



Prof. Edgar Lopategui Corsino
M.A., Fisiología de Ejercicios

FUNDAMENTOS DE LA NUTRICIÓN

INTRODUCCIÓN

Una porción considerable de las afecciones crónicas que se observan en nuestro país pueden ser atribuidas a pobres hábitos de alimentación. Por ejemplo, nuestra cultura se caracteriza por la venta y consumo de comidas rápidas, frituras, carnes rojas, cerdo y sus derivados, y carnes orgánicas; las cuales son altas en colesterol y grasas saturadas. Eventualmente, esto puede promover diversas enfermedades degenerativas, como: aterosclerosis prematura, padecimientos del corazón, obesidad, diabetes sacarina y cáncer.

En estetópico aprenderemos sobre cómo desarrollar prácticas saludables de nutrición, mediante la adquisición de conocimientos para establecer las medidas y criterios en cuanto a la moderación y frecuencia con que se deben consumir los alimentos y la forma en que éstos se preparan. También se discutirá la relación de los nutrientes vitales que nuestro cuerpo necesita diariamente, la obesidad y el control de peso. Además, se enfatizará sobre los factores que intervienen entre los ejercicios físicos y la nutrición.

CONCEPTOS BÁSICOS DE NUTRICIÓN

En esta sección estaremos discutiendo diversos términos y conceptos generales sobre nutrición. Además, se habrán de describir los nutrientes necesarios para un bienestar óptimo y recomendaciones con respecto a una sana alimentación.

El Concepto de Nutrición

La **nutrición** es la ciencia que se encarga de estudiar la función, reacción e interacción de los **nutrientes** que constituyen los **alimentos**, al ser ingeridos por el organismo. Ésta, como ciencia, aplica métodos científicos para analizar las sustancias nutricias en cuanto a la función que desempeñan en el sostenimiento del ser humano y las reacciones del organismo respecto a la salud y la enfermedad.

Asimismo, la **ciencia de la nutrición** se dedica a investigar las necesidades nutricionales del ser humano, sus hábitos y consumo de alimentos, y la composición y valor nutricional de esos alimentos. La **nutrición como un conjunto de procesos** se dirige hacia el estudio de la ingestión, digestión, absorción, metabolismo y excreción de las sustancias alimenticias (nutrientes/nutrimientos) por medio de los cuales se produce energía para que ese organismo vivo pueda sostenerse, crecer, desarrollarse y en la mayoría de los casos, reproducirse.

Los **nutrientes** son *aquellos compuestos orgánicos (que contienen carbono) o inorgánicos presentes en los alimentos los cuales pueden ser utilizados por el cuerpo para una variedad de procesos vitales (suplir energía, formar células o regular las funciones del organismo).*

Hoy día, muchas personas se encuentran practicando algún tipo de actividad física o deporte. Es muy importante que estos individuos activos sigan unas guías alimenticias particulares que puedan satisfacer sus necesidades nutricionales y energéticas diarias. Esta es una función que estudia la **nutrición deportiva**, la cual es una *rama de la nutrición que estudia los nutrientes según éstos se relacionan con la actividad física, ejercicio o deportes, con el fin de establecer recomendaciones y programas dietéticos para un rendimiento deportivo óptimo.*

Con el concepto de nutrición previamente definido, es esencial dirigir el enfoque a los términos que utilizamos cuando nos referimos a ésta de manera general. Entre las expresiones más comunes relacionadas a la alimentación suele utilizarse la palabra dieta, la cual es asociada por la mayoría de las personas con cualquier individuo que sigue un régimen nutricional para bajar de peso. Sin embargo, el término **dieta** se refiere a *todas las sustancias alimenticias consumidas diariamente en el curso normal de vida.* Esto implica que todos estamos bajo una dieta. Claro, existen diferentes tipos de dietas. Por ejemplo, las dietas para bajar de peso y las dietas para diabéticos, son unas muy específicas y con ciertas peculiaridades. La **dieta normal** *tiene como fin mantener al individuo en un estado de suficiencia nutritiva, satisfaciendo sus necesidades en la etapa particular del ciclo de vida en que se encuentra.* Esta dieta requiere la ingesta diaria de

alimentos en porciones adecuadas según su edad y condición de salud. El **alimento** parte de la dieta normal que se refiere a *todo aquel producto o sustancia (líquidas o sólidas) que, ingerida, aporta materias asimilables que cumplen con los requisitos nutritivos de un organismo para mantener el crecimiento y el bienestar*. El **proceso de alimentación** implica una *serie de actos voluntarios y conscientes, que consisten en la elección, preparación e ingestión de alimentos*.

Tiempos de la Nutrición (Véase Figura 3-1 y Tabla 3-1)

La nutrición se puede desglosar en tres fases o etapas, las cuales todos experimentamos. En primera instancia, tenemos la **alimentación**. Este tiempo de la nutrición tiene el objetivo primordial de degradar los alimentos en sustancias absorbibles y utilizables. La fase de alimentación se inicia desde que el individuo visita el supermercado y selecciona los alimentos que desea comprar. Es durante este tiempo de la alimentación que los nutricionistas se encargan de planificar aquellas dietas para poblaciones especiales (ejemplo: para hipertensos, embarazadas, niños, atletas, entre otras). El siguiente tiempo de alimentación se conoce como **metabolismo**. El metabolismo se encarga de utilizar de forma correcta la materia y energía suministrada por los nutrientes provistos en la fase de la alimentación. El metabolismo se realiza en las células que componen los tejidos y órganos del cuerpo. La **excreción** es el último tiempo de la alimentación, la cual se encarga de mantener un nivel homeostático constante en el organismo. Diversos órganos (los riñones, intestinos, piel, pulmón) participan en el proceso de excreción, es decir, en la liberación/desecho de productos no inútiles.

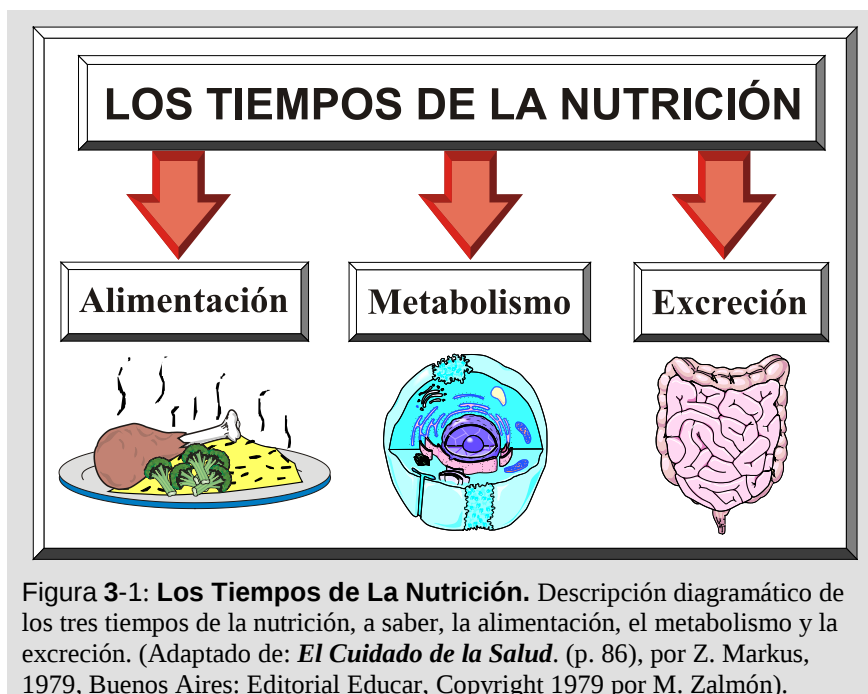


Figura 3-1: **Los Tiempos de La Nutrición**. Descripción diagramático de los tres tiempos de la nutrición, a saber, la alimentación, el metabolismo y la excreción. (Adaptado de: *El Cuidado de la Salud*. (p. 86), por Z. Markus, 1979, Buenos Aires: Editorial Educar, Copyright 1979 por M. Zalmón).

Tabla 3-1: Los Tiempos de la Alimentación		
TIEMPO	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
Alimentación	Degradar los alimentos en sustancias absorbibles y utilizables	Etapas: Realización: Elección del alimento, compra, preparación, distribución del horario, entre otros. Prescripción: Función de los nutricionistas (licenciados) y del médico.
Metabolismo	La correcta utilización de la materia y energía suministradas	Características: Tiene lugar en una serie de tejidos, sobre todo en el hígado y músculos. Se regula por el sistema nervioso y las glándulas endocrinas. Los principios nutritivos se distribuyen a través del aparato circulatorio.
Excreción	Mantener constante el medio interno	Órganos Involucrados: Riñones, intestinos, piel, y pulmones. Producto final de la excreción: Liberación de los deshechos o residuos inútiles.
NOTA. Adaptado de: <i>El Cuidado de la Salud</i> . (p. 86), por Z. Markus, 1979, Buenos Aires: Editorial Educar, Copyright 1979 por M. Zalmón.		

Los Nutrientes

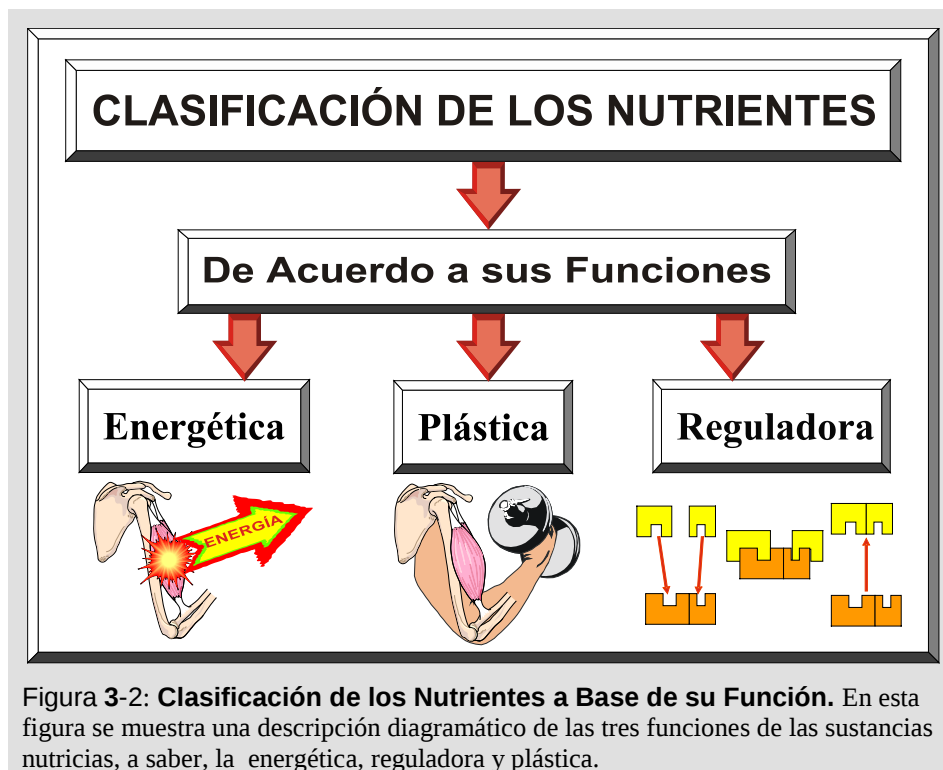
Concepto

Sabemos que los nutrientes son sustancias químicas importantes que aparecen en los alimentos y que efectúan un sinnúmero de funciones que son vitales en el organismo y esenciales para el cuerpo (véase Tabla 3-2). Dichas funciones se pueden catalogar como: 1) **específica**, relacionada con la nutrición en sí 2) **energética**, proporciona al cuerpo el combustible que necesita para producir energía, la cual es liberada por medio de oxidaciones; esta energía química es transformada por los seres vivos en calor y trabajo mecánico 3) **plástica**, provee las sustancias con las cuales se encuentra formado el individuo con el fin de la construcción y reconstrucción de los tejidos corporales 4) **reguladora**, suple las sustancias necesarias para la regulación de las reacciones químicas que ocurren en las células 5) **paraespecífica**, está relacionada con las funciones de inmunidad, saciedad, apetito, psiquismo, entre otras.

