmático, se concentraron en reducir el consumo de grasas saturadas y grasas *trans*, en lugar de intentar establecer un límite al colesterol alimentario.

En países en vía de desarrollo con alta prevalencia de desnutrición no parece justificado poner límites superiores a la ingesta de determinados nutrientes, cuando el consumo de los mismos está por debajo de los niveles recomendados. Poner límites superiores a la ingesta de alimentos como el huevo o a la ingesta de nutrientes, como la grasa, podría provocar un descenso en el consumo de los mismos y en consecuencia, suponer un grave riesgo para la salud de esas poblaciones y en particular para los individuos pertenecientes a las clases socioeconómicamente más desfavorecidas.

En el caso de los bebés, la Organización Panamericana de la Salud ha sugerido que a partir de los 6 meses de edad, la yema de huevo puede ser incorporada en forma gradual en la dieta de los bebés, mientras que la introducción de la clara de huevo es preferible posponerla hasta después de los 8 meses. La razón es que, en algunos casos puede provocar reacciones de hipersensibilidad y posteriormente crearles alergia a este alimento, porque la clara tiene un elevado contenido de proteínas de alto peso molecular, que pueden ser reconocidas por el sistema inmunológico —en proceso de maduración— del bebé como agentes extraños creando抗ígenos o defensas contra ellas.

■ Bibliografía

- Bell D.D. 2002. Formation of the egg. In Commercial chicken meat and egg production. 59-69 p. Donald D. Bell & William D. Weaver (eds). 5th edition. Kluwer Academic Publishers. USA.
- Chernoff R. 2004. Protein and older adults. J.Am.Coll.Nutr. 23:627s-630s.
- Dawber TR, Nickerson RJ, Frederick NB, Pool J. 1982. Eggs, serum cholesterol, and coronary heart disease. Am J Clin Nutr. 36: 617-625.
- FAO. Perfiles Nutricionales por Países. México. 2003. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. FAO, Roma, Italia.
- Handelman GJ, Nightingale ZD, Lichtenstein AH, Schaefer EJ, Blumberg JB. 1999. Lutein and zeaxanthin concentration in plasma after dietary supplementation with egg yolk. Am J Clin Nutr. 70: 247-251.
- Hoffman DJ. 2004. Upper limits in developing countries:warning against too much in lands of too little. J. Am. Coll. Nutr. 23: 610s-615s.
- Howell WH, McNamara DJ, Tosca MA, Smith BT, Gaines JA. 1997. Plasma Lipid and lipoprotein responses to dietary fat and cholesterol: a meta-analysis. Am J Clin Nutr. 65: 1747-1764.
- Hu FB, Stampfer MJ, Rimm EB, Manson JE, Ascherio A, Colditz GA, Rosner BA, Spiegelman D, Speizer FE, Sacks FM, Hennekens ChH, Willett WC. 1999. A prospective study of egg consumption and risk of cardiovascular disease in men and women. JAMA.281(15):1387-1394.

- Krauss RM *et al.* 2000. AHA Dietary Guidelines. *Circulation*. 102:2284-2299.
- Krinsky N.I. & Rock CL. 1999. Carotenoids. Chemistry, Sources and Physiology. In MJ Sadler, JJ Strain, B Caballero. *Encyclopedia of Human Nutrition*. Volume one. pp. 304-314. Academic Press.
- Kritchevsky SB. 2004. A review of scientific research and recommendations regarding eggs. *J. Am. Coll. Nutr.* 23:596s-600s.
- Layman DK. 2004. Protein quantity and quality at levels above the RDA improves adult weight loss. *J. Am. Coll. Nutr.* 23:613s-636s.
- Lyle B, Mare-Perlman JA, Klein B, Klein R, Greger J. 1999. Antioxidante intake and risk of incident age-related nuclear cataracts in the Beaver Dam Eye Study. *Am. J. Epidemiol.* 149(9):801-809.
- Makrides M., Hawkes J.S., Neumann M.A. and Gibson R.A. 2002. Nutritional effect of including egg yolk in the weaning diet of breast-fed and formula-fed infants: a randomized controlled trial. *J. Am. Coll. Nutr.* 21: 1084-1092.
- Nakamura Y, Iso H, Kita Y, Ueshima H, Okada K, Konishi M, Inoue M, Tsugane S. 2006. Egg consumption, serum total cholesterol concentrations and coronary heart disease incidence: Japan Public Health Center-based prospective study. *Br. J. Am. Coll. Nutr.* 921-928.
- Quintana, 1999. Avitecnia. Manejo de las aves domésticas más comunes. Editorial Trillas. Tercera edición. México D.F. 384 pp.
- Torún B. 1999. Prácticas alimentarias en los primeros cinco años de edad. *Arch. Lat. Nutr.* 49 (2):97-100.
- Turnbull WH. 1999. Eggs. Nutritional Value. In: MJ Sadler, JJ Strain and B Caballero. *Encyclopedia of Human Nutrition*. Volume Two. pp 631-634. Academic Press, UK.
- Unión Nacional de Avicultores. 2009. Compendio de indicadores económicos del sector avícola. Dirección de Estudios Económicos. México D.F.
- U.S. Department of Agriculture, Agriculture Research Service, 2007. USDA Nutrient Database for Standard Reference, Release, 21. Nutrient Data Laboratory.
- Vander Wal JS, Marth JM, Khosla P, Jen CKL, Dhrurandhar NV. 2005. Short-term effect of eggs on satiety in overweight and obese subjects. *J. Am. Coll. Nutr.* 24(6): 510-515.
- Wildman R.E.C. 2001. *Handbook of Nutraceuticals and Functional Foods*. CRC Series in Modern Nutrition. CRC Press, USA.
- Willett W., Skerrett PJ, Giovannucci E. 2001. Eat, Drink and be Healthy. The Harvard Medical School Guide. USA.
- Zeisel SH. 2004. Nutritional importance of choline for brain development. *J. Am. Coll. Nutr.* 23:621s-626s.

6.12 HUEVOS DE AVES

6.12.2 Huevos de aves

			HDA-1		HDA-2		HDA-3		HDA-4		HDA-5	
Nutriente	Tagname	Unidad	Huevo entero fresco de gallina	Clara de huevo de gallina	Yema de huevo de gallina	Huevo deshidratado entero						
Elementos principales												
Energía	ENERC	kcal	154	45	342	590					189	
		kJ	645	188	1 432	2 470					791	
Humedad	WATER	%	1-8	74.39	1-6	86.11	1-6	50.84	1-3	4.55	1-3	70.14
Fibra dietética	FIBTG	g	1	0.00	1-6	0.00	1-6	0.00	1-3	0.00	1-3	0.00
Hidratos de C	CHOCDF	g	1-8	1.11	1-6	0.92	1-6	0.81	1-3	4.03	1-3	1.40
Proteínas	PROCNT	g	1-8	12.33	1-6	10.57	1-6	16.18	1-3	46.13	1-3	13.00
Lípidos tot	FAT	g	1-8	11.14	1-6	0.20	1-6	30.56	1-3	41.86	1-3	14.05
Ác. grasos												
Saturados	FASAT	g	6, 7, 8	3.21	1-7	0.00	1-7	10.18	1-3, 7	13.63	1-3	3.68
Monoinsat	FAMS	g	6, 7, 8	4.39	1-7	0.00	1-7	13.61	1-3, 7	17.09	1-3	6.53
Poliinsat	FAPU	g	6, 7, 8	1.92	1-7	0.00	1-7	4.22	1-3, 7	5.69	1-3	1.22
Colesterol	CHOLE	mg	6, 7, 8	436.33	1-7	0.00	1-7	1 313.40	1-3, 7	1 819.00	1-3	884.00
Minerales												
Calcio	CA	mg	1-6, 8	55.42	1-6	8.48	1-6	137.71	1-3	207.33	1-3	62.00
Fósforo	P	mg	1-6, 8	199.10	1-6	13.73	1-6	512.25	1-3	708.66	1-3	206.50
Hierro	FE	mg	1-6, 8	2.04	1-6	0.35	1-6	5.82	1-3	8.16	1-3	3.72
Magnesio	MG	mg	1-6, 8	11.94	1-6	10.50	1-6	13.75	1-3	43.00	1-3	17.00
Sodio	NA	mg	1-6, 8	132.97	1-6	176.80	1-6	55.60	1-3	520.50	1-3	146.00
Potasio	K	mg	1-6, 8	134.00	1-6	144.00	1-6	111.40	1-3	485.00	1-3	222.00
Zinc	ZN	mg	1-6, 8	1.36	1-6	0.05	1-6	3.49	1-3	5.41	1-3	1.41
Vitaminas												
RAE (vit A)	VITA	µg	1-6, 8	188.20	1-6	0.00	1-6	552.00	1-3	586.00	1-3	70.00
Ác. ascórbico	ASCL	mg	1-6, 8	-	1-6	0.00	1-6	0.00	1-3	0.00	1-3	0.00
Tiamina	THIA	mg	1-6, 8	0.12	1-6	0.02	1-6	0.27	1-3	0.31	1-3	0.13
Riboflavina	RIBF	mg	1-6, 8	0.36	1-6	0.31	1-6	0.42	1-3	1.17	1-3	0.47
Niacina	NIA	mg	1-6, 8	0.11	1-6	0.09	1-6	0.08	1-3	0.20	1-3	0.15
Piridoxina	VITB6A	mg	1-6, 8	0.12	1-6	0.01	1-6	0.30	1-3	0.40	1-3	0.25
Ác. fólico	FOL	µg	1-6, 8	48.82	1-6	15.25	1-6	145.50	1-3	184.00	1-3	80.00
Cobalamina	VITB12	µg	1-6, 8	1.54	1-6	0.37	1-6	2.60	1-3	10.00	1-3	5.40
Alimento crudo en peso neto			P. comestible 88%		P. comestible 100%		P. comestible 100%		P. comestible 100%		P. comestible 88%	

6.12 HUEVOS DE AVES (continuación)

6.12.2 Huevos de aves (continuación)

			HDA-6		HDA-7		HDA-8		HDA-9	
			Huevo de ganso		Huevo de codorniz		Huevo de pava		Huevo de paloma	
Nutriente	Tagname	Unidad	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g
Elementos principales										
Energía	ENERC	kcal	185		154		171		116	
		kJ	774		642		716		486	
Humedad	WATER	%	1-3	70.20	1-3	74.30	1-3	72.35	1-3	79.80
Fibra dietética	FIBTG	g	1-3	0.00	1-3	0.00	1-3	0.00	1-3	0.00
Hidratos de C	CHOCDF	g	1-3	1.30	1-3	0.40	1-3	1.15	1-3	1.11
Proteínas	PROCNT	g	1-3	13.90	1-3	13.00	1-3	13.39	1-3	10.70
Lípidos tot	FAT	g	1-3	13.49	1-3	11.10	1-3	11.95	1-3	7.00
Ác. grasos										
Saturados	FASAT	g	1-3	3.60	1-3	3.56	1-3	3.63	1-3	-
Monoinsat	FAMS	g	1-3	5.35	1-3	3.85	1-3	4.57	1-3	-
Poliinsat	FAPU	g	1-3	0.68	1-3	0.94	1-3	1.66	1-3	-
Colesterol	CHOLE	mg	1-3	-	1-3	844.00	1-3	933.00	1-3	-
Minerales										
Calcio	CA	mg	1-3	56.00	1-3	64.00	1-3	74.00	1-3	62.00
Fósforo	P	mg	1-3	-	1-3	226.00	1-3	170.00	1-3	-
Hierro	FE	mg	1-3	0.00	1-3	3.70	1-3	4.10	1-3	3.50
Magnesio	MG	mg	1-3	2.80	1-3	-	1-3	13.00	1-3	-
Sodio	NA	mg	1-3	-	1-3	-	1-3	151.00	1-3	-
Potasio	K	mg	1-3	-	1-3	-	1-3	142.00	1-3	-
Zinc	ZN	mg	1-3	-	1-3	-	1-3	1.58	1-3	-
Vitaminas										
RAE (vit A)	VITA	µg	1-3	-	1-3	-	1-3	-	1-3	-
Ác. ascórbico	ASCL	mg	1-3	0.00	1-3	0.00	1-3	0.00	1-3	-
Tiamina	THIA	mg	1-3	0.18	1-3	0.13	1-3	0.11	1-3	0.13
Riboflavina	RIBF	mg	1-3	0.36	1-3	0.79	1-3	0.47	1-3	0.65
Niacina	NIA	mg	1-3	-	1-3	0.20	1-3	0.02	1-3	-
Piridoxina	VITB6A	mg	1-3	-	1-3	0.15	1-3	-	1-3	-
Ác. fólico	FOL	µg	1-3	-	1-3	-	1-3	-	1-3	-
Cobalamina	VITB12	µg	1-3	-	1-3	-	1-3	1.69	1-3	-
Alimento crudo en peso neto			P. comestible 87%		P. comestible 92%		P. comestible 88%		P. comestible 100%	

6.12 HUEVOS DE AVES

6.12.2 Huevos de aves

			HDA-10		HDA-11		HDA-12		HDA-13	
Nutriente	Tagname	Unidad	F	En 100 g						
Elementos principales										
Energía	ENERC	kcal		154		202		153		152
		kJ		645		846		641		636
Humedad	WATER	%	1-3,9	-	1-3,9	66.48	1-3,9	72.27	1-3,9	74.07
Fibra dietética	FIBTG	g	1-3,9	-	1-3,9	-	1-3,9	-	1-3,9	-
Hidratos de C	CHOCDF	g	1-3,9	1.11	1-3,9	-	1-3,9	1.20	1-3,9	0.12
Proteínas	PROCNT	g	1-3,9	13.81	1-3,9	15.42	1-3,9	13.40	1-3,9	13.14
Lípidos tot	FAT	g	1-3,9	11.39	1-3,9	15.13	1-3,9	11.28	1-3,9	11.00
Ác. grasos										
Saturados	FASAT	g	1-3,9	3.60	1-3,9	4.08	1-3,9	3.62	1-3,9	3.45
Monoinsat	FAMS	g	1-3,9	4.74	1-3,9	4.54	1-3,9	4.70	1-3,9	4.56
Poliinsat	FAPU	g	1-3,9	1.66	1-3,9	2.34	1-3,9	1.68	1-3,9	1.58
Colesterol	CHOLE	mg	1-3,9	449.00	1-3,9	391.00	1-3,9	408.50	1-3,9	401.50
Minerales										
Calcio	CA	mg	1-3,9	50.00	1-3,9	64.00	1-3,9	50.00	1-3,9	57.00
Fósforo	P	mg	1-3,9	-	1-3,9	256.00	1-3,9	-	1-3,9	166.00
Hierro	FE	mg	1-3,9	1.33	1-3,9	2.50	1-3,9	1.20	1-3,9	2.44
Magnesio	MG	mg	1-3,9	-	1-3,9	-	1-3,9	-	1-3,9	-
Sodio	NA	mg	1-3,9	126.00	1-3,9	220.00	1-3,9	124.00	1-3,9	-
Potasio	K	mg	1-3,9	-	1-3,9	176.00	1-3,9	-	1-3,9	183.00
Zinc	ZN	mg	1-3,9	-	1-3,9	-	1-3,9	-	1-3,9	57.00
Vitaminas										
RAE (vit A)	VITA	µg	1-3,9	-	1-3,9	-	1-3,9	-	1-3,9	-
Ác. ascórbico	ASCL	mg	1-3,9	-	1-3,9	-	1-3,9	-	1-3,9	-
Tiamina	THIA	mg	1-3,9	-	1-3,9	-	1-3,9	0.17	1-3,9	0.15
Riboflavina	RIBF	mg	1-3,9	-	1-3,9	-	1-3,9	0.48	1-3,9	0.42
Niacina	NIA	mg	1-3,9	-	1-3,9	-	1-3,9	0.15	1-3,9	0.16
Piridoxina	VITB6A	mg	1-3,9	-	1-3,9	-	1-3,9	-	1-3,9	-
Ac. fólico	FOL	µg	1-3,9	-	1-3,9	-	1-3,9	-	1-3,9	-
Cobalamina	VITB12	µg	1-3,9	-	1-3,9	-	1-3,9	-	1-3,9	-
Alimento crudo en peso neto			P. comestible 100%		P. comestible 100%		P. comestible 100%		P. comestible 100%	

6.12 HUEVOS DE AVES *(continuación)*

6.12.3 Nombres

Clave	HUEVOS DE AVES		EGGS OF BIRDS Nombre en inglés
	HDA-	Nombre común	
1		Huevo entero fresco de gallina	Fresh whole egg
2		Clara de huevo de gallina	White of hen's egg
3		Yema de huevo de gallina	Egg yolk
4		Huevo deshidratado	Dehydrated egg
5		Huevo de pata	Duck egg
6		Huevo de gansa	Goose egg
7		Huevo de codorniz	Quail egg
8		Huevo de pava	Turkey egg
9		Huevo de paloma	Dove egg
10		Huevo revuelto	Scrambled eggs
11		Huevo frito	Fried egg
12		Huevo cocido o duro	Cooked egg
13		Huevo poché	Poche egg

■ Bibliografía

- Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá. Tabla de composición de los alimentos de Centroamérica (INCAP) (2006).
- Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. Tabla de composición de alimentos de Uruguay (2002). Montevideo, Uruguay. 39 pp.
- Muñoz de Chávez, M., Ledesma, S. J. A., Chávez, V. A., Pérez-Gil, R. F., Mendoza, M. E., Castañeda, L. J., Calvo, C., Castro, G. M., Sánchez, C. C. y Ávila, C. A. (2002). Tablas de valor nutritivo de alimentos. Ed. McGraw-Hill Interamericana. México D.F. 203 pp.
- Peña, M. G. (1997). Tabla de composición de alimentos. Ed. Nutrisa, S.A., Madrid, España. 121 pp.
- Turnbull, W.H. (1999). Eggs. Nutritional Value. In: MJ Sadler, JJ Strain and B Caballero. Encyclopedia of Human Nutrition. Volume 2. Pp 631-634. Academic Press, UK.
- Zeidler G. (2002). Shell eggs and their nutritional value. In: Commercial Chicken Meat and Egg Production. 1109-1128 p. DD Bell and W.D. Weaver. Fifth Edition. Kluwer Academic Publishers. USA.
- Cantor A.H., Decker E.A., Collins V.P. Fatty acids in poultry and egg products. In: Fatty acids in foods and their health implications. Ching Kuang Chow (editor). 125-151 p. Second edition. Marcel Dekker.
- U.S. Department of Agriculture, Agriculture Research Service, 2007. USDA Nutrient Database for Standard. Reference, Release, 21. Nutrient Data Laboratory.
- Calvo C.M.C., Carrillo, S., Carranco, J.M.E., Montaño, S., Castillo R.M., Juárez, M.E. y Pérez-Gil R.F. (2005). Estudio comparativo de la composición química del huevo crudo y sometido a cocción. Seminario "El consumo de huevo": su impacto en la salud y la nutrición. 31 de marzo-1ro. Abril. México D.F.

■ Sitios en línea

- www.kellogs.es
www.nutrар.com/alimentos
www.unlu.edu.ar/argenfoods/Tablas/Tabla.htm
www.aeb.org

6.13 ACEITES Y GRASAS

6.13.1 Aceites y grasas

6.13 ACEITES Y GRASAS (continuación)

6.13.1 Aceites y grasas (continuación)

6.13 ACEITES Y GRASAS

6.13.1 Aceites y grasas

6.13 ACEITES Y GRASAS (continuación)

6.13.2 Nombres

	ACEITES Y GRASAS		OILS AND FATS	
ID	Nombre común	Nombre científico	Nombre en inglés	
AYG-				
1	Aceite de ajonjolí	<i>Sesamum sp</i>	Sesame oil	
2	Aceite de algodón	<i>Gossypium sp</i>	Cottonseed oil	
3	Aceite de cacahuate	<i>Arachis hypogaea</i>	Peanut oil	
4	Aceite de cártamo	<i>Carthamus tinctorius</i>	Safflower oil	
5	Aceite de coco	<i>Cocos nucifera</i>	Coconut oil	
6	Aceite de girasol	<i>Helianthus annus</i>	Sunflower oil	
7	Aceite de maíz	<i>Zea mays</i>	Corn oil	
8	Aceite de oliva	<i>Olea europaea</i>	Olive oil	
9	Aceite de soya	<i>Glycine max</i>	Soybean oil	
10	Crema 20% de grasa (dulce)		Milk cream, 20% butterfat	
11	Crema 40% de grasa (agria)		Sour cream, 40% butterfat	
12	Manteca de cerdo		Lard	
13	Mantequilla con sal		Butter (salted)	
14	Mantequilla sin sal		Butter (unsalted)	
15	Margarina con sal		Margarine (salted)	
16	Grasas animales promedio		Animal fats (average)	
17	Aceites vegetales promedio para cocinar		Vegetable oil for cooking (average)	

ACEITES
Y
GRASAS

6.14 AZÚCARES Y MIELES

6.14.1 Azúcares y mieles

6.14 AZÚCARES Y MIELES (continuación)

6.14.1 Azúcares y mieles (continuación)

			AYM-6		AYM-7		AYM-8		AYM-9	
Componente alimentario			Miel de abeja		Miel de caña		Miel de maíz		Piloncillo	
Nutriente	Tagname	Unidad	F	En 100 g						
Elementos principales										
Energía	ENERC	kcal		304		294		300		362
		kJ		1 272		1 231		1 255		1 516
Humedad	WATER	%	1	17.20	1	25.60	1	24.00	1	7.40
Fibra dietética	FIBTG	g	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00
Hidratos de C	CHOCDF	g	11	82.40	1	72.60	1	75.00	1	90.60
Proteínas	PROCNT	g	11	0.30	1	0.50	1	0.00	1	0.00
Lípidos tot	FAT	g	11	0.00	1	0.20	1	0.00	1	0.00
Ác. grasos										
Saturados	FASAT	g	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00
Monoinsat	FAMS	g	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00
Poliinsat	FAPU	g	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00
Colesterol	CHOLE	mg	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00
Minerales										
Calcio	CA	mg	1	20.00	1	70.00	1	46.00	1	51.00
Fósforo	P	mg	2	16.00	1	42.00	1	-	1	44.00
Hierro	FE	mg	11	0.42	1	1.20	1	4.10	1	4.20
Magnesio	MG	mg	1	3.00	1	-	1	-	1	-
Sodio	NA	mg	1	5.00	1	-	1	68.00	1	30.00
Potasio	K	mg	1	51.00	1	425.00	1	4.00	1	344.00
Zinc	ZN	mg	11	0.22	1	-	1	-	1	-
Vitaminas										
RAE (vit A)	VITA	µg	11	0.00	1	0.00	1	0.00	1	1.50
Ác. ascórbico	ASCL	mg	11	0.50	1	3.00	1	0.00	1	2.00
Tiamina	THIA	mg	1	0.01	1	0.02	1	0.00	1	0.02
Riboflavina	RIBF	mg	1	0.07	1	0.06	1	0.00	1	0.11
Niacina	NIA	mg	1	0.20	1	0.40	1	0.00	1	0.30
Piridoxina	VITB6BA	mg	1	-	1	-	1	0.00	1	-
Ác. fólico	FOL	µg	1	-	1	-	1	0.00	1	-
Cobalamina	VITB12	µg	R	0.00	R	0.00	1	0.00	R	0.00
Alimento crudo en peso neto			P. comestible 100%		P. comestible 100%		P. comestible 100%		P. comestible 100%	

6.14 AZÚCARES Y MIELES

6.14.2 Nombres

ID	AZÚCARES Y MIELES	SWEETS	AZÚCARES Y MIELES
	Nombre común	Nombre en inglés	
AYM-			
1	Azúcar morena	Brown sugar	
2	Azúcar refinada (estándar)	White sugar	
3	Jarabe de maple	Maple-syrup	
4	Jarabe sabor a maple	Artificially-flavored maple-syrup	
5	Melaza	Molasses	
6	Miel de abeja	Honey	
7	Miel de caña	Sugar syrup	
8	Miel de maíz	Corn syrup	
9	Piloncillo	Hardened cone of dehydrated cane molasses	

6.15 ALIMENTOS PROCESADOS Y PREPARADOS

6.15.1 Alimentos procesados y preparados

			APP-1		APP-2		APP-3		APP-4		APP-5		APP-6		APP-7		
Componente alimentario			Aceitunas		Almendras con chocolate sin azúcar		Champiñones		Chícharo enlatado		Chile chipotle adobado		Chile jalapeño en escabeche		Chile jalapeño en rajas		
Nutriente	Tagname	Unidad	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	
Elementos principales																	
Energía	ENERC	kcal	199			519			30			83			56		
		kJ	831			2 211			125			348			233		
Humedad	WATER	%	1	73.00	14	-	1	86.10	1	73.00	1	84.50	1	86.90	1	89.90	
Fibra dietética	FIBTG	g	1	1.50	1	7.20	1	2.30	1	2.70	1	2.90	1	1.60	1	1.00	
Hidratos de C	CHOCDF	g	1	3.20	14	37.33	1	4.90	1	14.50	1	3.50	R	6.90	1	3.30	
Proteínas	PROCNT	g	1	1.20	14	12.66	1	1.90	1	5.40	1	1.40	1	0.90	1	0.40	
Lípidos tot	FAT	g	1	20.10	14	41.00	1	0.30	1	0.40	1	4.00	1	0.60	1	0.40	
Ác. grasos																	
Saturados	FASAT	g	1	2.00	14	-	1	0.04	1	0.07	R	0.40	1	0.06	1	0.06	
Monoinsat	FAMS	g	1	15.00	14	-	1	0.01	1	0.04	R	0.20	1	0.03	1	0.03	
Poliinsat	FAPU	g	1	1.00	14	-	1	0.11	1	0.15	R	3.20	1	0.31	1	0.31	
Colesterol	CHOLE	mg	1	0.00	14	-	1	0.00	1	0.00	R	0.00	1	0.00	1	0.00	
Minerales																	
Calcio	CA	mg	1	106.00	14	-	1	12.00	1	25.00	1	51.00	1	26.00	1	40.00	
Fósforo	P	mg	2	17.00	14	-	2	68.00	2	67.00	2	-	2	-	2	-	
Hierro	FE	mg	1	1.70	14	-	1	0.80	1	1.30	1	2.70	1	2.80	1	2.80	
Magnesio	MG	mg	1	-	14	-	1	-	1	33.00	1	-	1	12.00	1	12.00	
Sodio	NA	mg	1	2 400.00	14	112.66	1	400.00	1	236.00	1	236.00	1	1 463.00	1	1 463.00	
Potasio	K	mg	1	55.00	14	-	1	197.00	1	244.00	1	96.00	1	136.00	1	136.00	
Zinc	ZN	mg	1	0.12	14	-	1	0.72	1	1.24	1	-	1	0.19	1	0.19	
Vitaminas																	
RAE (vit A)	VITA	µg	2	90.00	14	-	1	0.00	2	23.50	1	59.00	2	52.00	1	8.00	
Ác. ascórbico	ASCL	mg	1	-	14	-	1	0.00	1	12.00	1	4.00	1	4.00	1	14.00	
Tiamina	THIA	mg	1	-	14	-	1	0.07	1	0.09	1	0.03	1	0.05	1	0.04	
Riboflavina	RIBF	mg	1	-	14	-	1	0.37	1	0.05	1	0.09	1	0.01	1	0.01	
Niacina	NIA	mg	1	-	14	-	1	2.30	1	0.70	1	0.90	1	0.50	1	0.20	
Piridoxina	VITB6BA	mg	1	-	14	-	1	12.30	1	0.17	1	-	1	-	1	-	
Ác. fólico	FOL	µg	1	-	14	-	1	0.00	1	65.20	1	-	1	-	1	-	
Cobalamina	VITB12	µg	R	0.00	14	-	1	0.00	1	0.00	R	0.00	R	0.00	R	0.00	
Alimento crudo en peso neto			P. comestible 84%			P. comestible 100%			P. comestible 100%			P. comestible 100%			P. comestible 100%		

6.15 ALIMENTOS PROCESADOS Y PREPARADOS

6.15.1 Alimentos procesados y preparados

			APP-8		APP-9		APP-10		APP-11		APP-12		APP-13		APP-14	
Componente alimentario			Chile largo en escabeche		Chile pimiento sin semilla		Chile serrano en escabeche		Chocolate con azúcar		Chocolate sin azúcar		Chocolate en polvo (más de 10% de proteínas)		Chocolate en polvo (menos de 10% de proteínas)	
Nutriente	Tagname	Unidad	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g
Elementos principales																
Energía	ENERC	kcal	39		29		25		467		566		403		396	
		kJ	164		123		106		1 953		2 368		1 684		1 656	
Humedad	WATER	%	1	82.20	1	94.00	1	88.00	1	1.00	1	1.80	1	1.90	1	1.50
Fibra dietética	FIBTG	g	1	4.80	1	0.70	1	1.50	1	0.10	1	1.80	1	1.50	1	1.30
Hidratos de C	CHOCDF	g	1	7.30	1	5.30	1	5.30	1	75.10	1	40.60	1	73.20	1	84.20
Proteínas	PROCNT	g	1	0.90	1	0.90	1	0.80	1	3.80	1	13.80	1	12.80	1	7.10
Lípidos tot	FAT	g	1	0.70	1	0.50	1	0.10	1	16.80	1	38.70	1	6.50	1	3.40
Ac. grasos																
Saturados	FASAT	g	1	-	1	0.07	1	0.01	R	7.70	1	20.00	R	2.90	1	1.90
Monoinsat	FAMS	g	1	-	1	0.03	1	0.01	R	7.67	R	18.00	1	2.45	1	1.28
Poliinsat	FAPU	g	1	-	R	0.32	1	0.05	R	1.43	R	2.00	R	0.62	1	0.01
Colesterol	CHOLE	mg	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00
Minerales																
Calcio	CA	mg	1	41.00	1	31.00	1	43.00	1	46.00	1	134.00	1	576.00	1	275.00
Fósforo	P	mg	2	-	2	-	2	-	2	150.00	2	284.00	2	-	2	-
Hierro	FE	mg	1	0.40	1	1.50	1	2.80	1	2.80	1	4.30	1	2.80	1	1.40
Magnesio	MG	mg	1	12.00	1	12.00	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-
Sodio	NA	mg	1	-	1	-	1	-	1	33.00	1	3.00	1	94.00	1	382.00
Potasio	K	mg	1	-	1	-	1	-	1	615.00	1	615.00	1	384.00	1	605.00
Zinc	ZN	mg	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-
Vitaminas																
RAE (vit A)	VITA	µg	1	4.50	2	45.00	1	6.00	2	0.00	2	0.00	1	-	1	-
Ác. ascórbico	ASCL	mg	1	15.00	1	8.00	1	7.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00
Tiamina	THIA	mg	1	0.07	1	0.03	1	0.04	1	0.05	1	0.16	1	1.70	1	0.08
Riboflavina	RIBF	mg	1	0.03	1	0.03	1	0.02	1	0.09	1	0.09	1	1.33	1	0.41
Niacina	NIA	mg	1	0.40	1	0.30	1	0.40	1	0.50	1	2.10	1	12.80	1	0.50
Piridoxina	VITB6BA	mg	1	-	1	0.16	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-
Ác. fólico	FOL	µg	1	-	1	16.90	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-
Cobalamina	VITB12	µg	R	0.00	1	0.00	R	0.00	R	0.00	R	0.00	R	0.00	R	0.00
Alimento crudo en peso neto			P. comestible 100%			P. comestible 100%			P. comestible 100%			P. comestible 100%			P. comestible 100%	

6.15 ALIMENTOS PROCESADOS Y PREPARADOS (continuación)

6.15.1 Alimentos procesados y preparados (continuación)

6.15 ALIMENTOS PROCESADOS Y PREPARADOS

6.15.1 Alimentos procesados y preparados

6.15 ALIMENTOS PROCESADOS Y PREPARADOS (continuación)

6.15.1 Alimentos procesados y preparados (continuación)

6.15 ALIMENTOS PROCESADOS Y PREPARADOS

6.15.1 Alimentos procesados y preparados

6.15 ALIMENTOS PROCESADOS Y PREPARADOS (continuación)

6.15.1 Alimentos procesados y preparados (continuación)

6.15 ALIMENTOS PROCESADOS Y PREPARADOS

6.15.1 Alimentos procesados y preparados

6.15 ALIMENTOS PROCESADOS Y PREPARADOS (continuación)

6.15.1 Alimentos procesados y preparados (continuación)

			APP-57		APP-58		APP-59		APP-60		APP-61		APP-62		APP-63	
Componente alimentario			Pasas con chocolate sin azúcar		Pasas sin semilla		Pepinillo encurtido		Peras en almíbar		Piña (jugo embotellado o enlatado)		Piña en almíbar		Pollo rostizado	
Nutriente	Tagname	Unidad	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g
Elementos principales																
Energía	ENERC	kcal	451		350		13		103		58		123		306	
		kJ	1 888		1 463		54		429		241		513		1 280	
Humedad	WATER	%	-	-	1	17.40	1	94.10	1	74.30	R	83.40	1	69.00	1	53.50
Fibra dietética	FIBTG	g	1	2.30	1	2.30	1	0.60	1	0.60	1	0.00	1	0.30	1	0.00
Hidratos de C	CHOCDF	g	14	54.00	1	77.00	1	1.50	1	25.20	1	13.90	1	29.80	1	0.00
Proteínas	PROCNT	g	14	8.66	1	3.00	1	0.60	1	0.20	1	0.30	1	0.40	1	25.20
Lípidos tot	FAT	g	14	27.66	1	3.30	1	0.50	1	0.10	1	0.10	1	0.20	1	22.80
Ác. grasos																
Saturados	FASAT	g	14	-	1	-	1	-	1	0.01	1	0.01	1	0.01	1	7.00
Monoinsat	FAMS	g	14	-	1	-	1	-	1	0.02	1	0.01	1	0.01	1	9.00
Poliinsat	FAPU	g	14	-	1	-	1	-	1	0.03	1	0.02	1	0.02	1	5.00
Colesterol	CHOLE	mg	14	-	R	0.00	R	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	-
Minerales																
Calcio	CA	mg	14	-	1	79.00	1	61.00	1	5.00	1	17.00	1	27.00	1	10.00
Fósforo	P	mg	14	-	2	101.00	2	-	2	7.00	2	9.00	2	5.00	2	220.00
Hierro	FE	mg	14	-	1	3.20	1	1.50	1	0.20	1	0.30	1	1.40	1	1.90
Magnesio	MG	mg	14	-	1	-	1	-	1	4.00	1	13.00	1	15.00	1	-
Sodio	NA	mg	14	112.66	1	-	1	1 353.00	1	5.00	1	1.00	1	1.00	1	-
Potasio	K	mg	14	-	1	-	1	200.00	1	64.00	1	134.00	1	102.00	1	-
Zinc	ZN	mg	14	-	1	-	1	-	1	0.08	1	0.11	1	0.11	1	0.78
Vitaminas																
RAE (vit A)	VITA	µg	14	-	1	1.50	1	2.00	1	0.00	1	0.00	2	1.50	R	207.00
Ác. ascórbico	ASCL	mg	14	-	1	0.00	1	3.00	1	1.00	1	-	1	4.00	R	0.00
Tiamina	THIA	mg	14	-	1	0.05	1	0.01	1	0.01	1	0.02	1	0.04	1	0.07
Riboflavina	RIBF	mg	14	-	1	0.10	1	0.02	1	0.02	1	0.02	1	0.02	1	0.22
Niacina	NIA	mg	14	-	1	1.60	1	0.10	1	0.20	1	0.10	1	0.30	1	7.40
Piridoxina	VITB6BA	mg	14	-	1	-	1	-	1	0.01	1	0.10	1	0.07	1	-
Ác. fólico	FOL	µg	14	-	1	-	1	-	1	1.20	1	23.00	1	4.60	1	-
Cobalamina	VITB12	µg	14	-	R	0.00	R	0.00	R	0.00	1	0.00	1	0.00	1	-
Alimento crudo en peso neto			P. comestible 100%		P. comestible 100%		P. comestible 100%		P. comestible 100%		P. comestible 100%		P. comestible 100%		P. comestible 56%	

6.15 ALIMENTOS PROCESADOS Y PREPARADOS

6.15.1 Alimentos procesados y preparados

6.15 ALIMENTOS PROCESADOS Y PREPARADOS (continuación)

6.15.1 Alimentos procesados y preparados (continuación)

6.15 ALIMENTOS PROCESADOS Y PREPARADOS

6.15.1 Alimentos procesados y preparados

6.15 ALIMENTOS PROCESADOS Y PREPARADOS (continuación)

6.15.2 Nombres

	ALIMENTOS PROCESADOS Y PREPARADOS	PROCESSED AND READY TO EAT FOODS	
CLAVE	Nombre común	Nombre en inglés	
APP-			
1	Aceitunas	Olives	
2	Almendras con chocolate sin azúcar	Almond with chocolate sugar-free	
3	Champiñones	Mushrooms	
4	Chícharo enlatado	Canned pea	
5	Chile chipotle adobado	Pickled chipotle chilli	
6	Chile jalapeño en escabeche	Pickled jalapeño chilli	
7	Chile jalapeño en rajas	Strips of jalapeño chilli	
8	Chile largo en escabeche	Pickled long chilli pepper	
9	Chile pimiento sin semilla	Seedless chilli pepper	
10	Chile serrano en escabeche	Pickled serrano chilli	
11	Chocolate con azúcar	Chocolate with sugar	
12	Chocolate sin azúcar	Bitter or baking chocolate	
13	Chocolate en polvo (más de 10% de proteínas)	Powder chocolate (more than 10% of proteins)	
14	Chocolate en polvo (menos de 10% de proteínas)	Powder chocolate (less than 10% of proteins)	
15	Chocolate con leche (menos de 10% de proteínas)	Milk chocolate (less than 10% of proteins)	
16	Ciruela pasa deshidratada	Dried prune	
17	Ciruela pasa (jugo)	Prune juice	
18	Ciruela pasa (puré)	Sieved prune	
19	Coctel de frutas en almíbar	Fruit cocktail cooked in syrup	
20	Dátil seco sin semilla	Pitted dates	
21	Duraznos en almíbar (sin hueso)	Pitted peaches in syrup	
22	Elote rebanado (maíz amarillo)	Yellow sweet corn off the cob	
23	Fresas en almíbar	Strawberries in syrup	
24	Gelatina con agua	Gelatine dessert	
25	Gelatina en polvo endulzado	Powdered gelatine (sweetened)	
26	Grenetina en polvo sin azúcar	Powdered gelatine (unsweetened)	
27	Gomitas sin azúcar	Sugar free gummies	
28	Hamburguesa regular, sencilla	Hamburger, regular, single patty, plain	
29	Hamburguesa regular, con condimentos	Hamburger, regular, single patty, with condiments	

ALIMENTOS
PROCESADOS
Y
PREPARADOS

6.15 ALIMENTOS PROCESADOS Y PREPARADOS

6.15.2 Nombres

CLAVE	ALIMENTOS PROCESADOS Y PREPARADOS	PROCESSED AND READY TO EAT FOODS	ALIMENTOS PROCESADOS Y PREPARADOS
	Nombre común	Nombre en inglés	
30	Hamburguesa regular, con condimentos y vegetales	Hamburger, regular, single patty, with condiments and vegetables	
31	Helado de crema	Ice cream	
32	Higo en almíbar	Figs in syrup	
33	Hojuelas de papa (papas, chips, todas las marcas)	Potato chips (all brands)	
34	Hojuelas de papa para puré	Flakes of mashed potato	
35	Jalea de frutas (promedio)	Fruit jelly (average)	
36	Jalea real	Royal jelly	
37	Jitomate (jugo)	Tomato juice	
38	Jitomate (puré)	Tomato puree	
39	Jitomate (salsa)	Tomato sauce	
40	Mango en almíbar	Mango in syrup (canned)	
41	Manzana (jugos)	Apple juice	
42	Manzana (mermelada)	Apple (jam)	
43	Manzana (puré)	Applesauce	
44	Manzana en almíbar (enlatada)	Apple in syrup (canned)	
45	Mayonesa (comercial)	Commercial mayonnaise	
46	Membrillo (jalea)	Quince jelly	
47	Mentas sin azúcar	Sugar free mint	
48	Mermejada (promedio)	Marmalades and jams (average)	
49	Mostaza	Powered mustard	
50	Naranja (jugos enlatados o embotellados)	Canned or bottled orange juice	
51	Naranja (mermelada)	Orange marmalade	
52	Néctar de fruta	Fruit nectar	
53	Nieve de frutas	Fruit sherbet	
54	Palomitas de maíz para microondas sabor caramelito	Pop corn, caramel flavor	
55	Papas fritas	Fried potatoes	
56	Papas fritas a la francesa	French fried potatoes	
57	Pasas con chocolate sin azúcar	Raisins with chocolate sugar free	
58	Pasas sin semilla	Seedless raisins	
59	Pepinillo encurtido	Cucumber pickles	

6.15 ALIMENTOS PROCESADOS Y PREPARADOS (continuación)

6.15.2 Nombres (continuación)

ALIMENTOS PROCESADOS Y PREPARADOS		PROCESSED AND READY TO EAT FOODS	ALIMENTOS PROCESADOS Y PREPARADOS
CLAVE	Nombre común	Nombre en inglés	
60	Peras en almíbar	Pears in syrup	
61	Piña (jugo embotellado o enlatado)	Canned or bottled pineapple juice	
62	Piña en almíbar	Pineapple in syrup	
63	Pollo rostizado	Roast chicken	
64	Queso en tuna	Prickly pear smashed, cooked and semidried	
65	Salsa catsup	Catsup	
66	Sopa enlatada condensada (de cebolla)	Canned soup (onion)	
67	Sopa enlatada condensada (de chícharo)	Canned soup (chick pea)	
68	Sopa enlatada condensada (de jitomate)	Canned soup (tomato)	
69	Sopa enlatada condensada (de pollo con arroz)	Canned soup (chicken with rice)	
70	Sopa enlatada condensada (de pollo con tallarines)	Canned soup (chicken with noodles)	
71	Sopa enlatada condensada (de pollo con verduras)	Canned soup (chicken with vegetables)	
72	Sopa enlatada condensada (de res con tallarines)	Canned soup (beef with noodles)	
73	Sopa enlatada condensada (de verduras mixtas)	Canned soup (mixed vegetables)	
74	Sopa crema condensada de apio	Canned soup (celery)	
75	Sopa crema condensada de champiñones	Canned soup (mushroom)	
76	Sopa crema condensada de espárrago	Canned soup (asparagus)	
77	Sopa crema condensada de pollo	Canned soup (chicken)	
78	Toronja (jugo embotellado)	Bottled grapefruit juice	
79	Uchepo (tamal de elote o maíz tierno)	Sweet corn tamal	
80	Uchepo con leche	Sweet corn tamal with milk	
81	Uchepo salado	Salted sweet corn tamal	
82	Uva (jugo embotellado)	Bottled grapejuice	
83	Verduras (jugo coctel)	Mixed vegetable juice	

6.16 BEBIDAS ALCOHÓLICAS Y REFRESCOS EMBOTELLADOS

6.16.1 Bebidas alcohólicas no destiladas

6.16 BEBIDAS ALCOHÓLICAS Y REFRESCOS EMBOTELLADOS (continuación)

6.16.2 Bebidas alcohólicas destiladas

6.16 BEBIDAS ALCOHÓLICAS Y REFRESCOS EMBOTELLADOS

6.16.3 Bebidas carbonatadas

6.16 BEBIDAS ALCOHÓLICAS Y REFRESCOS EMBOTELLADOS (continuación)

6.16.4 Bebidas embotelladas

			BEB-EMB-1		BEB-EMB-2		BEB-EMB-3	
			Bebidas con fruta		Ginger ale		Néctar de frutas bajo en calorías	
Nutriente	Tagname	Unidad	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g
Elementos principales								
Energía	ENERC	kcal		49		35		10
		kJ		206		146		42
Humedad	WATER	%	1	87.30	1	91.20	14	-
Fibra dietética	FIBTG	g	1	0.00	1	0.00	14	0.00
Hidratos de C	CHOCDF	g	1	12.30	1	8.70	14	2.50
Proteínas	PROCNT	g	1	0.00	1	0.00	14	0.00
Lípidos tot	FAT	g	1	0.00	1	0.00	14	0.00
Ác. grasos								
Saturados	FASAT	g	1	0.00	1	0.00	14	-
Monoinsat	FAMS	g	1	0.00	1	0.00	14	-
Poliinsat	FAPU	g	1	0.00	1	0.00	14	-
Colesterol	CHOLE	mg	1	0.00	1	0.00	14	0.00
Minerales								
Calcio	CA	mg	1	-	1	3.00	14	-
Fósforo	P	mg	2	-	2	0.00	14	-
Hierro	FE	mg	1	-	1	0.20	14	-
Magnesio	MG	mg	1	-	1	1.00	14	-
Sodio	NA	mg	1	-	1	7.00	14	4.16
Potasio	K	mg	1	-	1	1.00	14	-
Zinc	ZN	mg	1	-	1	0.05	14	-
Vitaminas								
RAE (vit A)	VITA	µg	1	-	1	0.00	14	-
Ác. ascórbico	ASCL	mg	1	-	1	0.00	14	3.50
Tiamina	THIA	mg	1	-	1	0.00	14	-
Riboflavina	RIBF	mg	1	-	1	0.00	14	-
Niacina	NIA	mg	1	-	1	0.00	14	-
Piridoxina	VITB6BA	mg	1	-	1	0.00	14	-
Ác. fólico	FOL	µg	1	-	1	0.00	14	-
Cobalamina	VITB12	µg	R	0.00	1	0.00	14	-
Alimento crudo en peso neto			P. comestible 100%		P. comestible 100%		P. comestible 100%	

6.16 Bebidas alcohólicas y refrescos embotellados

6.16.5 Jarabes

Componente alimentario			BEB-EMB-4 Sabor naranja y toronja		BEB-EMB-5 Sabor uva, limón y lima		BEB-JDS-1 Jarabes de sabores	
Nutriente	Tagname	Unidad	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g
Elementos principales								
Energía	ENERC	kcal		49		42		259
		kJ		206		174		1 083
Humedad	WATER	%	1	87.60	1	89.50	1	35.10
Fibra dietética	FIBTG	g	1	0.00	1	0.00	1	0.00
Hidratos de C	CHOCDF	g	1	12.30	1	10.40	1	64.40
Proteínas	PROCNT	g	1	0.00	1	0.00	1	0.30
Lípidos tot	FAT	g	1	0.00	1	0.00	1	0.00
Ác. grasos								
Saturados	FASAT	g	1	0.00	1	0.00	1	0.00
Monoinsat	FAMS	g	1	0.00	1	0.00	1	0.00
Poliinsat	FAPU	g	1	0.00	1	0.00	1	0.00
Colesterol	CHOLE	mg	1	0.00	1	0.00	1	0.00
Minerales								
Calcio	CA	mg	1	5.00	1	2.00	1	-
Fósforo	P	mg	2	1.00	2	0.00	2	-
Hierro	FE	mg	1	0.10	1	0.10	1	-
Magnesio	MG	mg	1	1.00	1	1.00	1	-
Sodio	NA	mg	1	12.00	1	11.00	1	-
Potasio	K	mg	1	2.00	1	1.00	1	-
Zinc	ZN	mg	1	0.10	1	0.05	1	-
Vitaminas								
RAE (vit A)	VITA	µg	1	0.00	1	0.00	1	-
Ác. ascórbico	ASCL	mg	1	0.00	1	0.00	1	-
Tiamina	THIA	mg	1	0.00	1	0.00	1	-
Riboflavina	RIBF	mg	1	0.00	1	0.00	1	-
Niacina	NIA	mg	1	0.00	1	0.00	1	-
Piridoxina	VITB6BA	mg	1	0.00	1	0.00	1	-
Ac. fólico	FOL	µg	1	0.00	1	0.00	1	-
Cobalamina	VITB12	µg	1	0.00	1	0.00	R	0.00
Alimento crudo en peso neto			P. comestible 100%		P. comestible 100%		P. comestible 100%	

6.16 BEBIDAS ALCOHÓLICAS Y REFRESOS EMBOTELLADOS (continuación)

6.16.6 Nombres

	BEBIDAS	BEVERAGES	
CLAVE	Nombre común	Nombre en inglés	
BEB-AND	Bebidas alcohólicas no destiladas	Non distilled alcoholic beverages	BEBIDAS ALCOHÓLICAS NO DESTILADAS
1	Cerveza	Beer	
2	Cerveza ligera	Light beer	
3	Licor de café	Coffee liqueur	
4	Pulque	Pulque (maguey fermented juice, 2-3% alcohol)	
5	Vino (12.2% alcohol)	Wine (alcohol 12.2%)	
6	Vino (18.8% alcohol)	Wine (alcohol 18.8%)	
BEB-ADE	Bebidas alcohólicas destiladas	Distilled alcoholic beverages	BEBIDAS ALCOHÓLICAS DESTILADAS
1	Aguardiente	Brandy	
2	Ginebra	Gin	
3	Ron	Rum	
4	Tequila	Tequila	
5	Vodka	Vodka	
6	Whisky	Whisky	
BEB-CNA	Bebidas carbonatadas	Carbonated beverages	BEBIDAS CARBONATADAS
1	Agua mineral	Carbonated water	
2	Aqua mineral de sabores	Carbonated water with flavor	
3	Aqua de quina	Tonic water	
4	Bebidas de cola	Cola beverages	
5	Bebidas de cola light	Cola beverages light	
6	Bebidas de sabores light	Carbonated beverages with flavor light	
7	Bebidas sabor vainilla	Beverages with vanilla flavor	
BEB-EMB	Bebidas embotelladas	Bottled beverages	BEBIDAS EMBOTELLADAS
1	Bebidas con fruta	Fruit beverages	
2	Ginger ale	Ginger ale	
3	Jugo de frutas bajo en calorías	Fruit juice, low calories	
4	Sabor naranja y toronja	Grapefruit and orange flavored	
5	Sabor uva, limón y lima	Grape, lemon, lime, flavor	
BEB-JDS	Jarabes de sabores	Flavored sirups	JARABES DE SABORES
1	Jarabes de sabores	Flavored sirups	

6.17 ALIMENTOS INFANTILES

6.17.1 Cereales

6.17 ALIMENTOS INFANTILES (continuación)

6.17.1 Cereales (*continuación*)

			AI-CER-7		AI-CER-8		AI-CER-9		AI-CER-10		AI-CER-11		AI-CER-12	
Componente alimentario			Hojuelas de avena (precocidas)		Hojuelas de cereales con plátano		Hojuelas de trigo con manzana		Hojuelas de trigo con miel		Hojuelas de arroz con frutas del huerto (gourmet)		Hojuelas de arroz y avena con frutas (gourmet)	
Nutriente	Tagname	Unidad	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g
Elementos principales														
Energía	ENERC	kcal	392			347			388			382		
		kJ	1 664			1 473			1 648			1 622		
Humedad	WATER	%	1	7.00	2	4.50	-	-	-	-	-	-	-	-
Fibra dietética	FIBTG	g	14	8.00	14	2.00	14	2.66	14	2.66	14	1.66	14	2.00
Hidratos de C	CHOCDF	g	14	70.00	14	83.33	14	81.33	14	81.33	14	82.00	14	79.33
Proteínas	PROCNT	g	14	10.00	14	3.33	14	6.66	14	6.66	14	4.00	14	5.00
Lípidos tot	FAT	g	14	8.00	14	0.00	14	4.00	14	3.33	14	3.00	14	5.00
Ác. grasos														
Saturados	FASAT	g	1	-	2	-	14	-	14	-	14	-	14	-
Monoinsat	FAMS	g	1	-	2	-	14	-	14	-	14	-	14	-
Poliinsat	FAPU	g	1	-	2	-	14	-	14	-	14	-	14	-
Colesterol	CHOLE	mg	R	0.00	R	0.00	R	0.00	R	0.00	R	0.00	R	0.00
Minerales														
Calcio	CA	mg	14	450.00	14	440.00	14	586.67	14	426.67	14	1 013.33	14	746.67
Fósforo	P	mg	14	326.67	14	333.33	14	466.67	14	326.67	14	653.33	14	466.67
Hierro	FE	mg	14	26.00	14	26.67	14	40.00	14	26.00	14	40.00	14	27.00
Magnesio	MG	mg	14	48.00	14	48.00	14	64.00	14	48.00	14	64.00	14	69.33
Sodio	NA	mg	14	66.66	14	66.66	14	66.66	14	133.33	14	66.66	14	66.66
Potasio	K	mg	1	374.00	1	668.00	14	-	14	-	14	-	14	-
Zinc	ZN	mg	14	11.67	14	11.67	14	35.00	14	12.00	14	35.00	14	12.00
Vitaminas														
RAE (vit A)	VITA	µg	14	320.00	14	320.00	14	320.00	14	320.00	14	346.67	14	346.67
Ác. ascórbico	ASCL	mg	14	128.33	14	130.67	14	130.67	14	130.67	14	130.67	14	130.67
Tiamina	THIA	mg	14	0.63	14	0.63	14	0.98	14	0.65	14	1.12	14	0.84
Riboflavina	RIBF	mg	1	1.05	1	3.56	14	-	14	-	14	-	14	-
Niacina	NIA	mg	14	16.00	14	16.33	14	21.00	14	16.20	14	24.00	14	18.60
Piridoxina	VITB6BA	mg	14	0.80	14	1.12	14	1.93	14	1.13	14	1.87	14	1.07
Ác. fólico	FOL	µg	14	31.67	14	32.67	14	46.67	14	33.33	14	46.67	14	40.00
Cobalamina	VITB12	µg	14	0.50	14	0.53	14	0.75	14	0.56	14	0.75	14	0.51
Alimento crudo en peso neto			P. comestible 100%			P. comestible 100%			P. comestible 100%			P. comestible 100%		

6.17 ALIMENTOS INFANTILES

6.17.2 Colados de carne

			AI-CDC-1		AI-CDC-2		AI-CDC-3		AI-CDC-4	
Componente alimentario			Colado de carne de cordero		Colado de carne de hígado		Colado de carne de pavo (gourmet)		Colado de carne de pollo	
Nutriente	Tagname	Unidad	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g
Elementos principales										
Energía	ENERC	kcal		99		97		66		126
		kJ		413		406		282		528
Humedad	WATER	%	1	80.30	1	79.30	1	80.90	1	77.50
Fibra dietética	FIBTG	g	1	0.00	1	0.00	14	0.52	R	0.00
Hidratos de C	CHOCDF	g	1	0.00	1	1.40	14	8.00	R	0.00
Proteínas	PROCNT	g	1	14.10	1	14.30	14	3.00	1	13.70
Lípidos tot	FAT	g	1	4.70	1	3.80	14	2.50	1	7.90
Ac. grasos										
Saturados	FASAT	g	1	2.31	1	1.37	14	-	1	2.03
Monoinsat	FAMS	g	1	1.78	1	0.69	14	0.88	1	3.25
Poliinsat	FAPU	g	1	0.13	1	0.22	14	38.36	1	1.85
Colesterol	CHOLE	mg	1	-	1	-	14	-	1	-
Minerales										
Calcio	CA	mg	1	7.00	1	4.00	14	8.45	1	64.00
Fósforo	P	mg	2	-	2	-	14	0.00	2	129.00
Hierro	FE	mg	1	1.50	1	5.30	14	1.00	1	1.40
Magnesio	MG	mg	1	13.00	1	13.00	14	0.00	1	13.00
Sodio	NA	mg	1	62.00	1	74.00	14	140.00	1	47.00
Potasio	K	mg	1	205.00	1	227.00	14	78.50	1	141.00
Zinc	ZN	mg	1	2.76	1	2.98	14	0.50	1	-
Vitaminas										
RAE (vit A)	VITA	µg	1	26.00	R	4 000.00	14	81.66	1	40.00
Ác. ascórbico	ASCL	mg	1	1.00	1	10.00	14	0.65	1	2.00
Tiamina	THIA	mg	1	0.02	1	0.05	14	0.01	1	0.01
Riboflavina	RIBF	mg	1	0.20	1	1.81	14	0.03	1	0.15
Niacina	NIA	mg	1	2.90	1	8.30	14	0.64	1	3.30
Piridoxina	VITB6BA	mg	1	0.15	1	0.34	14	0.05	1	0.20
Ac. fólico	FOL	µg	1	2.30	1	337.40	14	9.00	1	10.40
Cobalamina	VITB12	µg	1	2.19	1	2.16	14	0.00	1	-
Alimento crudo en peso neto			P. comestible 100%		P. comestible 100%		P. comestible 100%		P. comestible 100%	

6.17 ALIMENTOS INFANTILES (continuación)

6.17.2 Colados de carne (continuación)

			AI-CDC-5		AI-CDC-6		AI-CDC-7	
Componente alimentario			Colado de carne de pollo (gourmet)		Colado de carne de res		Colado de carne de ternera	
Nutriente	Tagname	Unidad	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g
Elementos principales								
Energía	ENERC	kcal		80		103		97
		kJ		340		431		407
Humedad	WATER	%	1	80.90	1	80.60	1	80.90
Fibra dietética	FIBTG	g	14	0.98	1	0.00	R	0.00
Hidratos de C	CHOCDF	g	14	6.90	1	80.60	1	0.00
Proteínas	PROCNT	g	14	3.50	1	13.60	1	13.50
Lípidos tot	FAT	g	14	4.30	1	5.40	1	4.80
Ác. grasos								
Saturados	FASAT	g	14	-	1	2.58	1	2.29
Monoinsat	FAMS	g	14	0.98	1	1.91	1	1.79
Poliinsat	FAPU	g	14	40.40	1	0.09	1	0.10
Colesterol	CHOLE	mg	14	-	1	-	1	-
Minerales								
Calcio	CA	mg	14	-	1	7.00	1	7.00
Fósforo	P	mg	14	-	2	127.00	2	130.00
Hierro	FE	mg	14	1.00	1	1.50	1	1.30
Magnesio	MG	mg	14	-	1	17.00	1	12.00
Sodio	NA	mg	14	160.00	1	81.00	1	64.00
Potasio	K	mg	14	-	1	220.00	1	216.00
Zinc	ZN	mg	14	0.50	1	2.46	1	2.00
Vitaminas								
RAE (vit A)	VITA	µg	14	146.00	1	55.00	1	14.00
Ác. ascórbico	ASCL	mg	14	-	1	0.00	1	2.00
Tiamina	THIA	mg	14	-	1	0.01	1	0.02
Riboflavina	RIBF	mg	14	0.03	1	0.14	1	0.16
Niacina	NIA	mg	14	0.60	1	2.80	1	3.60
Piridoxina	VITB6BA	mg	14	0.04	1	0.14	1	0.15
Ác. fólico	FOL	µg	14	13.00	1	5.50	1	5.90
Cobalamina	VITB12	µg	14	-	1	1.42	1	-
Alimento crudo en peso neto			P. comestible 100%		P. comestible 100%		P. comestible 100%	

6.17 ALIMENTOS INFANTILES

6.17.3 Purés

6.17 ALIMENTOS INFANTILES (continuación)

6.17.3 Purés (*continuación*)

6.17 ALIMENTOS INFANTILES

6.17.3 Purés

6.17 ALIMENTOS INFANTILES (continuación)

6.17.3 Purés (continuación)

6.17 ALIMENTOS INFANTILES

6.17.3 Purés

6.17 ALIMENTOS INFANTILES (continuación)

6.17.3 Purés (*continuación*)

6.17 ALIMENTOS INFANTILES

6.17.3 Purés

			AI-PUR-41		AI-PUR-42		AI-PUR-43		AI-PUR-44	
Componente alimentario			Puré de verduras con res y frijoles		Puré de verduras con tocino		Puré de verduras mixtas		Puré de zanahoria	
Nutriente	Tagname	Unidad	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g
Elementos principales										
Energía	ENERC	kcal		92		71		44		36
		kJ		390		295		183		151
Humedad	WATER	%	14	-	1	85.90	1	88.70	2	92.30
Fibra dietética	FIBTG	g	14	-	1	0.40	1	-	2	0.80
Hidratos de C	CHOCDF	g	14	10.70	1	8.60	1	9.50	14	7.74
Proteínas	PROCNT	g	14	3.05	1	1.60	1	1.20	14	0.49
Lípidos tot	FAT	g	14	4.11	1	3.30	1	0.10	14	0.29
Ác. grasos										
Saturados	FASAT	g	14	0.00	1	1.19	1	0.00	14	-
Monoinsat	FAMS	g	14	0.86	1	1.47	1	0.00	14	-
Poliinsat	FAPU	g	14	0.38	1	0.33	1	0.00	14	-
Colesterol	CHOLE	mg	14	0.00	1	3.00	1	0.00	14	0.00
Minerales										
Calcio	CA	mg	14	-	1	14.00	1	22.00	14	22.00
Fósforo	P	mg	14	-	2	28.00	2	-	14	-
Hierro	FE	mg	14	1.99	1	0.40	1	0.30	14	0.40
Magnesio	MG	mg	14	-	1	-	1	-	14	-
Sodio	NA	mg	14	129.00	1	43.00	1	8.00	14	70.42
Potasio	K	mg	14	-	1	89.00	1	121.00	14	-
Zinc	ZN	mg	14	2.65	1	-	1	0.14	14	0.15
VITAMINAS										
RAE (vit A)	VITA	µg	14	247.79	R	223.50	1	136.50	14	942.00
Ác. ascórbico	ASCL	mg	14	-	1	1.00	1	3.00	14	0.70
Tiamina	THIA	mg	14	0.07	1	0.03	1	0.02	14	0.01
Riboflavina	RIBF	mg	14	0.05	1	0.03	1	0.03	14	0.02
Niacina	NIA	mg	14	0.80	1	0.50	1	0.50	14	0.02
Piridoxina	VITB6BA	mg	14	0.09	1	0.08	1	-	14	0.02
Ác. fólico	FOL	µg	14	26.55	1	9.20	1	8.00	14	10.63
Cobalamina	VITB12	µg	14	-	1	0.10	R	0.00	14	-
Alimento crudo en peso neto			P. comestible 100%		P. comestible 100%		P. comestible 100%		P. comestible 100%	

6.17 ALIMENTOS INFANTILES (continuación)

6.17.4 Purés con 6 a 8% de proteínas

6.17 ALIMENTOS INFANTILES

6.17.5 Jugos de fruta

6.17 ALIMENTOS INFANTILES (continuación)

6.17.5 Jugos de fruta (continuación)

6.17 ALIMENTOS INFANTILES

6.17.5 Jugos de fruta

6.17 ALIMENTOS INFANTILES (continuación)

6.17.6 Nombres

	ALIMENTOS INFANTILES	BABY FOODS	
Clave	Nombre común	Nombre en inglés	
AI-CER-	Cereales	Cereals (baby foods)	
1	Arroz precocido	Precooked rice	CEREALES
2	Hojuelas de alta proteína	Crushed of high protein	
3	Hojuelas de arroz con frutas	Crushed rice with fruits	
4	Hojuelas de arroz con frutas (gourmet)	Crushed rice with fruits (gourmet)	
5	Hojuelas de arroz y avena	Crushed oats and rice	
6	Hojuelas de arroz y avena (gourmet)	Crushed oats and rice (gourmet)	
7	Hojuelas de avena (precocidas)	Crushed oats (precooked)	
8	Hojuelas de cereales con plátano	Cereal flakes with banana	
9	Hojuelas de trigo con manzana	Crushed wheat with apple	
10	Hojuelas de trigo con miel	Crushed wheat with honey	
11	Houjelas de arroz con frutas del huerto (gourmet)	Crushed rice with orchard fruits (gourmet)	
12	Houjelas de arroz y avena con frutas (gourmet)	Crushed rice and oats with fruits (gourmet)	
AI-CDC-	Colados de carne	Baby precolated foods	COLADOS DE CARNE
1	Colado de carne de cordero	Lamb precolated meat	
2	Colado de carne de hígado	Liver precolated meat	
3	Colado de carne de pavo (gourmet)	Turkey precolated meat (gourmet)	
4	Colado de carne de pollo	Chicken precolated meat	
5	Colado de carne de pollo (gourmet)	Chicken precolated meat (gourmet)	
6	Colado de carne de res	Beef precolated meat	
7	Colado de carne de ternera	Veal precolated meat	
AI-PUR-	Purés	Purees	PURÉS
1	Puré de brócoli	Broccoli puree	
2	Puré de calabacitas	Zucchini puree	
3	Puré de chabacano con tapioca	Apricot with tapioca puree	
4	Puré de chabacanos	Apricot puree	
5	Puré de chayote	Chayote puree	
6	Puré de chícharo	Pea puree	
7	Puré de ciruela pasa	Prunes puree	
8	Puré de ciruela pasa con tapioca	Prunes with tapioca puree	
9	Puré de durazno	Peach puree	

6.17 ALIMENTOS INFANTILES

6.17.6 Nombres

Clave	ALIMENTOS INFANTILES	BABY FOODS	
	Nombre común	Nombre en inglés	
AI-PUR-	Purés	Purees	
10	Puré de ejotes	Wax beans puree	
11	Puré de ejotes con calabacitas	Wax beans with zucchini puree	
12	Puré de espinacas	Spinach puree	
13	Puré de estofado de res	Beef puree	
14	Puré de frutas mixtas	Mixed fruits puree	
15	Puré de guayaba	Guava puree	
16	Puré de guayaba con tapioca	Guava with tapioca puree	
17	Puré de jamón con papa (gourmet)	Ham and potato puree	
18	Puré de lasagna con vegetales (gourmet)	Lasagna with vegetables (gourmet)	
19	Puré de macarrones con pollo	Macaroni with chicken puree	
20	Puré de mango	Mango puree	
21	Puré de mango con tapioca	Mango with tapioca puree	
22	Puré de manzana	Apple puree	
23	Puré de manzana y chabacano	Apple and apricot puree	
24	Puré de papaya y guayaba	Papaya and guava puree	
25	Puré de papaya y manzana	Papaya and apple puree	
26	Puré de pera	Pear puree	
27	Puré de pera y piña	Pear and pineapple puree	
28	Puré de plátano	Banana puree	
29	Puré de plátano y piña	Banana and pineapple puree	
30	Puré de plátano y piña con tapioca	Banana and pineapple with tapioca puree	
31	Puré de ternera con tallarines (gourmet)	Veal with pasta puree (gourmet)	
32	Puré de verduras con carne de res	Beef and vegetables puree	
33	Puré de verduras con cordero	Lamb and vegetables puree	
34	Puré de verduras con hígado	Liver and vegetables puree	
35	Puré de verduras con jamón	Ham and vegetables puree	
36	Puré de verduras con pavo	Turkey and vegetables puree	
37	Puré de verduras con pavo y pasta	Vegetables with turkey and pasta puree	
38	Puré de verduras con pollo	Chicken and vegetables puree	
39	Puré de verduras con pollo y arroz	Vegetables with chicken and rice puree	

PURÉS

6.17 ALIMENTOS INFANTILES (continuación)

6.17.6 Nombres (continuación)

	ALIMENTOS INFANTILES	BABY FOODS	
Clave	Nombre común	Nombre en inglés	
AI-PUR-	Purés	Purees	
40	Puré de verduras con res y arroz	Vegetables with meat and rice puree	PURÉS
41	Puré de verduras con res y frijoles	Vegetables with beef and beans	
42	Puré de verduras con tocino	Bacon and vegetables puree	
43	Puré de verduras mixtas	Mixed vegetables puree	
44	Puré de zanahoria	Carrot puree	
AI-PCP-	Purés con 6 a 8% de proteínas	Purees with 6 to 8% of proteins	PURÉS CON 6 A 8% DE PROTEÍNAS
1	Puré de carne de res con verduras	Beef and vegetables puree	
2	Puré de jamón con verduras	Ham and vegetables puree	
3	Puré de pavo con verduras	Turkey and vegetables puree	
4	Puré de pollo con verduras	Chicken and vegetables puree	
5	Puré de ternera con verduras	Veal and vegetables puree	
AI-JDF-	Jugos de fruta	Juices of fruit	
1	Jugo de ciruela	Plum juice	JUGOS DE FRUTA
2	Jugo de ciruela pasa	Prunes juice	
3	Jugo de cocktail de frutas (gourmet)	Fruits cocktail juice (gourmet)	
4	Jugo de durazno	Peach juice	
5	Jugo de frutas mixtas	Mixed fruits juice	
6	Jugo de mango y pera con yoghurt	Mango and	
7	Jugo de manzana	Apple juice	
8	Jugo de manzana con yoghurt	Apple with yoghurt juice	
9	Jugo de manzana y ciruela	Apple and plum juice	
10	Jugo de manzana y mango	Apple and mango juice	
11	Jugo de manzana y uva	Apple and grape juice	
12	Jugo de manzana y zanahoria	Apple and carrots juice	
13	Jugo de naranja	Orange juice	
14	Jugo de pera	Pear juice	
15	Jugo de uva blanca	Grape juice	
16	Néctar de durazno	Peach nectar	
17	Néctar de mango	Mango nectar	
18	Néctar de manzana	Apple nectar	

▷ 6.18 Carotenoides ◁

6.18.1 Los carotenoides

María de la Concepción Calvo Carrillo y María Elena Carranco Jáuregui

Desde la gran época de los griegos, Aristóteles consideraba que los alimentos eran los portadores de la salud y el bienestar. Gracias a los avances de la ciencia, día con día esto se puede ir comprobando, pues un alimento está formado por una serie de nutrientes de importancia para el desarrollo individual, así como de otro gran grupo de elementos considerados como nutracéuticos por la función preventiva de algunas enfermedades. Uno de gran interés para los investigadores de áreas como la ciencia y tecnología de alimentos y la nutrición son los carotenoides. Éstos son pigmentos naturales ampliamente distribuidos (Cuadro 6.18.1), responsables del color amarillo, naranja y rojo de las frutas, raíces, flores, pescados, invertebrados y pájaros. La existencia del color en los organismos es un fenómeno relacionado con la adaptación al medio ambiente, por lo que se pueden encontrar asociados a mecanismos de protección, reproducción, transducción de energía, etcétera.

Los carotenoides están presentes en los cloroplastos de las plantas superiores, aunque en este tejido fotosintético su color está enmascarado por el de la clorofila. También se encuentran en las algas, bacterias, hongos y levaduras. Se estima que la naturaleza produce aproximadamente 100 millones de toneladas de carotenoides al año. Se han aislado y caracterizado más de 600 carotenoides; sin embargo, en los alimentos se han identificado un número menor de estos compuestos (Rodríguez-Amaya, 1999).

Desde el punto de vista químico los carotenoides son tetraterpenos constituidos por unidades múltiples de isopreno con un anillo de ciclohexano sustituido e insaturado en cada uno de los extremos. Se pueden dividir en dos grandes grupos: los carotenos, que no contienen oxígeno en sus anillos terminales también conocidos como carotenoides hidrocarbonados (Cuadro 6.18.2) y las xantofilas (Cuadro 6.18.3), en cuya molécula sí tienen oxígeno. De este grupo las funciones oxigenadas más comunes son los grupos hidroxi (OH) y epoxi (epóxidos 5,6- o 5,8-), los subgrupos aldehído (CHO), ceto (C=O), carboxi (CO_2H), carbometoxi (CO_2Me) y metoxi (OMe).

Los carotenoides, ya sean carotenos o xantofilas, pueden ser acíclicos (p. ej. fitoflueno, ξ -caroteno, licopeno), monocíclicos o bicíclicos. La ciclación se presenta en uno o ambos extremos de la molécula, formando uno o dos anillos β de seis miembros (a veces denominados β -ionona) o anillos ϵ (algunas veces denominados α -ionona). Así, el monocíclico γ -caroteno tiene un anillo β , mientras los bicíclicos β -caroteno, β -criptoxantina, zeaxantina y astaxantina tienen dos de estos anillos.

CUADRO 6.18.1. Presencia de carotenoides en diferentes organismos

PIGMENTO	FUENTE
β -caroteno	Zanahoria
Licopeno	Tomates o jitomates
Luteína	Alfalfa, maíz, flor de cempasúchil
Zeaxantina	Alfalfa, maíz, flor de cempasúchil
Astaxantina	Peces (salmón), plumas de aves, crustáceos
Cantaxantina	Plumas de aves, crustáceos
Capoxantina	Páprika
Crocentina	Azafrán

Fuente: Rodríguez-Amaya, 1999.

Los bicíclicos α -caroteno y luteína tienen cada uno un anillo β y un anillo ϵ (Rodríguez-Amaya, 1999).

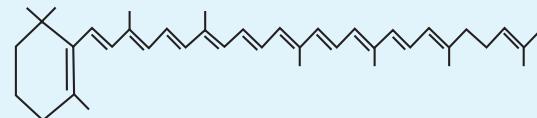
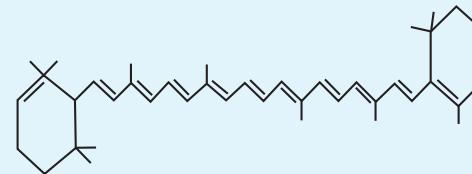
6.18.1.1 Propiedades, funciones y acciones de los carotenoides

En la Figura 6.18-1 se resumen algunas de las propiedades físicas y químicas de los carotenoides. La característica distintiva de éstos es el extenso sistema de dobles enlaces conjugados, denominado cadena poliélica. Esta parte de la molécula conocida como cromóforo es responsable de la capacidad de los carotenoides de absorber luz en la región visible y, en consecuencia, de su gran capacidad de coloración (Rodríguez-Amaya, 1999).

Los carotenoides son sustancias lipofílicas. Se disuelven en solventes como acetona, alcohol, éter etílico, tetrahidrofurano y cloroformo. Los carotenos son fácilmente solubles en éter de petróleo y hexano, las xantofilas se disuelven mejor en metanol y etanol. En plantas y animales los carotenoides se presentan como cristales o sólidos amorfos, en soluciones lipídicas, en dispersión coloidal o en combinación con proteínas, estabilizando al pigmento en la fase acuosa y provocando un cambio en el color. Por ejemplo, en invertebrados tales como el camarón, cangrejo y langosta, el carotenoide astaxantina aparece como un complejo carotenoproteínas generando las coloraciones azules, verdes o púrpuras; durante la cocción, la proteína se desnaturaliza y libera la astaxantina con la aparición del color rojo (Rodríguez-Amaya, 1999).

La importancia de los carotenoides en los alimentos va más allá de su papel como pigmentos naturales. En forma creciente se han atribuido a estos compuestos funciones y acciones biológicas. De hecho, por mucho tiempo se ha sabido de su

CUADRO 6.18.2. Estructura y características de los carotenos

**Fitoflueno.** Acíclico, incoloro.**ζ-Caroteno.** Acíclico, coloración amarillo claro.**Licopeno.** Acíclico, coloración roja.**γ-Caroteno.** Monocíclico (1 anillo), coloración rojo-naranja.**β-Caroteno.** Bicíclico (2 anillos), coloración amarilla.

Fuente: Rodríguez-Amaya, 1999.

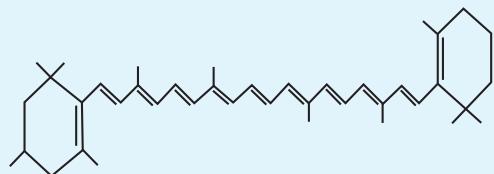
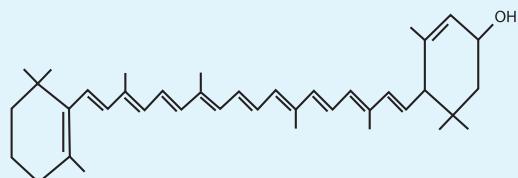
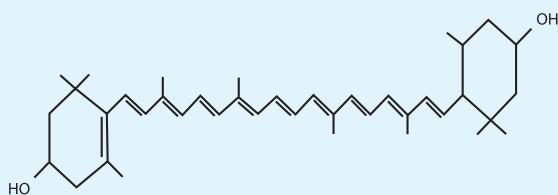
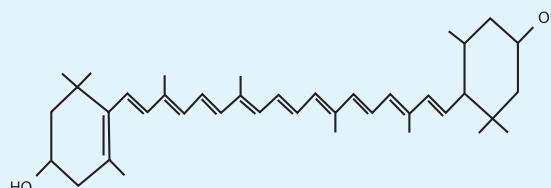
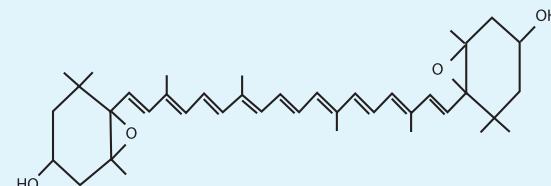
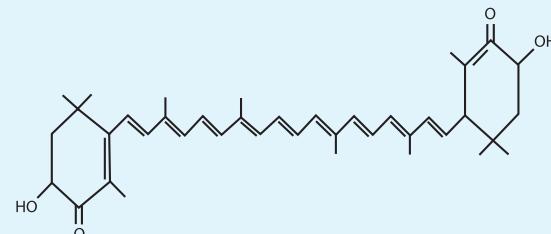
actividad de provitamina A, misma que es proporcionada en forma preformada (retinil éster, retinol, retinal, 3-dehidrorretinol y ácido retinoico) a partir de alimentos de origen animal, como por ejemplo el hígado, leche y productos lácteos, pescado y carne, o como carotenoides que se pueden transformar biológicamente en vitamina A, generalmente a partir de alimentos de origen vegetal.

Estos carotenoides precursores de la vitamina A se conocen como provitaminas A y se calcula que aproximadamente el 60% de la vitamina A dietaria proviene de éstos (Simpson, 1983). Debido al alto costo de los alimentos de origen animal, la contribución dietaria de la provitamina A aumenta en un 82% en los países en desarrollo. Los compuestos con actividad de provitamina A tienen la ventaja de convertirse en vitamina A sólo cuando el cuerpo lo requiere, evitando así la toxicidad potencial de una sobredosis de ésta. Por otra parte, son diversos los factores que influyen en la absorción y utilización de la provitamina A, por ejemplo la cantidad, tipo y forma física de los carotenoides en la dieta; la ingesta de grasa, vitamina E y

fibra; el estado nutricional en relación a las proteínas y zinc; la existencia de ciertas enfermedades e infestación por parásitos. Así, la biodisponibilidad de carotenoides es variable y difícil de evaluar (Simpson, 1983; Rodríguez-Amaya, 1999).

De los más de 600 carotenoides conocidos actualmente, aproximadamente 50 de ellos serían precursores de vitamina A basándose en consideraciones estructurales. Se ha podido estimar las biopotencias relativas de sólo unas pocas de estas provitaminas mediante ensayos en ratas. La provitamina A más importante es el β-caroteno. Virtualmente todas las muestras de alimentos carotenogénicos de plantas analizados hasta la fecha contienen β-caroteno como constituyente principal o menor. Estructuralmente, la vitamina A es esencialmente la mitad de la molécula de β-caroteno con una molécula adicional de agua en el extremo de la cadena lateral. Así, el β-caroteno es una potente provitamina A, a la cual se le asigna un 100% de actividad. Un anillo β no sustituido con una cadena poliénica de 11 carbonos es el requerimiento mínimo para la actividad de la vitamina A. Por lo tanto, no

CUADRO 6.18.3. Estructura y características de las xantofilas

 **β -Cripto-xantina.** Bicíclica (2 anillos β), naranja. 1 grupo hidroxi. **α -Cripto-xantina.** Bicíclica (1 anillo β , 1 anillo ϵ), amarillo. 1 grupo hidroxi.**Zeaxantina.** Bicíclica (2 anillos β), amarillo-naranja. 2 grupos hidroxi.**Luteína.** Bicíclica (1 anillo β , 1 anillo ϵ), amarillo. 2 grupos hidroxi.**Violaxantina.** Bicíclica, amarilla. 2 grupos hidroxi, 2 grupos epoxi.**Astaxantina.** Bicíclica (2 anillos β), roja. 2 grupos hidroxi, 2 grupos ceto.

Fuente: Rodríguez-Amaya, 1999.

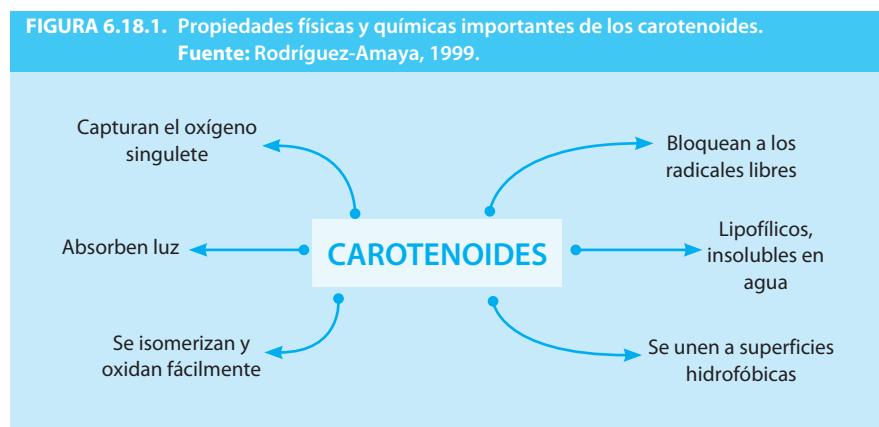
son provitaminas A el fitoflueno, ζ -caroteno y licopeno, los cuales carecen de anillos β ; zeaxantina, luteína, violaxantina y astaxantina en los cuales ambos anillos β tienen sustituyentes hidroxi, epoxi o ceto (Rodríguez-Amaya, 1999).

A los carotenoides también se les han relacionado con un aumento del sistema inmunitario y una disminución del riesgo de enfermedades degenerativas tales como cáncer, enfermedad cardiovascular, degeneración macular relacionada con la edad y formación de cataratas (Mathews-Roth 1985, 1991; Bendich y Olson 1989; Bendish 1990, 1994; Krinsky 1990, 1994; Ziegler 1991; Gerster 1991; Byers y Perry 1992) (Figura 6.18-2). Estos efectos biológicos son independientes de la actividad

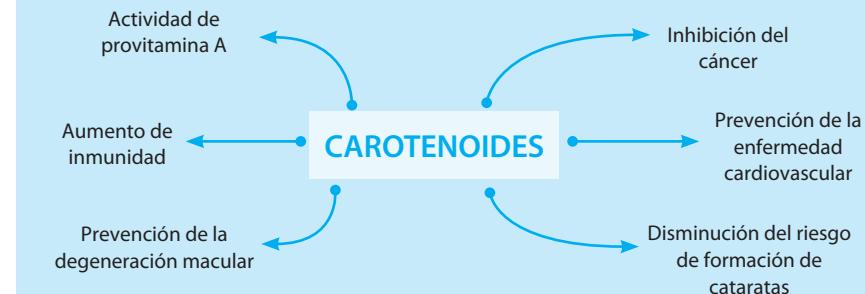
de provitamina A y se han atribuido a una propiedad antioxidante de los carotenoides a través de la desactivación de los radicales libres (átomos o grupos de átomos que poseen un electrón no compartido) y la captura del oxígeno singulete (Burton 1989; Krinsky 1989; Palozza y Krinsky 1992). La capacidad de los carotenoides para capturar el oxígeno singulete se relaciona con el sistema de doble enlace conjugado y los que tienen nueve o más dobles enlaces otorgan la máxima protección (Foote *et al.*, 1970). Se ha observado que el licopeno acíclico es más efectivo que el β -caroteno bicíclico (Di Mascio *et al.*, 1989). Los resultados obtenidos con un sistema iniciado de radicales libres también sugieren que la cantaxantina y

FIGURA 6.18.1. Propiedades físicas y químicas importantes de los carotenoides.

Fuente: Rodríguez-Amaya, 1999.

**FIGURA 6.18.2.** Funciones o acciones que promueven la salud atribuidas a los carotenoides.

Fuente: Rodríguez-Amaya, 1999.



astaxantina, ambas con grupos ceto conjugados son mejores antioxidantes que el β -caroteno y zeaxantina (Terao, 1989).

Fotoprotección. Los carotenoides tienen la capacidad de atrapar o inactivar varias especies de moléculas en estado de excitación electrónica. Esto se ha observado principalmente en moléculas excitadas en reacciones fotosensibles. Como se sabe, la luz puede convertir moléculas a una forma electrónicamente excitada de vida corta, pero que puede interactuar con otras de su misma especie para formar una molécula estable. Esta última es la que puede reaccionar con una gran variedad de moléculas para iniciar las reacciones fotoquímicas (Rodríguez-Amaya, 1999).

En algunas circunstancias se pueden iniciar dos tipos de reacciones fotoquímicas: 1) pueden reaccionar con varias moléculas y generar radicales libres que pueden iniciar reacciones diversas y dañar a las células; y 2) reaccionar directamente con el oxígeno y formar una molécula de oxígeno excitada electrónicamente llamada oxígeno singulete (${}^1\text{O}_2$). El oxígeno singulete es una especie extremadamente reactiva capaz de iniciar la peroxidación de lípidos al reaccionar con ácidos grasos insaturados; de inactivar proteínas y enzimas al reaccionar con aminoácidos como metionina, histidina, triptófano o tirosina o bien, de oxidar residuos de guanina en el ADN o el ARN. Se ha demostrado que los carotenoides son muy efectivos para la inactivación de ${}^1\text{O}_2$; de esta manera los carotenoides pueden atrapar catalíticamente el ${}^1\text{O}_2$ y evitar el daño fotooxidativo iniciado por esta molécula reactiva (Krinsky, 1987).

Actividad antioxidante. Los carotenoides también pueden reaccionar con radicales libres como los formados en las reacciones fotoquímicas. Para probar lo anterior se ideó un experimento en el que se prepararon liposomas que contenían ácidos grasos insaturados de yema de huevo, colesterol y, en el caso de los grupos experimentales, también se adicionó β -caroteno o cantaxantina. Los liposomas fueron expuestos a FeCl_2 para iniciar la peroxidación. Despues de un periodo de espera de alrededor de 90 minutos se inició la oxidación, la cual se determinó por la aparición de malondialdehído. Los liposomas que contenían β -caroteno o cantaxantina no iniciaron la peroxidación de lípidos, lo cual refleja una inhibición en los pasos iniciales de la peroxidación catalizada por el hierro (Palozza *et al.*, 1996).

Aun cuando no se conoce la reacción química específica que ocurre cuando el carotenoide interactúa con el radical, si se sabe que la cadena de polieno se rompe y el carotenoide pierde el color (Palozza *et al.*, 1996).

Estimulación del sistema inmunitario. Existen varios reportes que describen alteraciones en el comportamiento inmunológico después de la administración de carotenoides. Se ha demostrado en ratones que una dieta con estos compuestos disminuye la velocidad de crecimiento de tumores implantados (Rettura *et al.*, 1982) y, en algunos casos, se ha obtenido regresión en tumores inducidos por virus (Seifter *et al.*, 1982). Aún no se sabe cómo los pigmentos de tipo carotenoide pueden funcionar en esta estimulación, lo que sí se conoce es que el daño oxidativo a las membranas limita la respuesta inmune y posiblemente los carotenoides funcionen como antioxidantes de éstas (Seifter *et al.*, 1982).

Bibliografía

- Bendich A. y Olson J.A. (1989). Biological actions of carotenoids. *FASEB J.* 3:193-197.
- Bendich A. (1990). "Carotenoids and the immune system". In *Carotenoids: Chemistry and Biology*. Eds. N.I. Krinsky M.M., Mathewus-Roth and R.F. Taylor. New York: Plenum Press. 323-335 pp.
- Bendich A. (1994). Recent advances in clinical research involving carotenoids. *Pure Appl. Chem.* 66:1017-1024.
- Byers T. y Perry G. (1992). Dietary carotenes, vitamin C, and vitamin E as protective antioxidants in human cancers. *Ann. Rev. Nutr.* 12:139-159.
- Burton G.W. (1989). Antioxidant action of carotenoids. *J. Nutr.* 119:109-111.
- DiMascio P., Kaiser S. y Sies H. (1989). Lycopene as the most efficient biological carotenoid singlet oxygen quencher. *Arch. Biochem. Biophys.* 274:532-538.
- Foote C.S., Chang Y.C. y Denny R.W. (1970). Chemistry of singlet oxygen. X. Carotenoid quenching parallels biological protection. *J. Am. Chem. Soc.* 92:5216-5218.
- Gerster H. (1991). Potential role of beta-carotene in the prevention of cardiovascular disease. *Int. J. Vit. Nutr. Res.* 61:277-291.
- Krinsky N.L. (1987). Carotenoids in Medicine. In: *Carotenoids. Chemistry and Biology*. Editors: Krinsky N.L., Mathews-Roth M.M. and Taylor R.F. Plenum Publishing Corporation, New York. USA. pp. 279-291.
- Krinsky N.L. (1989). Antioxidant functions of carotenoids. *Free Radical Biol. Med.* 7:617-635.
- Krinsky N.L. (1990). "Carotenoids in Medicine". In *Carotenoids. Chemistry and Biology*. Eds. N.L. Krinsky, M.M. Mathews-Roth and R.F. Taylor. New York: Plenum Press, 279-291 pp.
- Krinsky N.L. (1994). The biological properties of carotenoids. *Pure Appl. Chem.* 66: 1003-1010.
- Mathews-Roth M.M. y Krinsky N.L. (1985). Carotenoids dose level and protection against UV-B induced skin tumors. *Photochem Photobiol.* 42:35:38.
- Muñoz de Chávez M., Ledesma SJA., Chávez VA., Pérez-Gil RF., Mendoza ME., Castañeda LJ., Calvo C., Castro GM., Sánchez CC y Ávila CA. (2002). *Tablas de Valor Nutritivo de Alimentos*. Ed. McGraw-Hill Interamericana. México D.F. 203 pp.
- Palozza P. y Krinsky N.L. (1992). Antioxidant effects of carotenoids in vivo and in vitro: An overview. *Methods Enzimol.* 213:403-420.
- Palozza P., Luberto C., Ricci P., Sgarlata E., Calviello G. y Bartoli G.M. (1996). Effect of β-carotene and canthaxanthin on ter-butyl hydroperoxide-induced lipid peroxidation in murine normal and tumor thymocytes. *Arch. Biophys.*, 325:145-151.
- Peña MG. (1997). *Tabla de Composición de Alimentos*. Ed. Nutrisa, S.A., Madrid, España. 121 pp.
- Rettura G., Strantford F., Levenson S.M. y Seifert E. (1982). Prophylactic and Therapeutic actions of supplemental β-carotene in mice inoculated with C3HBA adenocarcinoma cells: Lack of therapeutic action of supplemental ascorbic acid. *J. Natl. Cancer Inst.* 69: 73-77.
- Rodríguez-Amaya D.B. (1999). Carotenoides y preparación de alimentos: La retención de los carotenoides provitamina A en alimentos preparados, procesados y almacenados. OMNI Project, Brasil. 99 pp.
- Seifert E., Rettura G., Padawer J. y Levenson S.M. (1982). Murine sarcoma virus tumors in CBA/J mice: chemopreventive and chemotherapeutic actions of supplemental β-carotene. *J. Natl. Cancer Inst.* 68:834-840.
- Simpson K.L. (1983). Relative value of carotenoids as precursors of vitamin A. *Proc. Nutr. Soc.* 42:7-17.
- Tabla de Composición de Alimentos de Uruguay (2002). Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. Montevideo, Uruguay. 39 pp.
- Tarao J. (1989). Antioxidant activity of β-carotene-related carotenoids in solution. *Lipids*, 24: 659-661.
www.Kelloggs.es
- Ziegler R.G. (1991). Vegetables, fruits, and carotenoids and the risk of cancer. *Am. J. Clin. Nutr.* 53:251S-259S.

6.18 CAROTENOIDEOS

6.18.2 Carotenoides

ALIMENTO	NOMBRE CIENTÍFICO O COMERCIAL	TIPO DE ANÁLISIS	CAROTENOS TOTALES (µg/g)	α-CAROTENO (µg/g)	β-CAROTENO (µg/g)	LUTEÍNA (µg/g)	LICOPENO (µg/g)	ZEAXANTINA (µg/g)	β-CRIPTOXANTINA (µg/g)
Aguacate Hass	<i>Persea americana</i> Mill	2	0.18	0.54	3.62	ND	ND	ND	ND
Aguacate	<i>Persea americana</i> Mill		29*	81*	314*				40*
Acelga hoja cruda	<i>Beta vulgaris</i> L. v. cicla Moq			1 095*	1 503*				
Acelga cocida (35')	<i>Beta vulgaris</i> L. v. cicla Moq			1 360*	1 960*				
Albaricoque	<i>Armeniaca vulgaris</i> JUSS			140*					28*
Alcachofa cruda	<i>Cynara scolymus</i>			47*	163*				
Alcachofa cocida (30')	<i>Cynara scolymus</i>			59*	275*				
Achiote	<i>Bixa orellana</i> L.			0.34**					
Alfalfa	<i>Medicago sativa</i> L.			0.74**					
Apio blanco	<i>Apium graveolens</i>			65*	163*				
Apio hojas, crudas, frescas	<i>Apium graveolens</i>			580					
Apio tallo, crudo, frescos	<i>Apium graveolens</i>			27					
Apio verde crudo	<i>Apium graveolens</i> var <i>rapaceum</i>			570*	860*				
Apio verde cocido (32')	<i>Apium graveolens</i> var <i>rapaceum</i>			1 109*	1 335*				
Arvejas, crudas, frescas	<i>Nasturtium officinale</i> Br.			129*					
Berro	<i>Nasturtium officinalis</i>			1.04**					
Brócoli crudo	<i>Brassica oleracea</i> var <i>italica</i>			414*	1 108*				
Brócoli cocido (21')	<i>Brassica oleracea</i> var <i>italica</i>			450*	1 043*				
Calabaza amarilla	<i>Cucurbita</i> sp	2	ND	21.57	15.64	ND	ND	ND	ND
Calabaza criolla	<i>Cucurbita pepo</i>			1.11**					
Calabacín crudo	<i>Cucurbita pepo</i> L.			21*	108*				6*
Calabaza de Castilla	<i>Cucurbita</i> sp			1.95**					
Calabacín cocido (15')	<i>Cucurbita</i> sp			28*	169*				11*
Calabaza menina verde (inmadura)	<i>Cucurbita moschata</i>		0.1	1.5					
Calabaza menina verde (parcial. Madura)	<i>Cucurbita moschata</i>		ND	ND					
Calabaza menina verde (madura)	<i>Cucurbita moschata</i>		23	39					
Camote blanco	<i>Ipomea batatas</i>	2	ND	76.9	0.5	ND	2.1	ND	
Camote amarillo	<i>Ipomea batatas</i> Lam			2.7					
Capulín fruta	<i>Prunus capuli</i> Cav			0.51**					
Caqui Fuyu (inmaduro)	<i>Diospyros lotus</i> L.		0.1	0.4					0.1

6.18 CAROTENOIDES

6.18.2 Carotenoides

ALIMENTO	NOMBRE CIENTÍFICO O COMERCIAL	TIPO DE ANÁLISIS	CAROTENOS TOTALES (μg/g)	α-CAROTENO (μg/g)	β-CAROTENO (μg/g)	LUTEÍNA (μg/g)	LICOPENO (μg/g)	ZEAXANTINA (μg/g)	β-CRIPTOXANTINA (μg/g)
Caqui Fuyu (parcial. Maduro)	<i>Diospyros lotus</i> L.			0.2	0.6				0.5
Caqui Fuyu (maduro)	<i>Diospyros lotus</i> L.			0.3	1				0.6
Caqui Sheng (inmadura)	<i>Diospyros lotus</i> L.			0.2	0.9				0.1
Caqui Sheng (parcial. Madura)	<i>Diospyros lotus</i> L.			0.3	1				0.5
Caqui Sheng (madura)	<i>Diospyros lotus</i> L.			0.4	1.6				1.3
Caqui Yotsumizo (inmadura)	<i>Diospyros lotus</i> L.			0.1	1.6				0.2
Caqui Yotsumizo (parcial. Madura)	<i>Diospyros lotus</i> L.			0.5	5.5				1.6
Caqui Yotsumizo (madura)	<i>Diospyros lotus</i> L.			0.5	8.5				13
Cebolla cruda	<i>Allium cepa</i>				1*	2*			
Cebolla cocida (38')	<i>Allium cepa</i>				3*	5*			
Cerezas	<i>Prunus avium</i>			2*	13*	44*	10*	4*	5*
Cerezas (almíbar)	<i>Prunus avium</i>				0.12**				
Cereza amarilla (inmadura)	<i>Prunus avium</i>				1.3				
Cereza amarilla (parcial. Madura)	<i>Prunus avium</i>				0.6				
Cereza amarilla (Madura)	<i>Prunus avium</i>				0.4				
Ciruela amarilla	<i>Prunus avium</i>				127*	83*			
Chabacano, fruta	<i>Prunus armeniaca</i> L.				2.54**				
Chabacano, almíbar	<i>Prunus armeniaca</i> L.				0.23**				
Chaya (hojas)	<i>Cnidoscolus chayamansa</i>				8.52**				
Chícharo	<i>Pisum sativum</i>				0.58**				
Chile ancho	<i>Capsicum Nahum</i> L. <i>grossum</i> sendt.				16.52**				
Chile habanero	<i>Capsicum</i> sp				0.53**				
Chile cascabel	<i>Capsicum Nahum</i> L. V. <i>Cerasiforme</i> Mill				18.60**				
Chile chilaca	<i>Capsicum annuum</i> L.V.				1.75**				
Chile chipotle	<i>Capsicum annuum</i> L. <i>Dulce Hort.</i>				6.05**				
Chile guajillo	<i>Capsicum annuum</i> L. <i>Longum</i> Sendt.				44.40**				
Chile morita	<i>Capsicum Nahum</i> L. <i>abbreviatum</i> Fing.				10.50**				
Chile mulato	<i>Capsicum Nahum</i> L. <i>grossum</i> Sendt.				12.27**				
Chile para rellenar	<i>Capsicum</i> sp				3.66**				
Chile pasilla	<i>Capsicum Nahum</i> L. <i>Longum</i> Sendt.				56.60**				

6.18 CAROTENOIDEOS (continuación)

6.18.2 Carotenoides (continuación)

ALIMENTO	NOMBRE CIENTÍFICO O COMERCIAL	TIPO DE ANÁLISIS	CAROTENOS TOTALES (µg/g)	α-CAROTENO (µg/g)	β-CAROTENO (µg/g)	LUTEÍNA (µg/g)	LICOPENO (µg/g)	ZEAXANTINA (µg/g)	β-CRIPTOXANTINA (µg/g)
Chile piquín	<i>Capsicum frutescens</i> L.				4.50**				
Chile serrano	<i>Capsicum</i> sp	2		4.34	ND	ND	ND	ND	ND
Chipilín	<i>Crotalaria guatemalensis</i>				6.90**				
Cilantro	<i>Coriandrum sativum</i> L.				4.31**				
Col Bruselas cruda	<i>Brassica oleracea</i> var gemmifera				77*	185*			
Col Bruselas cocida (25')	<i>Brassica oleracea</i> var gemmifera				162*	468*			
Chile jalapeño	<i>Capsicum Nahum</i> L.	2		ND	4.7	2.7	ND	ND	ND
Coliflor cruda	<i>Brassica oleracea botrytis</i>				2*	4*			
Coliflor cocida (30')	<i>Brassica oleracea botrytis</i>				162*	468*			
Dátiles	<i>Phoenix dactylifera</i>				0.11**				
Durazno amarillo	<i>Prunus persica</i> Sieb. Et Zucc.				0.20**				
Durazno prisco	<i>Prunus persica</i> Sieb. Et Zucc.				0.32**				
Ejote	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.				0.42**				
Endivia/achicoria	<i>Cichorium intibus</i>				4.99**				
Epazote	<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.				1.82**				
Escarola (inmadura)	<i>Cichorium endivia</i>				4.2				
Escarola (parcial. Madura)	<i>Cichorium endivia</i>				ND				
Escarola (madura)	<i>Cichorium endivia</i>				14				
Espárrago verde crudo	<i>Asparagus officinalis</i>				320*	609*			
Espárrago verde cocido (10')	<i>Asparagus officinalis</i>				387*	738*			
Espinacas frescas	<i>Spinacia oleracea</i>	2		ND	42.3	ND	59.12	ND	ND
Espinaca hoja, cruda	<i>Spinacia oleracea</i>				1875*				
Espinaca hoja, cruda	<i>Spinacia oleracea</i>				3254*	4 229*		377*	
Espinacas congeladas	<i>Spinacia oleracea</i>	2		ND	8.94	ND	25	ND	ND
Espinaca cocida (10')	<i>Spinacia oleracea</i>				4 626*	6 422*		564	
Flor de calabaza	<i>Cucurbita mexicana</i> L.				0.53**				
Flor de yuca	<i>Yucca elphantipes</i> Regel				0.53**				
Fresa Tenira (inmadura)	<i>Fragaria mexicana</i> Schl.				0.4				
Fresa Tenira (parcial. Madura)	<i>Fragaria mexicana</i> Schl.				0.2				
Fresa Tenira (madura)	<i>Fragaria mexicana</i> Schl.				tr				

6.18 CAROTENOIDES

6.18.2 Carotenoides

ALIMENTO	NOMBRE CIENTÍFICO O COMERCIAL	TIPO DE ANÁLISIS	CAROTENOS TOTALES (μg/g)	α-CAROTENO (μg/g)	β-CAROTENO (μg/g)	LUTEÍNA (μg/g)	LICOPENO (μg/g)	ZEAXANTINA (μg/g)	β-CRIPTOXANTINA (μg/g)
Fresón	<i>Fragaria</i> sp				4*	14*			
Frijol negro	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.				0.04**				
Granada china	<i>Pasiflora ligularis</i> Juss				0.25**				
Grosella roja (inmadura)	<i>Punica granatum</i> L.				2.4				
Grosella roja (parcial. Madura)	<i>Punica granatum</i> L.				2.7				
Grosella roja (madura)	<i>Punica granatum</i> L.				0.6				
Guaje morado, semillas frescas	<i>Leucaena esculenta</i> Benth				0.19**				
Guaje, harina descascarillada	<i>Leucaena esculenta</i>				1.47**				
Guaje semillas (secas)	<i>Leucaena esculenta</i> Benth				2.25**				
Guaje verde, semillas frescas	<i>Leucaena esculenta</i> Benth				0.16**				
Guanábana	<i>Annona glabra</i> L.				0.35**				
Guayaba fruta	<i>Psidium guajava</i> L.				1.47**				
Guayaba calvillo	<i>Psidium guajava</i> L.	1		ND	0.4	ND	0.14	ND	ND
Mandarina (inmadura)	<i>Citrus nobilis deliciosa</i> Swingle			0.1	0.1				2.6
Mandarina (parcial. Madura)	<i>Citrus nobilis deliciosa</i> Swingle			0.1	0.1				3.4
Mandarina (madura)	<i>Citrus nobilis deliciosa</i> Swingle			0.1	0.3				5.6
Higo fruta	<i>Picus carica</i>				0.13**				
Huaunzontle	<i>Chenopodium nutalliae</i> Saff				4.28**				
Jitomate canario	<i>Lycopersicum esculentum</i>				443*	44*	1604*		
Jitomate "pera"	<i>Lycopersicum esculentum</i>				393*	72*	6 2273*		
Jitomate Saladet	<i>Lycopersicum esculentum</i>	1		ND	58.85	ND	53.18	ND	ND
Jitomate Saladet fresco	<i>Lycopersicum esculentum</i>	2		ND	12.4	ND	5.1	ND	ND
Jitomate Sinaloa fresco	<i>Lycopersicum esculentum</i>	2		ND	4.2	ND	37.2	ND	ND
Judía verde, cruda	<i>Phaseolus vulgaris</i>			35*	166*	365*			
Judía cocida (35')	<i>Phaseolus vulgaris</i>			79*	238*	487*			
Jugo de jitomate	<i>Lycopersicum esculentum</i>	2		ND	ND	ND	0.8	ND	ND
Kiwi (inmadura)	<i>Actinia chinensis planch</i>				1.3				
Kiwi (parcial. Madura)	<i>Actinia chinensis planch</i>				0.8				
Kiwi (madura)	<i>Actinia chinensis planch</i>				0.1				
Kumquat (inmadura)	<i>Fortunilla japonica</i>			0.3	2.8				0.3

6.18 CAROTENOIDEOS (continuación)

6.18.2 Carotenoides (continuación)

ALIMENTO	NOMBRE CIENTÍFICO O COMERCIAL	TIPO DE ANÁLISIS	CAROTENOS TOTALES (µg/g)	α-CAROTENO (µg/g)	β-CAROTENO (µg/g)	LUTEÍNA (µg/g)	LICOPENO (µg/g)	ZEAXANTINA (µg/g)	β-CRIPTOXANTINA (µg/g)
Kumquat (parcial. Madura)	<i>Fortunilla japonica</i>		0.3	1.8					0.5
Kumquat (madura)	<i>Fortunilla japonica</i>		0.1	0.2					3.2
Lechuga (inmadura)	<i>Lactuca sativa</i>				3.5				
Lechuga (parcial. Madura)	<i>Lactuca sativa</i>				ND				
Lechuga (madura)	<i>Lactuca sativa</i>				12				
Lechuga hoja alargada	<i>Lactuca sativa</i>				172*	340*			
Lechuga hoja iceberg	<i>Lactuca sativa</i>				48*	140*			
Lentejas, semillas	<i>Ervum lens L.</i>				0.90**				
Limón	<i>Citrus medica</i>					2*		1*	14*
Lombarda cruda	<i>Brassica oleracea v. capitata rubra</i>				3*	8*			
Lombarda cocida (38')	<i>Brassica oleracea v. capitata rubra</i>				7*	23*			
Maíz amarillo	<i>Zea mays L.</i>				15.00**				
Maíz blanco	<i>Zea mays L.</i>				0.03**				
Mamey fruta	<i>Calocarpum mammosum Pierre</i>				1.46**				
Mandarina	<i>Citrus nobilis loureiro</i>				213*				843*
Mandarina Mónica (jugo)	<i>Citrus nobilis loureiro</i>	1	ND	1.14	0.41	ND	2.38	8.47	
Mango criollo	<i>Mangifera indica L.</i>				2.18**				
Mango dominico	<i>Mangifera indica L.</i>				0.50**				
Mango de manila	<i>Mangifera indica L.</i>				3.07**				
Mango Badami (inmadura)	<i>Mangifera sp</i>				0.2				Tr
Mango Badami (parcial. Madura)	<i>Mangifera sp</i>				11.3				0.5
Mango Badami (madura)	<i>Mangifera sp</i>				45.2				0.4
Mango Keitt (inmadura)	<i>Mangifera sp</i>				1.7				Tr
Mango Keitt (parcial. Madura)	<i>Mangifera sp</i>				4.2				Tr
Mango Keitt (madura)	<i>Mangifera sp</i>				6.7				0.2
Mango Tommy Adkins (inmadura)	<i>Mangifera sp</i>				2				0.1
Mango Tommy Adkins (parcial. Madura)	<i>Mangifera sp</i>				4				0.1
Mango Tommy Adkins (madura)	<i>Mangifera sp</i>				5.8				0.3
Manzana	<i>Malus sylvestris mill</i>				20*	6*			8*
Melocotón	<i>Prunus persica stokes</i>		3*		74*	16*		31*	

6.18 CAROTENOIDES

6.18.2 Carotenoides

ALIMENTO	NOMBRE CIENTÍFICO O COMERCIAL	TIPO DE ANÁLISIS	CAROTENOS TOTALES (μg/g)	α-CAROTENO (μg/g)	β-CAROTENO (μg/g)	LUTEÍNA (μg/g)	LICOPENO (μg/g)	ZEAXANTINA (μg/g)	β-CRIPTOXANTINA (μg/g)
Mezquite, semillas	<i>Prosopis juliflora</i> D.C.				0.15**				
Melón	<i>Cucumis melo</i>				21*	2*			
Naranja	<i>Citrus aurantium</i>			13*	48*	68*		66*	448*
Naranja Valencia	<i>Citrus aurantium</i>	1		ND	0.38	0.12	ND	1.25	1.2
Níspero	<i>Eriobotrya japonica</i> Lindl				977*				663*
Nopal	<i>Opuntia</i> sp	2		ND	3.9	5.45	ND	ND	ND
Oliva hojiblanca (inmadura)	<i>Olea europaea</i>				8.4				
Oliva hojiblanca (parcial. Madura)	<i>Olea europaea</i>				5.1				
Oliva hojiblanca (madura)	<i>Olea europaea</i>				3.7				
Oliva manzilla (inmadura)	<i>Olea europaea</i>				7.3				
Oliva manzilla (parcial. Madura)	<i>Olea europaea</i>				3.7				
Oliva manzilla (madura)	<i>Olea europaea</i>				2.1				
Orégano de Castilla	<i>Coleus aromaticus</i> Benth.				1.12**				
Orégano de la tierra	<i>Lippia graveolens</i> H.B.K.				8.38**				
Patata cruda	<i>Solanum tuberosum</i>				1*	12*			
Patata cocida (20')	<i>Solanum tuberosum</i>				2*	44*			
Papaya (inmadura)	<i>Carica papaya</i> L.				0.6				1.7
Papaya (parcial. Madura)	<i>Carica papaya</i> L.				ND				ND
Papaya (madura)	<i>Carica papaya</i> L.				1.2				6.7
Papaya maradol	<i>Carica papaya</i> L.	1		ND	5.32	ND	1.76	ND	2.41
Pepino	<i>Cucumis sativus</i>				11*	16*			
Pera	<i>Pyrus communis</i>				2*	11*			3*
Perejil	<i>Petroselinum sativ.</i> Hoffmann				4.91**				
Pimienta agridulce (inmadura)	<i>Piper nigrum</i> L.				4.7				ND
Pimienta agridulce (parcial. Madura)	<i>Piper nigrum</i> L.				14				9.3
Pimienta agridulce (madura)	<i>Piper nigrum</i> L.				106				76
Pimienta bola (inmadura)	<i>Piper nigrum</i> L.				6				ND
Pimienta bola (parcial. Madura)	<i>Piper nigrum</i> L.				17				9.1
Pimienta bola (madura)	<i>Piper nigrum</i> L.				71				26
Pimienta Collage Gold (inmadura)	<i>Piper nigrum</i> L.				0.4				ND

6.18 CAROTENOIDEOS (continuación)

6.18.2 Carotenoides (continuación)

ALIMENTO	NOMBRE CIENTÍFICO O COMERCIAL	TIPO DE ANÁLISIS	CAROTENOS TOTALES (μg/g)	α-CAROTENO (μg/g)	β-CAROTENO (μg/g)	LUTEÍNA (μg/g)	LICOPENO (μg/g)	ZEAXANTINA (μg/g)	β-CRIPTOXANTINA (μg/g)
Pimienta Collage Gold (parcial. Madura)	<i>Piper nigrum</i> L.				3				4
Pimienta Collage Gold (madura)	<i>Piper nigrum</i> L.				36				18
Pimienta Golden California Wonder (inmadura)	<i>Piper nigrum</i> L.				ND				ND
Pimienta Golden California Wonder (parcial. Madura)	<i>Piper nigrum</i> L.				0.4				1
Pimienta Golden California Wonder (madura)	<i>Piper nigrum</i> L.				2				3
Pimienta Long Red Cayenne (inmadura)	<i>Piper nigrum</i> L.		1	8					ND
Pimienta Long Red Cayenne (parcial. Madura)	<i>Piper nigrum</i> L.		5	40					4
Pimienta Long Red Cayenne (madura)	<i>Piper nigrum</i> L.		9	108					37
Pimienta Pacific Bell (inmadura)	<i>Piper nigrum</i> L.			ND	2				ND
Pimienta Pacific Bell (parcial. Madura)	<i>Piper nigrum</i> L.			0.4	3				1
Pimienta Pacific Bell (madura)	<i>Piper nigrum</i> L.			0.1	16				5
Pimienta Ram Horn (inmadura)	<i>Piper nigrum</i> L.			0.1	0.8				ND
Pimienta Ram Horn (parcial. Madura)	<i>Piper nigrum</i> L.			4	7				4
Pimienta Ram Horn (madura)	<i>Piper nigrum</i> L.		1	28					15
Pimiento rojo crudo	<i>Capsicum annuum</i>				478*			289*	251*
Pimiento rojo cocido (38')	<i>Capsicum annuum</i>				768*			390*	371*
Pimiento verde crudo	<i>Capsicum annuum</i>				205*	341*			
Pimiento verde cocido (25')	<i>Capsicum annuum</i>				255*	377*			
Plátano	<i>Musa cavendishii</i>		63*	77*	7*				
Plátano macho	<i>Musa paradisiaca</i>				0.28**				
Plátano Tabasco	<i>Musa paradisiaca</i>				1.95**				
Puerro crudo	<i>Allium porrum</i>				5*	76*		5*	
Puerro cocido (17')	<i>Allium porrum</i>				99*	171*		19*	
Puré de durazno	<i>Prunus persica</i>	2	0.96	0.92	ND	ND	ND	ND	ND
Puré de espinacas	<i>Spinacea oleacea</i>	2	10.96	23.51	39.48	ND	ND	ND	ND
Puré de espinacas	<i>Spinacea oleacea</i>	2	ND	10.96	ND	23.51	ND	ND	ND
Puré de jitomate	<i>Lycopersicum esculentum</i>	2	4.23	6.31	ND	10.79	ND	ND	ND

6.18 CAROTENOIDES

6.18.2 Carotenoides

ALIMENTO	NOMBRE CIENTÍFICO O COMERCIAL	TIPO DE ANÁLISIS	CAROTENOS TOTALES (μg/g)	α-CAROTENO (μg/g)	β-CAROTENO (μg/g)	LUTEÍNA (μg/g)	LICOPENO (μg/g)	ZEAXANTINA (μg/g)	β-CRIPTOXANTINA (μg/g)
Puré de jitomate enlatado	<i>Lycopersicum esculentum</i>	2		ND	ND	ND	3.22	ND	ND
Puré de mango	<i>Mangifera indica</i>	2		0.14	2.12	ND	ND	ND	ND
Puré de zanahoria	<i>Daucus carota</i>	2		8.49	75.16	ND	ND	ND	ND
Quelite	<i>Amaranthus hybridus L.</i>				4.33**				
Repollo blanco crudo	<i>Brassica oleracea L. var. capitata L.</i>				22*	59*		6*	
Repollo blanco cocido (25')	<i>Brassica oleracea L. var. capitata L.</i>				33*	93*		6*	
Salsa condimentada y frita	<i>Brassica oleracea L. var. capitata L.</i>	2		ND	5.19	ND	0.56	ND	ND
Sandía	<i>Citrullus lanatus (Thunb.)</i>				77*	40*	2 454*		62*
Sopa de espinaca en polvo	<i>Spinacea oleacea</i>	2		ND	ND	5.82	ND	ND	ND
Sopa de jitomate	<i>Lycopersicum esculentum</i>	2		ND	ND	ND	0.82	ND	ND
Sopa deshidratada de espinacas	<i>Spinacea oleacea</i>	2		ND	ND	ND	5.82	ND	ND
Tejocote	<i>Crataegus mexicana Moc et Sess</i>	2		6.7	1.55	ND	ND	ND	ND
Toronja sangría	<i>Citrus decumana L.</i>	1		ND	3.5	0.8	1.96	ND	ND
Trigo (granillo)	<i>Triticum sativum Lam.</i>				0.02**				
Uva blanca	<i>Vitis vinifera</i>				17*	13*			
Verdolaga	<i>Portulaca sativa</i>				3.25**				
Yerbabuena	<i>Mentha sativa L.</i>				6.60**				
Zanahoria	<i>Daucus carota</i>	1		ND	112.44	5.66	ND	ND	ND
Zanahoria congelada	<i>Daucus carota</i>	2		35.73	10.11	ND	ND	ND	ND
Zanahoria fresca	<i>Daucus carota</i>	2		51.09	92.45	ND	ND	ND	ND
Zanahoria deshidratada	<i>Daucus carota</i>	2		74	73.2	ND	ND	ND	ND
Zanahoria cruda	<i>Daucus carota</i>			2 895*	6 628*	288*			
Zanahoria cocida (33')	<i>Daucus carota</i>			3 245*	8162*	273*			
Zapote amarillo	<i>Mammea americana L.</i>				0.18**				
Zapote negro	<i>Diospiros ebenaster Retz</i>				0.19**				
Zanahoria en escabeche	<i>Daucus carota</i>	2		34.98	ND	ND	ND	ND	ND
Zanahoria enlatada	<i>Daucus carota</i>	2		12.54	8.59	ND	ND	ND	ND
Alimentos varios									
Dulce de calabaza amarilla	Conserva	2		ND	20.64	8.16	ND	ND	ND
Dulce de camote	Conserva	2		ND	52.74	0.52	ND	ND	ND

6.18 CAROTENOIDEOS (continuación)

6.18.2 Carotenoides (continuación)

ALIMENTO	NOMBRE CIENTÍFICO O COMERCIAL	TIPO DE ANÁLISIS	CAROTENOS TOTALES (μg/g)	α-CAROTENO (μg/g)	β-CAROTENO (μg/g)	LUTEÍNA (μg/g)	LICOPENO (μg/g)	ZEAXANTINA (μg/g)	β-CRIPTOXANTINA (μg/g)
Harina p/atole c/cal	<i>Zea mays L.</i>				0.02**				
Harina p/atole s/cal	<i>Zea mays L.</i>				0.01**				
Harina p/tortillas	<i>Zea mays L.</i>				0.01**				
Huevo tortilla			40						
Leche de cabra			35						
Leche de oveja			5						
Leche de vaca 1.65% MG			8						
Leche de vaca 3.5% MG			17						
Leche de vaca 3.2% MG			15.22						
Leche en polvo entera			140						
Nata para montar			150						
Yoghurt de frutas descremado			0.5						
Yoghurt de frutas entero			16						
Yoghurt natural 3.5% MG			18						
Cuajada			18						
Queso Brie 50% MG			100						
Queso Camembert 45% MG			190						
Queso de bola (EDAM) 40% MG			60						
Queso EMMENTAL 45% MG			140						
Queso en lonchas 40% MG			54						
Arroz guisado	<i>Oryza sativa L.</i>				0.07**				
Mango en almíbar	Conserva				0.55**				
Mermelada de durazno	Conserva	2		0.38	0.3	ND	ND	ND	ND
Pozole maíz amarillo	<i>Zea mays L.</i>				0.28**				
Tortilla					0.14**				
Salsa de jitomate condimentada y frita	Conserva	2		ND	5.19	ND	3.22	ND	ND

Fuente No. Por gramo de alimento en peso neto. Tipo de análisis: 1) HPLC y 2) cromatografía en columna abierta.