Tabla 3-2: Las Funciones Principales de los Nutrientes.

Específica	Reguladora
Plástica	Energética
Paraespecífica	

Los nutrientes pueden ser clasificados en dos categorías: **De acuerdo a sus funciones** y **De acuerdo a su contenido calórico**. Dentro de la primera categoría tenemos: 1) **energética**, aquí se suministra material para la producción de energía; es la función principal que llevan a cabo los hidratos de carbono, grasas y proteínas 2) **plástica**, aquí se forman nuevos tejidos; es una función principal de las proteínas y algunos minerales 3) **reguladora**, aquí se favorece la utilización adecuada de las sustancias plásticas y energéticas; es una función que corresponde a las vitaminas y sales minerales (véase Figura 3-2, Figura 3-3 y Tabla 3-3).



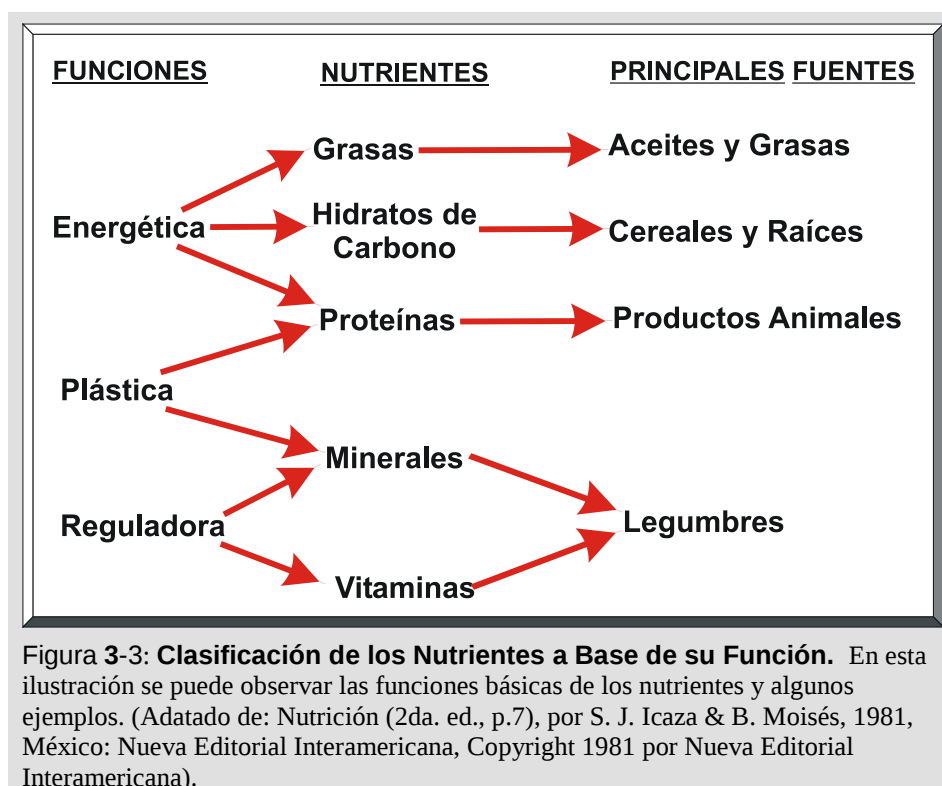
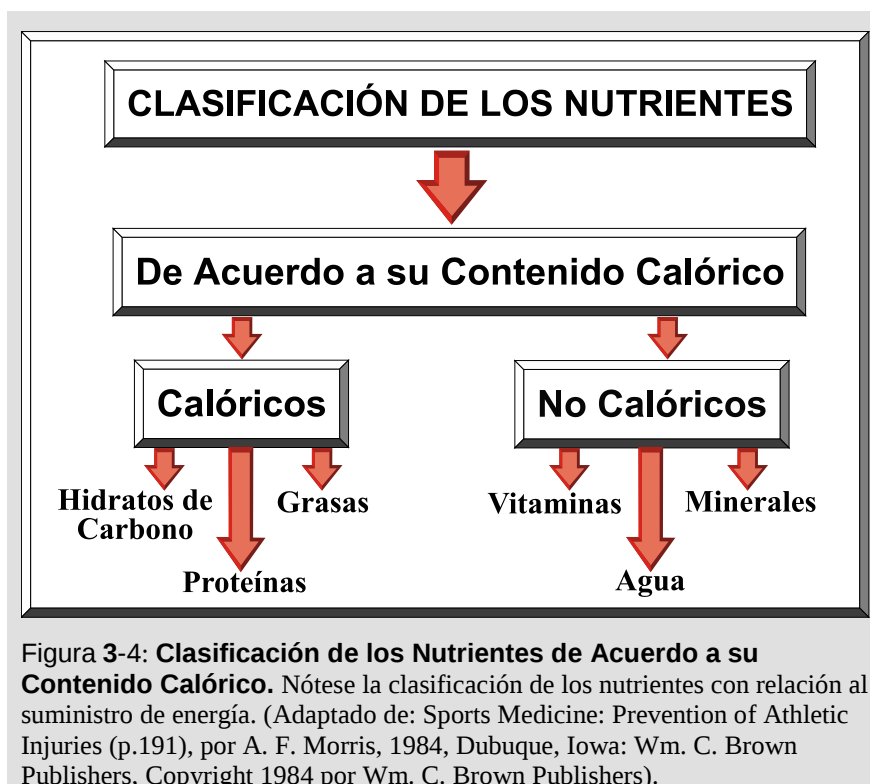


Tabla 3-3: Clasificación de los Nutrientes Según su Función.

NUTRIENTES	CLASIFICACIÓN	FUNCIÓN
• Hidratos de Carbono • Grasas • Proteínas	Energéticos o Dinamogénicos	Producen Calor y Movimiento
• Proteínas • Sales Minerales	Plásticos o Histogénicos	Reparan Tejidos y Células
• Vitaminas • Sales Minerales • Agua	Reguladores del Metabolismo	Regulan los Procesos Metabólicos
NOTA. Adaptado de: <i>Educación para la Salud</i> . (p.84), por L. F. De Vattuone, 1985, Buenos Aires: Librería "El Ateneo" Editorial, Copyright 1985 por Librería "El Ateneo" Editorial.		

La clasificación **De acuerdo a su contenido calórico** agrupa los nutrientes de según su provisión de energía (véase Figura 3-4). Dentro de esta categoría tenemos: 1) **calóricos**, proveen calorías: hidratos de carbono, grasas y proteínas 2) **no calóricos**, no proveen calorías: vitaminas, minerales y agua.



Guías Generales Sobre Hábitos Correctos de Alimentación

Los hábitos de alimentación correctos o incorrectos no desarrollan en un período de tiempo determinado, sino, paulatinamente. Es necesario que la población general posea el conocimiento de las pautas establecidas que conllevan al cultivo de hábitos correctos para una alimentación apropiada. Con este fin se han delineado unos principios a seguir, considerados como universales (U.S. Department of Agriculture, 2006) (véase Tabla 3-4).

Tabla 3-4: Guías Dietéticas	
• Consuma una Variedad de Alimentos. • Equilibra los Alimentos que Consume con Actividad Física (Mantenga o Mejore su Peso). • Seleccionar una Dieta Rica en Productos de Granos, Vegetales y • Seleccionar una Dieta Baja en Grasas, Grasas Saturadas y colesterol	• Seleccionar una Dieta Moderada en Azúcar • Seleccionar una Dieta Moderada en Sal y Sodio • Si ingieres bebidas alcohólicas, hacerlo con Moderación • Sanidad de los Alimentos
NOTA. De: "Dietary Guidelines for Americans 2005", por Department of Health and Human Services (HHS) & Department of Agriculture (USDA), 2005. Recuperado el 24 de mayo de 2006, de http://www.healthierus.gov/dietaryguidelines/index.html	

Las guías o metas alimentarias reflejan las recomendaciones de los expertos en nutrición concernientes a los efectos de la alimentación sobre la salud. Están dirigidas a la población saludable mayor de 2 años, no son para infantes ni para niños pequeños o personas con problemas especiales de salud, ya que sus necesidades alimentarias son diferentes.

Estas guías se fundamentan en tres principios importantes, a saber, la **variedad y calidad de los alimentos**, el **balance** y la **moderación**. La **variedad de los alimentos** garantiza la ingesta de los alrededor de 40 nutrientes necesarios diariamente. La **calidad de los alimentos** ayuda a prevenir los efectos de la contaminación y asegura la obtención y consumo de alimentos de alta densidad nutricional (es decir, el aporte nutricional en relación a las kilocalorías). El **balance o equilibrio** nos garantiza que nuestra alimentación incluya todos los grupos de alimentos que se deben consumir diariamente. La **moderación** en estas guías se refiere al control en la ingesta diaria de ciertos alimentos que pueden perjudicar nuestra buena salud. Además, nos asegura que se empleen las porciones adecuadas según las necesidades individuales.

En el 1995 se realizó la revisión de las guías dietéticas. Esta revisión se concentra en el consumo total de los alimentos, en vez de enfocarse en la ingesta de alimentos particulares, dando énfasis a la variedad, proporcionalidad y moderación en la dieta general de la persona (Kennedy, Meyers & Layden, 1996; U.S. Department of Agriculture, 1995). La sexta edición de las Guías Alimentarias se llevó a cabo en el 2005. Éstas promueven la reducción del consumo de calorías y el aumento en la actividad física (Department of Health and Human Services & Department of Agriculture, 2005).

Consuma una Variedad de Alimentos

La **variedad** en el consumo de alimentos sigue siendo la primera prioridad en la lista de recomendaciones dietéticas. Esta representa la base para las demás guías. La variedad en los alimentos nos asegura una ingesta de todos los nutrientes que requiere nuestro cuerpo para funcionar efectivamente.

Para asegurarnos de que haya variedad dentro de nuestro régimen alimenticio, se recomienda **no comer siempre lo mismo**. Para evitar esto, incluya raciones adecuadas, según la edad y grado de actividad física/ejercicio. Siga la **Pirámide Alimentaria** y consuma de los siguientes grupos de alimentos:

Productos lácteos. Ingerir leche, yogur, queso, mantecado, preferiblemente, bajos en grasas.

Carnes y sustitutos. Por ejemplo, consuma aves de corral (pollo, pavo, gallina); pescado, atún (envasada en agua); ternera, conejo; garbanzos, gandules y otras variedades de leguminosas.

Hortalizas. Incluya bajo este grupo la calabaza, zanahoria, tomate, habichuelas tiernas, quimbombó, pimientos, viandas (plátano, batata o boniato mameya/anaranjada, ñame), entre otras.

Vegetales. Este grupo abarca vegetales color verde intenso (Ej: espinacas, hojas de remolacha, hojas de nabo, hojas de mostaza, hojas de berza, acelga, brécol) y amarillo intenso (Ej: calabaza, zanahoria, batata o boniato mameya/anaranjada).

Frutas. Ingiera una cantidad apropiada de frutas frescas y jugos del país, tales como acerola, china (naranja dulce), toronja, pajuil, guayaba, jobo, papaya, mango, anón, entre otras.

Farináceos y cereales. Abarcan el pan y cereales (íntegros), arroz, avena, cebada, maíz y otro.

Balance entre los Alimentos Consumidos y Actividad Física (Peso Ideal)

Según las guías dietéticas de 2005 (U.S. Department de Agriculture, 2005), la combinación de ejercicios físicos y una dieta apropiada, son factores esenciales para mantener o mejorar el peso corporal. Éstas enfatizan sobre lo importante que es el mantener el equilibrio entre ambos determinantes, como primer paso para alcanzar el peso deseado.

Para mantener su peso corporal dentro de los límites adecuados, se recomienda que la persona (incluyendo al deportista):

Limite el consumo de calorías a sus necesidades. Si tiene problemas, no trate de solucionarlos aumentando el consumo de alimentos.

Para perder peso. Definitivamente se necesita aumentar la actividad física. Esto no debería ser un problema para la mayoría de los individuos. Igualmente, limite el consumo de alimentos altos en grasa, patitas de cerdo, frituras, chicharrones, entre otros; limite alimentos altos en azúcar, como dulces y gaseosas; y evite la ingestión de altas cantidades de alcohol.

Para mejorar los hábitos alimenticios. Haga una buena distribución de los alimentos en, por lo menos, tres comidas al día. Incluya meriendas nutritivas y desayune todos los días. En las comidas, sírvase con moderación y trate de comer lentamente. Más aun, evite comer los alimentos en abundancia y la repetición de las comidas.

Escoger una Dieta Rica en Productos de Granos, Vegetales y Frutas. (Consuma Alimentos Altos en Hidratos de Carbono Complejos – Almidones y Fibra)

La primera franja de la **Pirámide Alimentaria** muestra los hidratos de carbono complejos, nutrientes que representan la principal fuente de energía y el combustible metabólico para los ejercicios físicos y el entrenamiento. Estos tipos de hidratos de carbono se pueden conseguir en los siguientes alimentos:

Almidones/féculas. Bajo esta categoría encontramos el arroz, maíz, trigo, avena, cebada, mijo (o millo), centeno, cereales fríos y calientes, viandas/hortalizas farináceas (Ej: tubérculos: yautía, malanga, batata, papa, entre otros; plátanos y guineos verdes).

Celulosa/fibra. La celulosa se puede hallar mayormente en los *farináceos hechos de harina integral*, como el pan integral (de trigo, centeno, maíz, entre otros), productos de repostería y pastas hechas con harina entera (integral) o harina de germen de trigo. Abunda, también, en las *semillas sin descascarillar* (con la cáscara, salvado o piel). Entre éstos se mencionan: cereales de grano íntegro (Ej: el arroz, trigo, maíz, avena, centeno, cebada y mijo (o millo), la “granola”(mezclas de avena y trigo integrales con azúcar morena, uva, pasa, nueces y otros ingredientes), las leguminosas (guisantes, lentejas, alubias, frijoles, gandules, garbanzos, habas, soya, maní o cacahuete y arvejas), las habichuelas, y otras semillas (Ej: almendra, nuez, avellana, semillas de girasol, algodón, ajonjolí). Los diversos tipos de vegetales poseen un alto contenido de fibra. Por ejemplo, entre los *vegetales de hojas* podemos mencionar la lechuga, berro, repollo, espinaca, hierba mora, hojas de nabo, hojas de rábano, hojas de remolacha y la acelga. Bajo los *vegetales de flores* se encuentran la coliflor, y el brécol (o brócoli). El apio, espárragos y cebollina se agrupan bajo los *vegetales de tallo*. Otros alimentos altos en fibra son los *tubérculos/raíces, sin eliminar la piel*, tales como la batata, papa (patata), raíz de chayote, zanahorias y rábanos; y las *frutas*, como lo son la frutas secas (dátiles, pasas, ciruelas), las frutas frescas sin descascarillar/con la cáscara (acerola, cereza, guayaba, fresas, manzanas, peras, durazno, tomate).

Escoger una Dieta Baja en Grasas Saturadas y Colesterol (Controle el Consumo de Grasas Saturadas y Colesterol)

Se sigue enfatizando la ingesta de no más de 30% de grasas (general) en relación al total de calorías consumidas y menos de 10% para la ingestión de grasas saturadas. Se continúa dando importancia en el consumo de no mayor de 300 miligramos (mg) de colesterol diario. Algo revelante que se menciona en esta guía dietética es la recomendación de: comenzar una reducción **gradual** para el consumo de grasas en niños entre las edades de 2 y 5 años. La guía sugiere que el consumo de grasas para niños de edad escolar no sobrepase el 30%.

Se ha comprobado científicamente que el consumo exagerado de grasas saturadas y colesterol pueden eventualmente inducir una diversidad de enfermedades degenerativas, como cardiopatías coronarias (enfermedades en las arterias coronarias del corazón) y cáncer. El deportista o individuo físicamente activo no se encuentra exento de estas enfermedades. Por consiguiente, se deben seguir las siguientes recomendaciones:

Suprimir el consumo de carnes grasas. Es necesario reducir o moderar el consumo de las siguientes carnes:

- **Carnes orgánicas (vísceras):** Incluyen, por ejemplo: el hígado, mollejas, cuajo, riñón, gandinga, cerebro/sesos, corazón, mondongo e intestinos.
- **Embutidos:** Salchichas, chorizo, longaniza, butifarra, perros calientes (hot dogs), entre otros.
- **Mariscos/crustáceos:** Camarones, cangrejos, langosta, entre otros.
- **Cortes fríos altos en grasas:** Salami alemán, mortadela o bolonia (bologna), salchichón, "pepperoni", entre otros.
- **Otras carnes:** Patos, gansos y gallina en estofado, carnes muy veteadas (costillas, salchichas), hamburguesas grasas, carnes en conserva, tocino, oveja y carnes rojas grasosas (marbled).
- **Cortes de carne ricos en grasa:** Los cortes altos en grasas en la carne de vaca son el costillar y el "corned beef". En el cordero, incluye las chuletas y el pecho. La mayoría de los cortes en la carne de cerdo son altos en grasas (tocino), en las costillas, paleta, lomo, orejas, patas y cola, es donde se concentra el mayor contenido. El corte "marbled T-Bone" en la carne de res o ternera se considera rico en grasas.

Prefiera el consumo de carnes magras (con poca grasa). Las siguientes carnes proporcionan bajos contenidos de grasa:

- **Pescados:** De agua dulce y salada sin piel, atún enlatado en agua, bacalao y veneras o vieiras (scallops o tipo de molusco de concha) asadas.
- **Aves (sin el pellejo, carne blanca):** Pollo, gallina, pavo, paloma.
- **Cortes de carnes magras:** En la vaca son: el asado (cuarto trasero, garrón, punta de solomillo), bifes (filetes de lomo, cuadril picados) y patas. La mayoría de los cortes de la ternera son bajos en grasa, con la excepción del pecho. Los cortes magros del cordero incluyen la pierna, lomo asado y chuleta. El corte de faldilla o costado se considera bajo en grasa en la carne de res o ternera. Todos los cortes en el conejo.
- **Granos, legumbres y nueces (sustitutos proteínicos):** Poseen grasas poliinsaturadas e incluyen guisantes como: garbanzos, lentejas, frijoles, granos de soya, habichuelas secas, habas, judías, gandules, maní, avellanas, pécanos, anacardo, arvejas secas, entre otras.

Reduzca el consumo de productos lácteos grasos. Modere la ingestión de la leche íntegra (excepto en los niños), a considerar: leche común entera (pasteurizada/homogenizada), la leche evaporada, la condensada, leche deshidratada (en polvo), mezcladas con leche (mango, papaya y guanábana con leche) y las batidas. Además, suprima o reduzca el consumo de subproductos de la leche, los cuales abarcan los helados y quesos hechos con leche entera o crema (Ej: sorbetes o "sherberts", queso de papa, suizo), yogur de leche entera y cremas de cualquier tipo (ácidas y dulces).

Aumente el consumo de productos lácteos bajos en grasa. Prefiera el consumo de leche descremada (sin grasa) en polvo o envasada, leche parcialmente descremada, suero de leche, yogur bajo en grasa, quesos fabricados con leche descremada o parcialmente descremada (queso cottage o requesón, ricotta, mozzarella).

Restrinja el consumo de ciertas grasas que pueden afectar la buena salud de la persona (y el atleta): Por ejemplo, se incluye la mantequilla, margarinas muy hidrogenadas, manteca de cerdo/sebo, aceites vegetales endurecidos, manteca de coco, manteca vegetal, vegetales altos en grasas saturadas (Ej: chocolate/cacao, aceite de coco y el aceite de palma).

Prefiera el consumo de alimentos con grasas poliinsaturadas: Aunque estos tipos de grasas tienen las mismas calorías (9 calorías por gramo) de las previamente mencionadas, poseen un menor grado de riesgo para enfermedades. Entre estos tipos de grasas encontramos las margarinas parcialmente hidrogenadas y balanceadas con grandes cantidades de aceites poliinsaturados (Ej: hechas con aceite de maíz o girasol), los aceites vegetales en su estado líquido (los aceites de: maíz, cártamo, ajonjolí, soya y semilla de girasol), aderezos para ensalada y mayonesa que contienen aceites poliinsaturados, vinagre, grasas poliinsaturadas de alimentos saludables (Ej: semillas, germen de trigo, nueces) y el pescado (contiene ácidos grasos omega-3).

Elimine aderezos altos en grasas saturadas (el francés) y mayonesa. Prefiera el aderezo italiano o el vinagre.

Coma no más de tres yemas de huevo a la semana, incluyendo las que utilice en la preparación de comidas. Prefiera la clara de huevo, es esencialmente una proteína o albúmina; cuente las yemas de huevo al cocinar y evite su inclusión en alimentos como: tartas, pastas, salsas, panecillos de huevo, fideos de huevo, entre otros.