ND = No detectado. MG = Materia grasa. * mg/100 g . tr = trazas. ** mg/100 g.

7

Tablas complementarias

Tabla 7.1. Tabla de composición química de las especias

Nombre común	Nombre científico	Nombre en inglés	Energía (kcal)	Humedad (g)	Fibra cruda (g)	Cenizas (g)	Hidratos de C (g)	Proteína (g)	Lípidos totales (g)	Ácidos grasos		
										Saturados (mg)	Monoinsat (mg)	Poliinsat (mg)
Especies picantes												
Clavo	<i>Syzygium aromaticum</i> (L.) Merril y L.M. Perry	Clove	323.00	6.86	9.62	5.88	61.22	5.98	20.06	4.39	-	-
Jengibre	<i>Zingiber officinale</i>	Ginger	347.00	9.38	5.91	4.77	70.79	9.12	5.95	1.94	1.00	1.31
Mostaza, semilla	<i>Brassica juncea</i> (L.) Czerniak	Mustard	469.00	6.86	6.55	4.51	34.94	24.94	28.76	1.46	19.83	5.39
Paprika (pimentón)	<i>Capsicum annum</i> L.	Paprika	289.00	9.54	20.89	7.02	55.74	14.76	12.95	2.10	1.23	8.32
Pimienta blanca	<i>Piper nigrum</i>	White pepper	296.00	11.42	4.34	1.59	68.61	10.40	2.12	-	-	-
Pimienta negra	<i>Piper nigrum</i>	Black pepper	255.00	10.51	13.13	4.33	64.81	10.95	3.26	1.33	1.37	1.54
Especies aromáticas												
Anís	<i>Pinpinella anisum</i> L.	Anise	337.00	9.54	14.60	6.95	50.02	17.60	15.90	-	9.78	3.15
Canela	<i>Cinnamomum zeylanicum</i> Blume	Cinnamon	261.00	9.52	24.35	3.55	79.85	3.89	3.18	0.65	0.48	0.53
Comino	<i>Cominum cymimum</i>	Cumin	375.00	8.06	10.50	7.62	44.24	17.81	22.27	-	-	-
Laurel	<i>Laurus nobilis</i>	Basil. bay. laurel	313.00	5.44	26.32	3.62	74.96	7.61	8.36	2.28	1.64	2.29
Nuez moscada (masis)	<i>Myristica fragans</i> Houtt	Nutmeg. mace	525.00	6.23	4.02	2.34	49.29	5.84	36.31	25.94	3.22	0.35
Orégano	<i>Origanum vulgare</i>	Oregano	306.00	7.16	14.96	7.15	64.43	11.00	10.25	2.66	0.67	5.23
Tomillo	<i>Thymus vulgaris</i> L.	Thyme	276.00	7.79	18.63	11.74	63.94	9.10	7.43	2.73	0.47	1.19
Especies colorantes												
Achiote	<i>Bixa orellana</i> L.	Annatto, achiote, bija, bijol, rouc	104.00	70.50	1.00	1.70	22.20	4.40	0.20	-	-	-
Azafrán	<i>Cucurma longa</i>	Tumeric	354.00	11.36	6.71	6.02	64.93	7.83	9.88	-	-	-
Condimentos												
Ajo	<i>Allium sativum</i> L.	Garlic	332.00	6.45	1.87	3.39	72.71	16.80	0.76	-	-	-
Albahaca	<i>Ocimum basilicum</i> L.	Sweet basil	337.00	9.54	14.60	6.95	50.02	17.60	15.90	-	-	-
Apio (semilla)	<i>Apium graveolens</i> L. var Dulce (Lill) Pers	Celery	392.00	6.04	11.85	9.27	41.35	18.07	25.27	2.19	15.93	3.72
Cebolla	<i>Allium cepa</i> L.	Onion	347.00	5.01	5.69	3.15	80.67	10.12	1.05	-	-	-
Mejorana	<i>Origanum majorana</i> L.	Sweet marjoram	457.00	8.17	4.77	2.23	50.51	6.17	32.38	9.51	11.17	4.39
Perejil (semillas)	<i>Petroselinum crispum</i> (Mill)	Parsley	276.00	9.02	10.32	12.47	51.66	22.42	4.43	-	-	-
		<i>Nyman ex A.W. Hill</i>										
Infusiones												
Eneldo (semillas)	<i>Anethum graveolens</i> L.		305.00	7.70	21.09	6.62	55.17	15.98	14.53	0.73	9.41	1.01
Romero	<i>Rosmarinus officinalis</i>		331.00	9.31	17.65	6.53	64.06	4.88	15.22	-	-	-

Fuente núms. 19 y 20 para achiote.

Contenido en 100 g de alimento crudo en peso neto.

Tabla 7.1. Tabla de composición química de las especias

Nombre común	Nombre científico	Nombre en inglés	Colesterol (mg)	Minerales						
				Calcio (mg)	Fósforo (mg)	Hierro (mg)	Magnesio (mg)	Sodio (mg)	Potasio (mg)	Zinc (mg)
Especies picantes										
Clavo	<i>Syzygium aromaticum (L.) Merrily L.M. Perry</i>	Clove	0.00	646.00	105.00	8.68	264.00	243.00	1 102.00	1.09
Jengibre	<i>Zingiber officinale</i>	Ginger	0.00	116.00	-	11.52	184.00	32.00	1.34	4.72
Mostaza, semilla	<i>Brassica juncea (L.) Czerniak</i>	Mustard	0.00	521.00	841.00	9.98	298.00	5.00	682.00	5.70
Paprika (pimentón)	<i>Capsicum annum L.</i>	Paprika	0.00	177.00	345.00	23.59	185.00	34.00	2 344.00	4.06
Pimienta blanca	<i>Pipper nigrum</i>	White pepper	0.00	265.00	176.00	14.31	90.00	5.00	73.00	1.13
Pimienta negra	<i>Pipper nigrum</i>	Black pepper	0.00	437.00	173.00	28.86	194.00	44.00	1 259.00	1.42
Especies aromáticas										
Anís	<i>Pinpinella anisum L.</i>	Anise	0.00	646.00	440.00	36.96	170.00	16.00	1 441.00	5.30
Canela	<i>Cinnamomun zeylanicum Blume</i>	Cinnamon	0.00	1.23	61.00	38.07	56.00	26.00	500.00	1.97
Comino	<i>Comimum cyminum</i>	Cumin	0.00	931.00	499.00	66.35	366.00	168.00	1 788.00	4.80
Laurel	<i>Laurus nobilis</i>	Basil. bay. laurel	0.00	834.00	113.00	43.00	120.00	23.00	529.00	3.70
Nuez moscada (masis)	<i>Myristica fragans Houtt</i>	Nutmeg, mace	0.00	184.00	213.00	3.04	183.00	16.00	350.00	2.15
Orégano	<i>Origanum vulgare</i>	Oregano	0.00	1.58	200.00	44.00	270.00	15.00	1 669.00	4.43
Tomillo	<i>Thymus vulgaris L.</i>	Thyme	0.00	1 890.00	201.00	123.60	220.00	55.00	814.00	6.18
Especies colorantes										
Achiote	<i>Bixa orellana L.</i>	Annatto. achiote. Bija, bijol, rouc	-	60.00	96.00	1.40	-	-	-	-
Azafrán	<i>Cucuruma longa</i>	Tumeric	0.00	182.00	268.00	41.42	193.00	38.00	2 525.00	4.35
Condimentos										
Ajo	<i>Allium sativum L.</i>	Garlic	0.00	80.00	417.00	2.75	58.00	26.00	1 101.00	2.63
Albahaca	<i>Ocimum basilicum L.</i>	Sweet basil	-	646.00	440.00	36.96	170.00	16.00	1 441.00	5.30
Apio (semilla)	<i>Apium graveolens L. Var Dulce (Lill) Pers</i>	Celery	0.00	1.77	547.00	44.90	440.00	160.00	1 400.00	6.93
Cebolla	<i>Allium cepa L.</i>	Onion	0.00	363.00	340.00	2.56	122.00	54.00	943.00	2.32
Mejorana	<i>Origanum majorana L.</i>	Sweet marjoram	0.00	252.00	110.00	13.90	163.00	80.00	463.00	2.30
Perejil (semillas)	<i>Petroselinum crispum (Mill)</i> <i>Nyman ex A.W. Hill</i>	Parsley	0.00	1.47	351.00	97.86	249.00	452.00	3 805.00	4.75
Infusiones										
Eneldo (semillas)	<i>Anethum graveolens L.</i>		0.00	1.52	277.00	16.32	256.00	20.00	1 186.00	5.20
Romero	<i>Rosmarinus officinalis</i>		0.00	1 280.00	70.00	29.25	220.00	50.00	955.00	3.23

Fuente núms. 19 y 20 para achiote.

Contenido en 100 g de alimento crudo en peso neto.

Tabla 7.1. Tabla de composición química de las especias (continuación)

Nombre común	Nombre científico	Nombre en inglés	Equivalentes de retinol (mg)	Ácido ascórbico (mg)	Tiamina	Riboflavina	Niacina	Piridoxina	Ácido fólico (μg)	Cobalamina (μg)
Especies picantes										
Clavo	<i>Syzygium aromaticum</i> (L.) Merril y L.M. Perry	Clove	53.00	80.81	0.02	0.27	1.46	-	-	0.00
Jengibre	<i>Zingiber officinale</i>	Ginger	15.00	-	0.05	0.19	5.16	-	-	0.00
Mostaza, semilla	<i>Brassica juncea</i> (L.) Czerniak	Mustard	6.00	-	0.54	0.38	7.89	-	-	0.00
Paprika (pimentón)	<i>Capsicum annuum</i> L.	Paprika	6 060.00	71.12	0.65	1.74	15.32	-	-	0.00
Pimienta blanca	<i>Piper nigrum</i>	White pepper	T	0.00	0.02	0.13	0.21	-	-	0.00
Pimienta negra	<i>Piper nigrum</i>	Black pepper	19.00	0.00	0.11	0.24	1.14	-	-	0.00
Especies aromáticas										
Anís	<i>Pimpinella anisum</i> L.	Anise	-	-	-	-	-	-	-	0.00
Canela	<i>Cinnamomum zeylanicum</i> Blume	Cinnamon	26.00	28.46	0.08	0.14	1.30	-	-	0.00
Comino	<i>Comimum cyminum</i>	Cumin	127.00	7.71	0.63	0.33	4.58	-	-	0.00
Laurel	<i>Laurus nobilis</i>	Basil. bay. laurel	618.00	46.53	0.01	0.42	2.01	-	-	0.00
Nuez moscada (masis)	<i>Myristica fragans</i> Houtt	Nutmeg, mace	10.00	0.00	0.35	0.06	1.30	-	-	0.00
Orégano	<i>Origanum vulgare</i>	Oregano	690.00	-	0.34	-	6.22	-	-	0.00
Tomillo	<i>Thymus vulgaris</i> L.	Thyme	380.00	-	0.51	0.40	4.94	-	-	0.00
Especies colorantes										
Achiote	<i>Bixa orellana</i> L.	Annatto, achiote. Bija, bijol, rouc	-	64.00	0.11	0.20	-	-	-	-
Azafrán	<i>Cucuruma longa</i>	Tumeric	T	25.85	0.15	0.23	-	-	-	0.00
Condimentos										
Ajo	<i>Allium sativum</i> L.	Garlic	T	-	0.47	0.15	0.69	-	-	0.00
Albahaca	<i>Ocimum basilicum</i> L.	Sweet basil	-	-	-	-	-	-	-	0.00
Apio (semilla)	<i>Apium graveolens</i> L. Var Dulce (Lill) Pers	Celery	5.00	17.14	-	-	-	-	-	0.00
Cebolla	<i>Allium cepa</i> L.	Onion	T	14.69	0.42	0.06	0.65	-	-	0.00
Mejorana	<i>Origanum majorana</i> L.	Sweet marjoram	80.00	-	0.31	0.45	1.35	-	-	0.00
Perejil (semillas)	<i>Petroselinum crispum</i> (Mill) Nyman ex A.W. Hill	Parsley	2 334.00	122.04	0.17	1.23	7.93	-	-	0.00
Infusiones										
Eneldo (semillas)	<i>Anethum graveolens</i> L.		5.00	-	0.42	0.28	2.81	-	-	0.00
Romero	<i>Rosmarinus officinalis</i>		313.00	61.22	0.51	-	1.00	-	-	0.00

Fuente núms. 19 y 20 para achiote.

Contenido en 100 g de alimento crudo en peso neto.

Tabla 7.2 Contenido de minerales* en cereales mexicanos y sus productos, leguminosas y tentempiés

Claudia P. Sánchez-Castillo y cols.

Nombre en español	Nombre en inglés	DM (%)	Na (mg)	K (mg)	Ca (mg)	Mg (mg)	P (mg)	Fe (mg)	Zn (mg)
Tortillas de tortillerías rurales	Maize tortillas from rural tortilla shop								
Tortilla blanca de Malinalco, rural	Maize tortillas, rural	51.70	10.00	190.00	180.00	65.00	150.00	1.00	1.40
Tortillas de trigo procesadas	Processed wheat tortillas								
Tortilla de harina de trigo "Tía Rosa"	Wheat flour tortillas, "Tía Rosa"	62.70	620.00	73.00	11.00	17.00	53.00	1.70	0.80
Cereales naturales	Natural cereals								
Salvado de trigo	Natural bran wheat	99.70	52.00	1 400.00	140.00	480.00	590.00	15.00	4.10
Germen de trigo	Natural wheat germ	94.10	26.00	940.00	51.00	210.00	370.00	3.90	17.00
Cereales naturales (promedio)	Natual cereals (average)	-	50.00	1 200.00	90.00	300.00	500.00	9.00	10.00
Cereales procesados de maíz	Maized based processed cereals								
Hojuelas tostadas de maíz "Maizoro"	Corn flakes, toasted, "Maizoro"	93.40	1 100.00	100.00	2.00	8.00	49.00	2.30	0.10
Hojuelas de maíz escarchadas con azúcar "Maizoro"	Corn flakes with sugar, "Maizoro"	94.20	780.00	79.00	2.00	6.00	39.00	3.10	0.20
Choco "Maizoro", hojuelas tostadas de maíz sabor chocolate	Corn flakes, toasted, chocolate flavour, "Maizoro"	94.90	740.00	130.00	5.00	19.00	55.00	3.00	0.30
Cereales procesados de maíz (promedio)	Maized based breakfast cereals (average)	-	900.00	100.00	3.00	10.00	50.00	3.00	0.20
Cereales procesados de trigo	Wheat based processed cereals								
All Bran "Kelloggs"	All Bran "Kelloggs"	94.30	1 100.00	1 000.00	94.00	290.00	560.00	9.00	4.30
Bran Flakes, hojuelas de trigo "Kelloggs"	Bran Flakes, "Kelloggs"	93.80	850.00	440.00	48.00	120.00	280.00	4.40	1.10
Fibra Uno, cereal de salvado de trigo tostado, "Maizoro"	Toasted bran wheat, "Maizoro"	94.10	690.00	1 140.00	100.00	290.00	550.00	14.00	6.70
Cereales procesados de trigo (promedio)	Wheat based breakfast cereals (average)	-	900.00	900.00	100.00	200.00	500.00	10.00	4.00
Cereales procesados mixtos	Mixed processed cereals								
Crunchy nut, hojuelas de trigo o maíz con cacahuates y miel "Kelloggs"	Crunchy nut, corn or wheat flakes with peanuts and honey, "Kelloggs"	93.90	630.00	130.00	3.00	19.00	52.00	2.50	0.30
Raisin bran, hojuelas de trigo con pasas, "Kelloggs"	Raisin bran, corn flakes with raisins, "Kelloggs"	89.20	480.00	750.00	50.00	91.00	210.00	3.30	1.60
Pan procesado (urbano)	Processed bread (urban)								
Pan de caja blanco "Bimbo"	White sliced bread "Bimbo"	64.30	680.00	110.00	54.00	22.00	120.00	1.90	1.30
Pan multigrano "Bimbo"	Multigrain bread, "Bimbo"	64.80	600.00	190.00	47.00	54.00	170.00	4.10	3.00
Pan molido "Bimbo"	Ground white bread, "Bimbo"	57.00	440.00	80.00	39.00	16.00	95.00	1.20	0.70
Pan procesado urbano (promedio)	Processed bread, urban (average)	-	600.00	100.00	50.00	30.00	100.00	2.00	2.00
Pastelito procesado	Processed cake								
Gansito, pastelito de chocolate, "Marinela"	Gansito chocolate cake, "Marinela"	79.80	310.00	190.00	75.00	40.00	76.00	2.40	1.00
Pan de panadería (urbano)	Bread shop bread (urban)								
Bolillo de ajonjolí de panadería "Superama"	Wheat bread roll with sesame seeds	68.00	350.00	120.00	31.00	28.00	94.00	2.20	2.00

Tabla 7.2 Contenido de minerales* en cereales mexicanos y sus productos, leguminosas y tentempiés (continuación)

Claudia P. Sánchez-Castillo y cols.

Nombre en español	Nombre en inglés	DM (%)	Na (mg)	K (mg)	Ca (mg)	Mg (mg)	P (mg)	Fe (mg)	Zn (mg)
Pan de pueblo, de mercado (rural), salado	Locally made bread, marked sold (rural), salted								
Bolillo	Wheat bread roll	66.00	570.00	110.00	10.00	530.00	86.00	1.20	1.50
Pan de sal casero	Wheat bread roll	63.60	480.00	97.00	5.00	19.00	77.00	1.50	1.30
Retorcidos de sal	Wheat salted bread	67.40	440.00	110.00	13.00	19.00	76.00	1.30	1.90
Cuernitos de sal	Salted little horns	67.30	440.00	110.00	8.00	20.00	72.00	1.10	1.40
Pambazos	Wheat bread	67.30	430.00	110.00	12.00	20.00	74.00	1.10	1.60
Empanadas	Wheat bread	75.20	380.00	92.00	11.00	18.00	71.00	1.20	1.60
Tesacamiles	Wheat bread	85.20	380.00	79.00	6.00	14.00	61.00	1.40	1.10
Huesos de manteca	Wheat bread	82.90	340.00	85.00	8.00	14.00	54.00	1.20	1.00
Laureles	Wheat bread	52.60	230.00	40.00	14.00	10.00	41.00	0.80	0.80
Pan salado de pueblo (promedio)	Bread, salted, local made, rural (average)	-	400.00	90.00	10.00	70.00	70.00	1.20	1.40
Pan de pueblo de mercado (rural), dulce	Locally made bread, marked sold (rural), sweet bread								
Polvorones	Wheat bread	95.00	350.00	58.00	390.00	18.00	56.00	1.20	0.80
Tostadas de dulce	Wheat bread	95.30	200.00	72.00	260.00	17.00	66.00	2.10	1.20
Pintos	Wheat bread	64.40	160.00	84.00	17.00	18.00	72.00	1.20	1.10
Buñuelos	Wheat bread	59.20	62.00	42.00	14.00	13.00	41.00	1.00	0.60
Borrachos	Wheat bread	75.00	22.00	100.00	10.00	20.00	64.00	1.20	1.40
Gusanos de dulce y manteca	Wheat bread	71.60	24.00	110.00	23.00	20.00	64.00	1.20	1.50
Roscas de dulce y manteca	Wheat bread	72.20	22.00	100.00	23.00	20.00	62.00	1.10	1.50
Novias	Wheat bread	74.50	16.00	110.00	13.00	15.00	65.00	1.20	1.30
Semitas de anís	Wheat bread	73.10	13.00	160.00	25.00	24.00	66.00	1.80	2.20
Pan dulce de pueblo (promedio)	Sweet bread, local made, rural (average)	-	100.00	90.00	90.00	20.00	60.00	1.00	1.00
Pan procesado, de tienda rural	Processed bread from local rural shop								
Bisquets	Scones	95.00	420.00	82.00	220.00	19.00	78.00	1.30	1.40
Panqué	Wheat bread scones	72.50	270.00	75.00	210.00	17.00	59.00	1.20	1.30
Pan procesado de pueblo (promedio)	Bread, processed, local rural shop (average)	-	300.00	80.00	200.00	20.00	70.00	1.00	1.00
Galletas procesadas	Processed biscuits								
Galletas Marias de harina de trigo, "Gamesa"	Wheat flour Biscuits, "Gamesa"	94.20	660.00	110.00	24.00	26.00	82.00	1.70	1.10
Galletas de harina de trigo saladas "Ritz"	Salted wheat flour Biscuits, "Ritz"	94.00	500.00	46.00	8.00	8.00	35.00	0.80	0.40
Galletas procesadas (promedio)	Processed biscuits (average)	-	600.00	100.00	20.00	20.00	60.00	1.00	0.80

Tabla 7.2 Contenido de minerales* en cereales mexicanos y sus productos, leguminosas y tentempiés

Nombre en español	Nombre en inglés	DM (%)	Na (mg)	K (mg)	Ca (mg)	Mg (mg)	P (mg)	Fe (mg)	Zn (mg)
Tentempiés de maíz, procesados	Processed maize snacks								
Tostaditas (frituras de masa de maíz), "Chicanas"	Maize processed fried. Product "Chicanas"	92.90	1 300.00	180.00	150.00	71.00	150.00	2.40	1.60
Crujitos, "Sabritas"	Maize processed fried. Product "Sabritas"	95.10	870.00	250.00	94.00	69.00	180.00	2.40	1.70
Chetos torcidos, "Sabritas"	Maize processed fried. Product "Sabritas"	95.30	840.00	150.00	36.00	13.00	70.00	2.80	0.70
Pizzerolas, "Sabritas"	Maize processed fried. Product "Sabritas"	94.60	820.00	250.00	190.00	72.00	170.00	2.10	1.90
Churrumais con limón, "Sabritas"	Maize processed fried. Product "Sabritas"	95.00	660.00	240.00	140.00	75.00	170.00	4.70	2.10
Palomitas, "Sabritas"	Popcorn "Sabritas"	94.80	570.00	110.00	0.00	38.00	110.00	1.90	1.10
Tentempiés procesados (promedio)	Processed maize snacks (average)	-	800.00	200.00	100.00	60.00	140.00	3.00	1.50
Tentempiés de trigo, procesados	Processed wheat snacks								
Sabritones, "Sabritas"	Wheat processed fried. Product "Sabritas"	94.80	2 100.00	160.00	120.00	25.00	210.00	14.00	1.70
Tentempiés de papa, procesados	Processed potato snacks								
Papitas verdes, "El supremo"	Crisps, "El Supremo"	97.00	760.00	660.00	45.00	490.00	600.00	6.80	-
Ruffles, "Sabritas"	Ruffles crisps "Sabritas"	95.10	670.00	1 100.00	31.00	61.00	110.00	1.00	-
Papas fritas, "Sabritas"	Crisps "Sabritas"	95.00	500.00	1 300.00	19.00	60.00	100.00	1.10	-
Chicharrón procesado	Processed pork crackling								
Chicharrón de cerdo, "Sabritas"	Pork crackling "Sabritas"	93.40	1 500.00	100.00	9.00	5.00	64.00	1.30	-
Chicharrón sin marca rural	Pork crackling, rural, no brand	91.80	1 200.00	82.00	10.00	14.00	48.00	1.30	-
Cacahuates procesados	Processed peanuts								
Cacahuates japoneses "Sabritas"	Japanese peanuts "Sabritas"	91.80	720.00	400.00	49.00	110.00	220.00	5.80	2.00
Arroz	Cooked rice								
Arroz cocido, urbano, "Superama"	Cooked rice, urban, "Superama"	21.10	490.00	21.00	10.00	5.00	21.00	1.00	0.40
Arroz cocido, rural	Cooked rice, rural	27.30	480.00	76.00	6.00	9.00	31.00	0.40	0.60
Arroz cocinado (promedio)	Cooked rice (average)	-	490.00	50.00	8.00	7.00	30.00	0.70	0.50
Leguminosas	Natural Pulses								
Frijoles cocidos	Cooked beans								
Frijol cocido, Flor de Mayo, rural	Beans, Flor de Mayo, cooked, rural	23.10	200.00	360.00	49.00	39.00	57.00	1.00	0.70
Frijol negro cocido, rural	Beans, black, cooked rural	28.30	14.00	470.00	67.00	57.00	120.00	2.40	1.10
Frijol garbancillo cocido, urbana, "Superama"	Beans, Garbancillo, cooked, urban "Superama"	17.20	10.00	230.00	41.00	25.00	49.00	0.80	0.50
Otras leguminosas cocidas	Other, cooked pulses								
Cáscara de haba cocida, rural	Broad beans, peel, cooked rural	21.80	28.00	550.00	52.00	51.00	77.00	2.00	0.40
Alubia grande cocida, urbana, "Superama"	French beans, cooked, urban "Superama"	25.80	17.00	260.00	39.00	33.00	75.00	1.50	0.70

Tabla 7.2 Contenido de minerales* en cereales mexicanos y sus productos, leguminosas y tentempiés (continuación)

Claudia P. Sánchez-Castillo y cols.

Nombre en español	Nombre en inglés	DM (%)	Na (mg)	K (mg)	Ca (mg)	Mg (mg)	P (mg)	Fe (mg)	Zn (mg)
Leguminosas, naturales, cocidas (promedio)	Unprocessed pulses, cooked (average)	-	50.00	400.00	50.00	40.00	80.00	2.00	0.70
Leguminosas, procesadas, enlatadas	Canned processed pulses								
Frijoles refritos negros de lata, "La Sierra"	Beans black, refried canned, "La Sierra"	28.00	340.00	430.00	26.00	43.00	110.00	1.40	0.80
Frijoles refritos claros de lata, "Maggi"	Beans, light, refried canned, "Maggi"	23.00	370.00	310.00	27.00	36.00	81.00	1.80	0.70
Frijoles procesados, enlatados (promedio)	Canned processed pulses (average)	-	400.00	400.00	30.00	40.00	90.00	2.00	0.80

Fuente núm. 21.

Contenido en 100 g de alimento en peso fresco.

DM = materia seca (dry matter); - = no se tiene el dato.

* Minerales: sodio (Na), potasio (K), calcio (Ca), magnesio (Mg), fósforo (P), hierro (Fe), zinc (Zn).

Tabla 7.3. Contenido de oligoelementos* en cereales mexicanos y sus productos, leguminosas, tentempiés y frutas y verduras mexicanas

Claudia P. Sánchez-Castillo y cols.

Nombre en español/nombre científico	Nombre en inglés	DM (%)	Cu (mg)	Mn (mg)	Cr (μg)	Co (μg)	Cd (μg)	Pb (μg)
Tortillas de tortillerías rurales	Maize tortillas from rural tortilla shop							
Tortilla blanca de Malinalco, rural	Maize tortillas, rural	51.70	0.10	0.40	100.00	0.00	0.00	5.00
Tortillas de trigo procesadas	Processed wheat tortillas							
Tortilla de harina de trigo "Tía Rosa"	Wheat flour tortillas, "Tía Rosa"	62.70	0.10	0.60	100.00	0.00	0.00	2.00
Cereales naturales	Natural cereals							
Salvado de trigo	Natural bran wheat	99.70	0.60	7.40	84.00	4.00	0.00	26.00
Germen de trigo	Natural wheat germ	94.10	1.00	17.00	150.00	1.00	3.00	16.00
Cereales naturales (promedio)	Natual cereals (average)	-	0.80	10.00	100.00	3.00	2.00	20.00
Cereales procesados de maíz	Maized based processed cereals							
Hojuelas tostadas de maíz "Maizoro"	Corn flakes, toasted, "Maizoro"	93.40	0.10	0.10	8.00	1.00	0.00	9.00
Hojuelas de maíz escarchadas con azúcar "Maizoro"	Corn flakes with sugar, "Maizoro"	94.20	0.10	0.30	100.00	13.00	0.00	6.00
Choco "Maizoro", hojuelas tostadas de maíz sabor chocolate	Corn flakes, toasted, chocolate flavour, "Maizoro"	94.90	0.10	0.10	100.00	1.00	0.00	8.00
Cereales procesados de maíz (promedio)	Maized based breakfast cereals (average)	-	0.10	0.20	400.00	5.00	0.00	8.00
Cereales procesados de trigo	Wheat based processed cereals							
All Bran "Kelloggs"	All Bran "Kelloggs"	94.30	0.60	7.70	77.00	4.00	7.00	6.00
Bran Flakes, hojuelas de trigo "Kelloggs"	Bran Flakes, "Kelloggs"	93.80	0.20	2.00	31.00	1.00	0.00	6.00
Fibra Uno, cereal de salvado de trigo tostado, "Maizoro"	Toasted bran wheat, "Maizoro"	94.10	0.90	11.00	98.00	6.00	0.00	0.00
Cereales procesados de trigo (promedio)	Wheat based breakfast cereals (average)	-	1.00	7.00	50.00	4.00	2.00	4.00
Cereales procesados mixtos	Mixed processed cereals							
Crunchy nut, hojuelas de trigo o maíz con cacahuetes y miel "Kelloggs"	Crunchy nut, corn or wheat flakes with peanuts and honey, "Kelloggs"	93.90	0.10	0.20	93.00	1.00	1.00	13.00
Raisin bran, hojuelas de trigo con pasas, "Kelloggs"	Raisin bran, corn flakes with raisins, "Kelloggs"	89.20	0.50	2.50	260.00	4.00	4.00	13.00
Pan procesado (urbano)	Processed bread (urban)							
Pan de caja blanco "Bimbo"	White sliced bread "Bimbo"	64.30	0.10	0.70	120.00	0.00	2.00	21.00
Pan multigrano "Bimbo"	Multigrain bread, "Bimbo"	64.80	0.80	2.40	280.00	3.00	22.00	71.00
Pan molido "Bimbo"	Ground white bread, "Bimbo"	57.00	0.10	0.50	54.00	0.00	0.00	2.00
Pan procesado urbano (promedio)	Processed bread, urban (average)	-	0.30	1.20	150.00	1.00	8.00	30.00
Pastelito procesado	Processed cake							
Gansito, pastelito de chocolate, "Marinela"	Gansito chocolate cake, "Marinela"	79.80	0.30	1.00	130.00	3.00	4.00	3.00

Tabla 7.3. Contenido de oligoelementos* en cereales mexicanos y sus productos, leguminosas, tentempiés y frutas y verduras mexicanas (continuación)

Claudia P. Sánchez-Castillo y cols.

Nombre en español/nombre científico	Nombre en inglés	DM (%)	Cu (mg)	Mn (mg)	Cr (μg)	Co (μg)	Cd (μg)	Pb (μg)
Pan de panadería (urbano)	Bread shop bread (urban)							
Bolillo de ajonjolí de panadería "Superama"	Wheat bread roll with sesame seeds	68.00	0.20	0.80	110.00	0.00	1.00	15.00
Pan de pueblo, de mercado (rural), salado	Locally made bread, marked sold (rural), salted							
Bolillo	(Bolillo) Wheat bread roll	66.00	0.30	0.80	230.00	0.00	20.00	5.00
Pan de sal casero	(Pan de sal casero) Wheat bread roll	63.60	0.30	0.40	170.00	2.00	23.00	7.00
Retorcidos de sal	(Retorcidos de sal) Wheat salted bread	67.40	0.30	0.90	260.00	2.00	4.00	14.00
Cuernitos de sal	(Cuernitos de sal) Salted little horns	67.30	0.20	0.70	120.00	0.00	0.00	7.00
Pambazos	(Pambazos) Wheat bread	67.30	0.20	0.60	97.00	0.00	1.00	5.00
Empanadas	(Empanadas) Wheat bread	75.20	0.20	0.60	230.00	0.00	22.00	16.00
Tesacamiles	(Tesacamiles) Wheat bread	85.20	0.20	0.40	120.00	0.00	33.00	1.00
Huesos de manteca	(Huesos de manteca) Wheat bread	82.90	0.10	0.30	120.00	1.00	29.00	0.00
Laureles	(Laureles) Wheat bread	52.60	0.10	0.30	160.00	0.00	19.00	0.00
Pan salado de pueblo (promedio)	Bread, salted, local made, rural (average)	-	0.20	1.00	200.00	1.00	20.00	6.00
Pan de pueblo de mercado (rural), dulce	Locally made bread, marked sold (rural), sweet bread							
Polvorones	(Polvorones) Wheat bread	95.00	0.20	0.20	290.00	3.00	37.00	10.00
Tostadas de dulce	(Tostadas de dulce) Wheat bread	95.30	0.20	1.30	180.00	0.00	52.00	7.00
Pintos	(Pintos) Wheat bread	64.40	0.20	0.30	190.00	0.00	30.00	0.00
Buñuelos	(Buñuelos) Wheat bread	59.20	0.20	0.20	150.00	0.00	17.00	6.00
Borrachos	(Borrachos) Wheat bread	75.00	0.10	0.40	100.00	0.00	26.00	6.00
Gusanos de dulce y manteca	(Gusanos de dulce y manteca) Wheat bread	71.60	0.20	0.60	270.00	0.00	28.00	1.00
Roscas de dulce y manteca	(Roscas de dulce y manteca) Wheat bread	72.20	0.20	0.50	230.00	2.00	28.00	15.00
Novias	(Novias) Wheat bread	74.50	0.20	0.50	120.00	4.00	2.00	20.00
Semitas de anís	(Semitas de anís) Wheat bread	73.10	0.20	0.90	59.00	1.00	0.00	8.00
Pan dulce de pueblo (promedio)	Sweet bread, local made, rural (average)	-	0.20	0.50	200.00	1.00	20.00	8.00
Pan procesado, de tienda rural	Processed bread from local rural shop							
Bisquets	(Bisquets) Scones	95.00	0.20	0.50	190.00	0.00	0.00	5.00
Panqués	(Panqués) Wheat bread scones	72.50	0.20	0.30	130.00	0.00	37.00	3.00
Pan procesado de pueblo (promedio)	Bread, processed, local rural shop (average)	-	0.20	0.40	160.00	0.00	20.00	4.00

Tabla 7.3. Contenido de oligoelementos* en cereales mexicanos y sus productos, leguminosas, tentempiés y frutas y verduras mexicanas

Nombre en español/nombre científico	Nombre en inglés	DM (%)	Cu (mg)	Mn (mg)	Cr (µg)	Co (µg)	Cd (µg)	Pb (µg)
Galletas procesadas	Processed biscuits							
Galletas Mariás de harina de trigo, "Gamesa"	Wheat flour Biscuits, "Gamesa"	94.20	0.20	1.00	150.00	0.00	1.00	5.00
Galletas de harina de trigo saladas "Ritz"	Salted wheat flour Biscuits, "Ritz"	94.00	0.10	0.40	91.00	0.00	3.00	1.00
Galletas procesadas (promedio)	Processed biscuits (average)	-	0.20	0.60	100.00	0.00	2.00	3.00
Tentempiés de maíz, procesados	Processed maize snacks							
Tostaditas (frituras de masa de maíz) "Chicanas"	Maize processed fried. Product "Chicanas"	92.90	0.30	0.70	200.00	2.00	0.00	23.00
Crujitos, "Sabritas"	Maize processed fried. Product "Sabritas"	95.10	0.20	0.50	140.00	1.00	0.00	14.00
Chetos torcidos, "Sabritas"	Maize processed fried. Product "Sabritas"	95.30	0.20	0.20	150.00	2.00	0.00	8.00
Pizzerolas, "Sabritas"	Maize processed fried. Product "Sabritas"	94.60	0.20	0.60	130.00	2.00	0.00	6.00
Churrumais con limón, "Sabritas"	Maize processed fried. Product "Sabritas"	95.00	0.20	0.70	150.00	2.00	7.00	26.00
Palomitas, "Sabritas"	Popcorn "Sabritas"	94.80	0.20	0.40	140.00	1.00	7.00	14.00
Tentempiés procesados (promedio)	Processed maize snacks (average)	-	0.20	0.50	150.00	2.00	2.00	20.00
Tentempiés de trigo, procesados	Processed wheat snacks							
Sabritones "Sabritas"	Wheat processed fried. Product "Sabritas"	94.80	0.20	0.90	160.00	4.00	0.00	26.00
Cacahuates procesados	Processed peanuts							
Cacahuates japoneses "Sabritas"	Japanese peanuts "Sabritas"	91.80	0.40	1.20	140.00	0.00	3.00	23.00
Arroz	Cooked rice							
Arroz cocido, urbano, "Superama"	Cooked rice, urban, "Superama"	21.10	0.10	0.30	42.00	0.00	1.00	14.00
Arroz cocido, rural	Cooked rice, rural	27.30	0.10	0.30	51.00	0.00	1.00	15.00
Arroz cocinado (promedio)	Cooked rice (average)	-	0.10	0.30	50.00	0.00	1.00	14.00
Leguminosas	Natural Pulses							
Frijoles cocidos	Cooked beans							
Frijol cocido, Flor de Mayo, rural	Beans, Flor de Mayo, cooked, rural	23.10	0.20	0.40	44.00	4.00	0.00	18.00
Frijol negro cocido, rural	Beans, black, cooked rural	28.30	0.30	1.00	41.00	5.00	36.00	5.00
Frijol garbancillo cocido, urbana, "Superama"	Beans, Garbancillo, cooked, urban "Superama"	17.20	0.20	0.30	33.00	2.00	0.00	1.00
Otras leguminosas cocidas	Other, cooked pulses							
Cáscara de haba cocida, rural	Broad beans, peel, cooked rural	21.80	0.20	0.40	47.00	4.00	1.00	6.00
Alubia grande cocida, urbana "Superama"	French beans, cooked, urban "Superama"	25.80	0.20	0.60	55.00	0.00	1.00	8.00
Leguminosas, naturales, cocidas (promedio)	Unprocessed pulses, cooked (average)	-	0.20	0.50	40.00	3.00	8.00	8.00

Tabla 7.3. Contenido de oligoelementos* en cereales mexicanos y sus productos, leguminosas, tentempiés y frutas y verduras mexicanas (continuación)

Claudia P. Sánchez-Castillo y cols.

Nombre en español/nombre científico	Nombre en inglés	DM (%)	Cu (mg)	Mn (mg)	Cr (μg)	Co (μg)	Cd (μg)	Pb (μg)
Leguminosas, procesadas, enlatadas	Canned processed pulses							
Frijoles refritos negros de lata, "La Sierra"	Beans black, refried canned, "La Sierra"	28.00	0.20	0.40	55.00	1.00	0.00	3.00
Frijoles refritos claros de lata, "Maggi"	Beans, light, refried canned, "Maggi"	23.00	0.20	0.40	37.00	2.00	0.00	3.00
Frijoles procesados, enlatados (promedio)	Canned processed pulses (average)	-	0.20	0.40	50.00	2.00	0.00	3.00
Frutas mexicanas	Mexican fruits							
Manzana con cáscara/ <i>Malus syhelstris</i> , Mill	Apple + skin	13.60	0.10	0.04	-	0.03	-	31.00
Manzana, pulpa/ <i>Malus syhelstris</i> , Mill	Apple fresh	13.20	0.04	0.03	-	0.03	-	ND
Aguacate criollo/ <i>Persea americana</i> , Mill	Avocado (Criollo)	25.70	3.20	0.09	-	0.05	-	ND
Aguacate Hass/ <i>Persea americana</i>	Avocado (Hass)	15.10	0.22	0.20	-	0.04	-	36.00
Uvas/ <i>Vitis</i> , sp	Grapes	18.40	0.10	0.07	-	0.02	-	112.00
Lima/ <i>Citrus aurantifolia</i>	Lime	8.80	0.04	0.02	-	0.02	-	37.00
Limón agrio/ <i>Citrus, Limon (L.) Burm</i>	Lemon	10.60	0.18	0.05	-	0.03	-	41.00
Mamey/ <i>Mammea americana</i>	Mamey	30.30	0.07	0.21	-	0.07	-	73.00
Mango/ <i>Magnifera indica</i> , L.	Mango	14.40	0.11	0.06	-	0.04	-	24.00
Melón chino	Chinese melon (cantaloup or muskmelon)	12.30	0.07	0.08	-	0.01	-	31.00
Melón, semillas de	Melon, seeds	20.70	0.22	0.25	-	0.05	-	29.00
Naranja/ <i>Citrus sinensis osbeck</i>	Orange	14.20	0.05	0.04	-	0.03	-	20.00
Papaya/ <i>Carica papaya</i> , L.	Papaya	8.40	0.07	0.02	-	0.01	-	49.00
Piña/ <i>Ananas comosus</i> , L.	Pineapple	11.00	0.07	0.07	-	0.02	-	24.00
Plátano macho/ <i>Musa paradisiaca</i> , L.	Banana	59.20	0.40	0.26	-	0.07	-	243.00
Ciruela perfumada	Perfumed plum	10.60	0.02	0.05	-	0.02	-	28.00
Ciruela Wilson	Wilson plum	14.20	0.05	0.04	-	0.02	-	33.00
Guanábana/ <i>Annona muricata</i> L.	Soursop	15.70	0.11	0.09	-	0.05	-	22.00
Verduras mexicanas	Mexican vegetables							
Nopal/ <i>Opuntia</i> , sp	Edible cactus leaves or cladodes	4.30	0.04	0.42	-	0.02	-	26.00
Pimiento verde/ <i>Capsicum annuum</i> L.	Green pepper	5.00	0.08	0.11	-	0.01	-	13.00
Poro/ <i>Allium ameloprasum</i>	Leek	19.10	0.08	0.06	-	ND	-	ND
Cebolla cambray/ <i>Allium porrum</i>	Onion, spring	8.30	0.03	0.09	-	0.02	-	ND
Cebolla blanca/ <i>Allium cepa</i> L.	Onion, white raw	11.40	0.05	0.23	-	0.02	-	ND

Tabla 7.3. Contenido de oligoelementos* en cereales mexicanos y sus productos, leguminosas, tentempiés y frutas y verduras mexicanas

Nombre en español/nombre científico	Nombre en inglés	DM (%)	Cu (mg)	Mn (mg)	Cr (µg)	Co (µg)	Cd (µg)	Pb (µg)
Ejote/ <i>Phaseolus</i> sp	Bean, runner	8.90	0.07	0.13	-	0.01	-	ND
Chícharo/ <i>Pisum sativum</i>	Pea	21.90	0.10	0.23	-	0.03	-	ND
Vaina de chícharo/ <i>Pisum sativum</i>	Pea, sugar	10.60	0.07	0.14	-	0.02	-	ND
Chayote/ <i>Sechium edule</i>	Chocho	5.20	0.02	0.26	-	0.02	-	ND
Calabacita italiana/ <i>Cucurbita pepo</i>	Courgette	5.70	0.11	0.08	-	0.01	-	ND
Betabel/ <i>Beta vulgaris</i> , L.	Beetroot	14.20	0.10	0.11	-	0.03	-	16.00
Zanahoria/ <i>Daucus carota</i>	Carrot	11.80	0.06	0.14	-	0.02	-	ND
Espinaca/ <i>Spinacea oleracea</i>	Spinach	8.70	0.13	2.03	-	0.04	-	ND
Acelga/ <i>Beta vulgaris var cicla</i>	Swiss chard	-	0.09	1.06	-	0.02	-	ND
Tomate verde/ <i>Physalis ixocarpa</i> , broto	Tomato (green)	8.00	0.07	0.05	-	0.13	-	ND
Jitomate/ <i>Lycopersicon esculentum</i> , Mill	Tomato (red)	4.50	0.07	0.05	-	0.01	-	13.00
Hierbas	Herbs							
Cilantro/ <i>Coriandrum sativum</i>	Coriander	13.40	0.10	0.88	-	0.04	-	58.00
Yerbabuena/ <i>Mentha</i> , spp	Mint	12.40	0.28	0.06	-	0.04	-	97.00
Tubérculos	Tubers							
Camote/ <i>Ipomoea batatas</i>	Sweet potato	29.50	0.17	0.47	-	0.09	-	ND
Papa chica con cáscara/ <i>Solanum tuberosum</i>	Potato, new + skin	16.70	0.07	0.21	-	0.03	-	ND
Papa chica sin cáscara/ <i>Solanum tuberosum</i>	Potato, new flesh, raw	18.80	0.07	0.14	-	0.02	-	ND
Papa con cáscara/ <i>Solanum tuberosum</i>	Potato, old + skin	17.80	Tr	Tr	-	ND	-	13.00

Fuente núms. 21 y 22.

Contenido en 100 g de alimento en peso fresco.

ND = no detectado (non detectable); - = no se tiene el dato; Tr = trazas.

DM = materia seca (dry matter).

* Oligoelementos: cobre (Cu), manganoso (Mn), cromo (Cr), cobalto (Co), cadmio (Cd) y plomo (Pb).

Tabla 7.4 Contenido de hidratos de carbono, por análisis directo* de algunos alimentos mexicanos (continuación)

Claudia P. Sánchez-Castillo y cols.

Nombre en español/nombre científico	Nombre en inglés	DM (%)	Fibra dietética			Hidratos de carbono digeribles	
			Soluble	Insoluble	Total	Almidón	Azúcares
Cereales y sus productos	Cereal & cereal products						
Cereales	Cereals						
Elote crudo / <i>Zea mays L.</i>	Corn on the cob, raw	25.00	0.50	2.00	2.50	-	-
Elote cocido	Corn on the cob, cooked	18.80	0.20	1.40	1.60	-	-
Maíz cacahuazintle cocido	Maize, cacahuazintle cooked	38.70	0.40	2.50	2.90	-	-
Maíz blanco cocido	White maize, cooked	42.80	0.40	2.30	2.70	-	-
Arroz blanco cocido	White rice, cooked	35.60	0.20	0.20	0.40	-	-
Avena	Oats, crushed	91.70	3.70	2.90	6.60	-	-
Avena cocida	Oats, crushed cooked	28.90	1.30	0.80	2.10	-	-
Cereales naturales	Natural cereals						
Salvado de trigo	Natural wheat bran	99.70	3.30	28.70	32.00	15.00	5.70
Germen de trigo	Natural wheat germ	94.10	4.80	6.40	11.20	20.40	10.90
Cereales procesados	Processed cereals						
All Bran "Kelloggs"	All Bran "Kelloggs"	93.80	2.50	6.50	9.00	38.30	18.50
Bran Flakes, hojuelas de trigo "Kelloggs"	Bran Flakes, "Kelloggs"	94.30	9.10	17.60	26.70	16.90	16.60
Fibra Uno, cereal de salvado de trigo tostado, "Maizoro"	Toasted bran wheat, "Maizoro"	94.10	3.50	22.10	25.60	16.00	12.80
Crunchy nut, hojuelas de trigo o maíz con cacahuetes y miel "Kellogg's"	Crunchy nut, corn or wheat flakes with peanuts and honey, "Kellogg's"	93.90	0.10	1.10	1.20	40.90	24.70
Raisin bran, hojuelas de trigo con pasas, "Kellogg's"	Raisin bran, corn flakes with raisins, "Kellogg's"	89.20	2.20	4.00	6.20	24.40	26.10
Choco "Maizoro", hojuelas tostadas de maíz sabor chocolate	Corn flakes, toasted, chocolate flavour, "Maizoro"	94.90	0.50	1.10	1.60	44.10	26.10
Hojuelas tostadas de maíz "Maizoro"	Corn flakes, toasted, "Maizoro"	93.40	0.40	1.20	1.60	62.70	8.00
Hojuelas de maíz escarchadas con azúcar "Maizoro"	Corn flakes with sugar, "Maizoro"	94.20	0.50	0.80	1.30	46.90	27.30
Harinas	Flours						
Harina de nixtamal	Maize flour, wholemeal, lime-enriched	91.40	1.60	4.40	6.00	-	-
Maizena	Maize flour, (Maizena)	99.00	0.70	0.10	0.80	-	-
Harina para hot cakes ligeros, "Tres Estrellas"	Wheat pancake flour, light	99.50	1.40	1.10	2.50	-	-
Harina para hot cakes tradicional, "Tres Estrellas"	Wheat pancake flour, traditional	99.50	1.50	1.00	2.50	-	-
Harina de arroz "Tres Estrellas"	Rice, flour, "Tres Estrellas"	99.60	0.40	0.50	0.90	-	-
Tortilla	Tortilla						
Tortilla blanca de Malinalco, rural	Maize tortillas, rural	51.70	1.10	3.20	4.30	29.70	0.8

Tabla 7.4 Contenido de hidratos de carbono, por análisis directo* de algunos alimentos mexicanos

Nombre en español/nombre científico	Nombre en inglés	DM (%)	Fibra dietética			Hidratos de carbono digeribles	
			Soluble	Insoluble	Total	Almidón	Azúcares
Tortilla de harina de trigo "Tía Rosa"	Wheat flour tortillas, "Tia Rosa"	62.70	0.80	0.60	1.40	30.90	2.3
Tortilla integral de trigo "Tía Rosa"	Tortilla, wholewheat, "Tia Rosa"	72.80	1.40	2.70	4.10	-	-
Tortilla de trigo "Tía Rosa"	Tortilla, wheat, "Tia Rosa"	69.70	1.10	0.60	1.70	-	-
Pasta	Pasta						
Pasta para sopa, cocida "Moderna"	Pasta for soup, cooked, "Moderna"	21.30	0.3	0.30	0.60	-	-
Galletas	Biscuits						
Galletas de salvado, sin colesterol	Biscuit, bran, cholesterol-free	93.30	1.90	6.50	8.40	-	-
Galletas de avena, sin colesterol	Biscuit, oats, cholesterol-free	96.30	2.50	3.80	6.30	-	-
Galleta de nuez, sin colesterol	Biscuit with walnut, cholesterol-free	93.90	1.10	4.70	5.80	-	-
Galleta, Suavcrema "Marinela"	Biscuit, cream, "Marinela"	93.50	0.50	0.40	0.90	-	-
Barritas, "Marinela"	Biscuit, sweet, Barritas "Marinela"	96.10	1.00	0.60	1.60	-	-
Canelitas "Marinela"	Biscuit, sweet, Canelitas "Marinela"	99.10	1.30	0.60	1.90	-	-
Galletas Marías sabor chocolate "Gamesa"	Biscuit, chocolate flavor, "Gamesa"	97.40	1.00	1.20	2.20	-	-
Galleta habanera, "Gamesa"	Crackers, "Gamesa"	99.50	1.50	2.60	4.10	-	-
Galletas Marías de harina de trigo, "Gamesa"	Wheat flour Biscuits, "Gamesa"	94.20	1.20	0.60	1.80	44.20	21.00
Galletas de harina de trigo saladas "Ritz"	Salted wheat flour Biscuits, "Ritz"	94.00	1.50	0.60	2.10	44.20	7.90
Pan urbano dulce	Bread, urban, sweet						
Pan de dulce, conchas "Superama"	Sweet bread, "Superama"	83.90	1.20	0.60	1.80	-	-
Cuernitos, "Tía Rosa"	Sweet bread, cuernitos "Tia Rosa"	78.00	1.00	0.60	1.60	-	-
Donitas "Bimbo"	Doughnut, small "Bimbo"	87.50	0.60	0.40	1.00	-	-
Gansito, pastelito de chocolate, "Marinela"	Gansito chocolate cake, "Marinela"	79.80	0.9	0.9	1.8	8.80	39.30
Pan urbano salado	Bread, urban, salted						
Pan multigrano "Bimbo"	Multigrain bread, "Bimbo"	64.80	1.50	2.10	3.60	30.20	6.20
Pan molido "Bimbo"	Ground white bread, "Bimbo"	57.00	0.90	0.50	1.40	27.40	7.00
Bolillo con ajonjolí de panadería "Superama"	Wheat bread roll with sesame seeds	68.00	1.50	0.70	2.20	39.00	3.70
Pan rural salado	Bread, rural, salted						
Cuernitos de sal	(Cuernitos de sal) Salted little horns	67.30	0.90	1.10	2.00	36.4	5.80
Pambazos	(Pambazos) Wheat bread	66.20	1.10	0.80	1.90	35.8	5.76
Huesos de manteca	(Huesos de manteca) Wheat bread	82.90	0.90	0.60	1.50	27.8	6.88

Tabla 7.4 Contenido de hidratos de carbono, por análisis directo* de algunos alimentos mexicanos (continuación)

Claudia P. Sánchez-Castillo y cols.