Evite los productos de pastelería y panadería hechos con grasas altamente saturadas. Por ejemplo, modere la ingestión de tartas, galletas, buñuelos, budines, roscas y pasteles ("pie"), bizcocho de queso, entre otros. Prefiera/sustituya por frutas frescas o congeladas, gelatinas, tartas dietéticas, panes caseros hechos con aceite, panes comerciales hechos con poca grasa saturada (italiano, francés, de pasas, integral de trigo, panecillos ingleses), cereales fríos y calientes, pastas (pero no fideos al huevo), panqueques y waffles hechos con grasas vegetales, leche descremada y clara de huevo, bizcocho de ángel.

Evite freír los alimentos. Utilice métodos de cocción: al horno, hervido, a la parrilla, asado, estofado/guisado, cocidos, en microonda. Si opta por freír, use el aceite una sola vez y no permita que humee. Use un escurridor cuando se cocine al horno o a la parrilla para que la grasa pueda drenar.

Recorte toda grasa visible de las carnes. En ciertos cortes de carnes es notable la grasa que posee. Antes de cocinarla, quítele esta grasa.

Recorte toda grasa visible de las carnes. En ciertos cortes de carnes es notable la grasa que posee. Antes de cocinarla, quítele esta grasa.

Leer las etiquetas cuidadosamente. El fin principal es determinar la cantidad y tipos de grasa contenidas en los alimentos.

Escoger una Dieta Moderada en Azúcares (Controle el Consumo de Hidratos de Carbono Simples)

A diferencia de las guías de los años anteriores, se le da mucha importancia a la relación entre el consumo de azúcar y el mantenimiento del peso. La guía postula que los alimentos que posean sustitutos de azúcar, no necesariamente, significa que sean más bajos en calorías en comparación con productos similares que sí contienen. Igualmente, se menciona que el consumo de sustitutos de azúcares sin la incorporación de un programa de control calórico (dieta adelgazante y ejercicio/actividad física) no conduce a la pérdida de peso.

Para evitar caries dentales, obesidad y otros problemas de salud, practique las siguientes recomendaciones:

Disminuya el consumo de todo tipo de azúcar. Esto incluye la azúcar blanca (de caña o de remolacha), la azúcar morena/negra, la miel de abeja, melazas, mermeladas, entre otras.

Reduzca o suprima alimentos ricos en azúcares. Bajo esta categoría se encuentran todas las clases de golosinas (dulces, bombones), jaleas y mermeladas (syrups), productos de repostería/panificaciones (Ej: bizcochos, donas, galletas dulces, tartas), ciertos cereales previamente endulzados, frutas enlatadas en almíbar y preparados hechos con frutas, mantecado (helados), bebidas alcohólicas, refrescos carbonatados (gaseosas) y de frutas, maltas y otros alimentos manufacturados con azúcar oculta. He aquí otro grupo de productos catalogados como golosinas: salsa cáctup, aderezos para ensaladas, yogur de frutas, algunas marcas de mantequilla de maní, tocino y otras carnes curadas, algunas verduras enlatadas o congeladas; y sopas enlatadas y deshidratadas

Sustituya los alimentos con alto contenido de azúcar y de escaso valor nutricional por productos de poco contenido de azúcar y muy nutritivos. Seleccione frutas frescas o enlatadas sin azúcar o con una ligera mermelada. En lugar de bebidas dulces, pruebe jugo de vegetales frescos, jugos cítricos naturales, y zumo de frutas o agua mineral. Prefiera vinos y sidras secas. Mezcle con el cereal frutas secas (pasas), guineos maduros y fresas para endulzarlo, en lugar de usar azúcar.

Lea las etiquetas para indicaciones sobre el contenido de azúcar. Si es el caso, en que el listado de ingredientes (los cuales aparecen en orden descendente según el peso) lee primero nombres como sucrosa, glucosa, maltosa, dextrosa, lactosa, fructosa o "syrups", significa que hay un gran contenido de azúcar. Escoja alimentos que contengan poca azúcar o ninguna (Ej. se comprarán melocotones enlatados en agua y no en almíbar).

Escoger una Dieta Moderada en Sal y Sodio

Conforme a las investigaciones científicas más recientes, se han remodelado las recomendaciones en torno a esta guía. A este respecto, la evidencia indica que el consumo de calcio y potasio (en adición al consumo de sodio, control de peso, e ingesta de alcohol) interactúan con nuestro organismo y pueden afectar negativamente la presión arterial.

Para controlar el consumo de sodio:

Al cocinar. Añada poca sal, o ninguna, al agua de la cocción o al alimento en preparación. Evite utilizar adobos que contengan sodio, sustituya la sal por otros condimentos que no contengan sodio.

En la mesa. Remueva el salero de la mesa. Si opta por utilizar sal, no emplee saleros pesados y grandes, añada muy poca sal a los alimentos y disminúyala gradualmente para aprender a apreciar el sabor de los alimentos sin ésta.

Al hacer compras. Reduzca la compra y consumo de alimentos procesados en salmuera (agua cargada de sal), como aceitunas, repollo de pote, pepinillos y otros. Reduzca la compra/consumo de carnes curadas (conservadas en sal) o ahumadas, cortes fríos de carne para emparedados, tocineta, salchichas de Frankfurt (hot dogs), “corned beef”, salchichas y tocino. Limite la compra/consumo de pescado salado o ahumado, arenques salados, caviar, bacalao, sardinas y salmón ahumado. Evite comprar/consumir quesos procesados. Suprímase la compra/consumo de sopas instantáneas y enlatadas, y condimentos (salsa de soya, salsa para bistec y sal de ajo). Considerar los productos elaborados que contienen sal al cuantificar su consumo total de sodio, tales como: cáctchup, mostaza, rábano picante y salsa de barbacoa. Disminuya la compra y consumo de cereales elaborados con alto contenido de sodio. Siempre lea las etiquetas de los alimentos y medicamentos, con fin de identificar los preservativos de sodio e ingredientes que aparentemente no contienen: bicarbonato de soda, glutamato de monosodio (MSG), medicinas para el catarro, purgantes, aspirinas, sedantes y preservativos de los alimentos (fosfato de sodio, alginato de sodio, nitrato de sodio, entre otros.).

Evite el consumo de golosinas comerciales. Estas incluyen los platanutres (cortes redondos y planos de plátanos disecados), papitas fritas, chicharrones, nachos, maní y rositas de maíz salados, galletas de soda o “ritz”y “pretzels”.

Si Consumes Bebidas Alcohólicas, hazlo con moderación (Consumo Moderado de Alcohol)

Bajo esta guía, se recalca la importancia de evitar el consumo de alcohol en niños y adolescentes. Por otro lado, se menciona que el consumo moderado de alcohol puede

mejorar el disfrute de las comidas y ofrece alguna protección contra las cardiopatías coronarias. Esta aseveración pudiera ser controversial, si se tomara en cuenta el punto de vista de las personas alcohólicas.

Sanidad de los Alimentos

Con el propósito de evitar enfermedades producidas por el consumo de alimentos contaminados, la guía señala que es imprescindible limpiar, congelar y hervir los mismos.

Delineamientos Dietarios para la Prevención de Cáncer

Las recomendaciones dietéticas para evitar neoplasmas (tumores) malignos en nuestro cuerpo se describe a continuación:

Prevenir un Estado de Obesidad

Es importante mantener su peso corporal dentro de los límites deseables. Más aun, su porcentaje de grasa corporal debe encontrarse por debajo del 20% en varones y 30% en mujeres. Usted puede mantener un peso saludable siguiendo hábitos alimentarios apropiados (según las guías dietéticas generales discutidas) y ejercicios o actividad física regular. La obesidad implica un riesgo que puede conducir a una variedad de tumores malignos (cáncer) en el colon, seno y útero. Además, el almacenamiento exagerado de grasa corporal puede resultar en otros trastornos patológicos (enfermedades), como cardiopatías coronarias, hipertensión y diabetes sacarina.

Bajar la Ingesta Total de Grasas

Aunque la aplicación de esta guía le ayudará a mantener y reducir su peso corporal, es aún más importante, un consumo reducido de grasas (particularmente las saturadas), lo que le ayudará a prevenir el cáncer en el colon, senos y próstata. Prefiera carnes magras (aves de corral sin la piel o pellejo y sin la grasa visible, pescado, entre otras), productos lácteos con bajo contenido de grasa, hortalizas, frutas frescas y cereales de grano íntegro. Evite los productos de repostería, dulces, caramelos y aderezos/mayonesa altos en grasas.

Incluya en su Dieta Alimentos ricos en Fibra (Celulosa)

El efecto peristáltico (movimiento de los intestinos) que produce la fibra ayuda a que las heces fecales se movilicen y como consecuencia, previene la constipación (estreñimiento). Esto, a su vez, reduce la incidencia de **diverticulosis**. Esta afección

resulta cuando las heces fecales endurecidas ocasionan presión contra las paredes intestinales y causan unas evaginaciones (bolsitas) en los intestinos, las cuales eventualmente, se infectan e inflaman. Como consecuencia, se puede producir cáncer en el colon. Además, la fibra dietética ayuda a impedir el contacto de sustancias carcinogénicas con las paredes del intestino y su flora natural (que resulta durante la digestión de las grasas) evita el crecimiento de pólipos (masas/bultos de tejido) de posible naturaleza maligna.

Para poder incluir en su dieta una alta cantidad de fibra, se recomienda consumir pan y cereales de grano entero o salvado, avena y sus productos, maíz fresco y pan de maíz, habichuelas/legumbres, frutas con la cáscara, los gajitos de las frutas cítricas, vegetales de tallo y hojas, entre otros productos altos en fibra.

Consuma Alimentos Altos en Vitamina A y C Diariamente

La vitamina A (beta-caroteno) y C (ácido ascórbico) poseen una función **antioxidante**. Esto significa que ayudan a reducir la disponibilidad de oxígeno a las estructuras celulares de nuestro cuerpo, de manera que evita su oxidación (destrucción vía el proceso oxidativo que utiliza oxígeno). Específicamente, esta función antioxidante ayuda a prevenir alteraciones en el DNA (ácido desoxirribonucleico o material genético/hereditario de las células). Como resultado, se podrá bajar la incidencia de cáncer, particularmente aquel que aparece en la laringe, esófago y pulmón. La vitamina A fomenta el desarrollo de una división celular normal, y reduce el riesgo de cáncer en la cavidad oral, pulmones, colon, esófago, estómago, vejiga, próstata y cuello cervical en la vagina (Garrison & Somer, 1985, p. 139; Ritenbaugh, 1987). La vitamina A (en su forma de beta-caroteno) abunda en los vegetales/hortalizas de color amarillo (ejemplos: zanahorias, calabaza, batata anaranjada o mameya), y aquellos verdes intenso (ejemplo: espinaca, brécol, col de Bruselas, acelga) y en frutas (mango, papaya, melón amarillo, melocotones, albaricoques). Por otro lado, la vitamina C puede inhibir la formación de las **nitrosaminas**, las cuales representan sustancias potencialmente carcinogénicas. Los fumadores adquieren grandes cantidades de este químico letal. Otras fuentes de las nitrosaminas son algunos alimentos que se consumen diariamente (Garrison & Somer, 1985, p. 140). Las nitrosaminas se pueden producir cuando fríen o asan las carnes, tales como la tocineta, perros calientes (hot dogs) y carnes enlatadas. La vitamina C se encuentra en las frutas frescas del país, tales como la guayaba, acerola, mango, china, piña, toronja, entre otras. También abunda en los pimientos rojos y verdes. El tomate posee vitamina A y C. Recientemente, este tipo de fruta se ha asociado con una reducción del cáncer en la próstata. Posiblemente esto se deba a que el tomate posee un alto contenido de un antioxidante conocido como **licopeno**.