Nombre en español/nombre científico	Nombre en inglés	DM (%)	Fibra dietética			Hidratos de carbono digeribles	
			Soluble	Insoluble	Total	Almidón	Azúcares
Tesacamiles	Wheat bread	85.20	1.20	0.80	2.00	29.1	6.70
Bolillo	Wheat bread roll	66.00	0.90	1.00	1.90	40.9	2.90
Pan de sal casero	Wheat bread roll	63.60	1.00	0.60	1.60	40.2	3.00
Laureles	Wheat bread	52.60	0.50	0.40	0.90	19.2	4.58
Pintos	Wheat bread	64.40	0.90	0.80	1.70	32.1	8.30
Retorciditos de sal	Wheat salted bread	67.40	1.20	0.80	2.00	36.8	5.80
Pan rural dulce		<i>Bread, rural, sweet</i>					
Tostadas de dulce	Wheat sweet-toast bread	95.30	1.00	1.00	2.00	35.70	34.10
Polvorones	Wheat bread	95.00	0.50	0.50	1.00	32.00	28.60
Panqués de tienda	Wheat bread scones	72.40	0.80	0.70	1.50	26.00	24.80
Bisquets	Scones	73.10	1.10	0.70	1.80	33.30	19.00
Novias	Wheat bread	74.50	1.30	0.70	2.00	34.30	15.70
Roscas de dulce y manteca	Wheat bread	72.20	1.30	0.90	2.20	36.60	15.50
Borrachos	Wheat bread	75.00	1.10	0.90	2.00	34.80	15.20
Gusanos de dulce y manteca	Wheat bread	71.60	1.00	0.90	1.90	34.90	14.80
Semitas de anís	Wheat bread	73.10	-	-	-	33.90	13.00
Empanadas	Wheat bread	75.20	1.20	0.80	2.00	33.10	12.90
Buñuelos	Fritter	59.20	0.50	0.40	0.90	18.40	10.20
Productos de maíz y tentempies		<i>Maize made products and snack</i>					
Palomitas dulces "Sabritas"	Popcorn sweet, "Sabritas"	94.80	0.60	3.00	3.60	17.60	47.70
Pizzerolas, "Sabritas"	Maize processed fried. Product "Sabritas"	94.60	0.70	1.90	2.60	41.50	3.10
Tostaditas (frituras de masa de maíz) "Chicanas"	Maize processed fried. Product "Chicanas"	92.90	0.80	3.90	4.70	38.00	1.20
Churrumais con limón, "Sabritas"	Maize processed fried. Product "Sabritas"	95.00	1.40	5.20	6.60	42.50	1.70
Chetos torcidos, "Sabritas"	Maize processed fried. Product "Sabritas"	95.30	0.80	0.60	1.40	40.80	2.70
Crujitos, "Sabritas"	Maize processed fried. Product "Sabritas"	95.10	1.50	3.70	5.20	40.90	3.80
Sabritones "Sabritas"	Wheat processed fried. Product "Sabritas"	94.80	1.60	1.00	2.60	38.50	1.90
Papas fritas "Sabritas"	Crisps "Sabritas"	95.00	2.50	1.60	4.10	41.90	1.10
Chicharrón sin marca rural	Pork crackling, rural, no brand	91.80	0.70	0.40	1.10	0.10	5.40
Ruffles "Sabritas"	Ruffles crisps "Sabritas"	95.10	1.50	1.10	2.60	41.40	3.00

Tabla 7.4 Contenido de hidratos de carbono, por análisis directo* de algunos alimentos mexicanos

Nombre en español/nombre científico	Nombre en inglés	DM (%)	Fibra dietética			Hidratos de carbono digeribles	
			Soluble	Insoluble	Total	Almidón	Azúcares
Chicharrón de cerdo "Sabritas"	Pork crackling "Sabritas"	91.00	0.80	-	0.80	0.20	0.90
Papitas verdes, "El supremo"	Crisps, "El Supremo"	97.00	1.20	4.00	5.20	45.80	1.10
Cacahuetes japoneses "Sabritas"	Japanese peanuts "Sabritas"	91.80	1.60	2.60	4.20	24.10	14.60
Arroz		Rice					
Arroz cocido, rural	Cooked rice, rural	27.30	0.10	0.1	0.2	13.6	0.7
Arroz cocido, urbano, "Superama"	Cooked rice, urban, "Superama"	21.10	Tr	0.1	0.1	12.00	0.7
Leguminosas		Pulses					
Frijol garbanzillo cocido, urbana, "Superama"	Beans, Garbanzillo, cooked, urban "Superama"	17.20	1.70	1.40	3.10	6.00	1.00
Frijol negro cocido, rural	Beans, black, cooked rural	28.30	2.20	2.20	4.40	9.10	2.00
Frijoles refritos negros de lata, "La Sierra"	Beans black, refried canned, "La Sierra"	28.00	1.90	1.70	3.60	6.20	1.80
Frijoles refritos claros de lata, "Maggi"	Beans, light, refried canned, "Maggi"	23.00	1.40	1.20	2.60	5.90	1.20
Alubia grande cocida, urbana "Superama"	French beans, cooked, urban "Superama"	25.80	2.20	3.40	5.60	8.30	1.30
Frijol cocido, Flor de Mayo, rural	Beans, Flor de Mayo, cooked, rural	23.10	2.20	2.40	2.60	7.40	1.30
Cáscara de haba cocida, rural	Broad beans, peel, cooked rural	21.80	3.80	7.20	11.00	2.00	2.40
Verduras		Vegetables					
Germinado de alfalfa/ <i>Medicago sativa</i>	Alfalfa sprouts	5.10	0.40	0.60	1.00	-	-
Alcachofa cocida/ <i>Cynara scolymus</i>	Artichoke, cooked	8.70	1.00	1.20	2.20	-	-
Alcachofa cruda	Artichoke, raw	55.10	-	-	-	Tr	1.90
Espárragos/ <i>Asparagus officinalis</i>	Asparagus	7.90	0.60	1.00	1.60	-	-
Espárragos cocidos	Asparagus, cooked	2.70	0.20	0.40	0.60	-	-
Berenjena/ <i>Solanum melongena</i>	Aubergine (Eggplant)	7.90	1.10	1.30	2.40	-	-
Haba verde/ <i>Vicia faba L.</i>	Bean, broad	31.80	1.70	5.70	7.40	-	-
Haba verde, cocida	Bean, broad, cooked	32.30	1.70	4.10	5.80	-	-
Haba seca cocida/ <i>Vicia faba L.</i>	Bean, broad, dried, cooked	32.10	1.00	1.80	2.80	-	-
Brócoli/ <i>Brassica oleracea</i> var. <i>Botrytis</i>	Broccoli	13.50	1.80	1.80	3.60	-	-
Brócoli cocido	Broccoli boiled	9.90	1.30	1.50	2.80	Tr	1.10
Col de Bruselas/ <i>Brassica oleracea</i> var. <i>Capitata</i>	Brussels sprouts	13.60	2.10	1.90	4.00	-	-
Col de Bruselas cocidas	Brussels sprouts, cooked	11.60	1.70	1.70	3.40	-	-
Col morada/ <i>Brassica oleracea</i> var. <i>Capitata</i>	Cabbage, red	10.30	1.10	1.50	2.60	-	-

Tabla 7.4 Contenido de hidratos de carbono, por análisis directo* de algunos alimentos mexicanos (continuación)

Claudia P. Sánchez-Castillo y cols.

Nombre en español/nombre científico	Nombre en inglés	DM (%)	Fibra dietética			Hidratos de carbono digeribles	
			Soluble	Insoluble	Total	Almidón	Azúcares
Col morada cocida	Cabbage, red, cooked	9.70	1.20	1.40	2.60	-	-
Nopal/ <i>Opuntia</i> , sp	Edible cactus leaves or cladodes	4.90	0.50	0.50	1.00	-	-
Nopal cocido "Superama"	Edible cactus leaves or cladodes, cooked "Superama"	5.70	-	-	-	0.10	0.40
Coliflor/ <i>Brassica oleracea</i> var. <i>Botrytis</i>	Cauliflower	9.30	1.30	1.30	2.60	-	-
Coliflor cocida	Cauliflower, cooked	8.40	1.00	1.20	2.20	-	-
Coliflor cruda	Cauliflower, raw	7.40	-	-	-	Tr	1.40
Chile chipotle cocido/ <i>Capsicum annuum</i> L. v	Chipotle chilli, cooked	25.20	2.10	3.10	5.20	-	-
Chile jalapeño/ <i>Capsicum annuum</i> L. v	Jalapeño chilli	10.50	1.10	1.40	2.50	-	-
Chile poblano/ <i>Capsicum annuum</i> L. <i>grossum</i> sendt	Poblano chilli	14.00	1.30	1.40	2.70	-	-
Huitlacoche/ <i>Ustilago maydis</i> D.C.	Corn smut	11.00	1.10	1.70	2.80	0.30	1.10
Ajo/ <i>Allium cepa</i> L.	Garlic	33.60	1.60	1.20	2.80	-	-
Chilacayote/ <i>Cucurbita ficifolia</i>	Gourd, bottle	5.00	0.30	0.50	0.80	-	-
Hoja Santa/ <i>Piper sanctum</i>	Holy leaf	16.20	1.70	1.90	3.60	-	-
Lechuga orejona	Lettuce, cos	5.20	0.70	0.80	1.50	-	-
Lechuga sangría	Lettuce, red	7.20	0.90	0.70	1.60	-	-
Quelite de huauzontle/ <i>Chenopodium nutalliae</i>	Lambs-quarters, flower stalks	18.70	0.90	2.60	3.50	-	-
Huauzontle cocido	Lambs-quarters, flower stalks, cooked	10.60	0.90	1.90	2.80	2.70	0.70
Champiñones/ <i>Agaricus bisporus</i>	Mushrooms	7.90	0.30	0.90	1.20	-	-
Champiñones cocidos	Mushrooms, cooked	9.20	0.50	1.30	1.80	-	-
Cebolla morada/ <i>Allium cepa</i> L.	Onion, red	11.00	1.10	0.70	1.80	-	-
Cebolla morada cocida	Cooked onion, red	10.20	1.10	0.80	1.90	-	-
Verdolagas/ <i>Portulaca oleracea</i>	Purslane	5.30	0.40	0.60	1.00	-	-
Rábano/ <i>Raphanus sativus</i> L.	Radish	5.50	0.70	0.80	1.50	-	-
Germinado de soya/ <i>Glycine max</i>	Soya sprouts	9.10	0.70	0.80	1.50	-	-
Espinaca/ <i>Spinacia oleracea</i>	Spinach	9.40	0.50	1.00	1.50	-	-
Espinaca cocida	Spinach, cooked	6.10	0.40	1.00	1.40	-	-
Flor de calabaza/ <i>Cucurbita</i> sp	Squash flowers	4.60	0.70	0.70	1.40	-	-
Flor de calabaza cocida	Squash flowers, cooked	4.60	0.80	1.00	1.80	-	-
Camote rojo cocido/ <i>Ipomea batatas</i> Lam	Sweet potato, red, cooked	28.80	1.20	1.20	2.40	-	-

Tabla 7.4 Contenido de hidratos de carbono, por análisis directo* de algunos alimentos mexicanos

Nombre en español/nombre científico	Nombre en inglés	DM (%)	Fibra dietética			Hidratos de carbono digeribles	
			Soluble	Insoluble	Total	Almidón	Azúcares
Camote amarillo	Sweet potato, yellow	25.70	1.40	1.10	2.50	-	-
Camote amarillo cocido	Sweet potato, yellow, cooked	22.00	1.40	1.10	2.50	-	-
Acelga/ <i>Beta vulgaris</i> var. <i>Cicla</i>	Swiss chard	11.90	0.90	1.60	2.50	-	-
Acelga cocida	Swiss chard, cooked	4.90	0.40	0.90	1.30	-	-
Tomate verde/ <i>Licoersicum esculentum</i> var <i>ceraciforme</i>	Tomatillo	8.70	0.80	1.00	1.80	-	-
Nabo/ <i>Brassica napus</i> L.	Turnip	8.30	1.20	1.40	2.60	-	-
Nabo cocido	Turnip, cooked	6.20	0.80	1.00	1.80	-	-
Yuca cocida con cáscara de Oaxaca	Cokked cassava, with peel	42.80	-	-	-	30.20	1.80
Yuca cocida con piloncillo	Cooked cassava, with brown sugar	41.40	-	-	-	16.70	14.70
Hierbas	Herbs						
Orégano	Wild marjoram	65.00	-	-	-	0.59	4.80
Frutas	Fruits						
Carambola	Carambola	10.00	0.50	0.70	1.20	-	-
Pithaya	Cereus	15.70	0.50	0.30	0.80	-	-
Tejocote	Crabapples, Mexican wild	21.50	4.60	2.40	7.00	-	-
Higo/ <i>Ficus carica</i> L.	Fig	22.00	1.60	1.40	3.00	-	-
Toronja/ <i>Citrus grandis</i>	Grapefruit	11.60	1.00	0.50	1.50	-	-
Kiwi/ <i>Actinidia chinensis</i>	Kiwi	17.20	1.00	0.90	1.90	-	-
Mamey/ <i>Colocarpum mammosum pierre</i>	Mamey	33.90	1.10	1.80	2.90	-	-
Durazno sin cáscara	Peach, flesh	14.60	1.30	0.90	2.20	-	-
Pera/ <i>Pyrus communis</i> L.	Pear	16.50	1.30	1.10	2.40	-	-
Tuna roja/ <i>Opuntia</i> sp	Prickly pear, red (Indian fig)	18.10	0.70	1.60	2.30	-	-
Xoconostle/ <i>Opuntia</i> sp	Prickly pear, sour	12.70	0.90	2.50	3.40	-	-
Ciruela pasa fresca/ <i>Spundas</i> sp	Prunes, fresh	17.50	1.10	0.50	1.60	-	-
Ciruela pasa, seca	Prunes, dried	83.20	-	-	-	0.30	46.10
Calabaza amarilla/ <i>Cucurbita pepo</i>	Pumpkin	11.60	0.70	1.60	2.30	-	-
Chiczapote/ <i>Achras zapota</i> L.	Sapodilla	29.60	0.90	2.70	3.60	-	-
Calabaza de Castilla/ <i>Cucurbita maxima</i>	Squash, yellow, hubbard winter	4.30	0.40	0.40	0.80	-	-
Calabaza de Castilla cocida	Squash, yellow, hubbard winter, cooked	4.40	0.30	0.50	0.80	-	-

Tabla 7.4 Contenido de hidratos de carbono, por análisis directo* de algunos alimentos mexicanos (continuación)

Claudia P. Sánchez-Castillo y cols.

Nombre en español/nombre científico	Nombre en inglés	DM (%)	Fibra dietética			Hidratos de carbono digeribles	
			Soluble	Insoluble	Total	Almidón	Azúcares
Fresa/ <i>Fragaria mexicana</i> sp	Strawberry	12.40	0.80	0.80	1.60	ND	4.10
Mandarina/ <i>Citrus nobilis dulcis</i>	Tangerine	14.80	0.80	0.50	1.30	-	-
Sandía/ <i>Citrullus lanatus</i>	Watermelon	7.40	0.10	0.10	0.20	-	-
Uvas pasas	Raisins	97.90	-	-	-	0.50	56.50
Oleaginosas		Nuts & Seeds					
Almendras/ <i>Prunus amigdalus</i>	Almond	98.30	1.10	6.80	7.90	-	-
Cacao/ <i>Theobroma cacao L.</i>	Cocoa beans	100.00	2.50	3.80	6.30	-	-
Avellanas/ <i>Corylus</i> sp	Hazelnut	97.90	1.70	4.60	6.30	-	-
Cacahuate tostado/ <i>Arachis hypogaea</i>	Peanut, roasted	98.20	0.70	5.30	6.00	-	-
Piñón/ <i>Pinus cembroides</i> var <i>edulis</i>	Pine nut	99.00	1.90	1.80	3.90	-	-
Pistache/ <i>Pistacea vera</i>	Pistachio	99.10	2.40	3.90	6.30	-	-
Semilla de calabaza/ <i>Cucurbita maxima</i>	Pumpkin, seeds	96.60	1.20	4.00	5.20	-	-
Ajonjolí/ <i>Sesamum orientale</i>	Sesame, seeds	98.00	2.10	6.60	8.70	-	-
Nuez de Castilla/ <i>Juglans regia</i>	Walnut	96.50	1.40	3.70	5.10	-	-

Fuente núms. 23 y 25.

Contenido en 100 g de alimento en peso fresco.

ND = no detectado (non detectable); - = no se tiene el dato; Tr = trazas; DM = materia seca (dry matter).

*Hidratos de carbono: fibra dietética soluble e insoluble, almidones y azúcares.

Tabla 7.5 Contenido de carotenos y carotenoides de algunos alimentos mexicanos

María de la Concepción Calvo C. y cols.

Alimento	Tipo de análisis*	α-caroteno (μg/g)	β-caroteno (μg/g)	ξ-caroteno (μg/g)	ε-caroteno (μg/g)	Luteína (μg/g)	Licopeno (μg/g)	Zeaxantina (μg/g)	β- criptoxantina (μg/g)
Guayaba Calvillo	1	ND	0.40	ND	ND	ND	0.14	ND	ND
Jitomate Saladed	1	ND	58.85	ND	ND	ND	53.18	ND	ND
Mandarina Mónica (jugo)	1	ND	1.14	ND	ND	0.41	ND	2.38	8.47
Naranja Valencia	1	ND	0.38	ND	ND	0.12	ND	1.25	1.20
Papaya maradol	1	ND	5.32	ND	ND	ND	1.76	ND	2.41
Toronja sangría	1	ND	3.50	ND	ND	0.80	1.96	ND	ND
Zanahoria	1	ND	112.44	ND	ND	5.66	ND	ND	ND
Calabaza amarilla	2	ND	21.57	2.22	4.59	15.64	ND	ND	ND
Camote blanco	2	ND	76.90	ND	ND	0.50	ND	2.10	ND
Chile jalapeño	2	ND	4.70	ND	ND	2.70	ND	ND	ND
Puré de durazno	2	0.96	0.92	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Puré de mango	2	0.14	2.12	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Puré de jitomate	2	4.23	6.31	ND	ND	ND	10.79	ND	ND
Puré de espinacas	2	10.96	23.51	ND	ND	39.48	ND	ND	ND
Puré de zanahoria	2	8.49	75.16	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Mermelada de durazno	2	0.38	0.30	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Zanahoria enlatada	2	12.54	8.59	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Sopa de espinacas en polvo	2	ND	ND	ND	ND	5.82	ND	ND	ND
Sopa de jitomate	2	ND	ND	ND	ND	ND	0.80	ND	ND
Sopa de jitomate condimentada y frita	2	ND	5.19	ND	ND	ND	3.22	ND	ND
Chile en escabeche	2	4.34	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Zanahoria en escabeche	2	34.98	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Dulce de calabaza amarilla	2	ND	20.64	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Dulce de camote	2	ND	52.74	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Jitomate variedad Saladed fresco	2	ND	12.40	ND	ND	ND	5.10	ND	ND
Jitomate variedad Sinaloa fresco	2	ND	4.20	ND	ND	ND	37.20	ND	ND
Salsa condimentada y frita	2	ND	5.19	ND	ND	ND	0.56	ND	ND
Jugo de jitomate	2	ND	ND	ND	ND	ND	0.80	ND	ND
Puré de jitomate enlatado	2	ND	ND	ND	ND	ND	3.22	ND	ND
Espinacas frescas	2	ND	42.30	ND	ND	ND	59.12	ND	ND
Espinacas congeladas	2	ND	8.94	ND	ND	ND	25.00	ND	ND

Tabla 7.5 Contenido de carotenos y carotenoides de algunos alimentos mexicanos (continuación)

Alimento	Tipo de análisis*	α-caroteno (μg/g)	β-caroteno (μg/g)	ξ-caroteno (μg/g)	ε-caroteno (μg/g)	Luteína (μg/g)	Licopeno (μg/g)	Zeaxantina (μg/g)	β-criptoxantina (μg/g)
Puré de espinacas	2	ND	10.96	ND	ND	ND	23.51	ND	ND
Sopa deshidratada de espinacas	2	ND	ND	ND	ND	ND	5.82	ND	ND
Zanahoria fresca	2	51.09	92.45	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Zanahoria congelada	2	35.73	10.11	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Zanahoria deshidratada	2	74.00	73.20	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Puré de zanahoria	2	8.49	75.16	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Tejocote	2	6.70	1.55	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Aguacate Hass	2	0.18	0.54	ND	ND	3.62	ND	ND	ND
Nopal	2	ND	3.90	ND	ND	5.45	ND	ND	ND

Fuente núms 25-31.

Por gramo de alimento en peso neto.

* Tipo de análisis: 1) análisis por HPLC y 2) análisis por cromatografía en columna abierta.

ND = No detectado.

Tabla 7.6 Contenido de selenio*

ALIMENTO	F	SELENIO (mg)
Verduras		
Acelgas	33	Tr
Ajo	33	20.00
Apio	32	1.00
Apio	33	0.90
Betabel	33	1.00
Brócoli	33	3.00
Calabacita	33	Tr
Cebolla	33	0.60
Champiñón	33	12.30
Col	33	0.90
Coliflor	32	3.00
Elote amarillo	32	0.60
Elote amarillo	33	0.01
Espinaca	32	2.00
Espinaca (hojas)	33	1.00
Jitomate	32	1.00
Jitomate	33	0.26
Lechuga	32	0.20
Lechuga	33	0.24
Rábano	33	2.00
Zanahoria	32	1.00
Zanahoria	33	1.10
Raíces feculentas		
Camote	32	0.30
Camote	33	0.60
Papa	33	0.30
Frutas		
Aguacate	33	0.40
Durazno	33	0.40
Limón	33	1.00

Tabla 7.6 Contenido de selenio* (continuación)

ALIMENTO	F	SELENIO (mg)
Mandarina	33	17.00
Manzana	33	3.00
Melón valenciano	33	0.40
Naranja	33	0.50
Pera	33	1.00
Piña	32	1.00
Piña	33	0.60
Plátano	33	1.10
Sandía	33	0.00
Uva	32	3.00
Semillas y derivados		
Arroz blanco	33	40.00
Arroz	33	15.10
Avena	33	34.00
Maíz amarillo	33	15.50
Harina de nixtamal	33	15.00
Tortilla de maíz	33	5.50
Trigo entero	33	77.60
Harina de trigo refinada	33	33.90
Salvado de trigo	33	79.20
Pan blanco	33	28.00
Pastas para sopa	33	62.20
Cacahuate	33	7.50
Frijoles (promedio)	33	4.70

Fuente núms. 26 y 27.

*Contenido en 100 g de alimento crudo en peso neto.

Tr = Trazas.

Tabla 7.7 Contenido de nitratos*

ALIMENTO	Valor mínimo (mg)	Valor promedio (mg)	Valor máximo (mg)
Verduras			
Acelga	-	487.00	-
Apio	-	223.00	-
Betabel de cultivo ecológico	10.00	158.00	430.00
Betabel de cultivo convencional	18.00	195.00	536.00
Brócoli	-	71.00	-
Calabaza	-	68.00	-
Cebolla	-	20.00	-
Col de repollo de cultivo ecológico	11.00	74.00	211.00
Col de repollo de cultivo convencional	1.00	107.00	323.00
Coliflor de cultivo ecológico	1.00	35.00	94.00
Coliflor de cultivo convencional	4.00	42.00	103.00
Espinaca de cultivo ecológico	2.00	97.00	273.00
Espinaca de cultivo convencional	2.00	84.00	272.00
Lechuga de cultivo ecológico	6.00	119.00	-
Lechuga de cultivo convencional	23.00	159.00	-
Lechuga de cultivo de invernadero	157.00	368.00	-
Pepino sin cáscara	-	19.00	-
Pimiento	-	12.00	-
Rabanito de cultivo ecológico	27.00	131.00	337.00
Rabanito de cultivo convencional	8.00	153.00	383.00
Rabanito de cultivo de invernadero	108.00	286.00	453.00
Tomate	-	5.00	-
Verdolaga	-	615.00	-
Zanahoria de cultivo ecológico	2.00	20.00	52.00
Zanahoria de cultivo convencional	9.00	50.00	110.00
Zanahoria (zumo, 0.04 mg de nitritos)	-	23.00	-
Raíces feculentas			
Papa	-	13.00	-

Fuente núm. 26.

*Contenido en 100 g de alimento crudo en peso neto.

Tabla 7.8 Contenido de ácido oxálico*

ALIMENTO	ÁCIDO OXÁLICO (mg)
Verduras	
Alcachofa	8.80
Apio	6.80
Betabel	72.20
Calabacita	0.00
Col	4.90
Coliflor	6.60
Espinaca (hojas)	571.00
Jitomate (maduro)	0.00
Lechuga	0.00
Pepino sin cáscara	0.00
Rabanitos	0.00
Zanahoria	6.10
Raíces feculentas	
Papa	0.00
Frutas	
Ciruela	11.90
Durazno	6.80
Fresa	15.80
Naranja	6.20
Pera	6.20
Uva	7.90
Semillas y derivados	
Pan blanco	6.90
Pan integral	20.90
Frijol (promedio)	43.70

Fuente núm. 26.

*Contenido en 100 g de alimento crudo en peso neto.

Tabla 7.9 Contenido de aminoácidos en miligramos por 100 g de la porción comestible del alimento

ALIMENTO	Isoleucina (mg)	Leucina (mg)	Lisina (mg)	Metionina (mg)	Fenilalanina (mg)	Treonina (mg)	Triptófano (mg)	Valina (mg)	Arginina (mg)	Histidina (mg)
CEREALES										
Amaranto	695.00	1 030.00	970.00	344.00	707.00	676.00	51.00	842.00	1 449.00	451.00
Arroz moreno	300.00	648.00	299.00	183.00	406.00	307.00	98.00	433.00	650.00	197.00
Arroz pulido	296.00	581.00	255.00	150.00	342.00	234.00	95.00	408.00	454.00	165.00
Cebada	4 211.00	784.00	406.00	196.00	603.00	389.00	180.00	592.00	555.00	248.00
Centeno (harina integral)	414.00	728.00	401.00	172.00	522.00	395.00	87.00	561.00	541.00	261.00
Germen de trigo	889.00	1 710.00	1 608.00	482.00	1 015.00	1 047.00	261.00	1 240.00	2 026.00	711.00
Harina de avena	526.00	1 012.00	517.00	234.00	698.00	462.00	176.00	711.00	876.00	292.00
Harina de trigo 70-80% extr	435.00	840.00	248.00	174.00	581.00	321.00	128.00	493.00	422.00	248.00
Harina de trigo 60-70% extr	349.00	644.00	182.00	140.00	468.00	246.00	93.00	386.00	311.00	195.00
Maíz en grano o en harina	350.00	1 190.00	254.00	182.00	464.00	342.00	67.00	461.00	398.00	258.00
Pan de sal	425.00	660.00	212.00	140.00	459.00	279.00	90.00	430.00	-	-
Salvado de trigo	451.00	896.00	583.00	220.00	568.00	482.00	173.00	680.00	1 058.00	421.00
Tortilla	351.00	953.00	147.00	112.00	258.00	240.00	32.00	310.00	247.00	160.00
LEGUMINOSAS										
Alverjón	961.00	1 530.00	1 692.00	205.00	1 033.00	914.00	202.00	1 058.00	2 142.00	514.00
Alubia	974.00	1 656.00	1 382.00	116.00	1 342.00	1 319.00	252.00	471.00	-	-
Frijol	927.00	1 685.00	1 593.00	234.00	1 154.00	878.00	223.00	1 016.00	1 257.00	627.00
Frijol de árbol	648.00	1 316.00	1 607.00	107.00	1 727.00	608.00	117.00	751.00	1 015.00	775.00
Garbanzo	891.00	1 505.00	1 376.00	209.00	1 151.00	756.00	174.00	913.00	1 891.00	531.00
Haba seca	936.00	1 659.00	1 513.00	172.00	1 011.00	786.00	202.00	1 030.00	2 082.00	554.00
Lenteja	1 045.00	1 847.00	1 739.00	194.00	1 266.00	960.00	231.00	1 211.00	2 101.00	662.00
Soya	1 889.00	3 232.00	2 653.00	525.00	2 055.00	1 603.00	532.00	1 995.00	3 006.00	1 051.00
Ibes	977.00	1 604.00	1 466.00	246.00	1 195.00	823.00	199.00	1 015.00	1 169.00	621.00
OLEAGINOSAS										
Almendra	700.00	1 267.00	454.00	518.00	975.00	492.00	172.00	1 053.00	1 976.00	450.00
Almendra marañón	1 057.00	1 684.00	942.00	309.00	873.00	666.00	378.00	1 188.00	2 124.00	420.00
Ajonjolí	773.00	1 433.00	585.00	602.00	947.00	763.00	287.00	985.00	2 586.00	523.00
Avellana	1 463.00	1 455.00	690.00	188.00	833.00	623.00	263.00	1 500.00	3 506.00	424.00
Cacao	736.00	1 392.00	784.00	80.00	928.00	528.00	208.00	848.00	-	-
Cacahuate	933.00	1 766.00	980.00	317.00	1 374.00	726.00	287.00	1 154.00	-	-

Tabla 7.9 Contenido de aminoácidos en miligramos por 100 g de la porción comestible del alimento (continuación)

ALIMENTO	Isoleucina (mg)	Leucina (mg)	Lisina (mg)	Metionina (mg)	Fenilalanina (mg)	Treonina (mg)	Triptófano (mg)	Valina (mg)	Arginina (mg)	Histidina (mg)
Coco (desecado)	305.00	524.00	275.00	150.00	354.00	265.00	85.00	424.00	1 028.00	160.00
Nuez	717.00	1 376.00	285.00	247.00	753.00	494.00	185.00	809.00	2 261.00	359.00
Pistache	881.00	1 523.00	1 080.00	367.00	1 088.00	613.00	225.00	1 344.00	1 859.00	471.00
Semilla de calabaza	1 855.00	2 604.00	1 508.00	617.00	1 868.00	997.00	597.00	1 792.00	-	-
Semilla de girasol	635.00	954.00	536.00	283.00	662.00	547.00	202.00	754.00	1 188.00	345.00
RAÍCES FECULENTAS										
Ñame	89.00	154.00	97.00	38.00	114.00	86.00	30.00	110.00	181.00	45.00
Papa	76.00	121.00	96.00	26.00	80.00	75.00	33.00	93.00	100.00	30.00
Camote	48.00	71.00	45.00	22.00	51.00	50.00	22.00	59.00	64.00	18.00
Malanga	59.00	124.00	70.00	18.00	96.00	65.00	30.00	112.00	153.00	32.00
Yuca	46.00	64.00	67.00	22.00	41.00	43.00	19.00	54.00	178.00	34.00
VERDURAS										
Acelga	124.00	157.00	114.00	8.00	95.00	120.00	29.00	114.00	-	-
Aguacate	47.00	76.00	59.00	29.00	48.00	40.00	-	63.00	47.00	25.00
Apio	44.00	76.00	27.00	25.00	51.00	38.00	14.00	54.00	45.00	17.00
Berenjena	52.00	72.00	63.00	13.00	49.00	44.00	12.00	61.00	59.00	25.00
Betabel	44.00	80.00	96.00	34.00	65.00	60.00	17.00	44.00	119.00	22.00
Calabaza amarilla	37.00	52.00	43.00	9.00	33.00	27.00	11.00	48.00	36.00	16.00
Cebolla	20.00	37.00	63.00	16.00	38.00	20.00	20.00	30.00	256.00	14.00
Col	50.00	86.00	50.00	17.00	49.00	61.00	17.00	68.00	135.00	41.00
Chícharos	273.00	457.00	479.00	61.00	289.00	247.00	66.00	311.00	575.00	140.00
Ejotes	89.00	164.00	131.00	31.00	101.00	92.00	33.00	116.00	101.00	56.00
Elotes	122.00	363.00	122.00	60.00	184.00	134.00	20.00	206.00	-	-
Espárrago	55.00	96.00	96.00	28.00	55.00	60.00	25.00	79.00	83.00	34.00
Espinaca	106.00	208.00	159.00	46.00	133.00	116.00	34.00	133.00	139.00	56.00
Endivia	72.00	123.00	78.00	22.00	78.00	71.00	30.00	81.00	76.00	31.00
Guaje (semilla)	505.00	548.00	357.00	17.00	261.00	252.00	60.00	261.00	-	-
Hongos	83.00	136.00	165.00	17.00	77.00	100.00	38.00	94.00	218.00	50.00
Jitomate	20.00	30.00	32.00	7.00	20.00	25.00	9.00	24.00	24.00	17.00
Lechuga	50.00	83.00	50.00	24.00	67.00	54.00	10.00	71.00	59.00	21.00
Malva	187.00	215.00	118.00	-	-	168.00	86.00	323.00	-	-

Tabla 7.9 Contenido de aminoácidos en miligramos por 100 g de la porción comestible del alimento

ALIMENTO	Isoleucina (mg)	Leucina (mg)	Lisina (mg)	Metionina (mg)	Fenilalanina (mg)	Treonina (mg)	Triptófano (mg)	Valina (mg)	Arginina (mg)	Histidina (mg)
Nabo	22.00	36.00	17.00	10.00	18.00	25.00	11.00	22.00	14.00	7.00
Nopales	69.00	88.00	69.00	12.00	92.00	82.00	14.00	65.00	-	-
Pepino	25.00	34.00	35.00	8.00	19.00	21.00	6.00	28.00	61.00	11.00
Perejil	-	-	531.00	18.00	-	-	74.00	-	-	-
Rábano	54.00	75.00	48.00	10.00	48.00	42.00	4.00	71.00	126.00	29.00
Romeritos	158.00	212.00	122.00	18.00	162.00	122.00	39.00	126.00	-	-
Zanahoria	33.00	50.00	44.00	4.00	70.00	16.00	2.00	23.00	-	-
FRUTAS										
Chabacano	14.00	23.00	23.00	4.00	13.00	16.00	-	19.00	10.00	13.00
Dátil seco	95.00	150.00	95.00	80.00	104.00	215.00	-	140.00	135.00	40.00
Durazno	13.00	29.00	30.00	31.00	18.00	27.00	4.00	40.00	17.00	17.00
Fresa	18.00	42.00	32.00	1.00	23.00	25.00	9.00	23.00	35.00	16.00
Guayaba	-	-	24.00	8.00	-	-	8.00	-	-	-
Guanábana	-	-	106.00	12.00	-	-	17.00	-	-	-
Higo	36.00	51.00	48.00	10.00	28.00	38.00	10.00	46.00	27.00	17.00
Mango	-	-	65.00	6.00	-	-	12.00	-	-	-
Manzana	13.00	23.00	22.00	3.00	10.00	14.00	3.00	15.00	10.00	7.00
Mandarina	-	-	35.00	14.00	-	-	6.00	-	-	-
Mamey	-	-	136.00	23.00	-	-	19.00	-	-	-
Melón	-	-	15.00	6.00	-	-	3.00	-	-	-
Naranja	23.00	22.00	43.00	12.00	30.00	12.00	6.00	31.00	52.00	12.00
Piña	-	-	14.00	2.00	-	-	8.00	-	-	-
Plátano	32.00	53.00	46.00	22.00	44.00	38.00	-	45.00	84.00	84.00
Papaya	-	-	24.00	2.00	-	-	8.00	-	-	-
Toronja	-	-	10.00	-	-	-	2.00	-	-	-
Tuna	40.00	52.00	40.00	7.00	54.00	48.00	8.00	37.00	38.00	15.00
Uva	6.00	14.00	15.00	23.00	14.00	19.00	3.00	19.00	51.00	25.00
CARNES Y VÍSCERAS										
Cerdo	608.00	897.00	961.00	321.00	496.00	583.00	162.00	616.00	756.00	391.00
Carnero, cordero	778.00	1 203.00	1 275.00	383.00	625.00	733.00	198.00	790.00	1 075.00	428.00
Chorizo	1 164.00	1 718.00	1 932.00	506.00	876.00	982.00	204.00	1 207.00	-	-

Tabla 7.9 Contenido de aminoácidos en miligramos por 100 g de la porción comestible del alimento (continuación)

ALIMENTO	Isoleucina (mg)	Leucina (mg)	Lisina (mg)	Metionina (mg)	Fenilalanina (mg)	Treonina (mg)	Triptófano (mg)	Valina (mg)	Arginina (mg)	Histidina (mg)
Hígado de res y cerdo	1 093.00	1 929.00	1 563.00	491.00	1 053.00	993.00	313.00	1 312.00	-	-
Res y ternera	852.00	1 435.00	1 573.00	478.00	778.00	812.00	198.00	886.00	1 118.00	603.00
Riñones de res	879.00	1 376.00	1 467.00	417.00	690.00	741.00	195.00	932.00	-	-
Salchicha	750.00	932.00	1 035.00	349.00	498.00	523.00	-	678.00	970.00	349.00
Sesos	530.00	770.00	614.00	312.00	499.00	-	135.00	499.00	-	-
Pollo	1 069.00	1 472.00	1 590.00	502.00	800.00	794.00	205.00	1 018.00	1 114.00	525.00
Pato	829.00	1 238.00	1 376.00	397.00	929.00	698.00	-	766.00	-	-
Guajolote o pavo	1 055.00	1 538.00	1 819.00	555.00	804.00	848.00	-	993.00	-	-
Conejo	1 051.00	1 589.00	1 765.00	225.00	769.00	991.00	-	991.00	-	-
Iguana	2 124.00	2 331.00	2 266.00	626.00	787.00	1 797.00	257.00	1 283.00	1 340.00	764.00
PESCADOS Y MARISCOS										
Acociles	975.00	1 060.00	885.00	239.00	547.00	667.00	171.00	684.00	-	-
Atún enlatado	1 307.00	1 355.00	2 347.00	653.00	968.00	1 137.00	290.00	1 479.00	-	-
Camarón	1 180.00	1 856.00	1 879.00	603.00	882.00	951.00	232.00	1 160.00	-	-
Carpa	832.00	1 437.00	1 590.00	665.00	645.00	789.00	184.00	1 164.00	1 166.00	469.00
Charales secos	3 620.00	5 054.00	5 464.00	1 434.00	2 117.00	3 005.00	615.00	3 552.00	-	-
Crustáceos	745.00	1 388.00	1 262.00	466.00	645.00	730.00	184.00	765.00	1 326.00	300.00
Harina de pescado	3 228.00	5 424.00	5 808.00	2 052.00	2 892.00	3 180.00	720.00	38 416.00	4 608.00	1 932.00
Pescado congelado	924.00	1 373.00	1 993.00	488.00	689.00	780.00	244.00	945.00	1 713.00	620.00
Pescado fresco ¹	900.00	1 445.00	1 713.00	539.00	737.00	861.00	211.00	1 150.00	1 066.00	665.00
Pescado fresco ²	1 056.00	1 763.00	1 802.00	621.00	925.00	1 027.00	214.00	1 229.00	1 267.00	614.00
Pescado fresco ³	815.00	1 259.00	1 604.00	469.00	671.00	786.00	199.00	959.00	1 017.00	547.00
Pescado fresco ⁴	797.00	1 213.00	1 605.00	484.00	639.00	718.00	185.00	1 102.00	960.00	604.00
Pescado fresco ⁵	822.00	1 344.00	1 631.00	396.00	650.00	799.00	250.00	909.00	1 027.00	458.00
Pescado salado (seco)	2 080.00	3 238.00	3 680.00	1 274.00	1 594.00	1 990.00	422.00	2 323.00	2 419.00	1 242.00
Moluscos	472.00	773.00	797.00	274.00	414.00	469.00	130.00	626.00	752.00	238.00
Salmón enlatado	955.00	1 519.00	1 476.00	608.00	803.00	1 020.00	239.00	1 107.00	-	-
Sardina enlatada	860.00	1 346.00	1 571.00	524.00	2 560.00	804.00	187.00	972.00	-	-
LECHES										
Leche fresca de vaca (cruda)	162.00	328.00	268.00	86.00	185.00	153.00	48.00	199.00	113.00	92.00
Leche pasteurizada	219.00	430.00	248.00	86.00	239.00	153.00	50.00	255.00	88.00	118.00

Tabla 7.9 Contenido de aminoácidos en miligramos por 100 g de la porción comestible del alimento

ALIMENTO	Isoleucina (mg)	Leucina (mg)	Lisina (mg)	Metionina (mg)	Fenilalanina (mg)	Treonina (mg)	Triptófano (mg)	Valina (mg)	Arginina (mg)	Histidina (mg)
Leche esterilizada	213.00	373.00	239.00	79.00	192.00	148.00	51.00	246.00	99.00	106.00
Leche evaporada	481.00	726.00	480.00	142.00	328.00	332.00	91.00	448.00	220.00	153.00
Leche en polvo	1 346.00	2 526.00	1 848.00	657.00	1 236.00	1 073.00	363.00	1 640.00	869.00	730.00
Calostro (vaca)	705.00	1 358.00	1 201.00	284.00	672.00	1 043.00	-	1 158.00	634.00	362.00
Leche de cabra	197.00	353.00	196.00	50.00	142.00	164.00	45.00	242.00	50.00	137.00
Leche humana	48.00	104.00	81.00	19.00	41.00	53.00	20.00	54.00	46.00	30.00
QUESOS										
Queso (todos los tipos)	956.00	1 864.00	1 559.00	530.00	950.00	725.00	217.00	1 393.00	651.00	556.00
HUEVOS										
Huevo de gallina	778.00	1 091.00	863.00	416.00	709.00	634.00	184.00	847.00	754.00	301.00
Clara	571.00	922.00	739.00	441.00	662.00	532.00	176.00	536.00	635.00	262.00
Yema	820.00	1 370.00	1 202.00	364.00	728.00	753.00	240.00	998.00	1 143.00	400.00
BEBIDAS										
Pulque	-	13.00	18.00	5.00	12.00	6.00	3.00	7.00	-	-

Fuente núm. 28.

¹ Pescado fresco, todos los tipos; ² sardina, boquerón, arenque; ³ trucha, salmón; ⁴ jurel, cabrilla, mero, corvina; ⁵ lenguado.

Tabla 7.10 Contenido total de hierro y zinc en alimentos de mayor consumo en Sonora y Oaxaca*

SONORA			Rosa Olivia Méndez y cols.
Alimento	Hierro (Fe)	Zinc (Zn)	
Tortillas			
Tortilla de maíz	2.62	2.21	
Tortilla de harina de trigo	3.17	0.91	
Leguminosas			
Frijol cocido	5.72	2.43	
Carnes			
Carne molida	6.27	11.58	
Carne de cocer	3.74	13.58	
Carnes procesadas			
Jamón	11.59	4.39	
Mortadela	4.74	3.42	
Salchicha	4.18	3.52	
Huevo			
Huevo blanco	6.11	6.11	
Leches y quesos			
Leche de vaca	0.78	3.31	
Queso fresco regional	1.10	7.10	
Pescado			
Cazón	2.50	1.39	
Fuente núm 29. * Contenido en mg por 100 g de base seca.			
			OAXACA
Alimento	Hierro (Fe)	Zinc (Zn)	
Tortillas			
Urbanas de maíz	1.58	1.75	
Rurales de maíz	1.45	1.97	
Tlayudas	2.04	1.92	
Leguminosas			
Frijol negro	6.36	2.65	
Carnes procesadas			
Chorizo de puerco	3.32	2.06	
Panes			
Sierra	2.31	1.48	
Amarillo	4.26	0.69	
Yema	1.79	1.18	
Rebosado	1.94	0.66	
Telera y bolillo	4.55	0.64	
Leches y quesos			
Quesillo	1.14	3.20	
Queso fresco	0.86	3.03	
Tamales			
Mole	5.43	1.17	
Amarillo	3.80	1.91	
Frijol	4.64	2.01	
Guisados			
Ejotes con huevo	7.45	4.03	
Amarillo de pollo	4.77	1.89	
Caldo de res	4.63	6.52	
Pozole de pollo	4.92	1.90	
Entomatadas	4.56	1.80	
Barbacoa de chivo	8.88	19.06	
Albóndigas	3.83	3.61	
Enchiladas	2.27	1.34	
Sopa de pasta con menudencias	7.81	4.65	
Sopa de guías	7.51	3.78	
Tasajo	2.85	8.37	

8

Alimentos en peso promedio y medidas caseras

Herlinda Madrigal Fritsch,¹ Ma. Concepción Chávez Zúñiga,¹ Linda M. Barragán Heredia,¹ Raúl Miranda Ocampo,¹ Judith Aguirre Arenas,² Alfonso del Mazo Mendoza,¹ Guillermina Gutiérrez Van Vollenhoven,¹ Dolores Ramírez Benítez,¹ Beatriz Merino Zeferino,¹ Liliana Ruiz Arregui,¹ Soledad Ochoa Cruz,¹ Elys García Villegas,¹ Felipe Serrano Money,¹ Noé Guarneros Soto,¹ Guadalupe Ramírez García.²

Alimentos en peso promedio y medidas caseras

La alimentación es uno de los ejes vitales de la salud. La investigación en nutrición plantea como parte de su quehacer el estudio de la modificación de los hábitos, la vigilancia epidemiológica, sus implicaciones patológicas; todo ello relacionado con los cambios en los modelos económicos y demográficos.

A lo largo de cinco décadas, el Departamento de Vigilancia Epidemiológica del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición “Salvador Zubirán”, ha venido desarrollando un trabajo de investigación que comprende el estudio de la ingesta en relación con la desnutrición, experiencia que muestra la alta complejidad analítica y sintética para cualificar y cuantificar tanto ingredientes como platillos en un contexto nacional de muy variada tradición gastronómica, incluso con características regionales.

Es así como las encuestas alimentarias son una herramienta para identificar la forma de preparación, el tipo, la cantidad y calidad de alimentos consumidos por la población; por ello, en las encuestas, independientemente del método de valoración de consumo que se utilice, se debe obtener la información de las preparaciones, los ingredientes y los tamaños de ración de cada hogar, por tanto, no se recomienda emplear los gramos de alimentos referidos en las tablas de equivalentes que se usan en dietética.

En las encuestas es frecuente que en los hogares, cuando se pregunta a las personas las cantidades utilizadas, hagan referencia a piezas, manojos, ramas, cucharas, vasos o tazas, lo cual hace necesario conocer puntualmente los gramos

correspondientes de estas medidas pues, para estimar la ingesta de energía y nutrientos que aporta la dieta tanto de los individuos como de grupos y regiones de un país, es necesario hacerlo a partir de los gramos o mililitros de alimentos consumidos.

El Instituto de Nutrición, con una larga tradición en la realización de encuestas dietéticas, ha reunido un gran volumen de datos sobre el peso de alimentos en diversas zonas del país. Ha estandarizado tamaños, pesos y medidas, formas de preparación y platillos, en combinación con el uso de alimentos industrializados que cobran cada vez mayor relevancia en la mesa familiar o en la comercial. Por supuesto, ante la dificultad de comprender la totalidad de los alimentos, de las variedades criollas regionales, etc., se han tenido en cuenta los alimentos más comunes que permiten una comparación local, estatal y nacional.

La mayor parte de la información ha sido obtenida de cada encuesta, y los datos corresponden a los alimentos pesados o estimados en los hogares y de las compras realizadas en los mercados de la localidad; asimismo, aquellos pesos que no se pudieron conseguir durante la entrevista, fueron comprados en la ciudad de México. El procedimiento seguido consistió en promediar el peso de los alimentos en gramos al estimar cinco piezas de tamaños chico, mediano y grande; en el caso de las medidas caseras, el peso de tazas y cucharas de diferente tamaño se efectuó de la misma manera. El capítulo incluye factores de conversión empleados en los productos de maíz y para convertir alimentos cocidos a crudos y viceversa.

Se considera importante difundir dicha información a través de las **Tablas de composición de alimentos de mayor consumo en México**, para ser empleada como un instrumento complementario de las encuestas alimentarias, que facilite la estimación de la ingesta de alimentos únicamente cuando no haya sido posible obtener el dato de manera directa en los hogares o en la comunidad.

¹ Integrantes del Depto. de Vigilancia Epidemiológica.

² Integrantes del Depto. de Educación Nutricional.

Los autores de este capítulo deseamos que la información contenida estimule el interés por ahondar en este campo de investigación alimentaria multi e interdisciplinaria, que involucra aspectos micro y macroeconómicos, política agropecuaria, financiera e industrial, canasta básica, bienestar, daños a la salud y atención médica.

Tablas complementarias

Tabla 8.1 Forma conversión tamaño-gramo

ALIMENTOS	TAMAÑO		
	CHICO	MEDIANO	GRANDE
Cereales			
Maíz y derivados			
Tortilla de maíz (pieza)	20	30	45
Trigo y derivados			
Bolillo	60	70	80
Galleta salada	2	3	4
Pan dulce	50	60	70
Pastel (rebanada)	90	100	110
Verduras			
Aceitunas enteras	1	1.5	2
Acelga (manojo)	200	400	650
Aguacate	110	180	260
Apio (1 rama)	25	50	75
Apio (manojo)	475	850	1 400
Berro (manojo)	100	150	250
Betabel	60	120	210
Brócoli	200	460	600
Calabacita	50	100	150
Cebolla	50	100	200
Col	280	820	3 575
Coliflor	550	720	1 050
Chayote sin espina	110	190	300
Chile ancho	8	16	24

Tabla 8.1 Forma conversión tamaño-gramo (continuación)

ALIMENTOS	TAMAÑO		
	CHICO	MEDIANO	GRANDE
Chile de árbol	1	1.3	7
Chile chipotle	1	2	3
Chile guajillo	2	3	5
Chile jalapeño	10	15	20
Chile morita	0.5	1	1.2
Chile mulato	4	8	12
Chile pasilla	4	8	12
Chile poblano	40	80	100
Chile serrano	2	5	8
Elote blanco	120	200	300
Espinaca (manojo)	150	300	450
Flor de calabaza	300	430	460
Jitomate guajillo	50	80	120
Jitomate	65	95	150
Lechuga	220	300	450
Lechuga romana			440
Nopales	50	70	100
Poro	100	175	250
Pepino	150	200	300
Pimientos rojos o verdes	120	135	150
Quelite (manojo)	220	400	600
Rabanitos	10	20	40
Rabanitos (manojo)	425	790	1 075
Tomate	7	20	30
Zanahoria	65	100	150
Bolsa verduras: elote, chícharo, col, zanahoria, espinacas, calabacitas		355	410
Raíces			
Camote	150	350	560
Papa	115	160	180

Tabla 8.1 Forma conversión tamaño-gramo (continuación)

ALIMENTOS	TAMAÑO		
	CHICO	MEDIANO	GRANDE
Frutas			
Ciruela	30	40	50
Ciruela roja	30	40	50
Chabacano	20	30	40
Chicozapote	70		
Durazno	40	70	90
Fresa	10	20	40
Granada china	50	60	75
Guayaba	25	45	60
Higo	20	30	90
Lima	50	60	90
Limón agrio	30	35	40
Mango criollo	70	100	150
Mango manila	90	200	330
Mango petacón	170	310	480
Mamey	250	400	600
Manzana amarilla	100	150	180
Manzana promedio	90	120	190
Mandarina	140	145	155
Melón chino	550	950	1 400
Naranja dulce	150	200	230
Naranja promedio	165	210	330
Papaya	1 760	2 700	3 320
Pera	100	190	295
Perón	130	160	210
Piña	1 750	2 400	3 000
Piña, sandía, papaya, melón (1 rebanada)	100	150	200
Pítahaya	75	100	125
Plátano dominico	25	40	60
Plátano macho	125	380	410

Tabla 8.1 Forma conversión tamaño-gramo (continuación)

ALIMENTOS	TAMAÑO		
	CHICO	MEDIANO	GRANDE
Plátano tabasco			
Plátano tabasco	110	140	170
Sandía			
Sandía	1 700	3 200	5 660
Toronja			
Toronja	360		
Tuna			
Tuna	40	60	80
Zapote negro			
Zapote negro	60	90	120
Huevos de aves			
Huevo	55	60	70
Clara (promedio)	30		
Yema (promedio)	20		
Carnes y vísceras			
Aves de corral			
Pollo entero	1 000	1 200	1 700
Alas	70	75	80
Hígado	40	47	50
Huacal	150	200	250
Molleja de pollo (promedio)	45		
Muslo	170	190	200
Pata de pollo (promedio)	25		
Pierna	150	180	200
Pechuga	350	400	450
Rabadilla	100	140	180
Pollo sin especificar	150	200	250
Cerdo			
Cabeza de cerdo	4 500	5 000	5 500
Cerdo magra	50	75	100
Cerdo (grasa c/hueso)	75	100	120
Cerdo (grasa s/hueso)	75	100	120
Chorizo	45	50	55
Chuleta ahumada	90	120	150
Jamón (rebanada)	15	20	25

Tabla 8.1 Forma conversión tamaño-gramo (continuación)

ALIMENTOS	TAMAÑO		
	CHICO	MEDIANO	GRANDE
Longaniza	45	50	55
Manita de cerdo	200	250	300
Salchicha	10	30	60
Tocino	25	30	35
Res			
Bistec	100	150	200
Pescados y mariscos			
Mojarra	195	255	280
Ostión (pieza)			10
Pescado	200	275	350

Tabla 8.2 Peso promedio de alimentos por pieza, rebanada o trozo

ALIMENTOS	GRAMOS
Maíz y derivados	
Tortilla de maíz	30
Tostada de maíz	15
Trigo y derivados	
Beso con chocolate	60
Bisquet	60
Bizcocho	40
Bolillo (Zepelin)	70
Campechana	35
Cocol con ajonjolí	50
Concha blanca	50
Concha con chocolate	50
Cuernos	55
Churro promedio	45
Dona de azúcar	70
Dona de chocolate	75
Dona con chocolate y choco-chips	94
Dona de moca	80
Dona de nuez	80
Galletas dos colores	90
Hot cakes (pza. mediana)	75
Hojaldra	55
Oreja	60
Pan blanco	70
Pan de caja	25
Pan de caja tostado	15
Pan de centeno	2
Pan dulce	60
Pan negro	30
Panqué	50

Tabla 8.2 Peso promedio de alimentos por pieza, rebanada o trozo (continuación)

ALIMENTOS	GRAMOS
Panquecito c/nuez	40
Puerquito	108
Rebanada con mantequilla	63
Rehilete trenzado	65
Rol	60
Trenza campechana	70
Trenza galleta	60
Tortilla de harina de trigo	25
Galletas	
Arcoiris (Bombón coco)	10
Barquillo (Crema de Nieve)	9
Barra de coco	5
Canelita	4
Chocochochos	3
Emperador chocolate	11
Isabel (rectangular)	8
LAN nieve delgada	5

Tabla 8.2 Peso promedio de alimentos por pieza, rebanada o trozo (continuación)

ALIMENTOS	GRAMOS
LAN nieve ancha	9
Maravilla	6
María (3 Estrellas)	5
Minibis	3
Orejitas (Lupy)	5
Sándwich	17
Salada (Premium, Crackets)	3.1
Salada	4
Tipo coco	10
Carnes	
Longaniza (trozo)	50
Lácteos	
Danonino	45
Leche búlgara	100
Yakult	100
Yoghurt bebible Danup (Danone)	250
Yoghurt (Danone)	150
Yoghurt (Darle)	135

Tabla 8.3 Contenido en gramos o en mililitros de algunos alimentos industrializados según su envase

ALIMENTOS	CHICO	MEDIANO	GRANDE	EXTRAGRANDE
Cereales				
Avena (1, 2, 3)		400		
Avena (Quaker)		510		
Azucaradas (Maizoro)	250	650		
Bimbo		425 (8 pzas.)		
Cereal mixto	400			
Corn flakes		340	510	660
Chococrispis (Kellog's)	190	500		
Galletas Saladas (Crackets)		450		
Harina de arroz	250	400		
Harina de hot cakes	500		1 000	
Maicena (sobre: 50)	160	425	750	
Medias noches		270 (8 pzas.)		
Pan blanco	300		650	
Pan de centeno	375	450	750	
Pan integral	400		650	
Pan molido		150		
Pan tostado (Bimbo)		210 (14 pzas.)		
Tortilla de harina (Tía Rosa)	245		500	
Zucaritas	270	420	650	925
Lácteos				
Leche condensada (Nestlé)	113	397		
Leche evaporada (Nestlé)		356 (378 g)		
Leche en polvo (Nido)	340	850	1 700	
Leche en polvo (Nestlé)	113	397		
Mileche y Nutriletech (polvo)	360	500	840	
Yoghurt cremoso (Chamburcy)	125		1 000	

Tabla 8.3 Contenido en gramos o en mililitros de algunos alimentos industrializados según su envase (continuación)

ALIMENTOS	CHICO	MEDIANO	GRANDE	EXTRAGRANDE
Yoghurt (Danone, Alpura)	150		1 000	
Yoghurt (Darle)	135		900	
Queso				
Americano c/jalapeño (Royal)	150			
Bon appetit (tipo Bried)	200			
Bon appetit (tipo Camembert)	200			
Cheez whiz	235			
Doble crema (Royal)	150			
Jalapeño y gruyere		180 (8 rebanadas)		
Manchego (Orléans)	450	700		
Queso crema (Filadelfia)	190	225		
Queso crema gruyere (Royal)	75	150 (6 pzas.)		
Queso Supremo		130		
Salchichonería				
Salchichas		200 (6 pzas.)	500 (12 pzas.)	
Aceites y grasas				
Cremas				
Ácida (El Sauz)	250			
Crema (Bonafina)	250			
Crema (Rancherita)			450	900
Mantequillas				
Margarina Iberia	90	225	500	
Rancherita	90	225	500	
Mayonesa				
Hellmann's	200	400	800	
McCormick	190	390	790	
Kraft			384	

Tabla 8.3 Contenido en gramos o en mililitros de algunos alimentos industrializados según su envase (continuación)

ALIMENTOS	CHICO	MEDIANO	GRANDE	EXTRAGRANDE
Azúcares y mieles				
Azúcar			1 000	
Cajeta	310	640	1 200	
Jarabe de maíz (Karo)	250 (340 g)			
Miel de maíz (Karo)		500		
Mermelada (McCormick)	270	500		2 400
Mermelada (La Costeña)	500	500		
Mermelada (Clemente Jacques)		500	1 200	
Mermelada (Kraft)			950	
Piloncillo		125		
Chocolate				
Abuelita	350 (6 tablillas)	540 (6 tablillas gruesas)		
Alianza	400			
Cal-C-tose	400			2 000
Chocolate en polvo (Morelia)	400			
Chocomilk enriquecido	400		800	1 750
Chocomilk (sobre)	25	50		
Choco kiwi	400			
Ibarra	360 (10 tablillas)	540 (6 tablillas gruesas)		
Milo (lata)	340		800	1 600
Morelia	392 (10 tablillas)			
Quick	400		1 000	2 000
Marca libre			440	
Alimentos procesados y preparados				
Salsas				
Casera verde y ranchera (Herdez)	210			

Tabla 8.3 Contenido en gramos o en mililitros de algunos alimentos industrializados según su envase (continuación)

ALIMENTOS	CHICO	MEDIANO	GRANDE	EXTRAGRANDE
Catsup	225	450	980	
Catsup (Búfalo)		375		
Catsup (Del Monte)		397		
Catsup (Marca Libre)		570		
Mexicana casera (La Costeña)	220			
Picante chipotle (La Costeña)	150			
Chiles				
Chipotles adobados (La Costeña)	215			
Chipotles adobados (Del Monte)	205			
Jalapeños (Herdez)	215			
Jalapeños (La Costeña)	220			
Jalapeños/escabeche (La Cumbre)		380	800	
Jalapeños/escabeche (Clemente Jacques)	220	450		
Jalapeños/escabeche (Herdez)		380		
Jalapeños/escabeche (La Costeña)	200			
Jalapeños/rajás (Herdez)	200			
Jalapeños/rajás (La Cumbre)	215		800	
Rajas verdes (La Costeña)	220			
Serranos (La Cumbre)	330			
Serranos (La Costeña)	220	380		
Serranos (Del Monte)	220			
Serranos (Del Monte)	220			
Bebidas alcohólicas y refrescos				
Bebidas alcohólicas destiladas				
Cerveza promedio		325		
Clara (Superior)		325	955	
Corona	190	325	840	
Extra	190			

Tabla 8.3 Contenido en gramos o en mililitros de algunos alimentos industrializados según su envase (continuación)

ALIMENTOS	CHICO	MEDIANO	GRANDE	EXTRAGRANDE
Negra (Modelo)		325		
Oscura (Modelo)		340		
Tecate		340		
Bebidas embotelladas				
Néctar y jugos		350		
Boing	250			
Frutsi	250			
Jumex	165	250	350	
Refresco (botella)	355	769	1 500	
Saborizantes de agua				
Buendía		85		
Frisco	40			
Tang	35			
Tang de jamaica (sobre)			125	
Tang de limón (sobre)			110	
Tang de naranja				210
Botanas				
Botana surtida (Mafer)			250	

Tabla 8.3 Contenido en gramos o en mililitros de algunos alimentos industrializados según su envase (continuación)

ALIMENTOS	CHICO	MEDIANO	GRANDE	EXTRAGRANDE
Chicharrón de cerdo	24	60	150	
Chechitos			100	
Chetos	30		100	
Churrumais	45			
Churritos			170	
Doritos Nachos	35		130	
Fritos	45			175
Papas adobadas	25	70		
Papas fritas (Sabritas, Barcel)	25	70	150	
Pizzerolas				125
Quesabritas	25			
Ruffles		70		
Sabritones	50			
Totopitos			150	

Tabla 8.4 Contenido en gramos o en mililitros de algunos alimentos industrializados según su envase

ALIMENTOS	CHICO		MEDIANO		GRANDE	
	Drenado	Neto	Drenado	Neto	Drenado	Neto
Verduras						
Aceitunas (Búfalo)	75	125	150	250	300	500
Aceitunas (Del Fuerte)			150	250		
Champiñones (Herdez)		186		400		
Champiñones (Clemente Jacques)				400		
Chícharos (Del Monte)		200		450		
Chiles	121	220		380		
Elote (Clemente Jacques)	143	220			310	470
Elote (Del fuerte)	120	200				
Elote (La Costeña)					246	410
Espárragos				411		
Puré de jitomate (Herdez)		200		310		800
Puré de jitomate (Del Fuerte)		170				
Puré (La Costeña)						800
Verduras congeladas						500
Leguminosas						
Garbanzos (tamaño único)				450		
Frutas						
Coctel de frutas en almíbar (Herdez)					510	850
Duraznos en almíbar					480	820
Piña en almíbar					480	800
Sopas						
Crema de champiñones (Campbell's)						420

Tabla 8.4 Contenido en gramos o en mililitros de algunos alimentos industrializados según su envase (continuación)

ALIMENTOS	CHICO		MEDIANO		GRANDE	
	Drenado	Neto	Drenado	Neto	Drenado	Neto
Sopas						
Crema de elote				300		430
Crema de lenteja (Campbell's)				305		
Crema de pollo				300		
Crema de tomate (Campbell's)				310		
Consomé de res				300		
Lenteja				305		
Juliana				300		
Ovopasta						400
Sopa de pasta				200		500
Sopa italiana						500
Sopa instantánea (Ramen)				85		
Sopa pinerolo				225		
Sopa Pamzani						500
Pescados y mariscos procesados						
Atún en aceite	130	198				
Atún en agua	120	170				
Sardina en jitomate o aceite		125	300	425		
Varios						
Chongos	225	500			425	1 000
Ostiones (Frasco)				270	910 (55 pz.)	
Mole					245	

Tabla 8.5 Alimentos industrializados según presentación y peso en gramos

ALIMENTOS	CANTIDAD	PESO EN GRAMOS
Cereales		
Banderillas	2 pzas.	35
Barritas	2 pzas.	50
Bimbuñuelos	4 pzas.	60
Relledona	2 pzas.	60
Colchones	6 pzas.	125
Conchas	2 pzas.	100
Chocorroles	2 pzas.	55
Chocorroles	3 pzas.	90
Chocotorro	1 pza.	50
Cuernitos (Tía Rosa)	2 pzas.	100
Donas	4 pzas.	200
Doraditas	2 pzas.	50
Empanada con fresa (Tía Rosa)	2 pzas.	50
Flypy y Gansito	1 pza.	45
Mamut	1 pza.	35
Mantecadas	3 pzas.	120
Mini bollos	6 pzas.	285 (47 g pza.)
Orejas (Tía rosa)	2 pzas.	50
Panecillos de avena integral	10 pzas.	370
Panqué con pasas	10 reb.	250
Panqué con nuez	10 reb.	250
Pay de nuez	1 pza.	70
Pay de piña	1 pza.	75
Pingüinos	2 pzas.	80
Pipuco	1 pza.	40
Roles de canela	6 pzas.	350
Roles glaseados	6 pzas.	350
Rollo (Marinela)	3 pzas.	105
Submarinos	2 pzas.	70

Tabla 8.5 Alimentos industrializados según presentación y peso en gramos (continuación)

ALIMENTOS	CANTIDAD	PESO EN GRAMOS
Galletas		
Tostadas c/margarina y azúcar	2 pzas.	45
Twinky (Wonder)	2 pzas.	80
Twinky (Wonder)	3 pzas.	120
Animalitos (3 estrellas)	Paquete	200
Animalitos (Lara)	Paquete	360
Arcoíris	5 pzas.	58
Bombonines (Party)	6 pzas.	60
Canelitas	6 pzas.	60
Cremas de nieve (Gamesa)	Paquete	200
Confetti party	Paquete	60
Chocochochos	20 pzas.	60
Chocodiscos	6 pzas.	60
Emperador chocolate sándwich	Paquete	94 (11.8 g pza.)
Habanera (Gamesa)	20 pzas.	200
LAN Nieve ancha	20 pzas.	180
Limolines	6 pzas.	50
María (Gamesa)	45 pzas.	170
María (3 Estrellas)	38 pzas.	180
María (Lara)	4 pzas.	180
Maravilla	29 pzas.	175
Minibús	11 pzas.	35
Nevadas (3 Estrellas)	Paquete	250
Orejitas (Lupy)	35 pzas.	150
Pan crema (Gamesa)	9 barras	90 (10 g pza.)
Platívolos	6 pzas.	50
Premium saladitas (Nabisco)	8 barras	215
Polvorones (Tía Rosa)	4 pzas.	75
Ricanelas (Gamesa)	9 barras	105

Tabla 8.5 Alimentos industrializados según presentación y peso en gramos (continuación)

ALIMENTOS	CANTIDAD	PESO EN GRAMOS
Ritz	23 pzas.	70
Suavicremas	4 pzas.	35
Salada (Gamesa)	Paquete	240
Saladas (Premium)	8 barras	215 (8.6 g pza.)
Saladas (Crackets)	Paquete	75
Sándwich (Nabisco)	Paquete	200
Triki trakes	4 pzas.	50
Alimentos procesados y preparados		
Consomé (cuadro)	1 pza.	12
Frutinola c/fruta deshidratada	Paquete	500
Gelatina en polvo (D'Gari)	Paquete	170
Helado	Pza. chico	25
Helado (bola)	1 pza.	80
Paleta de agua	Pza. chica	60
Paleta de agua	Pza. mediana	80
Paleta de agua	Pza. grande	10
Polvo para preparar flan (Pronto)	Caja	84
Polvo para preparar gelatina (Jellog)	Caja	85
Polvo para preparar gelatina (Jellog)	Caja	170
Alimentos infantiles envasados		
Gerber comida, 2ª Etapa	Frasco	113
Gerber vegetales, 2ª Etapa	Frasco	170
Dulces, golosinas		
Algodón s/palo	1 pza.	25
Barrita dulce Tix Tix	1 pza.	12
Blubble Yum	5 pzas.	112
Bocadin	1 pza.	16
Bombiux chile	25 pzas.	150 (6 g pza.)
Botana surtida Maffer	Bolsa	250

Tabla 8.5 Alimentos industrializados según presentación y peso en gramos (continuación)

ALIMENTOS	CANTIDAD	PESO EN GRAMOS
Cacahuetes japoneses	Bolsa	125
Cacahuetes salados (Plantens)	Bolsa	150
Cracons	6 pzas.	48 (8 g pza.)
Chavo	1 pza.	5
Chespiritos	10 pzas.	150 (15 g pza.)
Chicloso de leche	1 pza.	7
Chicloso (bocati)	1 pza.	4
Chocolate c/almendra (Hershey's)	1 barra	25
Chocolate c/avellanas, almendras o nueces (Tin Larín)	1 barra	28.5
Chocolate (Carlos V)	1 pza.	20
Chocolate (Cereza)	1 pza.	17
Chocolate (Tin Larín)	1 pza.	18
Chocolate Vaquita mini	1 pza.	9.5
Duvalín	1 pza.	20
Flan	Vasito	120
Futy gom	15 pzas.	37 (2.5 g pza.)
Goma de mascar confitada	4 pzas.	8
Goma de mascar	1 tabilla	3
Goma de mascar	1 pastilla	2
Goma de mascar (presidente)	Barra grande	30
Goma de mascar (Lor's)	1 pza.	14
Gelatina (Dany)	Vasito	100
Gudulup (Sonrics)	Bolsa	18
Gudulup	5 pzas.	90 (18 g pza.)
Huevitos confitados c/ chocolate	1 pza.	3
Malvavisco	Bolsa	50
Mazapán (Cerezo)	1 pza.	26

Tabla 8.5 Alimentos industrializados según presentación y peso en gramos (continuación)

ALIMENTOS	CANTIDAD	PESO EN GRAMOS
Natilla	1 pza.	17
Nueces	1 pza.	15 (1 g pza.)
Lunetas	1 pza.	1
Oblea cajeta (Sevilla)	Pza. chica	12
Oblea cajeta (Sevilla)	Pza. grande	50
Palechoc	1 pza.	12
Palanqueta de cacahuate	1 pza.	30
Paleta de dulce	1 pza.	10
Paleta de caramelito macizo	1 pza.	13
Paleta Mimi	1 pza.	30
Paleta pachicleta	1 pza.	30
Paleta payaso	1 pza.	45
Paleta ricoleta	1 pza.	33
Paleta Tix Tix (Sonrics)	1 pza.	17
Paleloca (caramelito macizo)	2 pzas.	15
Palomitas	Bolsa	90
Palomitas microondas	Bolsa	85

Tabla 8.5 Alimentos industrializados según presentación y peso en gramos (continuación)

ALIMENTOS	CANTIDAD	PESO EN GRAMOS
Pasitas	1 pza.	100
Pasitas con chocolate	Bolsa	50
Pelón (tamarindo c/chicles)	1 pza.	35
Pepitas	1 pza.	35
Picolín	Bolsa	14
Pow wow c/chile	1 pza.	5
Pulparindo	1 pza.	14
Rollo c/nuez	1 pza.	30
Salvavidas	5 pzas.	11
Seltz-soda	1 pza.	8
Sugus	10 pzas.	32
Desayunos escolares		
Donas	1 pza.	30
Galletas	1 pza.	35
Leche (líquida)	Treta pack	200
Palanqueta de cacahuate	1 pza.	30
Palanqueta de granola	1 pza.	25

Tabla 8.6 Peso promedio de alimentos preparados y crudos por taza, rebanada, pieza, trozo o ración

ALIMENTOS	CANTIDAD	PESO EN GRAMOS
Cereales		
Arroz cocido	1 ración	90
Avena cocida	1 taza	236
Cebada cruda	1 taza	203
Harina de arroz	1 cucharada	13
Harina de trigo	1 taza	120
Hojuelas de maíz con leche y azúcar	1 taza	245
Maíz molido cocido	1 taza	242
Masa	1 taza	220
Migas de pan	1 taza	88
Verduras		
Acelgas cocidas	1 taza	156
Apio en cuadritos	1 taza	150
Berenjena en cuadritos cocida	1 taza	100
Betabel en cuadritos	1 taza	165
Brócoli	1 taza	170
Calabacitas	1 taza	225
Cebollas cocidas	1 taza	200
Col	1 taza	170
Col cruda	1 taza	80
Col morada	1 taza	160
Coles de Bruselas	1 taza	130
Coliflor cruda y berro	1 taza	120
Colinabo cocido en trozos	1 taza	200
Chícharos frescos desgranados	1 taza	160
Chícharos cocidos drenados	¾ taza	130
Ejotes	1 taza	125
Elote enlatado (grano)	1 taza	256
Espárragos frescos	1 taza	175

Tabla 8.6 Peso promedio de alimentos preparados y crudos por taza, rebanada, pieza, trozo o ración (continuación)

ALIMENTOS	CANTIDAD	PESO EN GRAMOS
Espinacas		
Flor de calabaza cocida	1 taza	180
Habas verdes desgranadas	1 taza	185
Hongos cocidos enteros	½ taza	250
Hongos frescos crudos	½ taza	85
Jitomates (puré enlatado)	½ taza	78
Jitomates frescos (bola)	1 taza	242
Lechuga orejona	1 ración	150
Lechuga escarola	1 ración	50
Maíz dulce	1 ración	57
Nabos crudos en cuadritos	1 taza	140
Nopales en cuadritos	1 taza	150
Perejil picado	1 cucharada	3
Pimientos morrones enlatados	1 pza.	75
Pimientos rojos	1 pza.	120
Pimientos verdes	1 pza.	125
Quelites	½ taza	90
Zanahorias cocidas en cuadritos	1 taza	145
Zanahorias crudas rayadas	1 taza	110
Zanahoria rayada	1 taza	90
Leguminosas		
Alubias	½ taza	100
Chícharos secos partidos	½ taza	125
Frijoles de soya germinados	1 taza	90
Frijol	1 taza	220
Frijoles canarios	½ taza	100
Frijoles negros	½ taza	103
Garbanzos	½ taza	95
Habas secas	½ taza	90

Tabla 8.6 Peso promedio de alimentos preparados y crudos por taza, rebanada, pieza, trozo o ración (continuación)

ALIMENTOS	CANTIDAD	PESO EN GRAMOS
Lentejas	½ taza	100
Frutas		
Capulines en almíbar	1 taza	200
Ciruelas enlatadas en almíbar	1 taza	260
Ciruelas pasa	4 pzas.	32
Coco fresco rayado	1 taza	150
Chabacanos enlatados en almíbar	1 taza	259
Chabacanos secos (orejones)	1 taza	150
Chicozapote (mediano)	1 pza.	75
Dátiles s/hueso	1 taza	138
Duraznos enlatados en almíbar	1 taza	257
Duraznos frescos en rebanadas	1 taza	168
Duraznos frescos (orejones)	1 taza	160
Fresas	1 taza	149
Guayaba	1 pza.	45
Higos cristalizados	1 pza.	45
Jícama en cuadritos	1 taza	120
Jugo de manzana	1 taza	249
Jugo de piña	1 taza	249
Jugo de limón	1 taza	246
Jugo de limón	1 cucharada de peltre	15
Jugo de mandarina	1 taza	248
Jugo de naranja	1 taza	248
Jugo de tomate	1 taza	242
Peras enlatadas	1 taza	255
Piña enlatada en trozos	1 taza	260
Piña cruda en cuadritos	1 taza	140
Puré de manzana endulzado	1 taza	254
Toronja en gajos	1 taza	194

Tabla 8.6 Peso promedio de alimentos preparados y crudos por taza, rebanada, pieza, trozo o ración (continuación)

ALIMENTOS	CANTIDAD	PESO EN GRAMOS
Toronja en jugo	1 taza	246
Uvas	1 taza	175
Uvas (un racimo mediano)	1 pza.	150
Zarzamora	1 taza	144
Raíces y tubérculos		
Camote al horno s/cáscara	1 pza.	110
En dulce	1 pza.	175
Hervidos s/cáscara	1 pza.	147
Papas asadas s/cáscara	1 pza.	99
Papas cocidas s/cáscara	1 pza.	136
Papas en puré c/leche y mantequilla	1 taza	195
Papas fritas comerciales	10 pzas.	10
Papas fritas a la francesa	10 pzas.	57
Papa cruda s/cáscara	1 pza.	122
Oleaginosas		
Almendras	1 taza	142
Avellanas	1 taza	156
Cacahuetes picados	1 cucharada	7
Cacahuetes tostados y salados	1 taza	144
Nueces de Castilla en mitad	1 taza	100
Nueces de la India	1 taza	140
Nueces picadas	1 taza	126
Nueces picadas	1 cucharada	8
Pepitas de calabaza	½ cucharada	90
Piñones enteros	1 taza	108
Piñones picados	1 cucharada	7
Carnes y vísceras		
Aves de corral		
Codorniz	1 ración	85

Tabla 8.6 Peso promedio de alimentos preparados y crudos por taza, rebanada, pieza, trozo o ración (continuación)

ALIMENTOS	CANTIDAD	PESO EN GRAMOS
Ganso al horno	1 ración	85
Higaditos guisados	1 ración	85
Pato al horno	1 ración	85
Pavo al horno	1 rebanada	57
Pechuga frita	1 ración	85
Pichón al horno	1 ración	85
Pierna frita	1 ración	85
Pollo deshuesado en lata (USDA)	1 ración	57
Rostizado (s/hueso y s/piel)	1 ración	85
Cerdo curado		
Chorizo	2 trozos	113
Jamón al horno	1 ración	85
Tocino frito	2 rebanadas	16
Cerdo fresco		
Carne asada	1 ración	85
Carne cocida o guisada	1 ración	85
Chuleta c/hueso	1 ración	95
Res		
Carne asada (asados)	1 ración	85
Carne cocida o guisada	1 ración	85
Carne molida de res	1 ración	57
Cecina	1 ración	85
Corazón estofado	1 ración	85
Hamburguesa	1 ración	85
Hígado frito	1 ración	57
Lengua estofada	1 ración	85
Riñones estofados	1 ración	85
Ternera		
Chuleta s/hueso	1 ración	85

Tabla 8.6 Peso promedio de alimentos preparados y crudos por taza, rebanada, pieza, trozo o ración (continuación)

ALIMENTOS	CANTIDAD	PESO EN GRAMOS
Hígado de ternera frito	1 ración	85
Pierna asada	1 ración	85
Riñones estofados	1 ración	85
Riñones emparrillados	1 ración	85
Ternera asada	1 ración	85
Pescados y mariscos		
Pescados		
Arenques	1 ración	85
Atún enlatado en aceite	1 ración	85
Bacalao	1 ración	85
Cazón a la parrilla	1 ración	85
Guachinango asado a la parrilla	1 ración	85
Lenguado al horno	1 ración	85
Lisa asada a la parrilla	1 ración	85
Mojarra frita	1 ración	85
Robalo frito	1 ración	85
Salmón al horno	1 ración	85
Salmón enlatado	1 ración	85
Sardina enlatada en aceite	1 ración	85
Sierra frita	1 ración	85
Trucha asada a la parrilla	1 ración	85
Mariscos		
Almejas enlatadas	1 ración	85
Almejas frescas	1 ración	85
Camarones cocidos	1 ración	85
Camarones enlatados	1 ración	85
Langosta fresca cocida	1 ración	85
Mejillones crudos	1 ración	85
Ostiones enlatados	1 ración	85

Tabla 8.6 Peso promedio de alimentos preparados y crudos por taza, rebanada, pieza, trozo o ración (continuación)

ALIMENTOS	CANTIDAD	PESO EN GRAMOS
Ostiones frescos	1 taza	240
Productos lácteos		
Crema espesa (para batir)	1 taza	238
Crema espesa (para batir)	1 cucharada	15
Crema ligera	1 taza	240
Crema ligera	1 cucharada	15
Helado	1 taza	240
Leche condensada sin diluir	1 taza	306
Leche en polvo descremada	1 taza	170
Leche en polvo entera	1 taza	170
Leche evaporada sin diluir	1 taza	252
Leche fresca descremada	1 taza	246
Leche fresca entera	1 taza	250
Leche búlgara	1 vaso	100
Queso añeo	1 cucharada	80
Cottage	1 taza	225
Chihuahua	1 rebanada	80
Oaxaca	1 trozo	100
Queso crema	½ taza	125
Tipo cheddar	1 rebanada	85
Tipo de cheddar rallado	1 taza	112
Tipo roquefort	1 trozo mediano	50
Aceites y grasas		
Aceite	1 taza	240

Tabla 8.6 Peso promedio de alimentos preparados y crudos por taza, rebanada, pieza, trozo o ración (continuación)

ALIMENTOS	CANTIDAD	PESO EN GRAMOS
Aceite de oliva	1 cucharada	14
Aderezo francés para ensalada	1 cucharada	15
Grasa vegetal		
Grasa vegetal	1 taza	200
Margarina	1 taza	12
Manteca de cerdo	1 taza	227
Mantequilla	1 taza aprox.	295
Mantequilla	1 cucharada	227
Mantequilla de cacahuate	1 cucharada	14
Mayonesa	1 cucharada	16
Azúcares y mieles		
Azúcar granulada	1 taza	15
Azúcar granulada	1 cucharada	220
Azúcar glass	1 taza	12
Azúcar glass	1 cucharada	128
Azúcar moscabada	1 taza	8
Azúcar moscabada	1 cucharada	220
Azúcar moscabada	1 cucharada	14
Jaleas, mermeladas	1 cucharada	20
Jarabe de chocolate	1 cucharada	20
Miel	1 cucharada	21
Miel de maple	1 cucharada	20
Medidas caseras		
Líquidos (ml)	Vaso	200
Líquidos (ml)	Taza	240

Tabla 8.7 Equivalentes caseros, medidas de alimentos cocidos o preparados en cucharadas más usuales

ALIMENTOS	CUCHARADAS DE PELTRE		CUCHARADAS DE PELTRE DE SERVIR	
	CAFETERA	SOPERA	MEDIANA	GRANDE
Cereales				
Avena cruda	3	10	20	30
Arroz crudo	7	15	22	30
Arroz cocido	10	20	40	60
Corn flakes 1 taza 20 g	4	5	10	15
Chilaquiles	15	30	45	70
Granola	15	23	40	55
Harina de arroz	5	10	20	30
Hot cakes (pza. mediana)	75			
Maicena	5	10	20	30
Pan Molido	12	18	30	40
Pasta sopa c/caldo	5	15	20	30
Pasta seca	20	30	45	60
Leguminosas				
Alverjón cocido	15	25	35	50
Alverjón crudo	7	15	22	30
Frijol con caldo	10	20	40	70
Frijol refrito	20	30	70	90
Habas con nopales	15	35	50	80
Habas guisadas	15	30	45	75
Lentejas crudas	7	15	22	30
Lentejas guisadas	10	20	30	70
Verduras crudas picadas				
Acelgas	6	15	35	45
Calabacitas	5	11	25	37
Calabacitas con jitomate	15	25	45	65
Cebolla picada	7	15	23	30

Tabla 8.7 Equivalentes caseros, medidas de alimentos cocidos o preparados en cucharadas más usuales (continuación)

ALIMENTOS	CUCHARADAS DE PELTRE		CUCHARADAS DE PELTRE DE SERVIR	
	CAFETERA	SOPERA	MEDIANA	GRANDE
Verduras cocidas				
Caldillo (todos)	5	15	30	40
Caldo de verduras s/carne	15	30	40	70
Crema de zanahoria	10	25	35	60
Habas con nopales	15	38	48	80
Habas guisadas	15	35	45	70
Papa con chícharos y caldillo de jitomate	25	35	50	70
Papa, puré	15	35	50	80
Frutas				
Melón picado	15	30	50	70
Papaya picada	10	25	40	60
Piña picada	15	30	50	70

Tabla 8.7 Equivalentes caseros, medidas de alimentos cocidos o preparados en cucharadas más usuales (continuación)

ALIMENTOS	CUCHARADAS DE PELTRE		CUCHARADAS DE PELTRE DE SERVIR	
	CAFETERA	SOPERA	MEDIANA	GRANDE
Sandía picada	10	25	40	60
Carnes y vísceras				
Albóndiga (pieza)	40	50	60	70
Albóndiga c/caldillo (pieza)	65	75	85	95
Moronga	15	22	65	90
Picadillo	15	30	45	70
Ropa vieja	15	30	45	70
Salpicón	15	30	45	70
Pescados y mariscos				
Atún con aceite	15	25	40	60
Sardina c/jitomate	10	20	40	70
Huevo				
Huevo con chorizo o longaniza	10	20	30	40
Huevo c/frijoles	10	18	35	50
Huevo c/jamón	15	25	35	50
Huevo a la mexicana	15	20	30	50
Huevo con nopales y cebolla	17	35	45	80
Huevo c/papas	15	30	40	55
Huevo revuelto frito	10	15	25	35
Huevo con salchicha	25	30	35	60
Leche y derivados				
Leche c/cereal y plátano	20	30	40	60
Leche en polvo	14	18	40	60

Tabla 8.7 Equivalentes caseros, medidas de alimentos cocidos o preparados en cucharadas más usuales (continuación)

ALIMENTOS	CUCHARADAS DE PELTRE		CUCHARADAS DE PELTRE DE SERVIR	
	CAFETERA	SOPERA	MEDIANA	GRANDE
Queso crema	7	15	25	35
Queso rayado	13	16	30	53
Yoghurt	19	31	47	59
Aceites y grasas				
Aceite	5	10	20	40
Manteca	10	20	32	95
Mantequilla	4	8	15	20
Margarina suave	15	23	35	47
Mayonesa	7	12	20	45
Azúcares y mieles				
Azúcar	12	25	50	60
Cajeta	18	28	48	65
Chocolate en polvo	7	10	20	30
Mermelada	30	35	70	90
Miel	15	25	35	60
Otros				
Alimento infantil (Mango-Gerber)	15	23	30	35
Catsup	15	20	35	55
Granola	15	20	60	60
Mole	15	25	40	65
Palomitas	1	2	5	5
Promedio de cucharadas	15	30	45	70

Tabla 8.8 Cantidades de alimentos según preparación

ALIMENTOS	TOTAL	GRAMOS
Coctel de frutas		470
Papaya		140
Sandía		130
Piña		155
Pepino		45
Enchiladas		100
Tortilla		40
Chile ancho		5
Jitomate		30
Manteca		5
Queso		5
Cebolla		15
Esquites		226
Crema		5
Queso		3
Elote crudo		218
Gordita de chicharrón		120
Queso		4
Chicharrón		25
Cebolla		5
Tortilla		66
Aceite		15
Salsa		5
Hamburguesa grande		200
Lechuga		25
Bollo		53
Queso amarillo		20
Jitomate		15
Cebolla		2
Carne		70

Tabla 8.8 Cantidades de alimentos según preparación (continuación)

ALIMENTOS	TOTAL	GRAMOS
Chile rajitas		5
Catsup		5
Mayonesa		5
Taco de barbacoa		120
Tortilla		30
Barbacoa		45
Cebolla		3
Cilantro		2
Nopales		30
Guacamole		10
Taco de birria		115
Tortilla (1 o 2)		30
Carne de res gorda s/hueso		75
Cebolla		5
Salsa		5
Taco de cochinita pibil		52
Tortilla		20
Manteca		2
Carne de cerdo s/hueso		30
Taco al pastor		75
Tortilla (2 pzas.)		30
Carne de cerdo grasa s/hueso		30
Piña		5
Cilantro		2
Cebolla		3
Salsa		5
Taco de suadero		60
Tortilla		20
Carne		30
Salsa		5

Tabla 8.8 Cantidades de alimentos según preparación (continuación)

ALIMENTOS	TOTAL	GRAMOS
Cebolla		3
Cilantro		2
Mixote de carnero		205
Carnero		160
Carne de cerdo grasosa s/hueso		40
Chile ancho (salsa)		5
Pizza rebanada grande		220
Piña		30
Tocino		15
Jamón		40
Queso		35
Pasta		100
Manteca vegetal		25
Sopa de verdura		410
Col		170
Zanahoria		90
Grano de elote		20
Chayote		75
Acelga		55

Tabla 8.9 Peso promedio de alimentos preparados por pieza

ALIMENTO	GRAMOS
Coctel de mariscos	150
Gordita de chicharrón	120
Hamburguesa	130
Quesadilla c/queso y chile serrano*	75
Quesadilla de chicharrón c/ queso	110
Quesadilla de chorizo*	75
Quesadilla de sesos	125
Taco de chorizo*	75
Taco con frijoles*	55
Tamal dulce con pasas	110
Tamal rojo con carne	100
Tamal verde con carne	100
Torta de queso y jamón	180
Torta de carne promedio	50
Torta de papa promedio	50
Tostada de pata grande	240
Tlacoyo*	75
Pescado frito	100
Sándwich	100
Sope*	345
*Tortilla	45 g

Factores de conversión de alimento cocido a crudo y viceversa

Estos valores permiten obtener de las raciones individuales consumidas de alimentos cocinados, la parte proporcional de cada ingrediente en crudo correspondiente de la preparación elaborada en el hogar. Sólo se incluyen los alimentos que, al ser cocinados, aumentan o disminuyen su volumen.

ALIMENTO	FACTOR
Cereales	
Arroz cocido	0.45
Arroz frito (Guatemala, El Salvador)	0.30
Arroz frito (Honduras, Nicaragua, Costa Rica y Panamá)	0.42
Pastas cocidas (Todo tipo de pastas, macarrón, etc.)	0.44
Leguminosas	
Frijol cocido	0.28
Frijol frito	0.20
Lenteja cocida	0.30
Carnes	
Aves de corral	
Pescado o pollo	1.00
Cerdo	
Asada o cocida	1.64
Frita	1.40
Res	
Asada	1.90
Cocida	1.72
Frita	1.59

*Cantidad de alimentos, en cocido, multiplicada por el factor de conversión = cantidad en crudo.

**Cantidad de alimentos en crudo dividida entre el factor de conversión = cantidad de cocido.

Ejemplo: Peso de algunos alimentos ya preparados

ALIMENTOS	1 CUCHARADA (g)	×	FACTOR =	ALIMENTO CRUDO (g)
Arroz frito (G.E.S.)	27		0.30	8
Arroz frito (H., N., C., R., P.)	27		0.42	11
Frijol cocido	29		0.28	8
Frijol frito	26		0.20	5

ALIMENTOS	1 CUCHARADA (g)	×	FACTOR =	ALIMENTO CRUDO (g)
Lenteja cocida	31		0.30	9
Pasta cocida	19		0.44	8

Factores de conversión de productos de maíz

Estos valores permiten convertir a maíz las diferentes formas de presentación de este producto. Estos factores resultan muy útiles en las encuestas, pues facilitan la presentación de resultados del promedio de consumo de alimentos.

En las encuestas las personas entrevistadas refieren (si siguen ellas preparando su nixtamal para hacer tortillas) que emplearon maíz, y al preguntar el consumo de alimentos individual, nos informan número de piezas de tortillas consumidas. Al elaborar el reporte de hogares y de individuos se unifica el criterio y si se decide informar como maíz, utilizando los factores, las tortillas se convierten a maíz o viceversa.

En la mayor parte de las encuestas realizadas en la Dirección de Nutrición, el consumo de productos de maíz generalmente se ha reportado como tal y para ello se han empleado estos factores de conversión.

MAÍZ			
(Nixtamal)	(0.661426)	=	tortilla
(Nixtamal)	(0.456156)	=	maíz
(Tortilla)	(0.689655)	=	maíz
(Masa)	(0.571429)	=	maíz
(Tamal)	(0.630542)	=	maíz
(Harina de maíz)	(1.1586)	=	maíz

a) Factores de conversión de maíz crudo en productos de maíz

(Tortilla)	(1.511885)	=	nixtamal
(Maíz)	(2.192234)	=	nixtamal
(Maíz)	(1.450000)	=	tortilla
(Maíz)	(0.749999)	=	masa
(Maíz)	(1.585937)	=	tamal
(Maíz)	(0.863111)	=	harina de maíz

Citación recomendada: Madrigal H, Gómez MC y González C. sistema de evaluación del consumo de alimentos (SECA). Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán, abril, 2009. (En prensa.)

9

Técnicas aplicables al análisis de alimentos

Ma. de la Concepcion Calvo C., Eduardo Mendoza M., José Ángel Ledesma, Miriam Muñoz de Chávez,
Adolfo Chávez, Fernando Pérez-Gil R.

▷ 9.1 ANÁLISIS QUÍMICO PROXIMAL ◁

GENERALIDADES

Analizar químicamente una sustancia requiere la identificación de las partes que la componen y de la determinación de la proporción de esos componentes.

La bromatología, la ciencia de los alimentos, es muy extensa debido a que no se dedica únicamente al análisis de los componentes, sino que también está relacionada con su valor nutritivo, sus propiedades reológicas, con su comportamiento dentro de un proceso de transformación, etcétera.

En general el estudio de un alimento se inicia con la determinación de sus principales componentes, o sea el análisis químico proximal (AQP). Éste se emplea para conocer la composición aproximada en lo que se refiere al contenido de proteínas crudas, lípidos totales, humedad, cenizas o sea la materia mineral, la fibra cruda, es decir, la porción no digerible de los alimentos, así como el extracto libre de nitrógeno correspondiente a los hidratos de carbono totales.

A. Determinación de humedad

La determinación de la humedad es muy importante debido a que es un índice de la estabilidad y calidad de los alimentos.

Con esta determinación se obtiene el contenido de agua libre y por diferencia se calcula la cantidad de sólidos totales que contiene. En la actualidad existen muchos métodos, pero el más empleado es el secado de la muestra en una estufa, al vacío o

a presión atmosférica. En alimentos que contienen compuestos volátiles esta determinación sobreestima el valor de la humedad, en cambio en los productos higroscópicos se obtienen resultados menores de los valores reales.

B. Determinación de cenizas

Con esta determinación se obtiene el contenido de ceniza o materia inorgánica total de un alimento. La técnica más empleada es la calcinación a 550°C. Es posible sobreestimar el valor de las cenizas si no se hace con cuidado, pues se pueden incluir materiales extraños como tierra, arena, polvo, etc. Otra desventaja de esta técnica es que no se conoce la composición de las cenizas, sino únicamente la cantidad total.*

C. Determinación de proteínas (nitrógeno total)

Con esta determinación se obtiene realmente el contenido total del nitrógeno del alimento por medio del método de Kjeldahl. Se determina el nitrógeno proteico, pero además se incluye el nitrógeno no proteico formado por nitrógeno inorgánico, urea, ácidos nucleicos, aminas, amidas y muchas otras sustancias, por lo que a veces se sobreestima el valor del contenido de proteínas.

D. Determinación de fibra cruda o bruta

Es quizás la más inexacta de todas porque es afectada por múltiples factores como el tipo y tiempo de calentamiento, tiempo de filtrado, temperatura del agua de lavado, naturaleza del filtro, etc. La fibra cruda representa el contenido de celulosa, hemicelulosa, lignina y otras sustancias no digeribles de los alimentos de origen vegetal. En esta determinación se efectúan dos digestiones: una ácida y una alcalina que degradan parcialmente sus componentes, por lo que generalmente se subestima el valor real.

* Calvo-Carrillo *et al.* 1999. Técnicas aplicables al análisis de alimentos.

E. Determinación de lípidos

Por generalidad se lleva a cabo extrayendo la muestra con un solvente orgánico como el éter, por lo que también se denomina extracto etéreo. Además de extraer la grasa, el éter también sustrae pigmentos, vitaminas liposolubles, esteroides, ácidos grasos libres, prostagladinas y otras sustancias.

F. Extracto libre de nitrógeno

Generalmente no se determina sino que se obtiene por cálculo y representa a los hidratos de carbono asimilables, a diferencia de la fibra que es la fracción no asimilable de los alimentos. El extracto libre de nitrógeno se calcula restando a 100 los contenidos de proteína, lípidos, humedad, fibra cruda y cenizas. El valor obtenido se considera que es subestimado, la mayoría de las fracciones que componen el AQP están sobreestimadas, por lo que esta fracción se considera la menos representativa.

9.1.1 DETERMINACIÓN DE HUMEDAD

Se considera como humedad la pérdida de agua que sufre un material al ser sometido a una temperatura ligeramente superior a la de ebullición del agua.

El método más empleado en los laboratorios de análisis de alimentos para determinar la cantidad de humedad en un alimento es el basado en la pérdida de peso al ser colocada la muestra a temperaturas de 100-110°C. En estas condiciones, además de evaporarse el agua se pueden perder sustancias volátiles, por lo que es conveniente considerar otras alternativas como las siguientes:

- Secado en estufa de vacío
- Destilación con solventes no polares
- Conductividad
- Propiedades dieléctricas
- Polarimetría
- Refractometría
- Generación de acetileno
- Cloruro de cobalto
- Generación de calor con ácido sulfúrico
- Reactivo de Fisher

A. Determinación de humedad por estufa de secado

En este método, los alimentos son sometidos a temperaturas de 60 a 110°C, dependiendo de sus características y del tratamiento posterior que recibirá la muestra.

MATERIAL Y EQUIPO

- Charolas de aluminio

- Estufa de secado con circulación de aire
- Balanza analítica con sensibilidad de 0.1 mg
- Desecador
- Pinzas
- Termómetro de 0 a 150°C

PROCEDIMIENTO

- Pesar en una balanza analítica de 5 a 10 g (la cantidad depende del contenido de humedad, tamaño y densidad de la muestra) de muestra en una charola de aluminio puesta a peso constante a una temperatura de 100 ±5°C.
- Secar la muestra a una temperatura de 100 ±5°C hasta obtener su peso constante (de 6 a 10 horas).
- Retirar de la estufa y colocarla en un desecador.
- Ya fría pesarla.

CÁLCULOS

$$\% \text{ Humedad} = (A - B) \times 100/PM$$

A = Peso charola + muestra húmeda

B = Peso charola + muestra seca

PM = Peso muestra inicial

B. Determinación de humedad por secado en estufa con vacío

MATERIAL Y EQUIPO

- Estufa con vacío a 70 ±1°C y 100 mmHg (no se debe exceder de 450 mmHg)
- Charolas de aluminio
- Desecador
- Pinzas
- Termómetro de 0 a 100°C
- Balanza analítica con una sensibilidad de 0.1 mg

PROCEDIMIENTO

- Colocar de 5 a 10 g de muestra en una charola de aluminio seca y tapada.
- Dejar secar de 4 a 6 horas, pasar a un desecador, enfriar y pesar.
- Volver a colocar la muestra en la estufa por 1 hora, enfriar y pesar.
- Repetir este procedimiento hasta que dos pesos con diferencia de 1 hora tengan una diferencia máxima de 2 mg.

CÁLCULOS

$$\% \text{ Humedad} = (A - B) \times 100/PM$$

A = Peso charola + muestra húmeda

B = Peso charola + muestra seca

PM = Peso muestra inicial

C. Determinación de humedad por destilación (Bidwell-Sterling)

Esta determinación se considera como un método directo puesto que el agua expulsada de la muestra es recogida y determinada por su volumen. Este método es recomendado para muestras que contengan alto contenido en azúcares y/o compuestos volátiles.

MATERIAL Y EQUIPO

- Matraz Erlenmeyer o bola con fondo plano con boca esmerilada de 250 ml
- Trampa de Bidwell
- Refrigerante
- Manguera
- Parrilla de calentamiento
- Perlas de vidrio
- Balanza analítica con sensibilidad de 0.1 mg

REACTIVOS

- Tolueno o xileno, R.A.

PROCEDIMIENTO

- El peso de la muestra va a depender de su contenido de agua y de la capacidad de recolección de la trampa de Bidwell. Ej: si la muestra contiene aproximadamente 70% de humedad y la trampa a emplear es de 5 ml, se tiene:

• 100 g muestra	-	70 g de agua	
• X	-	3 g de agua	$X = 4.3 \text{ g de muestra}$

- Con 4.3 g de muestra se tendrá una lectura aproximadamente de 3 ml de agua, lo que da la seguridad que podremos leer con exactitud el volumen del agua contenido en la muestra.
- Colocar la muestra en un matraz Erlenmeyer o bola con fondo plano de 250 ml.
- Cubrir la muestra contolueno y adicionar algunas perlas de vidrio.
- Conecta la trampa de Bidwell al matraz, y el refrigerante a la trampa.
- Abrir la llave del agua y calentar el matraz sobre una parrilla; el calentamiento debe ser suave.
- Hacer lecturas del volumen de agua recolectada hasta el momento en que no destile más agua, es decir, cuando la lectura no varíe.
- Sumergir el brazo de la trampa en un baño de agua a 20°C durante 20 min y repetir la lectura del volumen del agua.

CÁLCULOS

$$\% \text{ Humedad} = (\text{ml de agua recolectada} \times 100) / \text{gramos de muestra inicial}$$

9.1.2 DETERMINACIÓN DE CENIZAS

El contenido de cenizas de un alimento se considera como la pérdida de peso que sufre durante la incineración de la muestra a una temperatura suficientemente alta para que toda la materia orgánica se queme y las cenizas no sufran descomposición o pérdidas por volatilización.

La presencia de partículas negras en las cenizas indica generalmente la presencia de materia orgánica, aunque también puede indicar la presencia de hierro en la forma de óxido ferroso o alguna sal de silicón como el carbonato.

Además de la determinación de cenizas totales en un alimento, puede ser interesante conocer el contenido de cenizas solubles e insolubles en agua, cenizas insolubles en ácido, alcalinidad de las cenizas, cenizas carbonatadas, cenizas sulfatadas, que se emplean para detectar adulteraciones.

La calcinación se puede hacer tanto en seco como en húmedo.

A. Técnica de calcinación en seco

Al ser incinerada la muestra a 500-600°C se eliminan los materiales carbonosos (orgánicos), quedando el residuo inorgánico o cenizas.

MATERIAL Y EQUIPO

- Crisoles de porcelana o vasos de precipitado Pyrex de 50 ml (si se utilizan recipientes de vidrio Pyrex hay que estandarizarlos a 500°C, máx. 550°C)
- Desecador
- Mechero
- Tripié
- Triángulo de porcelana
- Pinzas para crisol
- Balanza analítica con sensibilidad de 0.1 mg
- Mufla a 500-600°C
- Estufa de secado a 100-115°C
- Campana con sistema de extracción de vapores

PROCEDIMIENTO

- Pesar 2-5 g de muestra en un crisol de porcelana o vaso de precipitado previamente puesto a peso constante.
- Carbonizar la muestra en una estufa de gas, o con un mechero o parrilla, calentar hasta que no se produzca humo negro (este paso puede omitirse).

- Calcinar en la mufla a 525°C, hasta tener las cenizas blancas o grises sin partículas de carbón (en caso necesario se adicionan unas gotas de agua destilada y se vuelve a calentar). Los crisoles se sacan de la mufla y se colocan en una bandeja de cerámica porosa o asbesto de baja conductividad calórica.
- La charola se pasa a una estufa de secado a 100-115°C.
- Pasar a un desecador, enfriar y pesar.

CÁLCULOS

$$\% \text{ Cenizas} = (A - B) \times 100/PM$$

A = Peso del crisol + cenizas

B = Peso del crisol a peso constante

PM = Peso de la muestra inicial

B. Cenizas en productos azucarados

Esta técnica se emplea en alimentos con alto contenido de sacarosa.

MATERIAL Y EQUIPO

- Crisoles de porcelana o vasos de precipitado Pyrex de 50 ml
- Mechero
- Triángulo de porcelana
- Soporte
- Mufla a 525°C
- Estufa de secado
- Desecador
- Balanza analítica con sensibilidad de 0.1 mg

PROCEDIMIENTO

- Pesar 5-10 g de muestra en crisoles a peso constante.
- Calentar las muestras sobre la llama de un mechero para que el agua se evapore.
- Añadir algunas gotas de aceite de atún.
- Calentar lentamente con el mechero hasta que la hinchazón de la muestra desaparezca.
- Colocar los crisoles en la mufla a una temperatura de 525°C, hasta obtener cenizas blancas.
- Humedecer las cenizas con agua.
- Secar en baño de vapor.
- Continuar secando sobre una parrilla.
- Colocar los crisoles en la mufla a 525°C por 2 h.
- Pasar los crisoles a una estufa para que se enfríen (15 min).
- Pasarlos al desecador y pesarlos.

CÁLCULOS

$$\% \text{ Cenizas} = (A - B) 100/PM$$

A= Peso crisol + cenizas

B = Peso constante crisol

PM = Peso de la muestra inicial

9.1.3 DETERMINACIÓN DE COMPUESTOS NITROGENADOS: DETERMINACIÓN DE PROTEÍNA CRUDA O BRUTA (NITRÓGENO TOTAL)

Ésta debería llamarse determinación de nitrógeno, porque además de proteína se determinan aminoácidos, polipéptidos y muchos otros compuestos nitrogenados. A pesar de ese inconveniente, el método tiene gran utilidad pues permite distinguir las proteínas de los hidratos de carbono y de los lípidos.

El método más empleado para esta determinación es desarrollado por Kjeldahl, a finales del siglo pasado, el cual a través del tiempo ha sufrido múltiples modificaciones, pero el principio sigue siendo el mismo.

Existen otros métodos como el de Dumas, el de Folin-Ciocalteau-Lowry, Biuret, gravimétricos, electroforesis, sedimentación, espectrofotometría infrarroja, rayos X, etcétera.

MATERIAL Y EQUIPO

- Matraces Kjeldahl de 800 ml
- Papel filtro o de arroz
- Perlas de vidrio
- Aparato de Kjeldahl
- Matraces Erlenmeyer de 500 ml
- Bureta
- Balanza analítica con sensibilidad de 0.1 mg

REACTIVOS

- Ácido sulfúrico concentrado (H_2SO_4), R.A.
- Zinc granulado
- Solución de hidróxido de sodio ($NaOH$) al 50%
- Solución de ácido bórico (H_3BO_3) al 2%
- Solución de ácido sulfúrico o ácido clorhídrico 0.1 N, titulada con Na_2CO_3 anhidro, usando naranja de metilo como indicador.
- Solución de rojo de metilo: disolver 0.1 g de rojo de metilo en 60 ml de alcohol etílico y aforar a 100 ml con agua destilada. También se puede emplear rojo de metilo-verde de bromocresol.
- Mezclar una parte de una solución alcohólica de rojo de metilo al 0.2% con 5 partes de una solución alcohólica de verde de bromocresol al 0.2%.

- Mezcla digestora:
 - 200 g de sulfato de potasio (K_2SO_4), R.A. o sulfato de sodio anhidro (Na_2SO_4), R.A.
 - 20 g de sulfato cúprico pentahidratado ($CuSO_4 \cdot 5 H_2O$), R.A.
 - 5 g de dióxido de selenio sublimado para síntesis (SeO_2) (su inclusión es opcional).

Moler el sulfato cúprico hasta que el tamaño de la partícula sea similar a la del dióxido de selenio, posteriormente hacer lo mismo con el sulfato de potasio y mezclarlos muy bien. Añadir el dióxido de selenio, mezclar bien. Es necesario que al manipular el dióxido de selenio se tenga PRECAUCIÓN pues es tóxico, por lo que se recomienda usar mascarilla. La adición de dióxido de selenio puede ELIMINARSE sin provocar ninguna alteración en el resultado, su eliminación se realiza por su costo y su toxicidad. Guardar la mezcla en un frasco bien tapado.

PROCEDIMIENTO

En general esta técnica consta de 3 pasos:

I. Digestión

- Pesar de 0.5 a 1 g de muestra en papel filtro o de arroz y pasarlo a un matraz Kjeldahl.
- Añadir 6-8.5 g de mezcla digestora (ésta puede ser medida con una cuchara), 25 ml de ácido sulfúrico concentrado y algunas perlas de vidrio.
- Conectar el EXTRACTOR DE HUMOS y prender las parrillas de calentamiento.
- Colocar el matraz en la parrilla y dejar hervir. A partir de que el líquido esté transparente, calentar 30 min más (el tiempo total de la digestión es de aproximadamente 45 a 60 min).
- Pasado este tiempo, enfriar y proceder con la destilación.
- Si se requiere, en este paso se pueden dejar los matraces tapados y posteriormente continuar el análisis.

Nota:

Las reacciones que ocurren en esta etapa son:



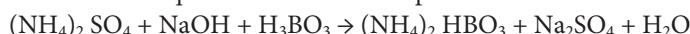
II. Destilación

- Colocar en un tubo terminal del refrigerante del aparato un matraz Erlenmeyer de 500 ml que contenga 50 ml de la solución de ácido bórico con 2 gotas de rojo de metilo y ABRIR LA LLAVE DEL AGUA de los refrigerantes.
- Nota: asegurarse de que la punta del condensador se encuentre bajo la superficie del líquido en el matraz Erlenmeyer.

- Añadir 300 ml de agua destilada al matraz con la muestra digerida, disolver y enfriar al chorro de agua si es que se ha calentado. El agua se emplea para diluir al ácido sulfúrico y como vehículo para el amoniaco.
- Añadir unas granallas de zinc (aproximadamente 0.5 g u 8-10 gránulos).
- Agregar lentamente con el matraz inclinado y SIN MOVER 90 ml de la solución de hidróxido de sodio de tal manera que se formen dos estratos o fases.
- Conectar el matraz al bulbo conector Kjeldahl y agitar. Ojo: no agitar antes de conectar.
- Destilar aproximadamente 150 ml (por lo tanto se tendrá un volumen total de 200 ml).
- Sacar el matraz Erlenmeyer de la terminal del refrigerante y apagar la parrilla.
- Lavar la terminal con agua destilada.