Aumente su Consumo de Vegetales Crucíferos

La tendencia científica nos indica que este grupo de vegetales (Ej: repollo, coliflor, col de Bruselas, remolacha) nos pueden proteger contra el cáncer (especialmente el que aparece en el tracto gastrointestinal y respiratorio).

Reduzca el Consumo de Alimentos Curados con sal, con Nitrato/Nitrito y Ahumados (Cocidos al Carbón o Barbacoa)

Los **nitratos** y **nitritos** son utilizados como preservativos en las carnes y para curar o adobar alimentos. Estos químicos pueden formar nitrosaminas, los cuales pueden causar cáncer. Fundamentado por estudios epidemiológicos en diversas partes del mundo, existe evidencia de que el consumo frecuente de estos alimentos puede resultar en neoplasmas malignos (cáncer) en el esófago y estómago. Evite el consumo frecuente de tocineta, jamón, mortadela, perros calientes (hot dogs), salchichas enlatadas, quesos ahumados y pescado preservado o curado en sal. Los alimentos cocinados en barbacoa (ahumados) pueden contener sustancias pro-carcinogénicas. Estas se producen cuando la carne que se está asando gotea sobre el carbón y se quema, generando así humo que penetra en el alimento. Este humo se compone de **hidrocarburos policíclicos** (un conocido pro-carcinógeno). Para poder prevenir que estas carnes a la barbacoa adquieran los hidrocarburos, acostumbre cocinar carnes magras, quítele toda la grasa a la carne antes de asarla, utilice papel de aluminio entre las brazas de carbón y la carne y coloque el carbón alrededor del borde de la parrilla y no directamente debajo de la carne.

Evite Ingerir Bebidas Alcohólicas, Si Bebe, Trate de Hacerlo con Moderación

El consumo de alcohol, juntamente con el fumar cigarrillos, tabaco o pipa, incrementa las posibilidades de adquirir tumores malignos en el tracto gastrointestinal (boca, esófago, y estómago) y respiratorio (laringe, garganta, y pulmones).

Metas y Recomendaciones Dietéticas

El "Committee on Nutrition and Human Needs" de los Estados Unidos Continentales, publicó en el 1977 un informe en torno a los problemas de salud, de acuerdo con el tipo de dieta del norteamericano promedio. En el 2005 se publicó el informe más reciente de las Guías Alimentarias, presentado por la "Dietary Advisory Committee". En los próximos párrafos se discutirá un resumen de las recomendaciones finales de estos informes (véase Figura 3-5 y Figura 3-6):

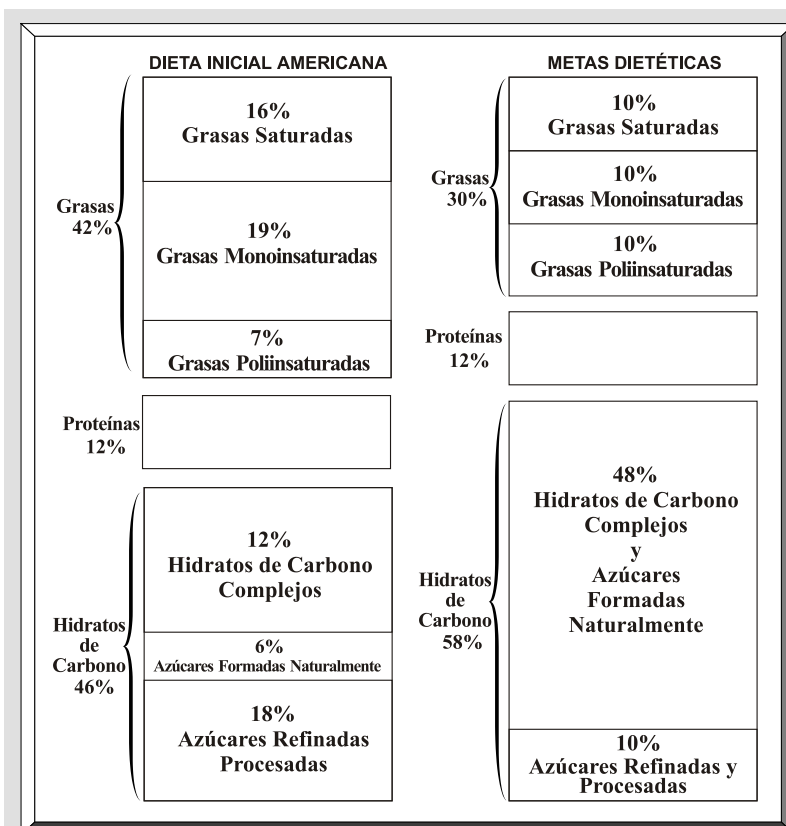


Figura 3-5: Comparación de las Prácticas Dietéticas Americanas Iniciales con las Metas Dietéticas. Esta ilustración muestra la distribución del consumo de los nutrientes que consumen los norteamericanos comparado con lo que se espera o deben consumir. (Adaptado de: *The Nutrition Desk Reference* (p. 184), por R. H. Garrison, Jr., & E. Somer, 1985, Connecticut: Keats Publishing, Inc., Copyright 1985 por Robert. H. Garrison, Jr., & Elizabeth. Somer).

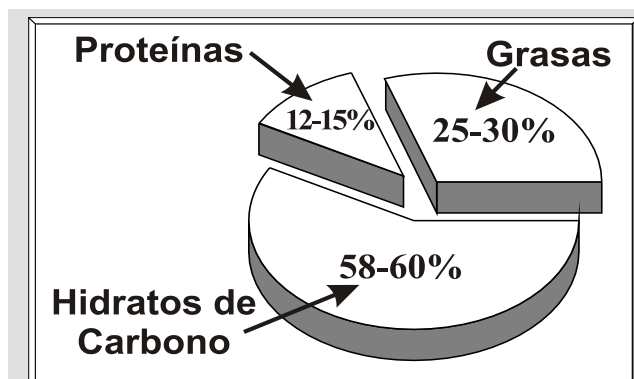


Figura 3-6: Metas Dietéticas. Esta figura ilustra una grafica sectorial que distribuye (en porcentaje) los nutrientes cruciales que debe ingerir la población general para mantener una apropiada salud. (Adaptado de: *Focus on Health* (4ta ed., p. 118), por D. B. Hahn, & W. A. Payne, 1999, Boston: WCB/McGraw-Hill, Copyright 1999 por The McGraw-Hill Companies, Inc).

Reducir el Consumo Total de Grasas a un 30% de la Ingesta Calórica

Se ha sugerido que cada uno de los tipos de grasas (saturadas, monoinsaturadas y poliinsaturadas) se limite a tan solo un 10% de la ingesta calórica total.

Reducir el Consumo de Colesterol

El máximo recomendado de colesterol es de 300 mg. por día. Si el individuo se descuida, puede muy fácilmente sobrepasar los 300 mg. Imagínese, un simple huevo posee alrededor de 250 mg. de colesterol.

Mantener el Consumo de Proteínas a un 12% de la Ingesta Calórica

El consumo promedio de proteínas para la población general en Estados Unidos Continentales es de 12%. Por consiguiente, la recomendación es mantener esta ingesta de proteínas. Claro está, en quienes requieren aumentar masa muscular, este consumo de proteínas debe ser más alto. Esto, para informar a las personas sometidas a entrenamientos con resistencia (pesas).

Aumentar a un 48% la Ingesta Calórica de Hidratos de Carbono Complejos

Recuerden, esta es la base de la Pirámide Alimentaria. Este consumo puede aumentar hasta un 60% de la ingesta calórica total en las personas que realizan actividades físicas continuamente, particularmente aquellos individuos que requieren una alta capacidad aeróbica (bailes aeróbicos, correr, trotar).

Reducir el Consumo de Azúcares Refinados y Procesados a un 10% de la Ingesta Total de Energía (Calórica)

Se sabe que los azúcares pueden producir una variedad de padecimientos en el ser humano, particularmente si se abusa de ellos.

Reducir el Consumo Cloruro de Sodio (Sal) a unos 2,400 miligramos (mg) o 6 gramos (g) al Día

La sal se encuentra asociada con las enfermedades hipertensas (alta presión arterial). No obstante, durante sesiones de ejercicios físicos, en los cuales la persona pierde grandes cantidades de líquido y electrolitos, es muy importante reponer estos nutrientes y el agua perdida luego actividades. Esto significa que, posiblemente, se requiera aumentar el consumo de sal al ingerir sus comidas o mediante bebidas deportivas que contengan suficiente sodio. Una cucharada de sal equivale aproximadamente a 2,300 mg. de sodio.

Las Enfermedades Asociadas con Prácticas Dietéticas Inadecuadas

A continuación se discutirán las posibles consecuencia patológicas de hábitos alimentarios inapropiados (véase Figura 3-7 y Tabla 3-5).

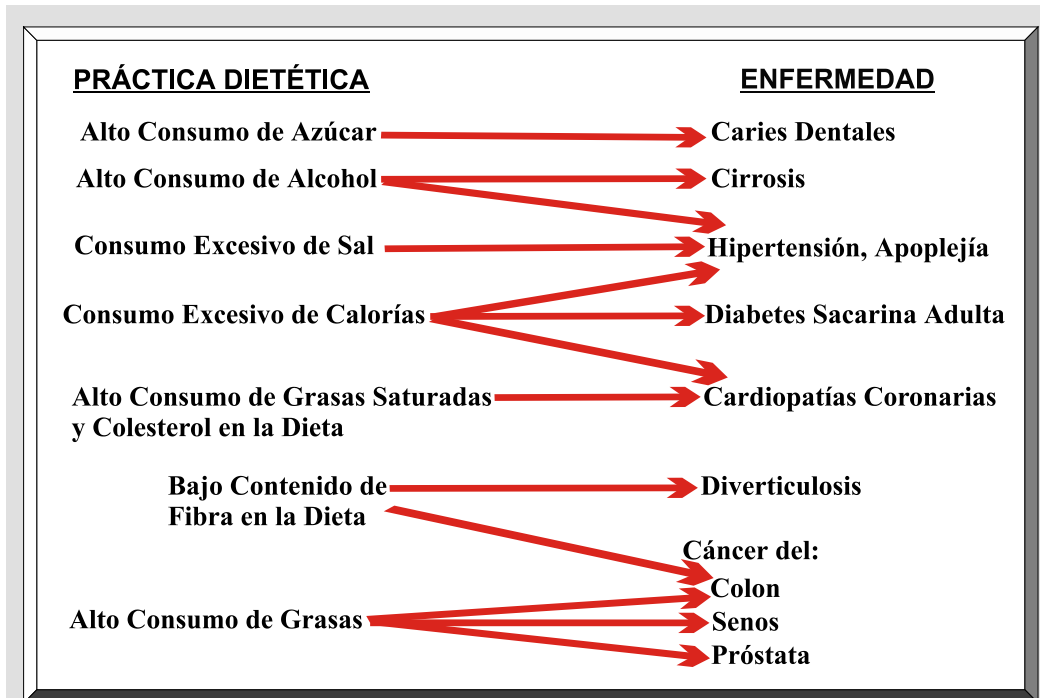


Figura 3-7: Prácticas Dietéticas que han sido Correlacionadas Positivamente con la Incidencia de Enfermedades. En esta ilustración se puede observar la relación entre un comportamiento dietético inadecuado y su posible resultado patológico (enfermedad).