Nota:

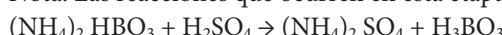
Las reacciones que ocurren en esta etapa son:



III. Titulación

- Titular con la solución de ácido sulfúrico 0.1 N (o la normalidad que se adecue al contenido de N en la muestra). El punto final de la titulación será cuando al adicionar una gota más del ácido se produzca el vire de color amarillo a rosa.

Nota: Las reacciones que ocurren en esta etapa son:



Lo que se valora es el ion borato.

Nota: se corre un blanco con el papel empleado para pesar la muestra, siguiendo el mismo procedimiento de la muestra.

CÁLCULOS

$$\% \text{ Nitrógeno} = [(A - B) \times C \times D \times 100] / PM$$

Donde:

A = ml de H_2SO_4 gastados de la muestra problema

B = ml de H_2SO_4 gastados del blanco

C = miliequivalentes de nitrógeno (0.014)

D = Normalidad del ácido

PM = Peso de la muestra, g

$\% \text{ Proteína cruda o bruta (P.C. o P.B.)} = \% \text{ Nitrógeno} \times \text{factor de conversión}^*$

* Generalmente es 6.25.

9.1.4 DETERMINACIÓN DE GRASA

Los lípidos forman parte de un gran grupo de compuestos que tienen mucha importancia no sólo desde el punto de vista de los alimentos, sino también desde el de la nutrición, la gastronomía o la tecnología de alimentos.

Muchos métodos de determinación de los lípidos están basados en las diferencias en solubilidad, adsorción, en sedimentación o en volatilidad. Los más empleados se basan en la diferencia en solubilidad en solventes como éter, alcohol, acetona, benceno, cloroformo, hexano, cloruro de metileno entre otros. Con esta determinación se obtiene lo que se denomina grasa cruda y contiene no sólo la grasa verdadera, sino además incluye pigmentos, ceras, lípidos complejos y derivados, algunas vitaminas y hormonas. Cuando se emplea éter se le llama extracto etéreo.

MATERIAL Y EQUIPO

- Vaso para el extractor Goldfish Lab-Conco
- Cartucho poroso
- Soporte
- Recolector
- Desecador
- Extractor de grasa Goldfish Lab-Conco
- Estufa de secado a 60°C
- Balanza analítica con una sensibilidad de 0.1 mg

REACTIVOS

- Éter etílico anhidro, R.A.

PROCEDIMIENTO

- Poner a peso constante los vasos en una estufa de secado.
- Pesar de 2.5 a 5.0 g de muestra dentro del cartucho (poner en la parte superior un pedazo de algodón).
- Introducir el cartucho en el soporte metálico y colocarlo en el aparato extractor.
- ABRIR LA LLAVE DEL AGUA y encender las parrillas.
- Poner en los vasos de 60 a 80 ml de éter etílico.
- Colocar el vaso en el aparato y subir las parrillas.
- Dejar en extracción aproximadamente de 4 a 6 h (dependiendo del tipo de muestra).
- Pasado este tiempo, bajar las parrillas, quitar el vaso y tomar una gota del solvente que atraviesa el cartucho con un pedazo de papel filtro, evaporar el éter y ver si quedó una mancha. Si no hay huella alguna de la grasa, entonces proceder como se indica a continuación; si quedó marcada la grasa, volver a realizar la extracción por 2 horas más.

- Sustituir el soporte con el cartucho por el recolector.
- Colocar el vaso en el aparato y subir la parrilla.
- Cuando se haya recuperado casi el total del éter en el recolector, apagar las parrillas para suspender el calentamiento.
- Retirar el vaso del aparato, colocarlo en una estufa de secado a 60°C para estar seguros de eliminar residuos del solvente.
- Pasar el vaso al desecador para que se enfrie (15 a 20 min).
- Pesar el vaso con la grasa.

Nota: colocar el solvente del recolector en un recipiente ámbar, limpio, con tapa y perfectamente bien identificado.

CÁLCULOS

$$\% \text{ Extracto etéreo} = (A - B) \times 100/PM$$

A = Peso del vaso con la grasa extraída

B = Peso del vaso a peso constante

PM = Peso de la muestra

9.1.5 DETERMINACIÓN DE FIBRA CRUDA

El método más empleado para determinar el contenido de fibra cruda en un alimento fue desarrollado a mediados del siglo pasado y consiste en un tratamiento ácido, seguido de un tratamiento alcalino y lo que resiste se denomina fibra cruda, la cual está formada principalmente por celulosa y cantidades variables de lignina y hemicelulosa. Esta determinación se considera que es poco exacta porque parte de la fibra se hidroliza y se pierde.

MATERIAL Y EQUIPO

- Vaso de Berzelius de 600 ml
- Probetas
- Perlas de vidrio
- Agitador con gendarme
- Crisol de porcelana
- Filtros Buchner tipo California
- Kitasato conectado al sistema de vacío
- Papel pH
- Desecador
- Pinzas para crisol
- Estufa de secado a 130°C
- Mufla a 550°C
- Condensador para fibra cruda marca Lab-Conco
- Balanza analítica con sensibilidad de 0.1 mg

REACTIVOS

- Solución de ácido sulfúrico 0.255 N (1.25%). Colocar un poco de agua en un matraz volumétrico de 1 000 ml, adicionar 7.1 ml de ácido sulfúrico concentrado. PRECAUCIÓN, mezclar bien y aforar con agua destilada.
- Solución de hidróxido de sodio 0.313 N (1.25%).
- Alcohol etílico, R.A.

PROCEDIMIENTO

- Pesar 2 g de muestra seca y desengrasada.
- Poner 200 ml de la solución de ácido sulfúrico en el vaso de Berzelius y calentarlo en el aparato.
- Ya que esté hirviendo añadir la muestra y unas perlas de vidrio.
- Calentar el vaso en el aparato condensador y dejar en ebullición por 30 min exactos.
- En caso de que la muestra se quede pegada en las paredes del vaso bajarla con ayuda del gendarme.
- Filtrar y lavar con agua caliente hasta pH neutro.
- Pasar el residuo al vaso de Berzelius que deberá contener 200 ml de la solución de hidróxido de sodio en ebullición.
- Mezclar muy bien y dejar hervir por 30 min exactos.
- Filtrar y lavar con 25 ml de la solución de ácido sulfúrico caliente y con 3 porciones de 50 ml de agua caliente.
- Por último añadir 25 ml de alcohol etílico.
- Dejar secar por 2 horas a 130°C.
- Enfriar en el desecador y pesar.
- Calcinar a 550°C por 30 min. Enfriar y pesar.

CÁLCULOS

$$\% \text{ Fibra cruda} = (A - B) \times 100/\text{PM}$$

A = Peso crisol + muestra seca

B = Peso crisol + muestra calcinada

PM = Peso de muestra inicial*

* Es necesario hacer la corrección del contenido de grasa, ya que se utiliza muestra desengrasada en esta técnica.

Bibliografía

Calvo, C.M.C. & Morales de León, J. 1988. Manual de Técnicas de Laboratorio para el Análisis de Alimentos. Pu. L-63. Instituto Nacional de la Nutrición, 3a. Ed. México. pp. 23-24.

9.1.6 EXTRACTO LIBRE DE NITRÓGENO O HIDRATOS DE CARBONO POR DIFERENCIA

El extracto libre de nitrógeno (ELN) es la última de las fracciones que componen al análisis químico proximal, está constituido por todos los compuestos solubles en agua, como azúcares, almidones, pectinas, vitaminas, pigmentos, minerales, etc., además se encuentra casi en su totalidad las hemicelulosas y una parte de la lignina presente en las paredes celulares. Esta fracción es la que presenta mayores errores en todo el análisis proximal, puesto que es la que arrastra todos los errores de cada una de las fracciones que lo componen. El ELN se calcula:

$$\% \text{ ELN} = 100 - (\% \text{ humedad} + \% \text{ P.C.} + \% \text{ F.C.} + \% \text{ E.E.} + \% \text{ cenizas})$$

9.2 ANÁLISIS DE HIDRATOS DE CARBONO

9.2.1 FIBRA DIETÉTICA (HIDRATOS DE CARBONO DIFERENTES AL ALMIDÓN, NSP TÉCNICA DE ENGLYST)

FUNDAMENTO

Esta técnica mide la fibra dietética como hidratos de carbono diferentes al almidón a través de una técnica químico-enzimática. El almidón es hidrolizado enzimáticamente, los hidratos de carbono diferentes al almidón son precipitados con etanol y posteriormente hidrolizados con ácido sulfúrico. Los azúcares neutros y ácidos urónicos son medidos colorimétricamente. Esta técnica permite la determinación de fibra dietética o hidratos de carbono diferentes al almidón en forma total, soluble e insoluble en ocho horas de trabajo.

MATERIAL Y EQUIPO

- Balanza analítica con sensibilidad de 0.1 mg
- Centrifuga
- Tubos de ensayo de vidrio con capacidad de 25 ml con tapón
- Tubos de vidrio con una capacidad de 50-60 ml con cubierta de teflón en la tapa
- Potenciómetro
- Dosificadores de 8 y 40 ml
- Espectrofotómetro o colorímetro para medir absorbancia a 530 nm
- Agitador de tubos
- Baños de agua, uno a 100°C y otro de 35 a 50°C
- Papel para medir pH

REACTIVOS

- Acetona, R.A.

- Solución de ácido dimetilglutárico (DMG, secado en pentóxido de fósforo). Pesar 8.0 g de DMG, colocarlo en un matraz y añadir 98.5 g de NaOH 5 M. Verificar la condición de cada lote de la solución de DMG diluyendo 1:1 con ácido sulfúrico 2 M; el pH deberá de ser de 3.75 (± 0.15) a temperatura ambiente. Si el pH es superior a 3.9, añadir 1 ml de agua a la solución madre de DMG y tomar el pH de nuevo. Si es menor a 3.6 añadir 1 ml de NaOH 5 M a la solución madre de DMG y verificar el pH. Repetir estos pasos si es necesario
- Dimetilsulfóxido (DMSO)
- Etanol, absoluto, R.A.
- Etanol acidificado, absoluto y al 85% (v/v): añadir 1 ml de HCl 5 M por litro de etanol
- Ácido clorhídrico 5 M (412.5 ml de HCl y aforar a 1 L)
- Solución de acetato de sodio 0.1 M: 8.203 g en 1 L; cloruro de calcio 1.0 M: 110.90 g en 1 L
- Solución amortiguadora de acetato de sodio, 0.1 M, pH 5.2. Ajustar el pH a 5.2 de la solución de acetato de sodio 0.1 M con ácido acético y luego añadir 4 ml de cloruro de calcio 1.0 M por litro
- Hidróxido de sodio 3.0 M (120 g NaOH en 1 L) y 5.0 M (200 g de NaOH en 1 L)
- Solución amortiguadora de fosfato de sodio, 0.2 M, pH 7. Ajustar la solución de fosfato de sodio 0.2 M a pH 7 con solución de fosfato diácido de sodio 0.2 M (solución fosfato de sodio 0.2 M: 32.80 g en 1 L; fosfato diácido de sodio 0.2M: 24 g en 1 L)
- Ácido sulfúrico 12 M (660 ml H₂SO₄ en 1 L)
- Ácido sulfúrico 2 M. Añadir 5 ml de ácido sulfúrico 12 M a 25 ml de agua y mezclar. Enfriar a temperatura ambiente antes de utilizar
- Ácido sulfúrico 2.4 M. Añadir 5 ml de ácido sulfúrico 12 M a 20 ml de agua y mezclar; enfriar a temperatura ambiente antes de utilizarla
- Perlas de ebullición con un diámetro de 2.5 a 3.5 mm
- Arena, con lavado ácido, tamaño de partícula entre 50-100 mallas
- Amilasa
- Pancreatina
- Pectinasa

PARA MEDIR POR SEPARADO A LOS ÁCIDOS URÓNICOS

- Solución de dimetilfenol. Disolver 0.1 g de 3,5-dimetilfenol en 100 ml de ácido acético glacial.
- Solución de cloruro de sodio y ácido bórico. Disolver 2 g de NaCl y 3 g de ácido bórico en 100 ml de agua.
- Ácido sulfúrico concentrado, R.A.

PROCEDIMIENTO

1. Pretratamiento de las muestras

Las muestras deberán molerse finamente (con un tamaño de partícula de 0.5 mm). Los alimentos con bajo contenido de agua (<10%) se pueden moler directamente, las muestras con alto contenido de agua pueden molerse húmedas, secarse o liofilizarse.

2. Muestras de prueba

Los valores de NSP total o NSP insoluble se pueden obtener directamente por el análisis de submuestras separadas; el NSP soluble se determina como la diferencia entre NSP total y NSP insoluble. Por este motivo se requieren 4 tubos de centrífuga, dos para cada fracción; en caso de querer determinar el contenido de celulosa se deberán añadir dos tubos más. Se sugiere identificar las tubos con la clave de la muestra y las letras A (para NSP total), B (para NSP insoluble) y C (para celulosa).

2.1. Pesada de la muestra

En un tubo de centrífuga de 50-60 ml con tapón, pesar de 50 a 1 000 mg de muestra. La cantidad depende del contenido de agua y de NSP en la muestra, se recomiendan 300 mg de muestra seca de alimentos diferentes al salvado y preparados de fibra purificada. Para estos dos últimos grupos de alimentos la cantidad de muestra es menor.

Añadir 300 (± 20) mg de arena tratada y aproximadamente 15 perlas de vidrio. Si la muestra está seca (85 a 100% materia seca) y contiene 10% o menos de grasa, proceder con el paso 4, de otra manera seguir con el paso 3. Se recomienda que todos los análisis se realicen por duplicado.

3. Extracción de grasa/secado de las muestras húmedas

Añadir 40 ml de acetona, tapar los tubos y mezclar por varias veces en un periodo de 30 min. Centrifugar a 1 500 rpm por 10 min para obtener un sobrenadante limpio y remover por aspiración todo el sobrenadante líquido que sea posible sin alterar el residuo. Agitar las muestras en el agitador de tubos asegurándose que el residuo se disperse suavemente en el fondo del tubo. Colocar los tubos en una gradera y en un baño de agua a 75°C. Sacar y mezclar vigorosamente cada tubo a intervalos frecuentes hasta que los tubos y residuos estén secos.

4. Dispersión e hidrólisis enzimática

4.1. Tratamiento con DMSO

Añadir 2 ml de DMSO a la muestra seca, tapar el tubo e inmediatamente mezclar con el agitador de tubos. La muestra deberá quedar humedecida a la perfección con DMSO, no dejar que se encapsule. Colocar los tubos en baño María a ebullición.

Ya que el DMSO se ha adicionado a todos los tubos se mezclan de 3 a 4 veces en un periodo de 5 min regresándolos al baño de agua en ebullición.

A partir de la agitación del último tubo se deberán dejar en reposo por 30 min. Tapar el baño.

Durante este tiempo preparar las soluciones enzimáticas. Los volúmenes que se indican en la técnica sirven para 24 muestras.

4.1.1. Preparación de la amilasa termoestable

Tomar 2.5 ml de la amilasa, diluir con 200 ml de la solución amortiguadora de acetato de sodio preequilibrado a 50°C, mezclar y mantener a 50°C en baño María.

4.1.2. Preparación de la pancreatina

Pesar 1.2 g de pancreatina en un tubo de centrífuga de 50 ml, añadir 12 ml de agua, agitar, colocar una barra magnética y ponerlo en agitación por 10 min. Pasado este tiempo centrifugar a 2 000 rpm/10 min.

Tomar 10 ml del sobrenadante y añadir 2.5 ml de pullulasa y agitar en el agitador de tubos. (Esta solución debe mantenerse a 20°C.)

4.2. Tratamiento con las enzimas

El siguiente procedimiento se debe realizar tubo por tubo:

Tomar el tubo, agitar, destapar e inmediatamente añadir 8 ml de la solución de amilasa termoestable que está a 50°C, tapar el tubo, agitar y colocarlo en el baño de agua hirviendo.

Así continuar con todos los tubos. A partir de la adición de la enzima al último tubo, dejarlos en reposo por 10 min.

Pasado este tiempo la gradilla deberá pasarse al baño de 50°C. Dejar 3 min y añadir la solución de pancreatina. Adicionar 0.5 ml de ésta y agitar para dispersar la solución. Regresar el tubo al baño, repetir este paso con todos los tubos. Tomar el tiempo a partir de la adición al último tubo. Dejarlos por 30 min, agitando a los 10, 20 y 30 min.

Pasar la gradilla con los tubos al baño de agua hirviendo y dejarlos ahí por 10 minutos (debido a la alta temperatura es conveniente mantener el nivel del agua, para reducir la evaporación mantenerlo tapado).

En esta parte separar los tubos, sólo se manejarán los tubos A para la precipitación y lavado del residuo para medir NSP total, los tubos B permanecerán en el baño a 100°C.

5. Precipitación y lavado del residuo para tubos A (medición de NSP total: tubos A)

5.1. Enfriar las muestras colocándolas en un recipiente de agua con hielo. Añadir 0.15 ml de HCl 5N. Agitar muy bien 2 o 3 veces durante un periodo de 5 min, regresando las muestras al agua fría, hacer esto con todos los tubos. Después añadir 40 ml de etanol acidificado colocado en un dosificador, y mezclar varias veces por inversión. A partir del último tubo dejar 30 min en el agua con hielo. Centrifugar a

2 000 rpm/10 min hasta tener un líquido sobrenadante claro. Remover por decantación o por aspiración la mayor cantidad de líquido posible sin alterar el residuo. Agitar en el agitador de tubos.

5.2. Añadir al residuo un pequeño volumen de etanol acidificado al 85%, agitar a la perfección. Añadir más disolvente (etanol acidificado al 85%) hasta el cuello del tubo (la solución está en un dosificador). Mezclar por inversión. Dejar en el agua con hielo por 30 min. Centrifugar y decantar o aspirar.

5.3. Repetir lo anterior con acetona (como en el paso 5.1).

5.4. En cuanto la acetona se elimina primero por aspersión o decantación, se agita muy bien el residuo y se coloca en un baño a 80°C que tenga vacío de preferencia. Se dejan los tubos un rato, se sacan y agitan con el agitador de tubos, se regresan y así sucesivamente, de manera que el residuo quede como un polvo. Ya terminado este tiempo se dejan 10 min más, es importante que no haya residuo de acetona, ya que afecta en las lecturas de la muestra.

6. Extracción y lavado del residuo para medir los NSP insolubles (sólo los tubos B).

6.1. Despues del tratamiento con las enzimas (paso 4) añadir 40 ml de la solución amortiguadora de fosfato de sodio (0.2 M, pH 7). Tapar los tubos y colocarlos en el baño de agua hirviendo a 100°C por 30 min. Mezclar continuamente o al menos 3 veces durante este periodo. Pasado este tiempo sacar los tubos y equilibrarlos a temperatura ambiente con agua. Centrifugar y eliminar el líquido sobrenadante por decantación o aspiración, como lo descrito en el paso 5.1.

6.2. Añadir 10 ml de agua y mezclar en el agitador de tubos. Diluir aproximadamente 50 ml con agua y mezclar bien con repetidas inversiones. Centrifugar y eliminar el sobrenadante como en el paso 5.1.

6.3. Repetir los pasos 5.3 y 5.4.

7. Hidrólisis ácida del residuo de la digestión enzimática.

Añadir 5 ml de la solución de ácido sulfúrico 12 M (colocado en dosificador) al primer tubo y agitar vigorosa e inmediatamente. Asegurar que todo el material está humedecido. Repetir este procedimiento para cada tubo.

Ya que el ácido se ha adicionado a todos los tubos, se vuelven a agitar y se colocan en el baño a 35°C. Dejar por 30 min con agitación periódica en el agitador, después de 5, 10 y 20 min.

Añadir 25 ml de agua rápidamente y mezclar. Colocar los tubos en el mismo baño. Ya que todos están listos se pasan al baño de agua en ebullición y se dejan ahí por una hora, se empieza a tomar el tiempo a partir de que empieza la ebullición. A los 10 min agitar y regresar al baño. Pasado este tiempo enfriar los tubos con agua.

8. Preparación de la mezcla estándar de azúcar

Tomar 0.5 ml de la mezcla de azúcares que viene en el paquete de reactivos y colocarlo en un tubo, añadir 2.5 ml de ácido sulfúrico 2.4 M y mezclar. Se tienen 3 ml de la mezcla estándar de 3 mg de azúcares/ml de ácido sulfúrico 2 M. La reacción colorimétrica es linear arriba de 3 mg de azúcar/ml. La absorbancia de las muestras de prueba no deberán exceder al estándar.

9. Medición de los azúcares reductores totales

Preparar la solución diluida de pectinasa añadiendo a 1 ml de la enzima 14 ml de agua.

Colocar en tubos de ensayo los volúmenes que a continuación se indican:

a) Tubo blanco de reactivos:

Colocar en dos tubos de ensayo 0.5 ml de la solución de ácido sulfúrico 2 M, 0.5 ml de la solución de DMG y agitar.

Al tomar el pH de la solución del blanco deberá estar entre 3.5 y 4. Si hay diferencia verificar el pH de las soluciones de ácido sulfúrico (2 M y 12 M) y ácido DMG.

Si el pH es correcto continuar con el procedimiento general descrito en el inciso (d).

b) Tubo con el estándar de azúcares (del paso 8):

Colocar en un tubo de ensayo 0.5 ml de la solución estándar de azúcares, 0.5 ml de la solución de DMG y agitar.

c) Tubos con muestras hidrolizadas enzimáticamente (del paso 7).

Colocar en un tubo de ensayo 0.5 ml de la muestra hidrolizada, 0.5 ml de la solución de DMG y agitar.

d) Añadir a todos los tubos 0.1 ml de la solución diluida de pectinasa, agitar la mezcla y colocar los tubos en un baño de agua a 50°C por 20 min.

Enfriar los tubos a temperatura ambiente, añadir 0.1 ml de la solución de hidróxido de sodio 3 M, agitar y dejar reposar por 5 min.

Añadir 1 ml del reactivo generador de color que viene en el paquete y agitar cada tubo.

Colocar todos los tubos a la vez en un baño de agua a ebullición por 5 min.

Sacar la gradilla con los tubos y enfriar a temperatura ambiente con agua.

Añadir 10 ml de agua a temperatura ambiente y mezclar por inversión. Leer la absorbancia a 530 nm contra el blanco.

e) El blanco de cada muestra se puede preparar como se ha descrito con anterioridad, sólo que se sustituye el reactivo de color por agua y se lee la absorbancia contra agua.

10. Medición de celulosa

Esta modificación permite medir de manera separada o independiente la celulosa de los polisacáridos no celulósicos (NCP). Si la dispersión de la celulosa con ácido sulfúrico se omite del procedimiento de NSP total y se reemplaza con una hidrólisis directa con ácido sulfúrico 2 M, la celulosa no se hidrolizará.

Pesar una tercera porción de muestra y marcar el tubo como C (paso 2) y tratarla como se describe para la muestra A pero sustituir el paso 7 por el siguiente procedimiento:

Añadir 30 ml de ácido sulfúrico 2 M y agitar. Colocar en baño de agua en ebullición y dejarlos ahí una hora a partir de que empiece a hervir, agitar continuamente.

El valor de la celulosa se puede obtener como una diferencia entre la glucosa (medida por cromatografía de gas-líquido o por una reacción enzimática con glucosa oxidasa) para una porción de la muestra A y C. NCP se calcula como la diferencia entre NSP total y celulosa.

CÁLCULOS

$$\% \text{ FIBRA DIETÉTICA TOTAL} = \\ (\text{At} \times \text{Vt} \times \text{D} \times \text{F} \times \text{C} \times 100 \times 0.89) / (\text{As} \times \text{PM})$$

$$\% \text{ FIBRA DIETÉTICA INSOLUBLE} = \\ (\text{At} \times \text{Vt} \times \text{D} \times \text{F} \times \text{C} \times 100 \times 0.89) / (\text{As} \times \text{PM})$$

donde:

- At = Absorbancia de la solución de la muestra (menos la absorbancia del blanco)
- Vt = Volumen total de la solución de la muestra (en ml, en este procedimiento es de 30)
- D = Es el factor de dilución de la muestra (si la técnica se siguió al pie de la letra este es de 1)
- F = Factor de corrección entre la composición de monosacáridos en la mezcla estándar de azúcares y el contenido de NSP en varios alimentos de origen vegetal (para cereales, a excepción de avena F = 0.95, para frutas y vegetales no amiláceos F = 1.05, vegetales amiláceos, avena y muestras desconocidas F = 1.0)
- C = Concentración del estándar en mg azúcar/ml
- As = Absorbancia del estándar

- PM = Peso de la muestra tomado para el análisis
- 0.89 = es un factor para convertir los monosacáridos obtenidos experimentalmente a polisacáridos.

$$\% \text{ FIBRA DIETÉTICA SOLUBLE} = \% \text{ FIBRA DIETÉTICA TOTAL} - \% \text{ FIBRA DIETÉTICA INSOLUBLE}$$

Se recomienda que los resultados se reporten en base seca.

ETAPAS EN LAS QUE SE PUEDE SUSPENDER EL ANÁLISIS

- Después de la precipitación, lavado y secado del residuo libre de almidón en los pasos 3 y 4, el residuo puede guardarse por períodos prolongados.
- Después de la hidrólisis con ácido sulfúrico 2 M (paso 5), el hidrolizado puede mantenerse a 4°C por 48 horas.

▷ 9.3 ANÁLISIS DE MINERALES ◁

FUNDAMENTO

Para el análisis de minerales en alimentos se dispone de una amplia gama de métodos; gravimétricos, volumétricos, colorimétricos, fotometría de emisión de flama, absorción atómica, etc. La utilización de un determinado método dependerá del elemento analizado, el nivel esperado del mismo, el equipo y los reactivos disponibles, el tiempo para el análisis, el personal especializado y sobre todo la precisión y exactitud del análisis requerido.

La espectrofotometría de absorción atómica se utiliza con mayor frecuencia debido a que sus límites de detección son más amplios, entendiendo como límite de detección a la menor concentración de un elemento que se puede analizar.

La espectroscopía de absorción atómica se parece a la fotometría de emisión de flama en la cual la muestra es aspirada dentro de una flama y atomizada. La diferencia principal estriba en que la fotometría de flama mide la cantidad de luz emitida, mientras en la espectroscopía de absorción atómica un rayo de luz es dirigido a través de la flama dentro de un monocromador hasta un detector que mide la cantidad de luz absorbida. La absorción es más sensible porque depende de la presencia de átomos libres no excitados. En las flamas comunes la relación de átomos excitados y no excitados es aproximadamente 1/99. Debido a que cada elemento metálico absorbe a su propia longitud de onda característica, se utiliza una lámpara cuyo filamento sea del mismo elemento, con lo cual se evitan interferencias espectrales o de radiación. La cantidad de luz absorbida en la flama es proporcional a la concentración del elemento en la muestra.

La calidad de un espectrofotómetro de absorción atómica depende de varios componentes como son: a) atomizador; b) quemador; c) lámpara; d) sistema óptico; e) detector; f) el sistema electrónico de medición y registro.

La calidad del atomizador depende del material de que estará fabricado y de lo efectivo que sea para atomizar la muestra. El tipo de quemador tiene particular importancia ya sea por utilizar mezclas de gases o por tratarse de un arco eléctrico (horno de grafito); en el primer caso, las mezclas de gases alcanzan temperaturas diferentes por ejemplo propano-aire, 1 925°C, acetileno-aire, 2 200°C, propano-oxígeno, 2 800°C, acetileno-oxígeno, 3 050°C. El horno de grafito alcanza temperaturas mayores y por lo tanto el límite de detección se amplía, por ejemplo el límite de detección de cobalto en el horno de grafito vs llama es de 0.00004 y 0.001 µg/ml, respectivamente. Las lámparas usadas por lo general son de cátodo hueco, en las cuales el cátodo está fabricado o revestido del elemento que se va a analizar, aunque también pueden usarse lámparas de vapor. El sistema óptico empleando prismas, rayados de difracción óptica, espejos, etc., constituyen junto con los detectores electrónicos empleados, partes muy importantes en espectrofotometría y por último el sistema de medición, galvanómetros, registradores, etcétera.

MATERIAL Y EQUIPO

- Balanza analítica
- Espectrofotómetro de absorción atómica
- Parrillas
- Matraces Microkjeldahl de 30 ml
- Perlas de ebullición
- Pipetas serológicas de 5 ml
- Matraces volumétricos de 50 o 100 ml
- Papel filtro Whatman Nos. 40, 41, 43
- Perlas de ebullición
- Frascos de plástico

REACTIVOS

- Ácido clorhídrico concentrado, R.A.
- Ácido nítrico concentrado, R.A.
- Ácido perclórico al 70%, R.A.
- Agua desmineralizada

PREPARACIÓN DE REACTIVOS

- Ácido nítrico (1:4)

- Colocar en un matraz 2 volúmenes de agua desionizada y añadir suavemente el ácido nítrico por las paredes del recipiente. Mezclar y añadir el volumen restante de agua desionizada.

PREPARACIÓN DEL MATERIAL PARA LA DETERMINACIÓN DE MINERALES

Para llevar a cabo la digestión de las muestras, que tiene por objeto eliminar la materia orgánica, se debe purgar todo el material que se va a utilizar con la solución de ácido nítrico (1:4).

Todo el material empleado en el área de minerales deberá estar limpio (lavado con jabón neutro y enjuagado con agua corriente). Cuando el material se ha utilizado para alguna determinación diferente a la de minerales, se recomienda hacer la purga con mezcla crómica. Si por el contrario, el material se sabe que es nuevo o ha sido utilizado para determinar solamente minerales, la purga se realiza sumergiendo el material en una solución de ácido nítrico (1:4). Esta solución debe cambiarse con frecuencia, dependiendo de su grado de contaminación, para esto último se hace lo siguiente:

- a) Se toma 1 ml de solución de purga y se afora a 5 ml con agua desionizada.
- b) Se determina el contenido de zinc de ésta y de una solución recientemente preparada en el espectrofotómetro de absorción atómica y se comparan con los valores obtenidos.

Cuando ya está amarilla se desecha la solución para purgar. El tiempo de purgado dependerá del grado de contaminación o tiempo de haber sido preparada la solución para purgar, es decir, para una solución nueva bastan de 1 a 2 horas, en cambio con una solución vieja se deberá dejar el material sumergido durante una noche.

Las muestras ya digeridas, así como las soluciones para la determinación deben guardarse en frascos de plástico ya que el vidrio puede afectar las determinaciones, especialmente de Zn.

El enjuagado del material una vez purgado se hará con agua desionizada. Se debe tener cuidado de que no quede ácido nítrico en el material. Una manera de comprobarlo es que al agua que ha sido utilizada para enjuagar se le mida el pH y éste debe ser igual o cercano a 7.

Todos los reactivos deberán prepararse con agua desmineralizada y en material purgado. No se debe usar material metálico para guardar o preparar reactivos.

9.3.1 PREPARACIÓN DE LA MUESTRA

La materia orgánica de las muestras puede destruirse por:

- a) Digestión húmeda
- b) Digestión seca (calcinación)

Se recomienda emplear digestión húmeda.

a) Método de digestión húmeda.

Este procedimiento tiene la ventaja de que se reducen pérdidas del mineral por volatilización debido a que las temperaturas de digestión son menores. Sus principales desventajas son que los reactivos pueden contaminarse y se requiere mucho cuidado del analista. Es conveniente iniciar la digestión húmeda con un calentamiento a temperatura baja (60°C).

PROCEDIMIENTO

1. Pesar por duplicado 0.5 g de muestra en papel metálico o glasin en una balanza analítica (no tocar la muestra con los dedos) pasarlo a un matraz microkjeldahl de 25 ml previamente purgado (lavados con ácido nítrico diluido y enjuagado con agua desmineralizada). Agregar 5 perlas de ebullición. Adicionar 5 ml de HNO₃ concentrado, resbalando cuidadosamente por las paredes del matraz microkjeldahl.
2. Dejar reposar en la campana a temperatura ambiente por dos horas.
3. Digerir la muestra a baja temperatura hasta que quede en el matraz 1 ml aproximadamente. Dejar enfriar.
4. Adicionar 3 ml de HNO₃ concentrado y volver a digerir a baja temperatura, hasta que se evapore el ácido y quede 1 ml aproximadamente. Dejar enfriar.
5. Adicionar 3 ml de HNO₃ concentrado. Digerir hasta que quede 1 ml de ácido y dejar enfriar. Esperar hasta que ya no haya vapores.
6. Adicionar 2 ml de HClO₄ concentrado (al 70%). Digerir aumentando gradualmente la temperatura hasta 150°C. Dejar evaporar hasta que quede un volumen aproximado de 1 ml. Dejar enfriar y esperar hasta que ya no hayan vapores.
7. Adicionar 3 ml de HCl concentrado y digerir empezando a baja temperatura y subiéndola gradualmente hasta 150°C. Dejar evaporar hasta que quede 1 ml aproximadamente. Dejar enfriar.
8. Ya frío vaciar cuidadosamente el contenido del matraz, a un matraz volumétrico de 25 ml, evitando tanto el derramo como el paso de las perlas de ebullición. Lavar el matraz microkjeldahl con agua desionizada y aforar a 25 ml.
9. Filtrar a través de papel Watman Nos. 40-44. Guardar el filtrado en envases de plástico previamente purgados.
10. Correr al mismo tiempo un blanco de reactivo (BR) que se digiere de la misma forma pero sin muestra.

Cuando la muestra tiene un alto contenido de materia orgánica se puede adicionar H_2SO_4 concentrado después de que esté frío el HNO_3 . Si la solución con la muestra se pone negra se puede adicionar HNO_3 concentrado. Cuando a las muestras se les forma una capa cerosa en la superficie, ésta se puede digerir adicionándole H_2SO_4 concentrado.

Algunas recomendaciones para la adición de ácidos son:

- Se deben adicionar de una manera lenta, resbalando por las paredes del matraz.
- Nunca adicionar ácidos concentrados a soluciones que estén calientes
- Por ser ácidos muy irritantes y fuertes es recomendable usar mascarilla y careta.
- Cuando se use el HClO_4 se debe tener mucho cuidado debido a que es muy explosivo.
- Nunca adicionar ácidos a solventes.

Bibliografía

Analytical Methods. Perkin-Elmer. Agriculture Ay-5.

9.3.2 PREPARACIÓN DE CURVAS ESTÁNDAR Y ANÁLISIS DE MUESTRAS

9.3.2.1. Cuantificación de calcio

A. Condiciones estándar de operación (Manual de operación del espectrofotómetro de absorción atómica marca Perkin-Elmer):

Longitud de onda = 422.7 nm
 Slit = 0.7 nm
 Sensibilidad = 0.092 mg/L
 Intervalo lineal = 5.0 mg/L

B. Preparación de la solución estándar

La solución estándar de calcio para absorción atómica (marca Sigma) tiene una concentración de 1 000 μg de Ca/ml en solución de HCl al 1%. Tomar una alícuota de 1 ml y aforar a 100 ml con agua desionizada. La solución resultante (solución de trabajo) tendrá por lo tanto una concentración de: $1\ 000\ \text{mg/L} / (1\ \text{ml}/100\ \text{ml}) = 10\ \text{mg/L}$.

Para evitar interferencias se utiliza una solución de cloruro de lantano al 1%.

C. Preparación de la curva patrón de calcio:

Tabla 9.1

ALÍCUOTA DE LA SOLUCIÓN DE TRABAJO (ml)	SOLUCIÓN DE LaCl_3 al 1% (ml)	AGUA DESIONIZADA (ml)	CONCENTRACIÓN DE CALCIO (mg/L)
0.3	1.0	8.7	0.3
0.5	1.0	8.5	0.5
1.0	1.0	8.0	1.0
1.5	1.0	7.5	1.5
2.0	1.0	7.0	2.0
3.0	1.0	6.0	3.0
5.0	1.0	4.0	5.0

D. Preparar las muestras hidrolizadas para su lectura

Tomar una alícuota de la muestra digerida y aforada, este volumen dependerá de la naturaleza del alimento. Es conveniente tomar una alícuota de 3 ml, añadirle 1.0 ml de la solución de LaCl_3 al 1%, 6.0 ml de agua desionizada y leer en el espectrofotómetro de absorción atómica.

E. Lectura de absorbancia de la curva patrón y de la muestra

Leer la absorbancia (ABS) para cada punto de la curva en el espectrofotómetro de absorción atómica, graficar la ABS contra concentración y calcular por regresión lineal la pendiente, ordenada al origen y coeficiente de correlación. Leer la ABS de la muestra.

CÁLCULOS

- Interpolar la absorbancia de la muestra problema en la curva patrón (concentración del problema) y sustituir el valor en la siguiente fórmula:

$$\text{mg de Ca/100 g de muestra} = (\text{conc. del problema} \times \text{FD} \times 100) / (1\ 000 \times \text{PM})$$

donde:

- FD = Factor de dilución
- PM = Peso de muestra

9.3.2.2. Cuantificación de hierro (Fe)

A. Condiciones estándar de operación (Manual de operación del espectrofotómetro de absorción atómica Perkin-Elmer):

Longitud de onda = 348.3 nm

Slit = 0.2 nm

Sensibilidad = 0.10 mg/L

Rango lineal = 5

B. Preparación de la solución estándar

La solución estándar de hierro para absorción atómica (marca Sigma) tiene una concentración de 995 µg de Fe/ml en solución de HCl al 1%. Tomar una alícuota de 1 ml y aforar a 100 ml con agua desionizada. La solución resultante tendrá por lo tanto una concentración de: $995 \text{ mg/L} / (0.995 \text{ ml}/100 \text{ ml}) = 9.95 \text{ mg/L}$.

Para eliminar interferencias se usa H_3PO_4 , el cual deberá estar presente en un porcentaje de 0.5%.

C. Preparación de la curva patrón de hierro.

Tabla 9.2

ALÍCUOTA DE LA SOLUCIÓN DE TRABAJO (ml)	SOLUCIÓN DE H_3PO_4 al 5% (ml)	AGUA DESIONIZADA (ml)	CONCENTRACIÓN DE HIERRO (mg/L)
0.5	1.0	8.5	0.4975
1.0	1.0	8.0	0.9950
1.5	1.0	7.5	1.4925
2.0	1.0	7.0	1.9900
2.5	1.0	6.5	2.4825
3.0	1.0	6.0	2.9850
3.5	1.0	5.5	3.4825
4.0	1.0	5.0	3.9800
5.0	1.0	4.0	4.9750

D. Preparar las muestras hidrolizadas para su lectura

Tomar una alícuota de la muestra digerida y aforada, este volumen dependerá de la naturaleza del alimento. Es conveniente tomar una alícuota de 3 ml, añadirle 1.0 ml de la solución de H_3PO_4 al 5%, 6.0 ml de agua desionizada y leer en el espectrofotómetro de absorción atómica.

E. Lectura de absorbancia de la curva patrón y de la muestra

Leer la absorbancia (ABS) para cada punto de la curva en el espectrofotómetro de absorción atómica, graficar la ABS contra concentración y calcular por regresión lineal la pendiente, ordenada al origen y coeficiente de correlación. Leer la ABS de la muestra.

CÁLCULOS

Interpolar la absorbancia de la muestra problema en la curva patrón (concentración del problema) y sustituir el valor en la siguiente fórmula:

$$\text{mg de Fe/100 g de muestra} = (\text{conc. del problema} \times \text{FD} \times 100) / (1\,000 \times \text{PM})$$

donde:

- FD = Factor de dilución
- PM = Peso de muestra

9.3.2.3. Curva patrón de sodio (Na)

A. Condiciones estándar de operación (Manual de operación del espectrofotómetro de absorción atómica marca Perkin-Elmer):

Longitud de onda = 589.0 nm

Slit = 0.4 nm

Sensibilidad = 0.012 mg/L

Intervalo lineal = 1.0 mg/L

B. Preparación de la solución estándar

La solución estándar de sodio para absorción atómica (marca Sigma) tiene una concentración de 1 000 µg de Na/ml en solución de HCl al 1%. Tomar una alícuota de 1 ml y aforar a 100 ml con agua desionizada. La solución resultante (solución de trabajo) tendrá por lo tanto una concentración de: $1\,000 \text{ mg/L} / (1 \text{ ml}/100 \text{ ml}) = 10 \text{ mg/L}$.

Para eliminar interferencias, se usa KCl al 1%.

C. Preparación de la curva patrón de sodio:

Tabla 9.3

ALÍCUOTA DE LA SOLUCIÓN DE TRABAJO (ml)	SOLUCIÓN DE KCl al 1% (ml)	AGUA DESIONIZADA (ml)	CONCENTRACIÓN DE SODIO (mg/L)
0.1	1.0	8.9	0.1
0.3	1.0	8.7	0.3
0.5	1.0	8.5	0.5

Tabla 9.3 (continuación)

ALÍCUOTA DE LA SOLUCIÓN DE TRABAJO (ml)	SOLUCIÓN DE KCl al 1% (ml)	AGUA DESIONIZADA (ml)	CONCENTRACIÓN DE SODIO (mg/L)
0.8	1.0	8.2	0.8
1.0	1.0	8.0	1.0

D. Preparar las muestras hidrolizadas para su lectura

Tomar una alícuota de la muestra digerida y aforada, este volumen dependerá de la naturaleza del alimento. Es conveniente tomar una alícuota de 0.3 ml, añadirle 1.0 ml de la sol. de KCl al 1%, 8.7 ml de agua desionizada y leer en el espectrofotómetro de absorción atómica.

E. Lectura de absorbancia de la curva patrón y de la muestra

Leer la absorbancia (ABS) para cada punto de la curva en el espectrofotómetro de absorción atómica, graficar la ABS contra concentración y calcular por regresión lineal la pendiente, ordenada al origen y coeficiente de correlación. Leer la ABS de la muestra.

CÁLCULOS

Interpolar la absorbancia de la muestra problema en la curva patrón (concentración del problema) y sustituir el valor en la siguiente fórmula:

$$\text{mg de Na/100 g de muestra} = (\text{conc. del problema} \times FD \times 100) / (1\,000 \times PM)$$

donde:

- FD = Factor de dilución
- PM = Peso de muestra

9.3.2.4. Curva patrón de potasio (K)

A. Condiciones estándar de operación (Manual de operación del espectrofotómetro de absorción atómica marca Perkin-Elmer):

Longitud de onda = 766.5 nm

Slit = 1.4 nm

Sensibilidad = 0.043 mg/L

Intervalo lineal = 2.0 mg/L

B. Preparación de la solución estándar

La solución estándar concentrada de potasio para absorción atómica (marca Sigma) tiene una concentración de 1 040 µg/ml en solución de HCl al 1%. Tomar una alícuota de 1 ml y aforar a 100 ml con agua desionizada. La solución resultante (solución de trabajo) tendrá por lo tanto una concentración de: 1 040 mg/L / (1 ml/100 ml) = 10.4 mg/L.

Para evitar interferencias se utiliza una solución de cloruro de lantano al 1%.

C. Preparación de la curva patrón de potasio:

Tabla 9.4

ALÍCUOTA DE LA SOLUCIÓN DE TRABAJO (ml)	SOLUCIÓN DE LaCl ₃ al 1% (ml)	AGUA DESIONIZADA (ml)	CONCENTRACIÓN DE POTASIO (mg/L)
0.2	1.0	8.8	0.208
0.4	1.0	8.6	0.416
0.6	1.0	8.4	0.624
0.8	1.0	8.2	0.832
1.0	1.0	8.0	1.040
1.2	1.0	7.8	1.248
1.4	1.0	7.6	1.456
1.6	1.0	7.4	1.664
1.8	1.0	7.2	1.872
2.0	1.0	7.0	2.080

D. Preparar las muestras hidrolizadas para su lectura

Tomar una alícuota de la muestra digerida y aforada, este volumen dependerá de la naturaleza del alimento. Es conveniente tomar una alícuota de 1 ml, añadirle 1.0 ml de la solución de LaCl₃ al 1%, 8.0 ml de agua desionizada y leer en el espectrofotómetro de absorción atómica.

E. Lectura de absorbancia de la curva patrón y de la muestra

Leer la absorbancia (ABS) para cada punto de la curva en el espectrofotómetro de absorción atómica, graficar la ABS contra concentración y calcular por regresión lineal la pendiente, ordenada al origen y coeficiente de correlación. Leer la ABS de la muestra.

CÁLCULOS

- Interpolar la absorbancia de la muestra problema en la curva patrón (concentración del problema) y sustituir el valor en la siguiente fórmula:

$$\text{mg de K/100 g de muestra} = (\text{conc. del problema} \times \text{FD} \times 100) / (1\,000 \times \text{PM})$$

donde:

- FD = Factor de dilución
- PM = Peso de muestra

9.3.2.5 Curva patrón de magnesio (Mg)

A. Condiciones estándar de operación (Manual de operación del espectrofotómetro de absorción atómica marca Perkin-Elmer):

Longitud de onda	= 285.0 nm
Slit	= 0.7 nm
Sensibilidad	= 0.0078 mg/L
Intervalo lineal	= 0.5 mg/L

B. Preparación de la solución estándar

La solución estándar de magnesio para absorción atómica (marca Sigma) tiene una concentración de 1 015 µg de Mg/ml en solución de HNO₃ al 1%. Tomar una alícuota de 1 ml y aforar a 100 ml con agua desionizada. La solución resultante (solución de trabajo) tendrá por lo tanto una concentración de 10.15 mg/L.

Para evitar interferencias se utiliza una solución de LaCl₃ al 1%.

C. Preparación de la curva patrón de calcio:

Tabla 9.5

ALÍCUOTA DE LA SOLUCIÓN DE TRABAJO (ml)	SOLUCIÓN DE LaCl ₃ al 1% (ml)	AGUA DESIONIZADA (ml)	CONCENTRACIÓN DE MAGNESIO (mg/L)
0.1	1.0	8.9	0.102
0.2	1.0	8.8	0.203
0.3	1.0	8.7	0.305
0.4	1.0	8.6	0.406
0.5	1.0	8.5	0.508

D. Preparar las muestras hidrolizadas para su lectura

Tomar una alícuota de la muestra digerida y aforada, este volumen dependerá de la naturaleza del alimento. Es conveniente tomar una alícuota de 0.3 ml, añadirle 1.0 ml de la solución de LaCl₃ al 1%, 8.7 ml de agua desionizada y leer en el espectrofotómetro de absorción atómica.

E. Lectura de absorbancia de la curva patrón y de la muestra

Leer la absorbancia (ABS) para cada punto de la curva en el espectrofotómetro de absorción atómica, graficar la ABS contra concentración y calcular por regresión lineal la pendiente, ordenada al origen y coeficiente de correlación. Leer la ABS de la muestra.

CÁLCULOS

Interpolar la absorbancia de la muestra problema en la curva patrón (concentración del problema) y sustituir el valor en la siguiente fórmula:

$$\text{mg de Mg/100 g de muestra} = (\text{conc. del problema} \times \text{FD} \times 100) / (1\,000 \times \text{PM})$$

donde:

- FD = Factor de dilución
- PM = Peso de muestra

9.3.2.6 Curva patrón de zinc (Zn)

A. Condiciones estándar de operación (Manual de operación del espectrofotómetro de absorción atómica marca Perkin-Elmer):

Longitud de onda	= 213.9 nm
Slit	= 0.7 nm
Sensibilidad	= 0.0018 mg/L
Intervalo lineal	= 1.0 mg/L

B. Preparación de la solución estándar

La solución estándar de zinc para absorción atómica (marca Sigma) tiene una concentración de 1 030 µg de Zn/ml en solución de HCl al 1%. Tomar una alícuota de 1 ml y aforar a 100 ml con agua desionizada. La solución resultante (solución de trabajo) tendrá por lo tanto una concentración de 10.30 mg/L.

C. Preparación de la curva patrón de zinc:

Tabla 9.6

ALÍCUOTA DE LA SOLUCIÓN DE TRABAJO (ml)	AGUA DESIONIZADA (ml)	CONCENTRACIÓN DE ZINC (mg/L)
0.2	9.8	0.206
0.4	9.6	0.412
0.6	9.4	0.618
0.8	9.2	0.824
1.0	9.0	1.030

D. Preparar las muestras hidrolizadas para su lectura

Leer directamente las muestras en el espectrofotómetro de absorción atómica.

E. Lectura de absorbancia de la curva patrón y de la muestra

Leer la absorbancia (ABS) para cada punto de la curva en el espectrofotómetro de absorción atómica, graficar la ABS contra concentración y calcular por regresión lineal la pendiente, ordenada al origen y coeficiente de correlación. Leer la ABS de la muestra.

CÁLCULOS

Interpolar la absorbancia de la muestra problema en la curva patrón (concentración del problema) y sustituir el valor en la siguiente fórmula:

$$\text{mg de Zn/100 g de muestra} = (\text{conc. del problema} \times \text{FD} \times 100) / (1\,000 \times \text{PM})$$

donde:

- FD = Factor de dilución
- PM = Peso de muestra

9.3.2.7 Curva patrón de cobre (Cu)

A. Condiciones estándar de operación según el manual de espectrofotómetro de absorción atómica Perkin-Elmer:

Longitud de onda = 324.8 nm

Slit = 0.7 nm

Sensibilidad = 0.077 mg/L

Rango lineal = 5.0 mg/L

B. Preparación de la solución estándar

La solución estándar de cobre para absorción atómica (marca Sigma) tiene una concentración de 970 µg de Cu/ml en solución de HCl al 1%. Tomar una alícuota de 1 ml y aforar a 100 ml con agua desionizada. La solución resultante (solución de trabajo) tendrá, por lo tanto, una concentración de 9.70 mg/L.

C. Preparación de la curva patrón de cobre:

Tabla 9.7

ALÍCUOTA DE LA SOLUCIÓN DE TRABAJO (ml)	AGUA DESIONIZADA (ml)	CONCENTRACIÓN DE COBRE (mg/L)
0.5	9.5	0.49
1.0	9.0	0.97
2.0	8.0	1.94
3.0	7.0	2.91
5.0	5.0	4.85

D. Preparar las muestras hidrolizadas para su lectura

Leer directamente las muestras en el espectrofotómetro de absorción atómica.

E. Lectura de absorbancia de la curva patrón y de la muestra

Leer la absorbancia (ABS) para cada punto de la curva en el espectrofotómetro de absorción atómica, graficar la ABS contra concentración y calcular por regresión lineal la pendiente, ordenada al origen y coeficiente de correlación. Leer la ABS de la muestra.

CÁLCULOS

Interpolar la absorbancia de la muestra problema en la curva patrón (concentración del problema) y sustituir el valor en la siguiente fórmula:

$$\text{mg de Cu/100 g de muestra} = (\text{conc. del problema} \times \text{FD} \times 100) / (1\,000 \times \text{PM})$$

donde:

- FD = Factor de dilución
- PM = Peso de muestra

9.3.2.8 Curva patrón de fósforo (P)

El fósforo se determina por método fotométrico (método 7.120 A.O.A.C.)

A. Reactivos

- Molibdato de amonio $4\text{H}_2\text{O}$, R.A.
- m-Vanadato de amonio, R.A.
- Ácido perclórico, R.A.
- Fosfato de potasio dibásico, R.A.

B. Preparación del reactivo de molibdato

1. Disolver 40 g de molibdato de amonio $\cdot 4\text{H}_2\text{O}$ en 400 ml de agua caliente y enfriar.
2. Disolver 2 g de metavanadato de amonio en 250 ml de agua caliente, enfriar y adicionar 250 ml de HClO_4 al 40% resbalando cuidadosamente por las paredes.
3. Adicionar poco a poco la solución de molibdato a la solución de metavanadato con agitación.
4. Aforar a 2 L.

C. Preparación de la solución concentrada de fósforo.

Pesar 2.197 g de K_2HPO_4 anhidro y disolverlos en agua desmineralizada a un volumen de 250 ml.

D. Preparación de la solución intermedia de fósforo.

De la solución concentrada de potasio que contiene 2.197 mg/0.25 L, tomar las siguientes alícuotas:

Tabla 9.8

ALÍCUOTA DE LA SOLUCIÓN INTERMEDIA (ml)	AGUA DESIONIZADA (ml)	CONCENTRACIÓN DE FÓSFORO (mg/L)
5	95	0.4394
8	92	0.7030
10	90	0.8788
15	85	1.3182

E. Preparación de las soluciones de trabajo de fósforo.

En matraces volumétricos de 10 ml colocar 1 ml de cada solución intermedia, 2 ml del reactivo de molibdato-m-vanadato, y aforar con agua desionizada.

Dejar reposar cada matraz 10 minutos. Leer absorbancia a 400 nm y ajustar a cero con un BR que contenga agua desmineralizada. Ajustar a cero al leer las muestras con el primer punto de la curva estándar.

Calcular por regresión lineal la ordenada al origen, pendiente y coeficiente de correlación. Graficar absorbancia vs concentración.

F. Preparación de las muestras hidrolizadas para su lectura

Colocar 1 ml de la muestra hidrolizada en un matraz volumétrico de 10 ml, adicionar 2 ml del reactivo de molibdato-m-vanadato, y aforar con agua desionizada. Dejar reposar cada matraz 10 minutos. Leer absorbancia a 400 nm y ajustar a cero con un blanco de reactivos que contenga agua desmineralizada.

La absorbancia obtenida se interpolará en la curva.

CÁLCULOS

Para calcular la concentración se emplea la siguiente fórmula:

$$\text{mg de fósforo/100 g muestra} = \frac{[] \times \text{aforo} \times V_f \times 100}{\text{peso de muestra} \times V_m \times 1000}$$

[] = Concentración obtenida por regresión lineal a partir de la ABS medida para la muestra, en función de la curva estándar correspondiente

Aforo = Es el aforo inicial de las muestras digeridas (25 ml)

V_f = Volumen de la dilución efectuada

V_m = Volumen medido de la muestra

▷ 9.4 ANÁLISIS DE PIGMENTOS ◁

9.4.1. DETERMINACIÓN DE CAROTENOIDES**9.4.1.1 Cromatografía en columna abierta, cromatografía en capa fina y espectrofotometría****MATERIAL Y EQUIPO**

- Se requiere material común a todos los laboratorios de análisis
- Licuadora con vaso de acero inoxidable
- Embudos de separación con capacidad de 250 y 500 ml
- Embudos Buchner con capacidad de 250 y 500 ml
- Columnas de vidrio de 30 cm de largo y diámetro interno de 2.5 cm
- Pipetas automáticas de volumen variable
- Puntas diversas para las pipetas automáticas
- Matraces de fondo plano con capacidad de 250 ml
- Kitasato con capacidad de 500 ml
- Celdas de cuarzo para espectrofotómetro

- Accesarios para el desarrollo de la cromatografía en capa fina (CCF)
- Placas de silicagel 20 × 20
- Espectrofotómetro UV/VIS con longitud de onda variable con graficador
- Refrigerador y congelador
- Evaporador rotatorio con vacío y control de temperatura
- Balanza analítica con sensibilidad de 0.1 mg

REACTIVOS

- Óxido de magnesio para cromatografía
- Hiflosupercl para cromatografía
- Sulfato de sodio anhídrico, R.A.
- Acetona, R.A.
- Benceno, R.A.
- Éter de petróleo, punto de ebullición 40-60°C, R.A.
- Éter etílico, R.A.
- Tanque con nitrógeno
- Hidróxido de potasio, R.A.
- Agua bidestilada
- Ácido clorhídrico, R.A.

PROCEDIMIENTO

La técnica consta de los siguientes pasos:

A. Extracción de los pigmentos:

Nota: todas las operaciones deberán realizarse con luz indirecta. Es conveniente apagar la luz y cerrar las cortinas en el área de trabajo; además, es necesario proteger los extractos de la luz difusa empleando papel de aluminio.