(Adaptado de: *Nutrition: Principles and Application in Health Promotion* (2da. ed., p. 28), por C. W. Sutor, & M. F. Crowley, 1984, Philadelphia: J.B. Lippincot Company, Copyright 1984 por J.B. Lippincot Company).

Tabla 3-5: Enfermedades Relacionadas con la Nutrición Inadecuada.

NUTRICIÓN ADECUADA	ENFERMEDAD/CONSECUENCIA
Exceso de calorías	Obesidad
Exceso de Grasas Saturadas	Índice de colesterol en la sangre elevado
Exceso de Materias Grasas	Aterosclerosis prematura
Exceso de azúcar refinada	Cardiopatía Coronaria
Exceso de proteínas animales	Hipertensión
Exceso de sal	Enfermedades renales
	Cáncer en el colon (intestinal)
	Cáncer de mama
	Problemas estomacales
	Trastornos digestivos
	Promedio de vida corto
NOTA. Adaptado de: <i>Condicionamiento Físico: El Afianzamiento Progresivo de la Salud</i> (p. 14), por R. Chevalier, S. Laferrière, & I. Bergeron, 1982, Barcelona, España: Editorial Hispano Europea, S. A. Copyright 1982 por: Les Éditions de l'Homme Ltée.	

Aterosclerosis

Concepto. Endurecimiento y pérdida de elasticidad de las arterias causado por el engrosamiento de sus paredes internas con placas de grasa, colesterol y otros compuestos, lo cual eventualmente reducen su diámetro e impide el flujo de sangre.

Consecuencias terminales. Puede ocasionar *angina pectoral*, la cual es una condición caracterizada por dolor de pecho que aparece al realizar un esfuerzo físico. Un resultado muy peligroso de la aterosclerosis es un *infarto al miocardio* (ataque al corazón). Otra posible consecuencia es la *aterosclerosis obliterante*. Esta enfermedad manifiesta una estrechez u obstrucción arteriosclerótica de las arterias mayores y medianas que riegan con sangre las extremidades del cuerpo, lo cual produce claudicación intermitente (dolor brusco en calambre, opresión, hormigueo y fatiga intensa en el grupo muscular que hace ejercicio). Otros posibles trastornos de alta mortalidad son las *enfermedades cerebrovasculares*, que incluyen las dolencias que causan infarto cerebral isquémico (muerte del tejido encefálico por falta de sangre y oxígeno) y hemorragia intracraneal o apoplejía (pérdida de sangre dentro del cráneo cerebral por rotura de vasos del encéfalo).

Relación con la práctica dietética. El **consumo excesivo de alimentos altos en grasas saturadas y colesterol** se considera como un factor de alto riesgo para la aterosclerosis. Posiblemente, también, **la ingestión exagerada de calorías** puede desencadenar una condición arteriosclerótica, particularmente, porque el exceso de calorías se convierte en grasas que son almacenadas en los vasos arteriales del organismo. Se considera el **alto consumo de alcohol** como otro factor de riesgo para esta enfermedad. El alcohol aumenta los triglicéridos (grasas no solubles) en la sangre, contribuyendo así a la aterosclerosis.

Recomendación dietética. Básicamente, lo que se debe hacer es suprimir el consumo de alimentos con alto contenido de grasas saturadas (visibles y ocultas) y colesterol. Además, se sugiere optar por una mayor ingestión de alimentos que provean grasas poliinsaturadas.

Cardiopatías Coronarias (Enfermedades del Corazón o de las Arterias Coronarias)

Concepto. Este problema de salud se caracteriza por el estrechamiento y endurecimiento de las arterias coronarias, las cuales suplen sangre al músculo del corazón (miocardio), causando una deficiencia en el riego sanguíneo (y de oxígeno) hacia el corazón (llamado isquemia) que se manifiesta en angina de pecho durante periodos de esfuerzo o excitación (cuando el corazón bombea rápidamente), lo cual puede resultar en un infarto al miocardio cuando la arteria coronaria se ocluye por completo (debido a una aterosclerosis avanzada, un coágulo sanguíneo o una hemorragia intramural dentro de la placa arteriosclerótica).

Relación con la práctica dietética. Los factores de riesgo para esta enfermedad son fundamentalmente los mismos para los que inducen la aterosclerosis. Incluyen un contenido excesivo de grasas saturadas y colesterol en la dieta y el consumo en demasía de calorías.

Recomendaciones dietéticas. Para poder prevenir las condiciones coronarias, la persona deberá recortar la cantidad de grasa saturada y colesterol consumida, y sustituir éstas por otras que contengan ácidos grasos poliinsaturados (Ej: aceites).

Hipertensión (Presión Sanguínea Alta)

Concepto. Es una afección en la cual el individuo posee una presión arterial más alta que la considerada como normal (el promedio normal es 120/80 mm Hg). En adultos se define, comúnmente, como presiones que exceden 140/90 mm Hg (milímetros de mercurio).

Relación con la práctica dietética. La hipertensión se encuentra vinculada principalmente con un alto consumo de sodio (sal) en la dieta. Posiblemente el consumo excesivo de calorías y de alcohol puede eventualmente provocar esta condición.

Recomendaciones dietéticas. Lo más importante es restringir la cantidad de sodio en la dieta. Además, se deberá limitar el consumo de calorías a las necesidades energéticas diarias y eliminar o modificar el consumo de alcohol.

Cáncer

Concepto. También conocido como neoplasmas malignos, el cáncer se puede describir como un crecimiento anormal e incontrolado de las células.

Relación con la práctica dietética. Las correlaciones dietéticas con esta enfermedad mortal dependerán del tipo de cáncer producido, es decir, ciertos hábitos alimentarios inapropiados se encuentran vinculados algunos tipos de cáncer. A continuación se enumeran varios posibles tipos de neoplasmas malignos con su posible riesgo en las prácticas dietéticas:

- **Cáncer de la mama (senos):** Puede ser causado por un alto consumo de grasas.
- **Cáncer de colon/recto:** Puede ser provocado por un consumo exagerado de grasas, y un bajo contenido de fibra en la dieta. Por ejemplo, los **pólipos (tumores) intestinales** se producen al consumir altas cantidades de grasa, las cuales durante su digestión forman sustancias cocarcinogénicas que al hacer contacto con la flora y pared intestinal fomentan el crecimiento de los pólipos.
- **Cáncer de estómago/hígado:** Se sospecha que es causado por toxinas que están presentes en algunos **alimentos enmohecidos** que pueden ser carcinógenos (Ej: maní mohosos: contienen **aflatoxina**). El consumo excesivo de carnes ahumadas, cocinadas al carbón o curadas puede contribuir al cáncer de esófago o estómago.
- **Cáncer en la próstata:** Aunque la evidencia es muy poca, se cree que es causado por un alto consumo de grasas.

Recomendaciones dietéticas. Lo fundamental es suprimir el consumo de alimentos grasos, mientras se aumenta la ingestión de fibra en la dieta. Además, se recomienda eliminar cualquier alimento que ha empezado a enmohecerse. Se sugiere, también, almacenar de forma segura y no por mucho tiempo, cereales crudos, granos sin descascarillar y pan integral. Limite la ingesta de carnes ahumadas, saladas o asadas al carbón. Finalmente, procure mantener el peso ideal.

Enfermedades Diverticulares

Concepto. Se manifiesta por la producción anormal de divertículos. Éstos son pequeñas protuberancias del colon en forma de bolsas. Las mismas son causadas por una gran presión en el interior del colon, que producen excrementos duros que lo llenan y que resulta en la laxitud de las paredes para luego formarse como divertículos.

La enfermedad diverticular ocasiona que se inflamen los divertículos, lo cual se conoce como **diverticulosis**. La inflamación de los divertículos resulta cuando el cuello de éstos se bloquea, encerrando las heces fecales en las bolsas diverticulares y como consecuencia se crean infecciones en ella.

Relación con la práctica dietética. Principalmente es la deficiencia en el consumo de alimentos altos en fibra. Obviamente, la pobre ingestión de líquidos diario puede estar relacionada con esta dolencia.

Recomendaciones dietéticas. Se debe consumir más alimentos con fibra. Esto no elimina los divertículos formados pero previene el desarrollo de otros. Igualmente, se sugiere consumir de 6 a 8 vasos de agua diarios. Esta ingesta debe ser más alta en los atletas.

Cálculos Biliares

Concepto. Representan concreciones de sales de calcio y colesterol, las cuales son parte de los constituyentes del líquido biliar producido por el hígado durante la digestión y almacenamiento en la vesícula biliar (pequeño saco situado junto al hígado).

Relación con la práctica dietética. El ayuno puede provocar este padecimiento, ya que tiende a elevar la saturación del colesterol de la bilis. Otra causa dietética es la supresión de los alimentos ricos en hidratos de carbono, lo cual supone la eliminación del aporte de la fibra, resultando en menos producción de sales biliares y una acumulación mayor de colesterol para formar cálculos biliares (los cálculos de colesterol comprenden de 50 a 100 por ciento del peso de los cálculos de este tipo).

Recomendaciones dietéticas. Comer una gran cantidad de cereales integrales y alimentos con alto contenido de fibra. También, nunca ayunes en las dietas de adelgazamiento de elegir una dieta gradual y segura. Debes mantenerte en tu peso ideal.

Diabetes Sacarina Que Inicia en la Madurez

Concepto. Se refiere a la incapacidad para controlar la cantidad de glucosa en la sangre por medios metabólicos normales, debido a una deficiente producción de insulina (hormona que normalmente se encarga de controlar la cantidad de azúcar en la sangre) por las células beta del páncreas o por no poder utilizar eficazmente la insulina que produce.

Relación con la práctica dietética. El consumo exagerado de calorías (balance calórico positivo) representa la causa principal relacionada con los hábitos alimentarios. Un balance calórico positivo y muy alto semanalmente resultará en obesidad. Y, esta última impide al organismo la utilización eficaz de la insulina que produce.

Recomendaciones dietéticas. Se sugiere consumir, únicamente, las calorías que el cuerpo requiere para funcionar eficientemente. Individuos obesos deben adelgazar produciendo un balance calórico negativo (déficit calórico) semanalmente y lo suficientemente alto para rebajar de 2 a 3 libras.

Las Raciones Dietéticas Recomendadas ("Recommended Dietary Allowance")

La Comisión de Alimentación y Nutrición (FNB) de la Academia Nacional de Ciencias

Su aportación fue muy valiosa. Estableció un conjunto de normas generales (las raciones dietéticas recomendadas o RDAs) que es preciso seguir al planificar la satisfacción de las necesidades nutricionales de la población estadounidense.

Las Raciones Dietéticas Recomendadas (RDAs)

Concepto. Representan "los niveles de ingestión de nutrimentos esenciales considerados como adecuados para cubrir las necesidades nutricionales de las personas sanas" (Food and Nutrition Board. Recommended Dietary Allowances, 9na. ed., Washington: National Academy of Sciences, 1980).

Bases científicas para las RDAs. A continuación se describen los estudios que justifican las RDAs.

- **Estudios sobre equilibrio.** Estiman la ración de un nutrimento que se requiere para compensar la cantidad que el organismo consume o pierde cada día.
- **Encuestas sobre la ingestión de nutrimentos en poblaciones enteras.** Sirven para averiguar las exigencias del cuerpo para los nutrimentos.

Desventajas/limitaciones de las RDAs. Las RDAs no corresponden a las exigencias nutricionales de ningún individuo en particular. Además, no toman en consideración las exigencias peculiares ante trastornos metabólicos o enfermedades crónicas. Finalmente, están calculados de forma tal, que exceden las necesidades de la mayor parte de los individuos (excepto las referentes a la energía).

Ventajas/importancia de las RDAs. Sirven como punto de referencia para estimar el aporte de nutrimentos. Estas recomendaciones dietéticas diarias ayudan a planificar las dietas de grupos numerosos y asisten en la evaluación del estado nutricional de una población.

Normas para la Evaluación de una Dieta Básica

En esta sección estaremos mencionando varias prácticas sugeridas al confeccionar/preparar las comidas (menú).

- Proveer la cantidad de calorías necesarias conforme con las necesidades individuales.
- Las calorías provistas por las guías alimentarias deberán guardar la proporción y el equilibrio calculado.
- Las comidas principales se dividirán en tres diariamente, salvo en casos particulares.
- El suministro de proteínas se equilibrará entre las animales y las vegetales.
- El aporte graso se repartirá entre las grasas animales y vegetales, recordando que una parte importante del mismo va como grasa oculta o no visible.
- El aporte de hidratos de carbono debería ir bajo la forma de almidones e incluir productos que se originen de residuos fibrosos no absorbibles.
- Deberá incluir suficiente cantidad de frutas y verduras para que se complete la ración vitamínico-mineral.
- Por todo ello, es necesario consumir una dieta mixta y variada, siendo norma el no recibir más de un 25 por ciento de calorías de un solo tipo de alimento.
- Calcular el valor calórico de las bebidas.
- Conocer y valorar debidamente los gustos y las costumbres alimenticias y procurar adoptar la dieta en lo posible a las peculiaridades del individuo como tal.

La Pirámide Alimentaria y los Grupos Protectores de Alimentos

En esta sección se discutirán y describirán los diferentes grupos de alimentos que se muestran en las franjas de la **Pirámide Alimentaria** (véase Figura 3-8). La misma está organizada en franjas verticales. Cada franja posee un color y grosor diferente, lo cual identifica cada categoría de alimentos. La franja anaranjada representa los cereales y farináceos. Ésta es la más ancha e implica que es el grupo fundamental o de mayor importancia dentro de la pirámide. De este grupo se recomienda consumir entre cinco a ocho onzas. La franja que le sigue es la verde y simboliza las hortalizas y los granos. Representa la segunda franja más ancha. De este grupo se recomienda consumir dos tazas y media diariamente. La tercera franja es roja e identifica la categoría de las frutas. Ésta es relativamente delgada si la comparamos con las anteriores. Sus raciones recomendadas son dos tazas al día. La franja más delgada que las anteriores es la amarilla, lo que indica se debe limitar su consumo. En ella se muestran los aceites y las grasas. La penúltima franja es la azul y representa los productos lácteos (leche y sus derivados). Su recomendación son tres tazas, ya sea de bajo contenido en grasas o ninguna. La última franja simboliza las carnes y sustitutos altos en proteínas. La pirámide está flotando en el agua, de la cual se debe consumir de 6 a 8 vasos diarios. Por último, se incorpora la actividad física frecuente, simbolizado por el individuo que sube las escaleras de la Pirámide Alimentaria (véase páginas 128-142).



Figura 3-8: **La Guía Alimentaria Piramidal.** Los grupos de alimentos recomendados distribuidos en una pirámide. Organizada en franjas verticales con colores que representan cada grupo de alimento, siendo la franja más delgada (amarilla) los alimentos menos recomendados (o su consumo restringido). (Adaptado de: [MyPyramid.gov](#), por U. S. Department of Agriculture, 2006, Copyright 2006 por U. S. Department of Agriculture; *Pirámide Alimentaria para Puerto Rico* (3ra. ed.), por el Comité de Nutrición de Puerto Rico & la Comisión de Alimentación y Nutrición de Puerto Rico, 2006.

La Pirámide Alimentaria representa una guía para el consumo variado y equilibrado de los grupos de alimentos (y sus nutrientes) que requiere diariamente la población general, mayores de 2 años. Además, la Pirámide describe las raciones de los grupos de alimentos que el organismo necesita para mantener una salud óptima. De modo que, podemos conseguir todos los nutrientes que son necesarios para estar saludables y a la vez, obtener la cantidad adecuada de calorías para mantener el peso deseado.

Utilice la Pirámide como guía para comer bien. Al planificar las comidas del día comience seccionando los cereales y viandas, las hortalizas y frutas. Añada 2 o más porciones del grupo de la leche y 2 ó 3 porciones del grupo de las carnes y sustitutos. No olvide incluir entre 6 y 8 vasos de agua. Cada grupo de alimentos provee algunos nutrientes. Sin embargo, ningún grupo ni alimento en particular posee todos los nutrientes que necesitamos.

Agua

En la Pirámide Alimentaria adaptada para Puerto Rico se ha incluido el agua. En esta revisión, la figura piramidal se encuentra flotando en el agua. Por consiguiente, este líquido es un nutriente extremadamente importante, particularmente en nuestra isla, ya que cuenta con un clima tropical todo el año.

Número de porciones/raciones recomendadas: De 6 a 8 vasos diarios. Claro está, esto es para la población general. En personas físicamente activas y deportistas, el agua es vital para prevenir la deshidratación y problemas termoregulatorios.

Tamaño de una porción (ejemplo): Una porción bajo el grupo del agua equivale a un (1) vaso de agua (8 onzas).

Primera Franja de la Pirámide: Granos/Cereales y Viandas (Farináceos)

La Pirámide indica la importancia de los almidones y cereales. Para los atletas, este grupo es de suma importancia, de manera que se pueda mantener una óptima ejecutoria deportiva, particularmente en eventos de tolerancia/aeróbicos.

Alimentos de la primera franja. La base de la pirámide contiene alimentos ricos en hidratos de carbono complejos y celulosa (fibra). A continuación se detallan los alimentos incluidos en la franja principal:

- **Se recomienda que sean alimentos no refinados.** Lo ideal es que sean productos de grano integral/entero (3 onzas), enriquecido o reconstituido.
- **Cereales y derivados:** Incluyen los almidones/féculas. Bajo este grupo se encuentra el arroz, avena, cebada, maíz, trigo, centeno y mijo (o millo). También, los productos elaborados de estos granos, entre los cuales se encuentran: pan, galletas, pastas (fideos, espaguetis), tortillas de maíz o trigo, cereales fríos (hojuelas de maíz o corn flakes), cereales calientes (Ej: crema de trigo, de maíz), entre otros.
- **Viandas (hortalizas farináceas):** Plátano y guineos verdes, yautía, batata, ñame, yuca, panapén (fruta del pan), malanga, papa (patata), pana de pepita, entre otros.

Números de porciones/raciones recomendadas: 6 onzas o 7 - 12 porciones. Originalmente, la recomendación era de 6-11 raciones (1992), pero posteriormente fue adaptado por el Comité de Nutrición de Puerto Rico y la Universidad de Puerto Rico a 7-12 porciones (1994). Actualmente, se establece el consumo de 6 onzas (Comité de Nutrición de Puerto Rico, 2006)

Tamaño de una onza o porción. La mejor manera de entender la equivalencia de una (1) porción bajo este grupo de alimentos respecto a la primera franja de la pirámide alimentaria, es enumerando diversos ejemplos:

- 1/2 a 3/4 taza de cereales cocidos, arroz, maíz a medio moler o pastas
- 1 rebanada de pan especial
- 1/2 panecillo de perro caliente, hamburguesa o panecillos ingleses.
- 3-4 galletas de soda sencillas
- 6 galletas saladas sencillas
- 2 cucharadas de harina de trigo
- 1 pedazo de 4 onzas de vianda

Contribución de nutrientes más importantes. Los alimentos que se encuentran en la base de la pirámide proveen una variedad de nutrientes esenciales, tanto para la población general como para aquellos que practican deportes o ejercicios regulares. A continuación se mencionan los alimentos de la franja anaranjada y su aportación nutricional:

- **Cereales y derivados:** Proteína vegetal, hierro, vitamina B₁, Niacina, folacina, riboflavina y magnesio.
- **Viandas/hortalizas farináceas:** Buenas fuente de hierro y vitamina B₁ (tiamina). El aporte de la vitamina A varía (Ej: la batata anaranjada o mameya es alta en vitamina A y el plátano verde). El contenido de proteína es bajo. Prácticamente, no contiene grasa.

Segunda Franja de la Pirámide: Hortalizas/Vegetales

Alimentos incluidos: Estos grupos abarcan todas las hortalizas que no sean viandas y cereales. Por ejemplo, tenemos los vegetales verdes de hojas y de tallo, y los vegetales amarillos (o anaranjados), entre otras hortalizas. Dentro de los vegetales verdes de hojas hallamos el berro, brécol, hojas de nabo, hojas de remolacha, acelga, berza, lechuga, hojas de mostaza, entre otros. Es importante que la dieta incluya vegetales de hojas color verde intenso como las espinacas, por lo menos 3 ó 4 veces a la semana. Entre las hortalizas amarillas/anaranjadas tenemos la calabaza, zanahoria y batata anaranjada o mameya. Se sugiere consumir de tres a cuatro veces en la semana. Además, bajo el grupo de los vegetales se contemplan las habichuelas tiernas, pimientos verdes, el quimbombó, la berenjena, el chayote, pepinillo, cebolla, ajo, coliflor, col rizada, el apio, los espárragos, entre otros. También, se recomienda el consumo regular de hortalizas crucíferas como el repollo, brécol, coliflor y coles de Bruselas. Estas últimas proveen una cantidad significativa de fibra/celulosa, lo que ayuda a prevenir el cáncer y a controlar la absorción de colesterol en el cuerpo.