1. La acetona se pone a enfriar en el refrigerador.
2. Pesar la muestra (20-50 g de fruta o de 5 a 10 g de hortaliza dependiendo de la intensidad del color).
3. Licuar la muestra con acetona fría. Para aumentar la extractabilidad de algunos tejidos resistentes a la penetración del solvente, colocar la muestra finalmente picada en el solvente por cerca de 20 minutos en el refrigerador.
4. Filtrar en papel filtro Whatman No. 1 colocado en el embudo Buchner.
5. Repetir la extracción licuando el residuo sólido con más acetona hasta que el residuo quede incoloro.
6. Transferir los pigmentos a un embudo de separación que contenga éter de petróleo. Por cada 100 ml de éter de petróleo en el embudo añadir una porción de la solución de acetona-pigmentos. Adicionar agua destilada y dejar que las fases se separen. Descartar la fase inferior. Añadir más solución de acetona-pigmentos y repetir el proceso. Cuando todo el pigmento esté en el

éter de petróleo lavar 4 veces más con agua para tener la certeza de que toda la acetona ha sido retirada. Pasar la solución de pigmentos a un recipiente con tapa.

B. Saponificación de los pigmentos

Dependiendo de la composición de los carotenoides presentes, las muestras se deberán o no saponificar.

1. Adicionar un volumen igual de KOH al 10% en metanol a la solución de pigmentos y mezclar. Cubrir el frasco con papel de aluminio y dejar de 12 a 24 horas a temperatura ambiente.
2. Lavar la solución de pigmentos con agua destilada para eliminar el álcali. Esto se realiza adicionando pequeñas porciones de pigmento al embudo de separación que contiene agua para evitar la formación de una emulsión. Cuando todo el pigmento se encuentra en el embudo de separación, lavar varias veces más con agua hasta eliminar la alcalinidad. Recolectar la solución de pigmentos y adicionar una pequeña cantidad de Na₂SO₄ anhídrico. Dejar la solución en el refrigerador por lo menos tres horas.

C. Cromatografía en columna

1. Concentrar la solución en el evaporador rotatorio aplicando vacío hasta tener 20 ml aproximadamente.
2. Montar una columna de vidrio con vacío. Empacar con MgO:Hiflosupercl (1:2). Colocar una pequeña cantidad de Na₂SO₄ anhídrico en la parte superior. Adicionar éter de petróleo para humedecer la columna y adicionar en seguida la muestra (evitar dejar secar la columna). Eluir la muestra con 50 ml cada vez de éter etílico al 2, 4 y 8, posteriormente acetona al 2, 4, 8 y 10, todas las soluciones en éter de petróleo (el volumen de cada solvente puede variar dependiendo de la resolución de las bandas de la columna). Colectar las bandas eluidas.

D. Identificación y cuantificación de los carotenoides

Para identificar los carotenoides se emplearán varias características que serán analizadas en conjunto:

- a) orden de elución de las fracciones de la columna,
- b) espectros de absorción en la región visible,
- c) valores de R_f en la CCF en silicagel,
- d) reacciones químicas específicas.

Espectros de absorción:

Leer cada fracción, en un volumen conocido, en un espectrofotómetro con graficador. Es característico de los carotenoides presentar tres valores máximos de

absorción; esos máximos deberán compararse con los valores publicados para los carotenoides (Davies, 1976).

Cromatografía en capa fina (CCF):

Los carotenoides aislados y concentrados, deberán ser aplicados en la placa de silicagel activada por 1 hora a 110°C. La placa deberá desarrollarse utilizando una fase móvil de metanol al 3% en benceno. Los valores de Rf deberán ser anotados.

Reacciones químicas:

- Presencia de epóxidos: la existencia de epóxidos deberá ser verificada exponiendo la placa de silicagel, después del desarrollo, a los vapores de HCl. La presencia de epóxidos se determina por el cambio de color, de amarillo o naranja a azul o verde, de las manchas.
- Metilación: se utiliza para determinar la presencia de hidroxilos alílicos en posición aislada o conjugada. Los pigmentos deberán estar secos y redisolverse en metanol. A esa solución se le adiciona solución de HCl al 2N y se deja 3 horas en la oscuridad a temperatura ambiente. El pigmento deberá transferirse nuevamente a éter de petróleo y recromatografiarse en capa fina utilizando la misma fase móvil.

Cuantificación de los carotenoides:

La cuantificación de cada pigmento se realizará de acuerdo con la absorbancia máxima aplicando la ley de Beer. Los valores de absorbancia se pueden obtener en las tablas presentadas por Davies (1976). Los resultados finales son expresados en µg de carotenoide por gramo de muestra.

$$\mu\text{g/g Carotenoides} = [\text{Volumen (ml)} \times \text{absorbancia} \times 10^6] / [\text{A}^{100\%} \times \text{peso de la muestra (g)} \times 100] \text{ cm}$$

Cálculo del valor de vitamina A:

El cálculo deberá realizarse a partir de la actividad de provitamina A de cada carotenoides precursor (Bauerfeind, 1972). Se sabe que 0.6 µg de β-caroteno y 1.2 µg de los otros carotenoides precursores corresponden a 1 UI, 6 µg de β-caroteno y 12 µg de otras provitaminas A equivalen a 1 equivalente de retinol (ER) (NAS-NRC, 1980).

9.4.1.2 Cromatografía de líquidos de alta resolución (HPLC)

MATERIAL Y EQUIPO

El descrito para CCA y:

- Filtros Millipore de 200 y 450 micras
- Jeringas desechables

- Columna C18 Vydac 201 TPC18, con tamaño de partícula de 5 µm, longitud de 4.6 y diámetro interno de 250 mm (Waters Associates, Milford, M.A.)
- Guardacolumna C18 (Waters Associates, Milford, M.A.)
- Matraz volumétrico actínico de varios volúmenes
- Cromatógrafo de líquidos de alta resolución con dos bombas, detector UV/VIS, detector de fluorescencia, automuestreador, controlador de temperatura, portacolumna integrado y un sistema de software con la versión 2.0 Millennium
- Fase móvil: metanol/acetona (98:2 v/v) o metanol/cloroformo (94:6 v/v) o acetonitrilo/metanol/tetrahidrofurano (58:35:7 v/v/v)
- Velocidad de flujo: 0.8 ml/min
- Detección a 436 nm
- Volumen de inyección 10 µl
- Temperatura 25-30°C

REACTIVOS

- Acetonitrilo, calidad HPLC
- Metanol, calidad HPLC
- Tetrahidrofurano, calidad HPLC
- Sudan 1

PROCEDIMIENTO

La técnica general consta de:

- 1) extracción
- 2) saponificación
- 3) concentración
- 4) separación cromatográfica
- 5) identificación y cuantificación

Los primeros tres pasos se llevan a cabo de acuerdo con lo descrito para cromatografía en columna abierta (CCA). Para HPLC con estandarización externa tomar una aliquota de la solución de los carotenoides en éter de petróleo, filtrar en papel Whatman No. 1 y colocar 2 ml en un frasco de vidrio y cerrar perfectamente bien. Colocarlo en el automuestreador del cromatógrafo que deberá estar programado con las condiciones antes mencionadas. Para la construcción de la curva estándar externa de carotenoides con actividad de provitamina A se emplean los extractos frescos de la CCA. Para HPLC con estandarización interna se sugiere utilizar una solución de Sudan 1.

Para calcular la concentración de los carotenoides es necesario extraerlos primero por CCA, determinar su concentración y cromatograma en el HPLC. Cono-

ciendo el tiempo de elución, la concentración y el área bajo la curva se pueden interpolar los datos obtenidos de las muestras.

▷ 9.5 ANÁLISIS DE VITAMINAS ◁

9.5.1 DETERMINACIÓN DE VITAMINA C

9.5.1.1 Técnica volumétrica con 2,6-diclorofenolindofenol (AOAC, 1990)

Propuesta por primera vez por Tillmans (Eltenmiller & Landen, 1995), la titulación con 2,6-dicloroindofenol (DICP) se basa en la reducción del DICP por el ácido ascórbico de una solución incolora a un color azul debido a la solución oxidante. Después de que el ácido ascórbico está oxidado a ácido dihidroascórbico el exceso de la solución colorida permanece rosa en la solución. Este color que se observa en forma visual es el punto final de la titulación.

El ácido ascórbico deberá ser extraído y disuelto en una solución adecuada que mantenga el ambiente ácido, logre quesar metales, inactive la ácido ascórbico oxidasa y precipite macromoléculas, principalmente proteínas y almidón. No existe la solución extractiva ideal, pero el ácido metafosfórico ha funcionado adecuadamente, ya sea solo o combinado con ácido acético glacial o con un regulador de acetato. Se ha reportado una recuperación de al menos el 95% del ácido ascórbico cuando se emplea el ácido metafosfórico.

La vitamina es extraída y titulada en presencia de una solución de los ácidos metafosfórico-acético o metafosfórico, acético-sulfúrico, de tal manera que se mantenga la acidez adecuada para que la reacción se lleve a cabo y para reducir la autoxidación del ácido ascórbico a pH altos. El ácido ascórbico se reduce por oxidoreducción del indicador colorido del 2,6-dicloroindofenol, a una solución incolora. En el punto final, un exceso del indicador no reducido da una coloración rosada en un medio ácido.

REACTIVOS

a) Solución extractora:

- 1) Solución ácido metafosfórico-ácido acético. Disolver, con agitación, 15 g de HPO_3 en escamas o pulverizado en 40 ml de ácido acético concentrado y 200 ml de agua; diluir a 500 ml y filtrar rápidamente en papel y recibir en una botella con tapón. (El HPO_3 cambia lentamente a H_3PO_4 , pero si se almacena en refrigeración la solución se mantiene en buenas condiciones por 7 a 10 días.)
- 2) Solución ácido metafosfórico-ácido acético-ácido sulfúrico. Proceder como en (1) excepto que se utiliza H_2SO_4 al 0.3 N en lugar de agua.

- b) Solución estandar de ácido ascórbico. 1 mg/ml. Pesar exactamente 50 mg de ácido ascórbico USP, estandar de referencia, el cual se almacenó en un desecador fuera de la luz directa. Transferir a un matraz volumétrico de 50 ml. Diluir al volumen inmediatamente antes de usarse con la solución de ácido metafosfórico-ácido acético (a)(1).
- c) Solución estandar de indofenol. Disolver 50 mg de 2,6-dicloroindofenol sal sódica (Eastman Kodak Co. No. 3463), que fue almacenado en un desecador sobre óxido de calcio, en 50 ml de agua a la que se ha añadido 42 mg de NaHCO_3 ; agitar vigorosamente y cuando el indicador se haya disuelto, diluir a 200 ml con agua. Filtrar en papel y guardar en frasco ámbar con tapa. Mantener almacenado, lejos de la luz directa y almacenar en refrigeración. La descomposición del producto hace que el punto final de la titulación se modifique en algunos lotes del indicador y también se puede ver afectado por el tiempo de almacenamiento. Añadir 5.0 ml de la solución extractora que contenga un exceso de ácido ascórbico a 15 ml del reactivo de tinción. Si la solución reductora no está prácticamente incolora, eliminar y preparar una nueva solución.

Transferir tres alícuotas de 2.0 ml de la solución estandar de ácido ascórbico a cada uno de los tres Erlenmeyer de 50 ml contenido 5.0 ml de la solución de ácido metafosfórico-ácido acético (a)(1). Titular rápidamente con la solución indofenol de una bureta de 50 ml hasta que un color rosa ligero persista por ≥ 5 seg (cada titulación requerirá aproximadamente 15 ml de la solución de indofenol y las titulaciones deberán diferir en 0.1 ml). De manera similar titular tres blancos compuestos de 7.0 ml de la solución ácido metafosfórico-ácido acético (a)(1), más un volumen de agua igual al volumen de la solución indofenol usada en la titulación directa. Después de restar el promedio de los blancos (generalmente 0.1 ml) de las titulaciones estandarizadas, calcular y expresar la concentración de la solución de indofenol como ácido ascórbico equivalente a 1.0 ml de reactivo. Estandarizar la solución de indofenol diariamente con una solución recién preparada de la solución estandar de ácido ascórbico.

- d) Indicador de pH con azul de timol al 0.04%. Disolver 0.1 g del indicador triturándolo en un mortero con 10.75 ml 0.02 N de hidróxido de sodio y diluir a 250 ml con agua. Intervalo de transición: 1.2 (rojo)-2.8 (amarillo).
 - Prueba preliminar para determinar la cantidad de sustancias básicas. Preparar una muestra representativa y añadir 25 ml de la solución ácido metafosfórico-ácido acético (a)(1). Medir el pH colocando una gota del azul de timol ($\text{pH} > 1.2$ indica cantidades apreciables de sustancias básicas). Para

preparaciones líquidas diluir una muestra representativa con dos tantos de la solución ácido metafosfórico-ácido acético antes de añadir el indicador.

- Preparación de la muestra para su análisis.

Para jugos de frutas y verduras: mezclar por agitación hasta estar seguro de que la muestra quedó homogénea y filtrar a través de algodón o papel filtro. Preparar los jugos frescos presionando la pulpa de la fruta y filtrar.

Añadir a alícuotas de ≥ 100 ml del jugo preparado el mismo volumen de la solución ácido metafosfórico-ácido acético. Designar el volumen total como V ml. Mezclar y filtrar en papel filtro de rápida filtración.

- Determinación:

Titular 3 muestras de alícuotas que contengan aproximadamente 2 mg de ácido ascórbico y hacer un blanco para realizar las correcciones de las titulaciones utilizando los volúmenes apropiados de la solución de ácido metafosfórico-ácido acético y agua. Si la muestra contiene aproximadamente 2 mg de ácido ascórbico en < 7 ml de la muestra, añadir ácido metafosfórico-ácido acético para tener 7 ml de titulación.

$$\text{mg de ácido ascórbico/g, ml, etc.} = (X - B) \times (F/E) \times (V/Y)$$

donde:

X = promedio de la muestra titulada,

B = ml promedio de muestra blanco titulado,

F = mg de ácido ascórbico equivalente a 1.0 ml de la solución estándar de indofenol,

E = peso o volumen de la muestra,

V = volumen inicial de la solución de ensayo,

Y = volumen alícuota de muestra titulada

9.5.1.2 Técnica modificada por Ranganna

Esta es una técnica adecuada para alimentos frescos de origen vegetal que pueden llegar a contener sustancias que interfieren. Con ésta se mide el ácido ascórbico. Es similar a la técnica volumétrica del 2,6-diclorofenol-indofenol con una extracción posterior con xileno.

MATERIAL

- Licuadora con velocidad variable
- Embudos de filtración
- Pipetas volumétricas
- Bureta con una capacidad de 50 ml
- Soporte universal con pinzas

- Matraces Erlenmeyer con capacidad de 250 o 500 ml
- Matraces volumétricos de varias capacidades

REACTIVOS

- Solución reguladora de acetato con pH 4: mezclar un litro de acetato de sodio al 50% ($\text{CH}_3\text{COONa} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$) con un litro de ácido acético glacial.
- Solución de 2,6-diclorofenol indofenol (sal sódica): disolver 125 mg de 2,6-diclorofenol indofenol en agua destilada caliente, enfriar y aforar a 100 ml y filtrar. Tomar una alícuota de 18 ml y llevar a volumen de 100 ml con agua (1 ml de esta solución deberá ser igual a 0.1 mg de ácido ascórbico). La solución concentrada de este colorante puede almacenarse en refrigeración por aproximadamente una semana.
- Solución de ácido metafosfórico: disolver 30 g del ácido metafosfórico (HPO_3) en agua destilada y diluir a 1 000 ml.
- Xileno: usar xileno redestilado. El xileno utilizado en esta técnica se puede volver a usar agitándolo con una solución de NaOH al 20% para neutralizar el ácido acético, seguido de una destilación.
- Solución estándar de ácido ascórbico: pesar exactamente 100 mg de ácido ascórbico y llevar a un volumen de 100 ml con ácido metafosfórico al 3%. Diluir 10 ml a 100 ml (1 ml = 0.1 mg de ácido ascórbico).
- Peróxido al 3%: diluir la solución de peróxido de hidrógeno al 30% diez veces.
- Formaldehído.
- Sulfato de sodio anhidro, R.A.

Extracción:

Macerar 100 g de la muestra con 100 g de ácido metafosfórico al 3% en una licuadora. Pesar una porción del macerado de tal manera que contenga de 10 a 15 mg de ácido ascórbico (10 a 20 g del macerado), transferirlo a un matraz volumétrico de 100 ml, aforar a la marca con ácido metafosfórico al 3% y filtrar.

Curva estándar:

Pipetear en matraces volumétricos de 50 ml volúmenes 0.0, 0.5, 0.75, 1.0, 1.5 y 2 ml de la solución estándar de ácido ascórbico y llevar a volumen de 2 ml con ácido metafosfórico al 3%. Añadir 2 ml del amortiguador de acetato, 3 ml de la solución colorante y 15 ml de xileno. Tapar los matraces y agitar vigorosamente por 10 seg para lograr la extracción del excedente del colorante con el xileno. Dejar que las capas se separan. Pipetear la fase acuosa que se encuentra bajo la capa de xileno y eliminarla. A la capa de xileno añadir unos cristales de Na_2SO_4 para remover las trazas de humedad. Medir el color a 520 nm ajustando el instrumento a 100% de

transmitancia con el xileno como blanco. Graficar la absorbancia contra concentración para obtener una curva estándar.

PROCEDIMIENTO

Técnica básica: tomar 2 ml del filtrado en un matraz volumétrico, añadir 2 ml de la solución amortiguadora, 3 ml del colorante y 15 ml de la solución de xileno en rápida sucesión. Tapar y agitar de 10 a 15 seg. Eliminar la fase acuosa, añadir el Na₂SO₄ anhidro al xileno y medir el color como en el caso de la curva estándar. Puesto que el ácido ascórbico es muy inestable después de la adición del amortiguador (pH 4) y como otras sustancias reductoras pueden reaccionar con el colorante, la secuencia de adición de reactivos deberá hacerse en rápida sucesión.

Modificación con formaldehído: si el material a analizar ha recibido un tratamiento extensivo con calor o ha estado almacenado por largo tiempo, es conveniente aplicar un procedimiento de condensación aldehídica para corregir las sustancias reductoras diferentes al ácido ascórbico como se indica a continuación.

Tabla 9.9

MATRAZ VOLUMÉTRICO No. 1	MATRAZ VOLUMÉTRICO No. 2
Ácido ascórbico total (A) Técnica básica	Sustancias reductoras diferentes al ácido ascórbico (B) (condensación formaldehídica)
2.0 ml de muestra	2.0 ml de muestra
2.0 ml de solución amortiguadora	2.0 ml de solución amortiguadora
1.0 ml de agua	1.0 ml de formaldehído al 40% Dejar reposar por 10 min.
3.0 ml de colorante	3.0 ml de colorante
15.0 ml de xileno	15 ml de xileno
Añadido todo en una rápida sucesión, tapar y agitar	Tapar y agitar
Medir el color en la capa de xileno como se describió con anterioridad.	

CÁLCULOS

Encontrar la concentración del ácido ascórbico a partir de la curva estándar y calcular como se indica:

$$\text{Ácido ascórbico total (mg/100 g o ml} = (\text{Ácido ascórbico en la muestra} \times \text{volumen de aforo} \times 100) / (\text{ml tomados de la solución} \times \text{peso o volumen de la muestra que se tomó})$$

Para calcular las sustancias reductoras diferentes al ácido ascórbico con la modificación con formaldehído aplicar la siguiente fórmula:

$$\text{Ácido ascórbico verdadero} = \text{ácido ascórbico total (A)} - \text{sustancias reductoras diferentes al ácido ascórbico (B o C)}$$

9.5.2 DETERMINACIÓN DE VITAMINA E

MATERIAL

- Matraces volumétricos de 25 ml
- Matraces de fondo plano de 100 ml con boca esmerilada
- Embudo de separación de 250 ml
- Baño de aceite
- Parrilla de calentamiento
- Refrigerante
- Papel filtro
- Papel pH

REACTIVOS

- Nitrógeno
- n-Hexano, R.A.
- Etanol, R.A.
- Metanol, R.A. y calidad HPLC
- Butilhidroxitolueno (BHT), R.A.
- Hidróxido de sodio, R.A.
- Éter dietílico, R.A.
- Sulfato de sodio anhidro, R.A.
- Tolueno, R.A.
- Estándar de mezcla de tocoferoles marca Sigma.

PROCEDIMIENTO

- a) Muestras de aceites y grasas con bajo contenido de agua que contienen tocoferoles no esterificados pueden procesarse fácilmente. Aproximadamente 2 g de muestra son pesados exactamente hasta el mg más cercano dentro de un matraz aforado de 25 ml. Se agrega n-hexano u otro solvente apropiado y se disuelve con agitación. La sonicación de la solución puede ayudar al proceso de disolución. El volumen es completado hasta el aforo con el mismo solvente. Esta solución de la muestra puede utilizarse sólo en el sistema cromatográfico de fase normal. Puede ser necesario diluir más esta solución antes de la cromatografía o utilizar un menor peso de la muestra.

b) Saponificación y extracción:

El procedimiento más común para la determinación de tocoferoles incluye la saponificación alcalina de las muestras seguida por la extracción del material no saponificable con un solvente orgánico apropiado. Se saponifica 2-10 g de la muestra preferentemente bajo nitrógeno utilizando una mezcla de etanol o metanol, agua, un antioxidante tal como el ácido ascórbico, hidroquinona, pirogalol o BHT e hidróxido de potasio acuoso. Los tocoferoles son muy sensibles al oxígeno en un ambiente alcalino. Por lo tanto, el alcohol y el antioxidante deberían agregarse a la muestra antes de la adición de la solución de hidróxido de potasio necesario para la saponificación y tiene que tenerse cuidado en remover todo el oxígeno del recipiente de reacción. A continuación se muestra un ejemplo de la proporción de estos reactivos:

Tabla 9.10

PESO DE LA MUESTRA	ALCOHOL	ÁCIDO ASCÓRBICO	HIDRÓXIDO DE POTASIO
2-5 g	50 ml (metanol)	0.25 g	5 ml (50%)
5-10 g	100 ml (etanol)	1.0 g + 0.04 g Na ₂ S	12 g + 20 ml de agua
10 g	150 ml (etanol)	1.0 g	50 ml (60%)

El tiempo normal de saponificación es de 15-45 minutos a temperaturas que fluctúan de 80 a 100°C (reflujo).

Los tocoferoles son extraídos de la mezcla de saponificación por medio de un solvente adecuado, por ejemplo, éter dietílico, terbutil metil éter, n-hexano, 3 a 4 volúmenes que fluctúan de 50-150 ml. Los extractos combinados son lavados hasta pH neutro con agua (2-4 veces, 50-150 ml).

Evaporación y dilución:

Se agregan aproximadamente 2-5 mg de BHT al extracto antes de la evaporación utilizando un evaporador rotatorio con un vacío parcial y a una temperatura que no exceda 50°C. Deben tomarse medidas para remover restos de agua tales como secar con sulfato de sodio, o destilación azeatrópica con etanol o tolueno o el uso de papel filtro para separación de fases. El residuo es redissuelto utilizando de preferencia la fase móvil u otro solvente compatible con HPLC de tal modo de obtener una concentración apropiada para la inyección dentro de la columna de HPLC. Ésta es la solución final de la muestra.

HPLC:

Se pueden utilizar dos modos de cromatografía (fase normal y fase reversa) para la cuantificación de los tocoferoles. El sistema de fase normal tiene claras ventajas dado que todos los vitámeros son separados mientras que en los sistemas de fase inversa no separan β-tocoferol de γ-tocoferol.

La detección se realiza midiendo la fluorescencia debido a su mayor selectividad así como también por los menores límites de detección obtenidos si se compara con UV. A partir de las múltiples posibilidades para lograr buenas separaciones a continuación se muestran las condiciones de dos procedimientos de trabajo. Los estándares y soluciones estándares deberían controlarse espectrofotométricamente en relación a la pureza y utilizar la concentración corregida para el cálculo. Es importante mencionar claramente las unidades utilizadas para informar los resultados, por ejemplo, en mg α-tocoferol/100 g de alimento (tabla 9-11).

Tabla 9.11 Condiciones de los sistemas de cromatografía para tocoferoles

	SISTEMA DE FASE NORMAL (FN)	SISTEMA DE FASE REVERSA (FR)
Fase estacionaria	Acero inox.; 125 × 4.0 nm	Acero inox.; 125 × 4.0 nm
Fase móvil	Lichrosorb Si 60 (Merck); 5 μm	Hypersil ODS (Shandon); 5 μm
Flujo	n-Hexano: Dioxano (97:3)	Metanol: H ₂ O (98:2)
Presión	1.0 ml/min	0.5 ml/min
Volumen de inyección	35 bar	60 bar
Detección	20-50 μl	20 μl
Tiempo de retención (aprox. en min)	Fluorescencia; Em: 292 nm Ex: 330 nm α-tocoferol 5.4 β-tocoferol 8.7 γ-tocoferol 9.7 δ-tocoferol 14,9	UV: 285 nm α-tocoferol 12.0 β-tocoferol 10.5 γ-tocoferol 8.7 δ-tocoferol 5.4 Aprox. 10 μg/mL α-tocoferol
Estándar	Método estándar externo;	aprox. 10 μg/ml α-tocoferol
Cálculo	recuento de área o altura	recuento de área o altura

Schüep, W. 1997, Análisis de vitaminas en alimentos. En: Producción y manejo de datos de composición química de alimentos en nutrición (Eds. Morón, C., Zacarías, Y. & de Pablo, S.) Pu. FAO y Universidad de Chile, Santiago de Chile. pp. 195-200.

9.5.3 DETERMINACIÓN DE VITAMINA A

MATERIAL Y EQUIPO

- Termómetro
- Probetas de 100 ml con tapón esmerilado
- Probeta de 25 ml
- Vasos de precipitado de 100 y 250 ml
- Pipetas volumétricas de 5, 10, 20 y 25 ml
- Parrilla eléctrica
- Baño de agua a 60°C
- Balanza analítica
- Espátula
- Fotocolorímetro o espectrofotómetro

REACTIVOS

- Isopropanol, R.A. y grado espectro.
- Etanol R.A. al 96%.
- Éter de petróleo R.A. y grado espectro con punto de ebullición de 40°C.
- Solución de hidróxido de amonio al 2.5% en agua destilada.

PROCEDIMIENTO

- Transferir a una probeta de 100 ml con tapón esmerilado aproximadamente 1 g de la muestra previamente homogeneizada.
- Añadir 2.5 ml de la solución acuosa de hidróxido de amonio al 2.5%, agitar ligeramente y llevar a incubación en el baño a 60°C por un tiempo de 10 minutos.
- Enfriar la probeta y añadir 20 ml de etanol al 96% agitando para que la muestra saponificada entre en contacto con el alcohol y pueda haber una buena solubilización.
- Agregar éter de petróleo hasta el aforo de la probeta y homogeneizar completamente el contenido de la probeta para luego dejar en reposo en la oscuridad durante 15 minutos. Pasados los 15 minutos de reposo en ausencia de la luz, proceder a la lectura de la fase etérea anotando el volumen del mismo puesto que será necesario tomarlo en cuenta para efecto de los cálculos.
- Tomar una alícuota de este volumen, dependiendo de la concentración de la vitamina A que se suponga contenga la muestra, y proceder a evaporarla en una parrilla eléctrica, teniendo en consideración que no deberá excederse la temperatura a la cual se efectúe la evaporación para no destruir la vitamina.
- Enseguida de evaporada la alícuota, redisolver la muestra en un volumen conocido de isopropanol, igualmente tomando en cuenta la concentración a la cual pueda encontrarse en la muestra dicha vitamina.

- Una vez disuelta la vitamina en el isopropanol, leer en un espectrofotómetro o fotocolorímetro con el filtro apropiado a 326 m μ , ajustando a 100% de transmitancia con isopropanol puro.

CÁLCULOS

$$\text{UI de vitamina A/g} = [\text{Absorbancia (D.O.)} \times 1\,900 \times \text{Peso de la muestra}] / \text{Concentración final}$$

Para obtener la concentración final se puede proceder de la siguiente manera:

- 1) 1 g de muestra — volumen de éter de petróleo
X — alícuota tomada
- 2) X g se redissolvieron en — Y ml de isopropanol
Z g — 100 ml de isopropanol
Z gramos = Concentración final

9.5.4 DETERMINACION DE NIACINA

MATERIAL Y EQUIPO

- Embudos de filtración rápida
- Probetas de 25 ml con tapón esmerilado
- Pipeta volumétrica de 10 ml
- Pipetas serológicas de 0.5, 1, 2, 5 y 10 ml
- Propipeta
- Tubos de ensayo
- Matraces volumétricos de 50 ml
- Papel Whatman No. 42
- Fotocolorímetro
- Agitador de tubos
- Cronómetro

REACTIVOS

- Solución de bromuro de cianógeno R.A. al 10%.
- Solución de hidróxido de amonio R.A. 1:50.
- Solución de ácido clorhídrico R.A. 1:6.
- Solución de ácido sulfanílico R.A. al 10%.
- Alcohol etílico R.A. al 25%.

Solución tipo de niacina: pesar cuidadosa y exactamente 50 mg de niacina U.S.P., y disolverla en 500 ml de etanol al 25%, la concentración de la solución será de 100 $\mu\text{g}/\text{ml}$ de niacina.

Solución intermedia: tomar 2 ml de la solución anterior y aforar a 50 ml con agua destilada. Esta solución tendrá una concentración de 4 $\mu\text{g}/\text{ml}$ de niacina.

Solución de trabajo: de la solución anterior, tomar 10 ml y colocarla en una probeta de 25 ml con tapón esmerilado, la cual debe contener 4.5 g de sulfato de amonio. Agitar fuertemente hasta que se haya disuelto por completo el sulfato de amonio, completar el volumen hasta 12 ml (si fuera necesario), con agua destilada, y filtrar a través de papel Whatman No. 42. Utilizar este filtrado para la determinación de niacina.

PROCEDIMIENTO

El desarrollo de la coloración tanto en la solución de trabajo como en la solución problema se lleva a cabo añadiendo uno a uno los reactivos que se presentan en el cuadro a continuación, siguiendo el orden en el que aparecen:

SOLUCIÓN BLANCO DE LA SOLUCIÓN TIPO DE NIACINA

- 1.0 ml de solución tipo
- 6.0 ml de agua destilada
- 0.5 ml de solución de hidróxido de amonio
- 2.0 ml de solución de ácido sulfanílico
- 0.5 ml de ácido clorhídrico

SOLUCIÓN TIPO SOLUCIÓN PROBLEMA

- 1.0 ml de solución tipo
- 1.0 ml de agua destilada
- 0.5 ml de solución de hidróxido de amonio
- 5.0 ml de solución de bromuro de cianógeno
- 2.0 ml de solución de ácido sulfanílico
- 0.5 ml de ácido clorhídrico

SOLUCIÓN BLANCO DE LA SOLUCIÓN PROBLEMA

- 1.0 ml de solución problema
- 6.0 ml de agua destilada
- 6.5 ml de solución de hidróxido de amonio
- 2.0 ml de solución de ácido sulfanílico
- 0.5 ml de ácido clorhídrico

SOLUCIÓN PROBLEMA

- 1.0 ml de solución problema
- 1.0 ml de agua destilada
- 0.5 ml de solución de hidróxido de amonio
- 5.0 ml de solución de bromuro de cianógeno

- 2.0 ml de solución de ácido sulfanílico
- 0.5 ml de ácido clorhídrico

Para el buen desarrollo de esta determinación es importante seguir los pasos que a continuación se enumeran:

1. Se debe realizar la determinación tubo por tubo.
2. Los tubos deben agitarse perfectamente después de cada adición, a excepción de cuando se añade el bromuro de cianógeno en el tubo respectivo, ya que este reactivo debe actuar durante 30 segundos, para después añadir el resto de los reactivos.
3. Se debe leer inmediatamente la solución en el fotocolorímetro.

Nota. Es recomendable realizar esta determinación en campana o en un lugar provisto de extractor de aire. El manejo del bromuro de cianógeno debe hacerse con todas las precauciones que el caso requiere, esto es, utilizando guantes y mascarilla para su preparación y uso.

CÁLCULOS

La fórmula que a continuación se presenta es útil para conocer la concentración de niacina presente en la muestra:

$$\mu\text{g de niacina}/100 \text{ g de muestra} = (\text{D.O. problema}/\text{D.O sol. tipo}) \\ (\text{conc. sol. trabajo} \times \text{F.D.} \times 100)/\text{PM}$$

Nota. Tratar la muestra de acuerdo con lo indicado en hidrólisis enzimática.

- F.D. = Factor de dilución.
- D.O. = Densidad óptica.
- PM = Peso de la muestra en gramos.

9.5.5 DETERMINACIÓN DE RIBOFLAVINA

MATERIAL Y EQUIPO

- Bureta automática
- Matraces de 10, 100 y 200 ml
- Canastilla de alambre
- Baño de vapor
- Pipetas serológicas de 1, 2 y 5 ml
- Celdas para el radiofluorómetro
- Radiofluorómetro
- Parrilla eléctrica
- Cronómetro
- Balanza analítica con una sensibilidad de 0.1 mg

REACTIVOS

- Mezcla de disolventes (v/v):
 - Piridina R.A. (10 ml).
 - Ácido acético glacial R.A. (1 ml).
 - Agua destilada (40 ml).
- Solución tipo de riboflavina: secar durante 24 horas en un desecador con vacío y ácido sulfúrico, la riboflavina U.S.P. Pesar exactamente 80 mg de riboflavina secada y llevarla a un volumen de 200 ml añadiendo para ello primeramente 100 ml de la mezcla de disolventes, colocando luego en un baño de vapor durante 10 minutos para que se disuelva la vitamina, y posteriormente, enfriar el matraz y aforar a 200 ml con la misma mezcla de disolventes, a fin de obtener una concentración de 400 µg/ml en la solución.
- Solución intermedia: de la solución tipo, tomar 5 ml y llevarlos a 100 ml con la mezcla de disolventes, para tener una concentración de 20 µg/ml de riboflavina.
- Solución de trabajo: de la solución anterior, tomar 2 ml y aforarlos a 100 ml con la mezcla de disolventes obteniéndose ahora una concentración de 0.4 µg/ml de riboflavina en dicha solución. A partir de esta solución, continuar con lo descrito en el procedimiento, empleando de igual manera 2 ml de la solución de trabajo de riboflavina.

PROCEDIMIENTO

Colocar en matraces volumétricos de 10 ml y por duplicado, 2 ml de la solución desproteinizada y agregarles 5 ml de la mezcla de disolventes, agitar perfectamente y ponerlos en el baño de vapor durante 30 minutos. Pasado el tiempo sacarlos del baño, enfriar al chorro de la llave de agua, y aforar a 10 ml con la mezcla de disolventes y agitar. Medir la fluorescencia de la solución problema y de la solución de trabajo en el fluorómetro, utilizando un filtro primario (450 nm), y un filtro secundario (610 nm). Se recomienda en esta determinación correr un blanco de reactivos y llevarla a cabo en un cuarto oscuro.

CÁLCULOS

$$\frac{Fa \times 0.4 (F.D.)}{1000} = \text{mg de riboflavina}/100 \text{ g de muestra}$$

$$Fb \times PM$$

donde:

- Fa = lectura fluorométrica de la solución problema.
- Fb = lectura fluorométrica de la solución de trabajo (tipo).
- F.D. = factor de dilución.
- PM= Peso de la muestra.
- 0.4 es la concentración de la solución de trabajo.

9.5.6. DETERMINACIÓN DE TIAMINA

MATERIAL Y EQUIPO

- Buretas de 50 ml
- Pipetas serológicas de 1, 2, 5 y 10 ml
- Propipeta
- Matraces volumétricos de 25 y 100 ml
- Tubos de ensayo
- Tubos de centrífuga
- Gradilla para tubos de centrífuga y tubos de ensayo
- Celdas para el radiofluorómetro
- Radiofluorómetro
- Centrífuga
- Agitador de tubos
- Cronómetro
- Balanza analítica con sensibilidad de 0.1 mg

REACTIVOS

- Ácido clorhídrico 0.01 N
- Isobutanol, R.A.
- Etanol al 94%
- Mezcla oxidante:
 - Solución A. Disolver 30 g de hidróxido de potasio R.A. en 100 ml de agua destilada.
 - Solución B. Disolver 300 mg de ferricianuro de potasio R.A. en 6 ml de agua destilada.
 - Para formar la mezcla oxidante se combinan las soluciones anteriores.

Nota. Esta solución deberá combinarse sólo unos cuantos minutos antes de comenzar la determinación, ya que únicamente dura combinada una hora.
- Solución tipo de tiamina: pesar exactamente 50 mg de tiamina U.S.P., previamente secada a 105°C por espacio de dos horas, disolver y aforar con ácido clorhídrico 0.01 N hasta 500 ml, se tendrá una concentración de 100 µg/ml.
- Guardar esta solución en refrigeración en un frasco de color ámbar.
- Solución intermedia: tomar 1 ml de la solución anterior y llevarla a 100 ml con agua destilada para tener una concentración de 1 µg/ml de la vitamina.
- Solución de trabajo: tomar 2 ml de la solución intermedia y llevarlos a un volumen de 25 ml con agua destilada, para de esta manera llegar a una concentración de 0.08 µg/ml de tiamina. Continuar con lo descrito en el procedimiento tomando una alícuota de la solución de trabajo de 5 ml.

PROCEDIMIENTO

- Tomar por duplicado 5 ml de la solución del desproteinizado y colocarla en los tubos de centrífuga, añadiéndoles 5 ml de la mezcla oxidante por medio de una bureta, agitar perfectamente con un agitador de tubos y dejar en reposo durante 90 segundos, inmediatamente después de los cuales adicionar 10 ml gota a gota y de una sola vez el isobutanol empleando una bureta.
- Agitar vigorosamente y centrifugar los tubos por un minuto a 2 000 rpm para ayudar a la perfecta separación de las capas que se forman. Tomar con propipeta 5 ml de la fase superior y pasarlo a los tubos de ensayo, añadirles 2 ml de etanol al 94%, y mezclar nuevamente con el agitador de tubos.
- Se procede a la lectura de la solución de trabajo y de la solución problema, utilizando un filtro primario (360 nm), y un filtro secundario (435 nm). Igual que en el caso de la riboflavina, esta determinación debe realizarse en un cuarto oscuro.

CÁLCULOS

$$Fa \times 0.08 (F.D.) (100)/(Fb \times PM) (1\,000) = \text{mg de tiamina}/100 \text{ g de muestra}$$

en donde:

- Fa = lectura fluorométrica de la solución problema.
- Fb = lectura fluorométrica de la solución tipo.
- F.D. = factor de dilución.
- PM = Peso de la muestra.

9.5.7 CUANTIFICACIÓN DE TIAMINA, RIBOFLAVINA, PIRIDOXINA Y NIACINA EMPLEANDO LA CROMATOGRAFÍA LÍQUIDA DE ALTA RESOLUCIÓN EN MUESTRAS SUPLEMENTADAS O ENRIQUECIDAS

Una de las alternativas interesantes presentadas en los últimos años en relación con el análisis de alimentos es el empleo de la cromatografía de líquidos de alta resolución. Las técnicas cromatográficas, aplicadas adecuadamente, proveen exactitud, velocidad y la posibilidad de cuantificar simultáneamente al menos cuatro vitaminas hidrosolubles en alimentos naturales, así como en los suplementados o enriquecidos.

MATERIAL Y EQUIPO

- HPLC marca Waters, con dos bombas modelo 510, con detector UV/Vis modelo 486, automuestreador modelo 717 con carrusel para 49 y 99 viales, controlador de temperatura, portacolumna integrada, y un sistema de software con la versión 2.0 Millenium.

- Columna Symmetry C18 3.9 mm × 150 mm, con guardacolumna Symmetry C18.
- Condiciones cromatográficas: Vol. de inyección: 10 a 20 µl, vel. de flujo 1.0 ml min⁻¹, longitud de onda de detección 280 nm.
- Filtros de nylon.
- Membrana de 0.45 µm.
- Jeringas de plástico con capacidad de 3 ml.

REACTIVOS

- Ácido clorhídrico solución al 0.1 N
- Ácido fosfórico, solución al 0.1% y pH de 2.2
- Ácido ortofosfórico, R.A.
- Metanol, grado HPLC
- PIC(r)B-6 Low UV (Waters Corporation, Part. No. WAT 084199)
- Niacinamida (Sigma Chem. Co. N-3376)
- Clorhidrato de tiamina (Sigma Chem. Co. T-4625)
- Riboflavina (Sigma Chem. Co. R-4500)
- Clorhidrato de piridoxina (Sigma Chem. Co. P-9755)

Fase móvil:

- Solución I. Preparar una solución de ácido fosfórico al 0.1% con un pH de 2.2. Mezclar esta solución con metanol en una proporción 3:1.
- Solución II. Añadir 1 vial del reactivo PIC(r)B-6 Low UV a un litro de la solución I, de tal manera que se tenga una solución de 0.005 M. Agitar por 5 min y filtrar a través de una membrana de 0.45 µm.

La fase móvil puede almacenarse a 4°C indefinidamente sin pérdida de efectividad.

Preparación de las soluciones estándar:

- Se pesa la cantidad que se indica de cada vitamina y se aforan 100 ml con HCl 0.1 N.
- Tiamina: pesar 13 mg de clorhidrato de tiamina (0.13 mg ml⁻¹)
- Riboflavina: pesar 6.8 mg (0.068 mg ml⁻¹)
- Piridoxina: pesar 1.3 mg (0.013 mg ml⁻¹)
- Niacina: pesar 2.2 mg (0.022 mg ml⁻¹)

Estas soluciones son estables por varios meses en refrigeración.

La solución intermedia se prepara combinando 2 ml de B₁, 10 ml de B₂, 2 ml de B₆ y 8 ml de niacina y se aforan 100 ml con la fase móvil.

La solución de trabajo se prepara tomando 6 ml de la solución intermedia y se aforan 10 ml con fase móvil. Esta solución es estable por una semana en refrigeración. La solución de trabajo se filtra antes de inyectarse en el HPLC.

Sistema de calibración y análisis:

La mezcla de vitaminas registrada como de trabajo se inyecta por cuadruplicado y en volúmenes de 0.5 a 25 μl para establecer la linealidad. Ésta se establece corriendo 5 concentraciones diferentes del estándar de cada vitamina. Ya con las condiciones definidas se colocaron viales con la mezcla de estándares al inicio y final de cada corrida y se programaron igual a la de las muestras.

Para B_1 se estableció un intervalo de concentración ($\mu\text{g}/\mu\text{l}$) de 0.06725 a 0.33629; B_2 0.034 a 0.17; B_3 0.0065 a 0.0325 y niacina 0.011 a 0.56.

Preparación de la muestra:

Se hace un muestreo por cuarteo hasta tener una muestra de 200 g. Se muele en un mezclador (aproximadamente 2 min). Se guarda en envases opacos de plástico hasta el día siguiente en que se inicia la preparación de la muestra. Se pesan 4 g de muestra y se suspenden en 25 ml de HCl (0.1 N), se agitan por 30 min en un baño de agua a 55-60°C. El contenido se enfria y se trasvaza a un matraz volumétrico de 100 ml y se afora. Se toma una alícuota y se filtra. El filtrado se coloca en un vial de 1 ml, se tapa y se coloca en el HPLC para realizar el análisis.

CÁLCULOS

$$\text{mg vitamina/100 g} = \mu\text{g ml}^{-1} \times \text{FD} \times 100) / (\text{PM} \times 1000)$$

donde:

- FD = Factor de dilución
- PM = Peso de muestra en g

Bibliografía

- AOAC (1990) Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemists. (Arlington, W.S., Ed.), Virginia, USA.
 Askar, A. & Treptow, H. 1993. Quality Assurance in Tropical Fruit Processing. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. pp. 7-8.

- Ayres, G.H. Análisis Químico Cuantitativo. Ed. Harla. 1975.
 Bateman, J.V. 1970. Nutrición Animal. Manual de métodos analíticos. Herrero Hnos, Sucesores, S.A. México.
 Bauernfeind, J.C., 1972. Carotenoid of vitamin A precursors and analogs in foods and feeds. *J. Agric. Food Chem.* (20) 456-473.
 Calvo, C.M.C. & Morales de León, J. 1988. Manual de Técnicas de Laboratorio para el Análisis de Alimentos. Pu. L-63. Instituto Nacional de la Nutrición, 3a. Ed. México. pp. 23-24.
 Calvo-Carrillo, M.C., Mendoza, M.E., Torres, I. & Pérez-Gil, R.F. Utilización de cromatografía líquida de alta resolución en la cuantificación de tiamina, riboflavina, piridoxina y niacina en cereal extrudido y suplementado. Presentado en el X Congreso Argentino de Ciencia y Tecnología de Alimentos.
 Davies, B.H., 1976. Carotenoids. En: *Chemistry and biochemistry of plant pigments* (Goodwin, T.W., De). 2nd Ed. Vol. 2, Academic Press, London, pp. 38-165.
 Deward, W.A. and McDonald, P. 1961. Determination of dry matter in silage distillation with toluene. *J. Sci. Food Agric.* 12: 790-795.
 Englyst, H.N., Quigley, M.E. & Hudson, G.J. (1994). Determination of dietary fibre as non-starch polysaccharides with gas-liquid chromatographic, high-performance liquid chromatographic or spectrophotometric measurement of constituent sugars. *Analyst*, 119, 1497-1509.
 McDonald, P. and Dewar, W.A. 1960. Determination of dry matter and volatiles in silages. *J. Sci. Food Agric.*, 11(10): 566-570.
 NAS-NCR, 1989. Recommended dietary allowances. 9th Ed., National Academy of Science, Washington, D.C., pp. 55-71.
 Ranganna, S., 1977. Manual of analysis of fruit and vegetable products. The McGraw-Hill Pu. Co. Lim., New Delhi, pp. 94-102.
 Rodríguez-Amaya, D.B., 1990. Provitamin A determination-Problems and possible solutions. *Food Nutr. Bull.* (12) 246-250.
 Rodríguez-Amaya, D.B. & Amaya-Farfán, J. 1992. Estado actual de los métodos analíticos para determinar provitamina A. *Arch. Latinoam. Nutr.* (42) 180-191.
 Rodríguez-Amaya, D.B., 1989. Critical review of provitamin A determination in plant foods. *J. Micronutr. Anal.* (5) 191-225.
 Rodríguez-Amaya, D.B., Kimura, M., Godoy, H.T. & Arima, H.K., 1988. Assessment of provitamin A determination by open column-visible absorption spectrophotometry. *J. Chromatogr. Sci.* (26) 624-629.
 Van Soest, P., and Robertson, J.J. 1985. Analysis of forage and fibrous foods. Cornell University.

Anexos

Anexo 1 Alimentos cocidos que deben ser convertidos a crudo utilizando factores de corrección

ALIMENTO	FACTOR DE CORRECCIÓN	OPERACIÓN
Carne de res asada	1.90	Multiplicación
Carne de res cocida	1.72	
Carne de res frita	1.59	
Carne de cerdo asada o cocida	1.64	
Carne de cerdo frita	1.40	
Pescado o pollo	1.00	
Arroz	3.00	
Pasta para sopa	3.00	
Leguminosas	3.00	División

Anexo 2 Tamaño de la porción de diferentes alimentos por tipo de cuchara

Grupo de alimento	Nombre del alimento	TAMAÑO DE LA PORCIÓN POR TIPO DE CUCHARA			
		Personal	De servir	Mediana (g)	Grande (g)
Cereales	Arroz	10	20	40	60
	Pasta sopa	5	15	29	30
	Pasta seca	20	30	45	60
Leguminosas	Alverjón	15	25	35	50
	Frijol con caldo	10	20	40	70
	Frijol refrito	20	30	70	90
	Habas con nopales	15	30	40	80
	Habas guisadas	15	35	45	70
	Lentejas	10	20	30	70

Anexo 3 Corrección de diversos alimentos

CÁRNICOS			VERDURAS			FRUTAS		
Alimento	Desecho máximo	Factor de corrección	Alimento	Desecho máximo	Factor de corrección	Alimento	Desecho máximo	Factor de corrección
CERDO								
Chuleta de cerdo	40%	1.66	Aguacate (florida, hass, verde)	50%	2.00	Caña	60%	2.50
Lomo de cerdo	1%	1.10	Acelga	20%	1.20	Chicozapote	12%	1.10
Pierna de cerdo entera sin hueso	0%	0.00	Apio	33%	1.50	Chabacano	15%	1.20
EMBUTIDOS			Betabel	10%	1.10	Chirimoya	60%	2.50
Jamón de pechuga de pavo	0%	1.00	Brócoli	25%	1.30	Ciruela (amarilla, roja)	12%	1.10
Mortadela	0%	1.00	Calabacita (criolla, italiana)	10%	1.10	Durazno/melocotón fresco	15%	1.20
Pastel de pimiento fino	0%	1.00	Calabaza de Castilla	50%	2.00	Granada roja	54%	2.10
Salchicha de pavo Viena	0%	1.00	Camote (amarillo, blanco)	20%	1.20	Granada china	54%	2.10
Jamón extrafino 18% proteína	0%	1.00	Cebolla (blanca, cambray, morada)	15%	1.20	Guanábana	32%	1.40
CONEJO			Champiñón (fresco, entero, rebanado)	15%	1.20	Guayaba	17%	1.20
Conejo entero sin menudencias	20%	1.20	Chayote (con o sin espinas)	15%	1.20	Jícama	7%	1.10
MOLUSCOS Y CRUSTÁCEOS			Chicharo congelado	0%	1.10	Lima (agria, dulce)	37%	1.50
Almeja con concha	80%	4.80	Chicharo fresco en vaina	60%	2.20	Limón real	34%	1.50
Calamar	20%	1.20	Chile fresco	17%	1.20	Mamey	40%	1.60
Camarón	60%	2.50	Chile deshidratado	35%	1.50	Mandarina (reina, tangerina)	29%	1.40
Camarón seco	10%	1.10	Chiles jalapeños y chipotle enlatados	0%	1.10	Mango (ataulfo, manila, petacón)	50%	2.00
Pulpo	20%	1.20	Col	30%	1.40	Manzana (rallada, starking, red delicious)	35%	1.50
PAVO			Coliflor	37%	1.60	Melón (chino, valenciano)	50%	2.00
Pechuga de pavo	0%	1.00	Ejote	10%	1.10	Naranja (agria, sin semilla)	37%	1.60
PESCADO			Elote fresco entero	65%	2.50	Papaya (amarilla, roja)	32%	1.40
Atún en aceite/agua	0%	1.00	Elote procesado en grano	0%	1.00	Pera (americana, mantequilla, mota, paraíso, roja)	23%	1.20
Cazón en filete	0%	1.00	Espinaca	20%	1.20	Perón	35%	1.40
Cazón en rebanada	46%	1.80	Flor de calabaza	33%	1.60	Piña	50%	2.00
Lisa entera	49%	2.00	Haba verde sin vaina	45%	1.70	Plátano (dominico, Tabasco, macho, morado, manzano)	45%	1.50
Mero en filete	0%	1.00	Jitomate (bola, guaje)	15%	1.20	Sandía	50%	2.00
Mero en rebanada	49%	1.90	Lechuga (orejona, romana)	45%	1.70	Tejocote	30%	1.40
Pámpano entero	49%	2.00	Nabo fresco	34%	1.50			
Pargo entero	49%	2.00	Nopal fresco	30%	1.40			

Anexo 3 Corrección de diversos alimentos

CÁRNICOS			VERDURAS			FRUTAS		
Alimento	Desecho máximo	Factor de corrección	Alimento	Desecho máximo	Factor de corrección	Alimento	Desecho máximo	Factor de corrección
PESCADO (cont.)								
Róbalo fresco filete	0%	1.00	Papa (amarilla, blanca, rosa, cambray)	20%	1.20	Toronja	45%	1.70
Sardina en salsa de tomate	0%	1.00	Pepino	20%	1.20	Tuna	50%	2.00
Sierra entera	50%	2.00	Pimiento morrón (rojo, verde)	15%	1.20	Uva	35%	1.70
POLLO			Poro	20%	1.20	Uva pasa	35%	1.70
Hígado de pollo	0,20%	1.02	Quelite	20%	1.20	Zapote (negro, amarillo, blanco)	45%	1.60
Molleja de pollo	0%	1.00	Rábano (largo, chico)	25%	1.30			
Pechuga de pollo	21%	1.20	Romeritos	45%	1.60			
Pierna y muslo	35%	1.53	Tomate verde	20%	1.20			
Pollo entero	36%	1.50	Verdolaga	20%	1.20			
RES			Xoconostle	40%	1.70			
Braceras de res	0%	1.00	Zanahoria	18%	1.20			
Bistec de pierna de res	8%	1.30						
Chambarete de res	5%	1.00						
Costillas de res	27%	1.36						
Cuete de pierna de res	5%	1.05						
Falda de res	5%	1.05						
Pulpa de res en trozo	5%	1.05						
Pulpa de res molida	0%	1.00						
Res deshidratada con sal	0%	1.00						

Anexo 4 Referencia de consumo dietético diario de macronutrientos

EDAD		PROTEÍNAS			ÁCIDOS GRASOS		HIDRATOS DE CARBONO			
					ACIDO LINOLEICO	ACIDO LINOLÉNICO	FIBRA		AZÚCARES Y ALMIDONES	
		REQUERIMIENTO PROMEDIO ESTIMADO (EAR)	RECOMENDACIÓN DE CONSUMO (RDA/AI)		INGESTIÓN ADECUADA (AI)		INGESTIÓN ADECUADA (AI)		REQUERIMIENTO PROMEDIO ESTIMADO (EAR)	RECOMENDACIÓN DE CONSUMO (RDA/AI)
Años		g/kg/día	g/kg/día	g/día	g/día	g/día	g/1 000 kcal	g/día	g/día	g/día
Lactantes	0-0.5		1.52	9.1	4.4	0.5				60
	0.5-1.0	1.00	1.2	11	44.6	0.5				95
Niños	1-3	0.87	1.05	13	7.0	0.7	14	19	100	130
	4-8	0.76	0.95	19	10.0	0.9	14	25	100	130
Niños	9-13	0.76	0.95	34	12.0	1.2	14	31	100	130
Niñas	9-13	0.76	0.95	34	10.0	1.0	14	26	100	130
Adolescentes										
Hombres	14-18	0.73	0.85	52	16.0	1.6	14	38	100	130
Mujeres	14-18	0.71	0.85	46	11.0	1.1	14	26	100	130
Adultos										
Hombres	19-30	0.66	0.80	56	17	1.6	14	38	100	130
	31-50	0.66	0.80	56	17	1.6	14	38	100	130
	51-70	0.66	0.80	56	14	1.6	14	30	100	130
	>70	0.66	0.80	56	14	1.6	14	30	100	130
Mujeres	19-30	0.66	0.80	46	12	1.1	14	25	100	130
	31-50	0.66	0.80	46	12	1.1	14	25	100	130
	51-70	0.66	0.80	46	11	1.1	14	21	100	130
	>70	0.66	0.80	46	11	1.1	14	21	100	130
Embarazo	14-18	0.88	1.10	71	13	1.4	14	28	135	175
	19-30	0.88	1.10	71	13	1.4	14	28	135	175
	31-50	0.88	1.10	71	13	1.4	14	28	135	175
Lactancia	14-18	1.05	1.30	71	13	1.3	14	29	160	210
	19-30	1.05	1.30	71	13	1.3	14	29	160	210
	31-50	1.05	1.30	71	13	1.3	14	29	160	210

Fuente: Institute of Medicine, National Academy of Sciences. DRI, 1997, 1998, 2000, 2001.

Anexo 5 Referencia de consumo dietético diario de nutrimentos inorgánicos

	EDAD	CALCIO ¹	HIERRO ³	CINC ¹	FÓSFORO ¹	MAGNESIO ¹	MANGANESO ²	FLÚOR ²	YODO ¹	COBRE ²	CROMO ²	MOLIBDENO ²	SELENIOS ²
	Años	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg
Lactantes	0-0.5	200	0.27	2	100	30	0.003	0.01	110	30	0.2	2	15
	0.5-1.0	270	11	3	275	75	0.6	0.5	130	24	5.5	3	20
Niños	1-3	500	7	3	460	80	1.2	0.7	90	340	11	13	20
	4-8	800	10	5	500	190	1.5	1	90	440	15	17	30
Niños	9-13	1 300	9	8	1250	240	1.9	2	120	700	25	22	40
Niñas	9-13	1 300	8	8	1250	410	1.6	3	120	890	21	34	40
Adolescentes													
Hombres	14-18	1 300	11	11	1250	240	2.2	2	150	700	35	43	55
Mujeres	14-18	1 300	15	9	1250	360	1.6	3	150	890	24	34	55
Adultos													
Hombres	19-30	1 000	8	11	700	400	2.3	4	150	900	35	45	55
	31-50	1 000	8	11	700	420	2.3	4	150	900	35	45	55
	51-70	1 200	8	11	580	420	2.3	4	150	900	30	45	55
	>70	1 200	8	11	700	420	2.3	3	150	900	30	45	55
Mujeres	19-30	1 000	18	8	700	310	1.8	3	150	900	25	45	55
	31-50	1 000	18	8	700	320	1.8	3	150	900	25	45	55
	51-70	1 200	8	8	580	320	1.8	3	150	900	20	45	55
	>70	1 200	8	8	700	320	1.8	3	150	900	20	45	55
Embarazo	14-18	1 300	27	13	1 250	335	2	3	220	1 000	29	50	60
	19-30	1 000	27	11	700	290	2	3	220	1 000	30	50	60
	31-50	1 000	27	11	700	300	2	3	220	1 000	30	50	60
Lactancia	14-18	1 300	10	14	1 250	360	2	3	290	1 300	44	50	60
	19-30	1 000	9	12	700	310	2	3	290	1 300	45	50	60
	31-50	1 000	9	12	700	320	2	3	290	1 300	45	50	60

Fuente: Institute of Medicine, National Academy of Sciences. DRI, 1997, 1998, 2000, 2001.

¹ Para lactantes de 0 a 12 meses la referencia de estos nutrimentos es *Ingestión Adecuada* (AI) y para el resto de la población es *Consumo Dietético Recomendado* (RDA).

² Para estos nutrimentos la referencia es *Ingestión Adecuada* (AI) en todas las edades.

³ Para el caso de los lactantes de 0 a 6 meses la referencia de estos nutrimentos es *Ingestión Adecuada* (AI) y para el resto de la población es *Consumo Dietético Recomendado* (RDA).

Bibliografía

1. INTRODUCCIÓN / 2. FORMA DE USO / 3. RECOMENDACIONES NUTRICIONALES

1. Cravioto RO, Massieu GH, Guzmán JG, Calvo de la TJ. Composición de alimentos mexicanos. Ciencia 1951;11:129.
2. Muñoz de Chávez M, Hernández M, Roldán JA. Tablas de Uso Práctico del Valor Nutritivo de los Alimentos de Mayor Consumo en México. Comisión Nacional de Alimentación. Instituto Nacional de la Nutrición “Salvador Zubirán”. Solidaridad. México (2) 1992.
3. Muñoz de Chávez M, Hernández M, Roldán JA. Tablas de Uso Práctico del Valor Nutritivo de los Alimentos de Mayor Consumo en México. Comisión Nacional de Alimentación. Instituto Nacional de la Nutrición “Salvador Zubirán”. 2a. ed revisada. Solidaridad. México (11) 1992.
4. Sánchez-Castillo CP, Dewey JS, Reid DM, Solano M, James TP. The mineral content of mexican cereals, cereals products, pulses, and snacks: Preliminary data. *J Food Compos Anal* 1997;10:312-333.
5. Sánchez-Castillo CP, Dewey JS, Aguirre A, Lara JJ, Vaca R, León de la BP, Ortiz M, Escamilla I, James TP. The mineral content of mexican fruits and vegetables. *J Food Compos Anal* 1998;11:340-356.
6. Sánchez-Castillo CP, Englyst NH, Hudson JG, Lara JJ, Solano ML, Munguía LJ, James TP. The non-starch polysaccharide content of mexican foods. *J Food Compos Anal* 1999;12:293-314.
7. Sánchez-Castillo CP, Dewey SJ, Lara JJ, Henderson LD, Solano ML, James TP. The starch and sugar content of some mexican cereals, cereals products, pulses, snack foods, fruits and vegetables. *J Food Compos Anal* 2000;13:157-170314.
8. Castro-González MI, Silencio JL, Montaño S, Pérez-Gil RF. Composición química de la fauna de acompañamiento del camarón de Veracruz (Golfo de México). *Rev Biol Trop* 1998;46(2):249-256.
9. Castro-González MI, Pérez-Gil RF, Carranco ME, Montaño S, Silencio JL. Vitaminas y minerales de sardina en salsa de tomate, colectada en las zonas pesqueras del Pacífico mexicano. *Arch Lat Nutr* 1999;49(4):379-383.
10. Castro-González MI, Pérez-Gil RF, Carranco ME. Vitaminas y minerales del atún aleta amarilla (*Thunnus albacares*) del Pacífico mexicano, enlatado en aceite. *Arch Lat Nutr* 1998;48(3):265-268.
11. Silencio BJL, Ortiz OV, Castro GMI, Montaño BS, Velazco S, Cárdenas B, Pérez-Gil RF, Bourges RH. Trace element content of marine foods from the pacific mexican coast. *J Trace Elements in Exp Med* 1998;11(4): 471.
12. Castro-González MI, Montaño BS, Pérez-Gil RF. Ácidos grasos en sardina en salsa de tomate de diferentes zonas pesqueras del Pacífico mexicano, en aceite y agua. *Arch Lat Nutr* 2001; 51(4):en prensa.
13. Castro-González MI, Auñoles-Gamboa D, Pérez-Gil RF. Ácidos grasos del atún de diferentes zonas pesqueras del Pacífico mexicano, en aceite y agua. *Arch Lat Nutr* 2001;51(4): en prensa.
14. Rodríguez SR, Hernández VS, Lluch BD, Félix UR, Ortega GS, Villa AR, Ponce DG, Lluch CD. Pesquería de pelágicos menores (sardinas anchovetas). En: Casas VM, Ponce DG, editores. Estudio del potencial pesquero y acuícola de Baja California Sur. México. Semarnap/FAO/UABC/CIBNOR/INP/CICIMAR/CRIP/CET del Mar, 1996, 317-388.

15. Calvo CMC, Muñoz de Chávez M, Salas R, Carranco ME. Identificación y cuantificación de α - y β -carotenos en zanahoria fresca y procesada. XXXV Congreso Mexicano de Química. San Luis Potosí. Rev Soc Quím Méx 2000;9:44:94.
16. Calvo CMC, Muñoz de Chávez M, Salas R, Carranco ME. Contenido de los antioxidantes β -caroteno y luteína en espinacas frescas y procesadas. XXXV Congreso Mexicano de Química. San Luis Potosí. Rev Soc Quím Méx 2000;9:44:94.
17. Salas MR, Calvo CMC, Loría A. Proceso estadístico en el manejo de datos analíticos generados en la cuantificación de β -caroteno y licopeno en jitomate. XXXIII Congreso Nacional de Ciencias Farmacéuticas, realizado del 22 al 26 de octubre 2000 en Ixtapa, Zihuatanejo, México.
18. Calvo CMC, Carranco JM, Muñoz de Chávez M, Salas R, Pérez-Gil RF. Contenido de β -caroteno y licopeno en jitomate (*Lycopersicum esculentum mill*) fresco y procesado consumidos en la Ciudad de México. XII Congreso Latinoamericano de Nutrición, del 12 al 16 de noviembre de 2000. Buenos Aires, Argentina. Libro de resúmenes de trabajos libres, p. 73.
19. Calvo CMC, Carranco JM, Muñoz de Chávez M, Salas R, Pérez-Gil RF. Contenido de β -caroteno y luteína en espinacas (*Spinacia oleracea L.*) frescas y procesadas distribuidas en la Ciudad de México. XII Congreso Latinoamericano de Nutrición, del 12 al 16 de noviembre de 2000. Buenos Aires, Argentina. Libro de resúmenes de trabajos libres, p. 88.
20. Calvo CMC, Carranco JM, Muñoz de Chávez M, Salas R, Pérez-Gil RF. Contenido de α - y β -carotenos en zanahorias (*Daucus carota L.*) frescas y procesadas distribuidas en la Ciudad de México. XII Congreso Latinoamericano de Nutrición, del 12 al 16 de noviembre de 2000. Buenos Aires, Argentina. Libro de resúmenes de trabajos libres, p. 89.
21. Calvo CMC. Carotenos y carotenoides. Departamento de Nutrición Animal. Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición "Salvador Zubirán". México, 1998.
22. Calvo CMC. Resultados del análisis a ocho alimentos mexicanos. Departamento de Nutrición Animal. Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición "Salvador Zubirán". México, 1996.
23. Informe del taller CTPD sobre producción y manejo de datos de composición química de alimentos en nutrición de América Latina Nut-60. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Universidad de Chile. Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos. Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe. Santiago, Chile 1995.
24. Chávez A, Muñoz de Chávez M, Roldán JA, Bermejo S, Ávila A. La nutrición en México y la transición epidemiológica. Publicación del Foro Nacional para la Alimentación e Instituto Nacional de la Nutrición, México 1983.
25. Mendoza ME, Bourges RH, Morales LJ, Chávez A. Composición de Alimentos Industrializados. Tablas de Uso Práctico. División de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. 2a. ed. Publicación L-74, INNSZ 1990.
26. Muñoz de Chávez M, Chávez A. Impacto de la harina de maíz enriquecida en la nutrición y salud. Capítulo VIII. Características y aceptación de la harina de maíz. Ed. Instituto Nacional de la Nutrición y SANUT, México 1999.
27. Klensin JC, Diane F, Lin V, Truswell AS, Southgate DA. Identification of Food Components for INFOODS Data Interchange. UNU. Japan, 1989.
28. Woot-Tsuen WL, Flores M. Tabla de Composición de Alimentos para Uso en América Latina. Ed. Interamericana/INCAP, 1966.
29. U.S. Department of Agriculture, Agriculture Research Service. 1999. USDA Nutrient Database for Standard Reference, Release 10,11. Nutrient Data Laboratory.
30. Jiménez CA, Cervera RP, Bacardí GM. Tabla de Composición de Alimentos. 3a. ed. SANDOZ NUTRITION. Barcelona, 1996;71.
31. Hands E. Nutrients in Foods. Philadelphia. Lippincott Williams & Wilkins, 2000.
32. Hands E. Food Finder. 2a. ed. Oregon. ESHA Research, 1990.
33. Bressani R. El Maíz en la Nutrición Humana. Ed. FAO de Naciones Unidas. Colección FAO de alimentación y nutrición. Núm. 25. Roma, 1995.
34. Castenmiller JJM, West CE. Bioavailability and bioconversion of carotenoids. Annu Rev Nutr 1998;18:19-38 and U.S. Institute of Medicine, Food and Nutrition Board, Standing Committee on the Scientific Evaluation of Dietary Reference Intakes, and Dietary reference intakes for vitamin A and others. Washington DC. National Academy Press, 2000.
35. Muñoz de Chávez M, Chávez A, Roldán JA, Ledesma JA, Mendoza E, Pérez-Gil RF, Hernández SL, Chaparro AG. Tablas de Valor Nutritivo de los Alimentos de Mayor Consumo en México. 1a. ed. México. Pax, 1996.
36. Potter JD, Chávez A, et al. Food, Nutrition and Prevention of Cancer: A Global Perspective. Ed World Cancer Research Fund and American Institute for Cancer Research. Washington DC, 1997.
37. Levi-Strauss C. Mitológicas I: Lo Crudo y lo Cocido. México. FCE, 1968.
38. Harris M. Vacas, Cerdos, Guerras y Brujas. Madrid. Alianza, 1982.
39. Hipócrates. De la medicina antigua. Ed. Universidad Nacional Autónoma de México. México, 1987.
40. Ávila A. Hambre, Medicina y Sociedad. Ed. Universidad de Guadalajara. Guadalajara, 1991.
41. Todhunter EN. Development of knowledge in nutrition. II. Human experiments. J Amer Diet Assoc 1962; 41:335-340.
42. Litch I. The evolution of dietary standards. Nutrition Abstracts and Reviews 1942;11: 509-21.
43. Harper AE. Origin of recommended dietary allowances, a historic overview. Amer J Clin Nutr 1985;41:140-8.
44. Young EG. Dietary Standards. En Beaton GH, McHenry EW (ed). Nutrition: A comprehensive Treatise. Vol II, cap V, p 302. New York. Academic Press, 1964.
45. Cruickshank EWH. Food and Nutrition. The physiological basis of human nutrition. Edinburgh, E&S Livingston, 1946;215-240.

46. League of Nations. Report of technical commission on nutrition as the work of its third session. *Bull. League of Nations Health Organization* 1938;7:461-492.
47. Canadian Council of Nutrition. The Canadian Dietary Standard. *National Health Review* 1940; 8:1-9.
48. US Department of Agriculture. Food and Life. Yearbook. Washington, DC. USDA, 1939.
49. Sherman HC. Chemistry of Food and Nutrition. New York. Macmillan, 1926.
50. Roberts LJ. Beginnings of recommended dietary allowances. *J Am Diet Assoc* 1958; 34: 903-8.
51. National Research Council. Recommended dietary allowances, report of the food and nutrition Board. Washington DC. NRC 1943;6.
52. Shank RE. Revised recommended dietary allowances. *J Am Diet Assoc* 1943;34:909-13.
53. Press F. Postponement of the 10th edition of the RDAs. *J Am Diet Assoc* 1985; 85: 1644-1645.
54. Health Canada. Nutrition recommendations. The report of the scientific review committee. Ottawa. Canadian Government Publishing Centre, 1990.
55. FAO/WHO (Food and Agriculture Organization/World Health Organization). Requirements of ascorbic acid, vitamin D, vitamin B12, folate and iron. Report of a Joint FAO/WHO Expert Group. WHO Technical Report Series No 452. FAO Nutrition Meetings Report Series No. 47. Geneva. World Health Organization, 1970.
56. WHO (World Health Organization). Trace Elements in Human Nutrition. WHO Technical Report Series No. 532. Geneva. WHO, 1973.
57. Passmore R, Nicol BM, Rao MN. Handbook on human nutritional requirements. World Health Organization Monograph Series No. 61. Geneva. WHO, 1974.
58. FAO/WHO/UNU (Food and Agriculture Organization / World Health Organization / United Nations University). Energy and protein requirements. WHO Technical Report Series No. 24. Geneva. World Health Organization, 1985.
59. Beaton GH. Uses and limits of the use of recommended dietary allowances for evaluating dietary intake data. *Am J Clin Nutr* 1985;41:155-64.
60. National Research Council. Recommended Dietary Allowances. 9th ed. Washington DC. National Academy of Sciences, 1980.
61. Kamin H. Status of the 10th edition of recommended dietary allowances, prospects for the future. *Am J Clin Nutr* 1985;41:165-70.
62. COMA (Committee on Medical Aspects of Food Policy). Dietary references values for food energy and nutrients for the United Kingdom. London. Her Majesty's Stationery Office, 1991.
63. IOM (Institute of Medicine). How should Recommended Dietary Allowances be revised? Food and Nutrition Board. Washington, DC. National Academy Press, 1994.
64. Origin and framework of the development of dietary reference intakes. Food and Nutrition Board. Washington, DC. National Academy Press, 1998.
65. IOM (Institute of Medicine). Dietary Reference Intakes for Calcium, Phosphorus, Magnesium, Vitamin D and Fluoride. Food and Nutrition Board. Washington, DC. National Academy Press, 1997.
66. IOM (Institute of Medicine). Dietary Reference Intakes for thiamin, riboflavin, niacin, vitamin B₆, folate, vitamin B₁₂, pantothenic acid, biotin and choline. Food and Nutrition Board. Washington, DC. National Academy Press, 1998.
67. IOM (Institute of Medicine). Dietary Reference Intakes for vitamin C, vitamin E, selenium and carotenoids. Food and Nutrition Board. Washington, DC. National Academy Press, 2000.
68. IOM (Institute of Medicine). Dietary Reference Intakes for vitamin A, vitamin K, arsenic, boro, chromium, copper, iodine, iron, manganese, molybdenum, nickel, silicon, vanadium, and zinc. Food and Nutrition Board. Washington, DC. National Academy Press, 2001.
69. IOM (Institute of Medicine). Dietary Reference Intakes: Proposed Definition and Plan for Review of Dietary Antioxidants and Related Compounds. Food and Nutrition Board. Washington, DC. National Academy Press, 1998.
70. Instituto Nacional de la Nutrición. Recomendaciones de nutrientes. Boletín de Educación en Nutrición. México. División de Nutrición. Instituto Nacional de la Nutrición, 1966; 2(3).
71. Bourges H, Chávez A., Arroyo P. Recomendaciones de nutrientes para la población mexicana. México. División de Nutrición. Instituto Nacional de la Nutrición, 1970.
72. National Research Council. Recommended Dietary Allowances. 7th revised ed. Publication No. 1694. Washington DC. National Academy of Sciences, 1968.
73. Pike RL, Brown ML. Nutrition: An Integrated Approach: Determination of Nutrient Needs. 2nd ed. New York. John Wiley & Sons, 1975;24, 25:814-894.
74. Gibson RS. Principles of nutritional assessment: Evaluation of nutrient intake data. New York. Oxford University Press, 1990(8);137-42.
75. Wretlind A. Standards for nutritional adequacy of the diet. European and WHO/FAO viewpoints. *Amer J Clin Nutr* 1982;36:366-375.
76. Ávila-Curiel A, Shamah-Levy T, Chávez A. Encuesta nacional de alimentación y nutrición en el medio rural mexicano ENAL-1996. México. Instituto Nacional de la Nutrición "Salvador Zubirán", 1997;91.

TABLAS DE VALOR NUTRITIVO

1. Muñoz de Chávez M, Ledesma JA. Tablas de Valor Nutritivo de los Alimentos: Los alimentos y sus nutrientes. Edición Internacional. Ed. McGraw Hill. México, 2002.
2. Muñoz de Chávez M, Chávez A, Roldán JA, Mendoza E, Pérez Gil RF, Hernández SL, Chaparro AG. Tablas de Valor Nutritivo de los Alimentos de Mayor Consumo en México. 1a. ed. México, Pax, 1996.
3. U.S. Department of Agriculture, Agriculture Research Service, 1999. USDA Nutrient Database for Standard Reference, Release 10, 11. Nutrient Data Laboratory.
4. Woot-Tsuen WL, Flores M. Tablas de composición de alimentos para uso en América Latina. México, Ed. Interamericana/INCAP, 1966.

5. Jiménez CA, Cervera RP, Bacardí GM. Tabla de composición de alimentos. 3a. ed. Barcelona. Sandoz Nutrition, 1996.
6. Hands E. Nutrients in Foods. Philadelphia. Lippincott Williams & Wilkins, 2000.
7. Sánchez-Castillo CP, Dewey JS, Aguirre A, Lara JJ, Vaca R, León de la BP, Ortiz M, Escamilla I, James TP. The mineral content of Mexican fruits and vegetables. *J Food Compos Anal* 1998;11:340-365.
8. Calvo CMC. Análisis de macronutrientes y micronutrientes de ocho alimentos mexicanos. Departamento de Nutrición Animal. Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición "Salvador Zubirán". México, 1998.
9. Simopoulos AP. Plants in Human Nutrition. En: Muñoz M, Chávez A, Valles V, Roldán JA. *The Nopal : A plant of Manifold Qualities*. Switzerland, Karger, 1995;109-132.
10. Hands E. Food Finder. 2a ed. Oregon. USDA. ESHA. Research, 1990.
11. U.S. Department of Agriculture, Agriculture Research Service, 2007. USDA Nutrient Database for Standard Reference, Release, 21. Nutrient Data Laboratory.
12. Información proporcionada por FOMEX PORC, AC. Fomento Mexicano para la Porcicultura, A.C.
13. Soto RI, Campillo VP, Ortega MJ, Rodríguez EM, Lercker G, García HS. Cholesterol oxidation in traditional Mexican dried and deep-fried food products. *Journal of Food Composition and Analysis* 2008;21:489-495.
14. Información proporcionada por la Industria.
15. Melo RV, Calvo CM, Salas MJ, Sandoval TH. Contenido de Macronutrientos de insectos comestibles en la República Mexicana. Universidad Autónoma Metropolitana, plantel Xochimilco, Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición "Salvador Zubirán".
16. Carrillo DS, Casas Valdez M, Ramos RF, Pérez-Gil F, Sánchez RI. Algas Marinas de Baja California Sur, México: Valor Nutrimental. *Arch Latinoam de Nutr.* 2002; 55 (4):400-405.
- 16.1. Castro-González MI, Silencio JL, Montaño S, Pérez-Gil RF. Composición química de la fauna de acompañamiento del camarón de Veracruz (Golfo de México). *Rev Biol Trop* 1998; 46(2):249-256.
- 16.2. Castro-González MI, Pérez Gil RF, Carranco ME, Montaño S, Silencio JL. Vitaminas y minerales de sardina en salsa de tomate, colectada en las zonas pesqueras del Pacífico mexicano. *Arch Lat Nutr* 1999; 49(4):379-383.
- 16.3. Castro-González MI, Montaño BS, Pérez-Gil RF. Ácidos grasos en sardina en salsa de tomate de diferentes zonas pesqueras del Pacífico mexicano, en aceite y agua. *Arch Lat Nutr* 2001; 51(4): en prensa.
- 16.4. Silencio BJL, Ortiz OV, Castro GMI, Montaño BS, Velazco S, Cárdenas B, Pérez-Gil RF, Bourges RH. Trace element content of marine foods from the pacific mexican coast. *J Trace Elements. Exp Med* 1998; 11(4):471.
- 16.5. Rodríguez SR, Hernández VS, Lluch BD, Félix UR, Ortega GS, Villa AR, Ponce DG, Llunc CD. Pesquería de pelágicos menores (sardinas anchovetas). En: Casas VM, Ponce DG, editores. Estudio del potencial pesquero y acuícola de Baja California Sur. México. Semarnap/FAO/UABC/CIBNOR/INP/CICIMAR/CRIP/CET del Mar, 1996, 317-388.
- 16.6. Castro-González MI, Pérez-Gil RF, Carranco ME. Vitaminas y minerales del atún aleta amarilla (*Thunnus albacares*) del Pacífico mexicano, enlatado en aceite. *Arch Lat Nutr* 1998; 48(3): 265-268.
- 16.7. Castro-González MI, Auriolos-Gamboa D, Pérez-Gil RF. Ácidos grasos del atún de diferentes zonas pesqueras del Pacífico mexicano, en aceite y agua. *Arch Lat Nutr* 2001; 51 (4): en prensa.
- 16.8. Castro-González MI, Ojeda VA, Montaño BS, Ledesma CE, Pérez-Gil RF. Evaluación de los ácidos grasos n-3 de 18 especies de pescados marinos mexicanos como alimentos funcionales. *Arch Lat Nutr.* 2007; 55(1):85-93.
17. Giuffrida M, Arenas L, Huerta-Leidenz N, Uzcátegui S, Beriaín MJ, Smith Gc. Occurrence of conjugated linoleic acid in longissimus dorsi muscle of water buffalo (*Bubalus bubalis*) and zebu-type cattle raised under savannah conditions. *Meat Science*. 2005; 69: 93-100.

TABLAS COMPLEMENTARIAS

18. U.S. Department of Agriculture, Agriculture Research Service. 1986 y 1996. USDA Nutrient Database for Standard Reference, Release 10, 11. Nutrient Data Laboratory.
19. Tabla de Composición de Alimentos Colombianos. 6a. ed. Colombia. Subdirección de Nutrición. Producción de alimentos, 1992.
20. Sánchez-Castillo CP, Dewey JS, Reid DM, Solano M, James TP. The mineral content of Mexican cereals, cereals products, pulses, and snacks: Preliminary data. *J Food Compos Anal* 1997; 10:312-333.
21. Sánchez-Castillo CP, Dewey JS, Aguirre A, Lara JJ, Vaca R, León de la BP, Ortiz M, Escamilla I, James TP. The mineral content of Mexican fruits and vegetables. *J Food Compos Anal* 1998; 11:340-356.
22. Sánchez-Castillo CP, Englyst NH, Hudson JG, Lara JJ, Solano ML, Munguía LJ, James TP. The non-starch polysaccharide content of Mexican foods. *J Food Compos Anal* 1999; 12:293-314.
23. Sánchez-Castillo CP, Dewey JS, Lara JJ, Henderson LD, Solano ML, James TP. The starch and sugar content of some Mexican cereals, cereals products, pulses, snack foods, fruits and vegetables. *J Food Compos Anal* 2000; 13:157-170.
24. Sánchez-Castillo CP, Dewey JS, Solano ML, Tucker M, James TP. The non-starch polysaccharides in Mexican pulses and cereal products. *J Food Compos Anal* 1994;7: 260-281.
25. Calvo CMC, Muñoz de Chávez M, Salas R, Carranco ME. Identificación y cuantificación de α - y β -carotenos en zanahoria fresca y procesada. XXXV Congreso Mexicano de Química. San Luis Potosí. Rev Soc Quím Méx 2000(9); 44:94.

26. Calvo CMC, Muñoz de Chávez M, Salas R, Carranco ME. Contenido de los antioxidantes β -caroteno y luteína en espinacas frescas y procesadas. XXXV Congreso Mexicano de Química. San Luis Potosí. Rev Soc Quím Méx 2000(9); 44:94.
27. Salas MR, Calvo CMC, Loría A. Proceso estadístico en el manejo de datos analíticos generados en la cuantificación de β -caroteno y licopeno en jitomate. XXXIII Congreso Nacional de Ciencias Farmacéuticas, realizado del 22 al 26 de octubre 2000 en Ixtapa, Zihuatanejo, México.
28. Calvo CMC, Carranco JM, Muñoz de Chávez M, Salas R, Pérez-Gil RF. Contenido de β -caroteno y licopeno en jitomates (*Lycopersicum esculentum mill*) frescos y procesados consumidos en la Ciudad de México. XII Congreso Latinoamericano de Nutrición, del 12 al 16 de noviembre de 2000. Buenos Aires, Argentina. Libro de resúmenes de trabajos libres, p. 73.
29. Calvo CMC, Carranco JM, Muñoz de Chávez M, Salas R, Pérez-Gil RF. Contenido de β -caroteno y luteína en espinacas (*Spinacia oleracea L.*) frescas y procesadas distribuidas en la Ciudad de México. XII Congreso Latinoamericano de Nutrición, del 12 al 16 de noviembre de 2000. Buenos Aires, Argentina. Libro de resúmenes de trabajos libres, p. 88.
30. Calvo CMC, Carranco JM, Muñoz de Chávez M, Salas R, Pérez-Gil RF. Contenido de α - y β -carotenos en zanahorias (*Daucus carota L.*) frescas y procesadas distribuidas en la Ciudad de México. XII Congreso Latinoamericano de Nutrición, del 12 al 16 de noviembre de 2000. Buenos Aires, Argentina. Libro de resúmenes de trabajos libres, p. 89.
31. Calvo CMC. Carotenos y carotenoides. Departamento de Nutrición Animal. Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición “Salvador Zubirán”. México, 1996.
32. Elmadfa Aigin I, Muskat W, Fritzsche Cremer DH-D. La gran guía de la composición de alimentos. 2a. ed. Barcelona España. Integral, 1991.
33. Gebhardt ES, Holden MJ. Provisional Table on the Selenium Content of Foods. USDA-Agriculture Research Service, 1992.
34. Muñoz de Chávez M, Chávez A, Roldán JA, Ledesma JA, Mendoza E, Pérez-Gil RF, Hernández SL, Chaparro AG. Tablas de Valor Nutritivo de los Alimentos de Mayor Consumo en México. 1a. ed. México. Pax, 1996.
35. Méndez RO, Bueno K, Campos N, López D, Wyatt CJ, Ortega MI. Contenido total y disponibilidad in vitro de hierro y zinc en alimentos de mayor consumo en Sonora y Oaxaca, México. Archivos Latinoamericanos de Nutrición. 2005; 55(2): 187-193.

Índice alfabético

Nota: Los números de página seguidos de la letra *t* indican tablas, y los seguidos de la letra *f*, figuras

A

- Aceites y grasas, 201t-203t
 - nombres, 204t
- Alimentación humana, 15-19
 - aspectos históricos, 16-19
 - cambios en recomendaciones de consumo de nutrimentos, 17
 - concepto de referencia de consumo dietético, 18
 - crisis conceptual, 18
 - criterios técnicos, 18
 - ingestión adecuada y segura, 18
 - investigación nutriológica, 16
 - métodos calorimétricos y bioquímicos, 16
 - nivel de consumo de nutrimentos y energía, 18
 - óptimo desempeño metabólico y fisiológico del organismo, 18
 - primeras recomendaciones de consumo dietético, 17
 - requerimiento nutrimental, 17
 - desviaciones estándar, 17, 17f
 - revisión conceptual de nuevas recomendaciones, 18-19, 19t, 19f
 - sustancias químicas indispensables, 17
 - tablas de estándares dietéticos, 16
 - raíces culturales de los pueblos, 15
 - relación de alimentación con la salud, 15

- Alimentos en peso promedio y medidas caseras, 291-312
 - integrantes del Depto. de Educación Nutricional, 291
 - tablas de composición de alimentos de mayor consumo en México, 291-312
- alimentos
 - cocidos que deben ser convertidos a crudos utilizando los factores de conversión, 311t
 - en medidas caseras (cucharas), 307t-308t
 - industrializados según envase, 296t-298t
 - industrializados según presentación y peso en gramos, 300t-302t
 - cantidades de alimento según preparación (en gramos), 309t
 - contenido en gramos o mililitros de algunos alimentos industrializados según su envase, 296t-299t
 - equivalentes caseros, medidas de alimentos cocidos o preparados en cucharadas más usuales en gramos, 307t-308t
 - factores de conversión de alimento cocido a crudo y viceversa, 311
 - factores de conversión de productos de maíz, 311t
 - forma conversión tamaño-gramo, 292t-294t
 - peso promedio
 - alimentos preparados por piezas, 310t
 - alimentos preparados y crudos por taza, rebanada, pieza, trozo o ración, 303t-306t

- Alimentos en peso promedio y medidas caseras, tablas de composición de alimentos de mayor consumo en México, peso promedio (*continuación*)
pan por pieza, rebanada o trozo, 294t-295t
- Aminoácidos en miligramos por 100 g de la porción comestible de alimento, 285t
- Aspectos metodológicos, 33-35
alimentos de mayor consumo, *keyfoods*, 33
base de datos maestra, 34
cálculo de los hidratos de carbono, 33
compatibilidad internacional, 33
tagnames, 33
conocimiento del valor nutritivo, 33
aplicaciones, 33
datos básicos para desarrollar las tablas, 34
tablas de valor nutritivo, 33
lineamientos del *International Network of Food Data System*, 33
datos derivados, 33
datos de laboratorio, 33
datos prestados, 33
tipos de tablas de alimentos, 34-35
- Azúcares y mieles, 205t-206t
- B**
Bebidas alcohólicas y refrescos embotellados, 223-228
bebidas alcohólicas
destiladas, 224t
no destiladas, 223t
bebidas carbonatadas, 225t
bebidas embotelladas, 226t
jarabes, 227t
nombres, 228t
Biotina, 27-28
Bromatología, ciencia de los alimentos, 313
- C**
Calcio, cuantificación de, 325
cálculos, 325
- condiciones estándar de operación, 325
muestras hidrolizadas para su lectura, 325
preparación de la curva patrón de calcio, 325
preparación de la solución estándar, 325
- Carnes americanas, 115-122, 123t-126t
análisis estadístico, 118-121
escala original a escala en pulgadas, 118
grados de calidad USDA para carnes de res, 121
niveles de grasas visibles, 121
cobertura, 121
costura, 121
marmóreo, 121
resultados y discusión, 118
cortes más demandados por el sector de HRI, 120
denominación y codificación comercial, 118, 119t-120t
estadísticas descriptivas, 120, 121t
predominancias de co-productos, 120
variables cuantitativas, 118
carnes rojas en México, 115-117
características de la demanda, 115-116
análisis de su impacto socioeconómico, 115
carne de cerdo, bajo estatus, 115
comercialización minorista para carne fresca de res, 116
crecimiento de importaciones de carnes rojas, 115
demanda por proteínas cárnicas baratas, 115
elasticidades precio e ingreso, 116
importadores mexicanos y coproductos, 115
preferencia por la carne de res, 115
valor nutritivo, 116
base de datos de nutrientes del USDA, 116
composición nutrimental, 116
cortes detallistas más populares, 117
grasa, nutriente más variable, 116
objetivos, 117
pocos reportes autóctonos, 116
cortes, presentaciones y niveles de magrez, 115
materiales y métodos, 117-118
cantidad de grasa visible, 118
centros urbanos y número de encuestadores, 117, 118t

- encuesta exploratoria, 117
- entrenamiento teórico-práctico de los encuestadores, 117
 - identificación del corte, 117
- escala descriptiva a cinco niveles, 118
- regla metálica calibrada en pulgadas, 118
- “vitrina ideal de carnes”, 117
- nombres, 127t
- Carnes y productos cárnicos, 98-99
 - ablandamiento, 99
 - aporte nutritivo, 98
 - vitaminas del grupo B, 98
 - aspectos de salud, 98
 - cocinamientos adecuados, 98
 - intoxicaciones alimentarias, 98
 - aspectos del mercado nacional, 98
 - calidad de la carne, 98
 - estrés, 98
 - carne de ave, 99
 - definición de carne, 98
 - especies utilizadas, 98
 - grasa, fuente de energía, 98
 - maduración, 99
 - post mortem*, 99
 - productos cárnicos, 99
- Carnes y vísceras, 98-114
 - aves de corral, 100t
 - borrego, 101t
 - carnes procesadas, 110t-111t
 - cerdo, 106t-109t
 - cortes de res, 103t-104t
 - nombres, 112t-114t
 - res y derivados, 102t
 - vísceras de res, 105t
- Carotenoides, 247-250, 252t-260t
 - acíclicos, monocíclicos o bicíclicos, 247
 - actividad antioxidante, 250
 - reacción con radicales libres, 250
 - cloroplastos de plantas superiores, 247
 - cuantificación de, 332-335
 - cromatografía en columna abierta, cromatografía en capa fina y espectrofotometría de carotenoides, 330-332
 - material y equipo, 330-332
 - procedimiento, 331-332
 - cromatografía en columna, 331
 - extracción de pigmentos, 331
 - identificación y cuantificación de carotenoides, 331-332
 - cálculo del valor de vitamina A, 332
 - cromatografía en capa fina, 331
 - cuantificación de los carotenoides, 332
 - espectros de absorción, 331
 - reacciones químicas, 332
 - saponificación de los pigmentos, 331
 - reactivos, 331
 - cromatografía de líquidos de alta resolución (HPLC), 332-333
 - material y equipo, 332
 - procedimiento, 332-333
 - reactivos, 332
 - estimulación del sistema inmunitario, 250
 - estructura y características
 - carotenos, 247, 248t
 - xantofilas, 247, 249t
 - fotoprotección, 250
 - reacciones fotoquímicas, 250
 - oxígeno singulete, 250
 - presencia en diferentes organismos, 247, 247t
 - propiedades, funciones y acciones, 247, 250f
 - aumento del sistema inmunitario, 249
 - β-caroteno, 248
 - cadena poliélica, 247
 - cristales o sólidos amorfos, 247
 - desactivación de los radicales libres, 249
 - funciones y acciones biológicas, 247
 - licopeno acíclico, 249
 - precursores de la vitamina A, 248
 - propiedades físicas y químicas, 247, 250f
 - sustancias lipofílicas, 247
 - tetraterpenos constituidos por unidades de isopreno, 247
 - Carotenos y carotenoides de algunos alimentos mexicanos, 281t-282t

Cenizas, determinación de, 315-316
 calcinación en seco, 315
 cálculos, 316
 material y equipo, 315
 procedimiento, 315-316
 cenizas en productos azucarados, 316
 cálculos, 316
 material y equipo, 316
 procedimiento, 316
 pérdida de peso en incineración de la muestra, 315

Cereales y derivados, 42-52
 maíz y drívidados, 42t-44t
 nombres, 51t-52t
 otros cereales, 48t-50t
 trigo y derivados, 45t-47t

Cobre (Cu), curva patrón de, 329
 cálculos, 329
 condiciones estándar de operación, 329
 lectura de absorbancia de la curva de patrón y de la muestra, 329
 preparación de la curva de patrón de cobre, 329, 329t
 preparación de la solución estándar, 329
 preparar muestras hidrolizadas para su lectura, 329

Colina, 28
 procesos metabólicos diversos, 28

Comisión de Salud de la Liga de las Naciones, 16

Comité Permanente para la Evaluación Científica de las Referencias de Consumo Dietético, 15, 19
 categorías conceptuales del consumo de nutrientes, 19, 19t

DRI básicas, 19, 219f
 grupos de trabajo, 19
 subcomités, 19

Complementarias, tablas, 261

Compuestos nitrogenados:determinación de proteína cruda o bruta (nitrógeno total), determinación, 318-319
 cálculos, 319
 material y equipo, 318
 método de Kjeldhal, 318
 procedimiento, 319
 destilación, 319

digestión, 319
 titulación, 319
 reactivos, 318-319

D

Departamento de Vigilancia Epidemiológica del Instituto Nacional de Nutrición, 291

E

Especias, composición química de las, 262t-264t
 Extracto libre de nitrógeno o hidratos de carbono por diferencia, 321
 cálculo, 321

F

Fibra cruda, determinación, 318-319
 cálculos, 319
 material y equipo, 318
 procedimiento, 319
 reactivos, 319
 Fibra dietética (hidratos de carbono diferentes al almidón NSP técnica de Englyst), 319-323
 cálculos, 322-323
 etapas en que se puede suspender el análisis, 323
 fundamento, 319
 técnica químico-enzimática, 319
 material y equipo, 319
 medir por separado a los ácidos urónicos, 320
 procedimiento, 320-321
 dispersión e hidrólisis enzimática, 320-321
 extracción y lavado del residuo para medir NSP insolubles, 321
 hidrólisis ácida del residuo de la digestión enzimática, 321
 medición de celulosa, 323
 medición de los azúcares reductores totales, 322
 muestras de prueba, 320
 pesada de la muestra, 320
 precipitación y lavado del residuo para tubos A, 321

- preparación de la mezcla estándar de azúcar, 322
- pretratamiento de las muestras, 320
- reactivos, 319-320
- Folato, 27
 - deficiencia, 27
 - equivalente dietético, 27
- Fósforo (P), curva patrón de, 331-332
 - cálculos, 332
 - método fotométrico, 331
 - preparación de
 - muestras hidrolizadas para su lectura, 332
 - reactivo de molibdato, 332
 - solución concentrada de fósforo, 332
 - solución intermedia de fósforo, 332
 - alícuotas, 332, 332t
 - soluciones de trabajo de fósforo, 332
 - reactivos, 332
 - Frutas, 83, 83t-94t
 - nombres, 95t-97t
- G**
 - Grasa, determinación de, 318
 - cálculos, 318
 - diferencia en solubilidad en solventes, 318
 - extracto etéreo, 318
 - material y equipo, 318
 - procedimiento, 318
 - reactivos, 318
- H**
 - Hidratos de carbono, análisis, 319-324
 - directo de algunos alimentos mexicanos, contenido, 274t-280t
 - Hierro (Fe), cuantificación de, 326-327
 - cálculos, 327
 - condiciones estándar de operación, 326
 - lectura de absorbancia de la curva de patrón y de la muestra, 327
 - preparación de la curva de patrón de sodio, 326, 326t-327t
 - preparación de la mezcla estándar de azúcar, 322
 - preparación de la solución estándar, 326
 - preparar muestras hidrolizadas para su lectura, 327
 - Hierro y zinc en alimentos de mayor consumo en Sonora y Oaxaca, contenido total de, 290t
 - Huevos de aves, 191-195, 197t-199t
 - consumo de huevo y enfermedades cardiovasculares, 193
 - estudio en enfermeras y profesionales de la salud, 193
 - diabético, incremento del riesgo, 193
 - estudio Framingham, 193
 - concentración promedio de colesterol, 193
 - huevo como fuente de nutracéuticos, 194-195
 - ácido fólico, 194
 - colina, 194
 - consumo en regímenes para bajar de peso, 195
 - mayor grado de saciedad, 195
 - fuente de ácidos grasos omega 3, 194
 - prevención de cáncer, 194
 - prevención de deficiencia de hierro, 194
 - prevención de enfermedades del ojo, 194
 - mayor ingesta de luteína, 194
 - potentes pigmentos carotenoides, 194
 - recomendaciones sobre el consumo de huevo, 195
 - dieta cardiosaludable, 195
 - forma gradual de dieta de bebés, 195
 - reducción de grasas saturadas y grasas *trans*, 195
 - revisión sistematizada, 193-194
 - poco efecto en reducción de colesterol, 193
 - estructura del huevo, 191, 192f
 - albúmina o clara, 192
 - capas diferenciales por su consistencia, 192
 - glucoproteínas, 192
 - solución de proteínas globulares, 192
 - cascarón, 192
 - yema, 191-192
 - disco germinativo, 192
 - principales componentes químicos, 192
 - formación del huevo, 191, 191f
 - expulsión por la cloaca, 191

Huevos de aves, formación del huevo (*continuación*)

infundibulum del oviducto, 191

membrana testácea, 191

importante fuente de nutrientes, 192-193

ácidos grasos, 192

aminoácidos, 192

grasa total, 192

minerales, 193

proteína, 192

valor energético muy bajo, 192

vitaminas, 192

nombres, 200t

Humedad, determinación de, 314-315

destilación (Bidwell-Sterling), 315

cálculos, 315

material y equipo, 315

muestras con alto contenido en azúcares y/o compuestos volátiles, 315

procedimiento, 315

reactivos, 315

estufa de secado, 314

cálculos, 314

material y equipo, 314

procedimiento, 314

secado en estufa de vacío, 314

cálculos, 314

material y equipo, 314

procedimiento, 314

Importancia histórica del valor nutritivo de los alimentos, 1-9

alimentación en la historia, 1

adversidad y prosperidad climática, 1

hombre nómada, 1

caza y recolección, 1

proceso dialéctico, 1

alimentación y desarrollo de la inteligencia, 2-3

aparición del lenguaje, 2

aporte energético por consumo de carne, 2

aumento del volumen cerebral, 2

camino a la humanización, 2

fuerza conductora en la evolución humana, 2

productos carnívoros en camino a dieta de homínidos, 2

reducción del tamaño del tubo digestivo, 3

aportación de estudios contemporáneos, 8

deficiencia de minerales, 8

deficiencias vitamínicas, 8

efectos cuantitativos de la desnutrición, 8

conocimiento del valor de los alimentos, 9

primeras civilizaciones y alimentación. Véase Primeras civilizaciones y alimentación

problemas de salud pública relacionados con alimentación, 1

revolución neolítica, 3-5

Infantiles, alimentos, 229

cereales, 229t-230t

colados de carne, 231t-232t

jugos de frutas, 241t-243t

nombres, 244t-246t

purés, 233t-239t

con 6 a 8% de proteínas, 240t

Instituto Nacional de la Nutrición Salvador Zubirán, 20

L

Leches y quesos, 173-190

leches, 173-178t

nombres, 188t-190t

quesos frescos y procesados, 179t-185t

yoghurt, 186t-187t

Leguminosas, 53-57, 53t-56t

nombres, 57t

M

Magnesio (Mg), curva patrón de, 328

cálculos, 328

condiciones estándar de operación, 328

lectura de absorbancia de la curva de patrón y de la muestra, 328

preparación de la curva de patrón de magnesio, 328, 328t

preparación de la solución estándar, 328
 preparar muestras hidrolizadas para su lectura, 328
Manual de Proveedores de Carnes de Estados Unidos, 117
Minerales, análisis de, 323-330
 espectrofotometría de absorción atómica, 323
 calidad, componentes, 323
 fundamento, 323
 amplia gama de métodos, 323
 material y equipo, 323
 preparación de curvas estándar y análisis de muestras, 325-330
 preparación de la muestra, 324
 método de digestión húmeda, 324
 desventajas, 324
 procedimiento, 324-325
 preparación de reactivos, 323
 preparación del material para determinación de minerales, 324
 enjuagado con agua desionizada, 324
 purgar material a utilizar, 324
 tiempo de purgado, 324
 reactivos, 323
 recomendaciones para la adición de ácidos, 324
Minerales en cereales mexicanos y sus productos, leguminosas y tentempiés,
 contenido, 265t-268t

N

Nativos, alimentos, 149-150, 152t-172t
 insectos, 149
 características organolépticas, 149
 comestibles, 152t-167t
 consumo hasta la época prehispánica, 149
 entomofagia, práctica importante, 149
 fuente de nutrientes en pobladores en Mesoamérica, 149
 metodología, 149-150
 macronutrientes en insectos comestibles, 149
 determinación
 carbohidratos, 150
 fibra cruda, 150
 humedad, 150

lípidos, 150
 materia inorgánica, 150
 proteínas por el método Kjeldahl, 150
 métodos convencionales de captura, 149
 muestras colectadas, 149
 división de la muestra primaria, 150
 muestreos geográficos estratificados, 149
 nombres, 169t-172t
 otros animales comestibles, 168t
Niacina, 27
 deficiencia, 27
 determinación de, 337-338
 cálculos, 338
 material y equipo, 337
 procedimiento, 338
 solución blanco de la solución
 problema, 338
 tipo de niacina, 338
 solución problema, 338
 solución tipo solución problema, 338
 reactivos, 337-338
 Nitratos, contenido de, 284t
 Nomenclatura utilizada, 37-39
 abreviaturas y símbolos, 39
 claves de grupos y subgrupos, 37
 CYD-MYD-1, 38
 FRU-1, 38
 componentes alimentarios, 38

O

Oleaginosas, 58-60, 58t-59t
 nombres, 60t
 Oligoelementos en cereales mexicanos y sus productos, leguminosas, tentempiés
 y frutas y verduras mexicanas, contenido, 269t-273t
 Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación (FAO),
 17
 Organización Panamericana de la Salud, 195
 Oxálico, ácido, contenido de, 284t

P

- Pantoténico, ácido, 27
- Pigmentos, análisis de, 330-333
 - determinación de carotenoides, 330
- Potasio (K), curva patrón de, 327-328
 - cálculos, 328
 - condiciones estándar de operación, 327
 - lectura de absorbancia de la curva de patrón y de la muestra, 327
 - preparación de la curva de patrón de potasio, 327, 327t
 - preparación de la solución estándar, 327
 - preparar muestras hidrolizadas para su lectura, 327
- Primeras civilizaciones y alimentación, 5
 - China, 6
 - arroz, 6
 - cría del cerdo, 6
 - domesticación del fuego, 5
 - Egipto, 5
 - encuentro de dos mundos, 6-8
 - alimentos y cultivos europeos, 6
 - carne y sus derivados, 6
 - colonización y cambio alimentario, 7
 - alimentos de mayor penetración, 7
 - animales para el consumo, 7
 - beneficios ecológicos y nutricionales, 7
 - caña de azúcar, 7
 - niveles de hambre y desnutrición, 8
 - intercambio de plantas y animales, 6
 - plantas en las dietas del mundo, 6
 - Grecia, 6
 - dieta muy sobria, 6
 - olivos y viñedos, 6
 - India, 5
 - arroz y trigo, 5
 - azúcar de caña, 5
 - Israel, 5
- Procesados y preparados, alimentos, 208t-219t
 - nombres, 220t-222t

R

- Raíces feculentas, 80-82, 80t-81t
 - nombres, 82t
- Recomendaciones de consumo de energía y nutrientes, 15-30
 - alimentación humana, 15-19
 - aspectos históricos, 16
 - raíces culturales de los pueblos, 15
 - relación de alimentación con la salud, 15
 - consumo de energía, 21-30
 - estimación del requerimiento de energía, 24, 25t
 - recomendaciones de consumo de proteínas, 24-26
 - balance nitrogenado, 24
 - índice de calidad de la proteína, 26
 - mala absorción, 26
 - metabolismo de aminoácidos, 24
 - proteína de referencia, 26
 - requerimiento de aminoácidos, 25, 25t
 - recomendaciones de vitaminas, 26-30. *Véase también tipo específico, p. ej., Tiamina; Niacina*
 - factores que determinan el gasto energético, 22-23
 - actividad física, 23
 - estandarización del gasto de energía, 23
 - crecimiento, 23
 - gasto energético agregado, 23
 - efecto termógeno de los alimentos, 22
 - procesos metabólicos de desaminación, 23
 - síntesis bioquímica del ATP, 22
 - metabolismo basal, 22
 - factores que modifican el gasto energético, 23
 - constitución, 23
 - edad, 23
 - enfermedades, fiebre, 24
 - estado fisiológico, embarazo, 24
 - sexo, 23
 - temperatura ambiental, 23-24
 - necesidades en el ser humano, 22
 - factores fundamentales, 22

requerimiento energético, definición, 21
 unidad de energía metabólica, kilocaloría, 21
 fundamentos de las recomendaciones dietéticas, 20-21
 alimentación infantil en el medio rural, 21
 prevención y formación de hábitos, 21
 desnutrición en niños del medio rural, 21
 desviaciones estándar, 20
 determinación bioquímica de concentración de nutrientes, 20
 dieta recomendable, 21
 contenido energético, 21
 grupos de alimentos, 21
 estudios de balance, 20
 evaluación clínica y pruebas de rendimiento, 20
 grupos de edad, 21
 diferenciación por género, 21, 22t
 hipótesis de adecuación teleológica, 20
 rotación de alimentos, 21
 uso incorrecto de las recomendaciones, 21
 recomendaciones en México, 19
 características específicas de México, 20
 DRI básicas, 19, 19f
 Instituto Nacional de la Nutrición, 20
 referencias de consumo dietético, 15
Recursos marinos, 128-148
 ácidos grasos de 18 especies de pescados marinos mexicanos, 147t-148t
 algas, 128t-129t
 composición química
 atún, 145t-146t
 pescados, 142t
 sardina en salsa de tomate, 143t-145t
 mariscos frescos y enlatados, 136t-138t
 nombres, 139t-141t
 pescados, 130t-134t
 enlatados, 135t
Revolución neolítica, 3-5
 abundancia del pescado, 3
 crecimiento poblacional y desnutrición e infección, 45
 hambre y desnutrición, 4
 incremento de las infecciones, 4

pobreza en disponibilidad alimentaria, 5
 sedentarización, 4
 distinción entre plantas nutritivas y venenosas, 3
 domesticación de animales, 4
 beneficios, 4
 cría de ganado, 4
 éxito en la caza, 3
 nacimiento de la agricultura, 3
 nueva época y excedentes de producción, 3
 almacenamiento del grano, 3
 conservación del ganado, 3
 primeros cultivos, cereales, 4
 persecución de animales, 3
 propio abastecimiento de alimentos, 3
Riboflavina, 26
 carencia, 27
 determinación de, 340-341
 cálculos, 341
 material y equipo, 340
 procedimiento, 341
 reactivos, 341

S

Selenio, contenido de, 283t

T

Tablas de composición nutricional, 41-260. Véase también *tipo específico, p. ej.*,
 Cereales y derivados; Carnes y vísceras; Aceites y grasas
 Técnicas aplicables al análisis de alimentos, 315-344. Véase también *técnica
 específica, p. ej.*, Humedad, determinación de
 análisis químico proximal, 313
 determinación de cenizas, 313
 técnica más empleada, 313
 determinación de fibra cruda o bruta, 313
 digestiones ácida y alcalina, 313
 determinación de humedad, 313
 índice de estabilidad y calidad de los alimentos, 313
 métodos, 313

Técnicas aplicables al análisis de alimentos, análisis químico proximal (*cont.*)
determinación de lípidos, 314
 extracto etéreo, 314
determinación de proteínas (nitrógeno total), 313
 método de Kjeldahl, 313
extracto libre de nitrógeno, 314
hidratos de carbono, 319-323
 etapas en que se puede suspender el análisis, 323
 fibra dietética (hidratos de carbono diferentes al almidón NSP técnica de Englyst), 319-323
minerales, 323, 330
pigmentos, 330-333
vitaminas, 333-340
Tiamina, 26, 339-340
 determinación de, 339-340
 cálculos, 340
 material y equipo, 340
 procedimiento, 340
 reactivos, 340
Tiamina-riboflavina-piridoxina y niacina, cuantificación, 340-341
 cálculos, 341
 material y equipo, 340
 reactivos, 340
 fase móvil, 340
 preparación de la muestra, 340
 preparación de soluciones estándar, 340
 sistema de calibración y análisis, 340

U

Unión Nacional de Avicultores, 191
Uso de las tablas de valor nutritivo, 11-12, 13t
 cálculo
 crudo a cocido, 12
 valor nutricional de un menú, 12
 valor nutricional de un alimento, 11-12
 conversión de peso bruto a peso neto, 11
 ID, número identificador del alimento, 11
 peso bruto, 11

porción comestible, 11
tagname, 11, 12t

V

Valor nutritivo, tablas de, uso. Véase Uso de las tablas de valor nutritivo
Verduras, 61-79, 61t-75t
 nombres, 76t-79t
Vitamina A (retinol), 28-29
 deficiencia, 28
 equivalencia del caroteno dietético, 29
 equivalentes de retinol, 28
 funciones biológicas, 28
 participación en la diferenciación celular, 28
Vitamina A, determinación de, 339
 cálculos, 339
 material y equipo, 339
 procedimiento, 339
 reactivos, 339
Vitamina B₆ (piridoxina y compuestos relacionados), 27
Vitamina B₁₂ (cobalamina), 27
 deficiencia, 27
Vitamina C (ascorbato), 28
 deficiencia, 28
 donador de electrones, 28
Vitamina C, determinación de, 335-337
 técnica modificada de Ranganna, 334-335
 cálculos, 335
 material, 334
 procedimiento, 335, 335t
 técnica básica, 335
 reactivos, 334
 curva estándar, 334
 extracción, 334
 formaldehído, 334
 solución de ácido metafosfórico, 334
 solución estándar de ácido ascórbico, 334
 solución reguladora de acetato con pH 4, 334
 xileno, 334

- técnica volumétrica con 2,6-diclorofenolindofenol, 333
reactivos, 333
 indicador de pH con azul de timol al 0.04%, 333-334
 solución ácido metafosfórico-ácido acético-ácido sulfúrico, 333
 solución estándar de ácido ascórbico, 333
 solución estándar de indofenol, 333
 solución extractora, 333
- Vitamina D (calciferol), 29-30
 deficiencia, 30
 formas biológicamente más importantes, 29
- Vitamina E (tocoferol), 29
 equivalentes de tocoferol, 29
 recomendación de consumo, 29
- Vitamina E, determinación de, 335-336
 material, 335
 procedimiento, 335-336
 condiciones de sistemas de cromatografía para tocoferoles, 336, 336t
 evaporación y dilución, 336
 muestras de aceites y grasas con bajo contenido de agua, 335
 saponificación y extracción, 336, 336t
 reactivos, 335
- Vitamina K, 29
 carboxilación postraslacional de residuos glutamil, 29
 deficiencia, 29
 ingestión adecuada, 29
- Vitaminas. *Véase también tipo específico, p. ej., Tiamina; Niacina; Vitamina A (retinol)*
 análisis de, 335-343
 hidrosolubles del complejo B, colina y vitamina C, 26-28
 liposolubles, 28-30
- Zinc (Zn), curva patrón de, 328
 cálculos, 329
 condiciones estándar de operación, 328
 lectura de absorbancia de la curva de patrón y de la muestra, 329
 preparación de la curva de patrón de zinc, 329, 329t
 preparación de la solución estándar, 328
 preparar muestras hidrolizadas para su lectura, 329

Z