Número de raciones recomendadas: Según la pirámide de la USDA, son 2½ tazas de vegetales diariamente. Dado la importancia de las hortalizas y vegetales, las raciones fluctúan de 2 a 4 porciones

Tamaño de una porción. Las próximas descripciones corresponden ejemplos de lo que implica una (1) porción dentro de este grupo de alimentos:

- 1/2 taza de verduras verdes o amarillas cocidas
- 3/4 taza de verduras verdes o amarillas crudas
- 1 verdura mediana entera
- 1/2 verdura grande entera
- 1/3 taza maíz tierno o 1/2 mazorca
- 2-3 rebanadas grandes de tomate

Contribución de nutrientes mas importantes: Los vegetales verdes de hojas y amarillos proveen pro-vitamina A (caroteno), fibra, hierro, vitamina C, calcio, folacina, ácido ascórbico, riboflavina, vitamina K y vitamina E. Otros vegetales aportan potasio, magnesio, fibra y vitamina A en menor cantidad.

Tercera Franja de la Pirámide: Frutas

Alimentos incluidos: Los alimentos bajo este grupo incluyen todas las frutas que se emplean como aperitivo, postre o merienda. Se recomienda consumir principalmente, frutas frescas. Por ejemplo, encontramos aquellas ricas en vitamina C, como la acerola, guayaba, y frutas cítricas (Ej: china/naranja dulce, toronja, limón dulce). Otras frutas que se pueden mencionar son la piña, guineo maduro, mango, pajuil, papaya, melocotón, tomate, entre otros. Además, se incluyen también los jugos de fruta.

Número de porciones/raciones recomendadas. Según Mi Pirámide (MyPyramid.gov), se recomienda consumir 2 tazas de frutas al día. Bajo la fruta se recomienda ingerir de 2 a 4 porciones.

Tamaño de una porción. A continuación se enumeran varios ejemplos que indica lo que es una (1) porción bajo el grupo de las frutas:

- **Frutas ricas en vitamina C:** 2 acerolas, 1 guayaba mediana, 1 china/naranja dulce, 1/2 toronja de tamaño regular, 1 limón dulce.
- **Otras frutas:** 1 fruta mediana (Ej: guineo, mango, melocotón, jobo, manzana, entre otras), 1 rebanada de piña, 1 tajada grande de papaya, 1/2 taza de frutas picadas.
- **Jugos de frutas:** 1/2 taza de jugo de china o toronja (1 vaso pequeño de 5 a 6 onzas).

Contribución de nutrientes más importantes: Fundamentalmente, la mayoría de las frutas son altas en vitamina C. Otras frutas son ricas en beta caroteno, particularmente, las de color anaranjado (Ej: el mango, la papaya, el mamey, entre otras). A continuación se detallan los nutrientes en las frutas cítrica, no cítricas y el los jugos de fruta.

- **Frutas ricas en vitamina C y cítricas:** Ácido ascórbico (vitamina C), fibra, ácido fólico (o folacina).
- **Otras frutas:** Potasio, vitamina A en las frutas amarillas; hierro y calcio.
- **Jugos de fruta:** Vitamina C, folacina en jugo de china (naranja dulce).

Cuarta Franja: Grasas y Aceites

Alimentos incluidos: La palabra grasas se refiere al aceite (vegetal y de pescado), manteca, mantequilla, margarina, aderezo, mayonesa, tocino, tocineta, sebo, entre otras. Bajo esta categoría, las grasas deben de ser provistas del pescado, nueces y aceites vegetales.

Número de porciones/raciones recomendadas: El uso de estos alimentos debe ser limitado. Posiblemente, una (1) porción sea lo suficiente para cada uno (grasas y azúcares).

Tamaño de una onza o porción (ejemplo): 1 cucharadita para las grasas y aceites y 2 cucharaditas para los azúcares.

Contribución de nutrientes más importantes: Las grasas son fuentes de calorías concentradas (9 calorías por gramo). Aportan vitaminas liposolubles (solubles en grasa) como la vitamina A y D, y vitamina E (en aceites vegetales). Los aceites proveen ácidos grasos esenciales/poliinsaturados. Su consumo en exceso contribuye grandemente al sobrepeso y obesidad.

Quinta Franja de la Pirámide: Leche y Otros Productos Lácteos (Lacticinios)

- **Alimentos incluidos:** En el grupo de los lácteos encontramos la leche y alimentos derivados de ésta (el queso, el mantecado, entre otros). La alternativa saludable es incluir en la dieta diaria productos lácteos libres o bajos en grasas.
- **La leche:** El grupo incluye toda calase de leche. Por ejemplo, se encuentra la leche fresca íntegra pasteurizada, descremada (sin grasa) y pasteurizada, homogenizada (acidificada), fortificada. Tenemos, también, la leche deshidratada (en polvo), la cual puede ser descremada o íntegra. Otras formas de leche son: evaporada, condensada, maternizada (Ej: Bremol, Enfamil, SMA), suero de leche (butter milk) y leche cuajada (yogur)
- **Derivados de leche (sustitutos):** Queso, mantequilla, crema de leche.

Número de porciones/raciones recomendadas: La pirámide más reciente (MyPyramid.gov) recomienda consumir 3 tazas de leche diariamente. Los niños de 2 a 8 años deben ingerir 2 tazas al día de este grupo. En general, se recomienda consumir de dos (2) a tres (3) porciones diarias. Basado en las poblaciones particulares, tenemos que los adultos y los niños entre los 2 y 12 años deben consumir diariamente de 16 a 24 onzas de leche o su equivalente; los adolescente y las mujeres embarazadas o lactantes, de 24 a 32 onzas. Se recomienda a las personas de 4 años en adelante consumir productos lácteos bajos en grasa. En resumen:

- **Lactantes:** 4 o más porciones.
- **Infantes:** 4 o más porciones.

- **Niños:** En niños menores de 9 años, se sugieren de 2-3 o más porciones. Para niños de 9 a 12 años, se recomienda 3 o más porciones.
- **Adolescentes:** 4 o más porciones.
- **Adultos y envejeciente:** 2 o más porciones.
- **Mujer embarazada o lactando:** 4 ó más porciones.

Tamaño de una porción: La equivalencia de una (1) porción bajo el grupo de los lácteos se describe en los siguientes ejemplos:

- 1 vaso (o taza) de 8 onzas de leche entera o descremada (o de yogur)
- 1/2 taza de leche evaporada
- 1/4 de taza de leche en polvo desgrasada
- 1½ a 2 tazas (8 onzas) de queso “cottage” (requesón)
- 1-1/3 onza de queso “cheddar” (papa) o suizo
- 2 tazas (o 3 "scoops") de mantecado/helado

Contribución de nutrientes más importantes: Calcio, fósforo, riboflavina, proteínas, vitamina A (leche íntegra o fortificada), tiamina, hidratos de carbono, grasas, vitamina B-12, folacina, magnesio, vitamina D (si se fortifica), sodio y agua (87% de la leche se compone de agua).

Sexta Franja de la Pirámide: Carnes y Sustitutos Altos en Proteínas

Alimentos incluidos: Todo tipo de carne, tales como la carne roja de res, cerdo, aves, pescado, bacalao, mariscos, ternera, carnes orgánicas (Ej: hígado), embutidos (salchichas, chorizos). También se incluyen los sustitutos. Aquí encontramos los huevos, queso, legumbres que provienen de la tierra (Ej: lentejas, guisantes o arvejas, habichuelas, soya, maní), el judión, judía negra, fríjol, garbanzo, gandules, alubias, habas lima, habichuelas (blancas, coloradas, negras), entre otras. Los alimentos del tipo de la nuez se encuentran dentro de los sustitutos de la proteína. Algunos de estos son las avellanas, almendras, pecana (nuez de Pecan), pistacho, castaña, anacardo (nuez de pajuil o cajuil), nuez de nogal (walnut) y el coco. La recomendación es consumir pescado, leguminosas y el grupo de las nueces y semillas.

Número de porciones/raciones recomendadas: Se recomienda 5½ onzas del grupo de las carnes y leguminosas. Tradicionalmente, la recomendación era de 2 a 3 porciones (3 ó más porciones en la mujer embarazada). En fisiculturistas y otros deportistas que requieren aumentar su masa muscular, las raciones deberán ser mayores que las comúnmente recomendadas. Esto dependerá de su volumen de entrenamiento y edad.

Tamaño de una onza o porción. Se explica a continuación lo que es una (1) porción en el grupo de las carnes y sustitutos altos en proteínas

- De 1 a 3 onzas de carne magra, pescado y ave sin hueso cocida
- 1/2 - 3/4 taza de atún
- 2 huevos medianos
- 4 cucharadas soperas de mantequilla de maní
- 1/2 taza de legumbres cocidas
- 2 onzas de queso procesado (cheese food)
- 1/2 - 3/4 taza de requesón
- 1/2 taza (o 2 onzas) de nueces

Contribución de nutrientes más importantes: Proteína, zinc, hierro, vitamina B-12, B-6, vitamina A (principalmente en el hígado y yema de huevo), niacina y riboflavina en las legumbres, vitamina B-1 (tiamina) en la carne de cerdo y sodio.

HIDRATOS DE CARBONO

Los hidratos de carbono representan un nutriente de suma importancia para la dieta del ser humano, particularmente para las personas que realizan ejercicios físicos y requieren una alta capacidad aeróbica. Son la principal fuente de energía para el organismo. Los hidratos de carbono son los más baratos, se obtienen con más facilidad y se digieren mejor en comparación con los demás nutrientes.

Este nutrimento es un compuesto orgánico sintetizado por las plantas con la ayuda de la luz solar, el agua y el bióxido de carbono. Desde el punto de vista químico, los hidratos de carbono se pueden definir como compuestos constituidos por elementos orgánicos, a saber: carbono (C), hidrógeno (H₂) y Oxígeno (O₂).

Origen

Los hidratos de carbono son sintetizados mediante el proceso de **fotosíntesis** que ocurre en las plantas con hojas verdes. En éste proceso, las hojas verdes captan la luz solar y recogen bióxido de carbono del aire y agua de la tierra, combinándose todo esto con la clorofila (pigmento verde de las plantas), para así producir algún tipo de hidrato de carbono (mazorca de maíz, papaya, entre otras) y liberar oxígeno hacia el aire.

Funciones

Producción de Energía

Representa la función principal de los hidratos de carbono. El cuerpo oxida rápidamente los almidones y los azúcares para proveer calor y energía corporal. Esta es una función de vital importancia para aquellos individuos que practican ejercicios físicos regulares. Por ejemplo, los hidratos de carbono representan la fuente de energía primaria para actividades musculares vigorosas (anaeróbicas).

Ahorrar Proteínas

Los hidratos de carbono evitan que la proteína se utilice como suministro de energía. Esto permite que una gran parte de las proteínas puedan ser utilizadas para sus propósitos estructurales básicos en la construcción de tejidos.

Prevención de Cetosis (Acumulación de Cetones en la Sangre)

Los hidratos de carbono cooperan en el metabolismo de los lípidos (grasas). La deficiencia de hidratos de carbono en la dieta puede inducir a un estado de **cetoacidosis**, el cual resulta del metabolismo incompleto de las grasas.

En un consumo insuficiente de hidratos de carbono (ejemplo: durante un estado de inanición/hambre o en la diabetes sacarina sin controlar), el metabolismo de las grasas no puede completarse. Esto ocasiona una oxidación excesiva de las grasas, lo cual provoca una mayor producción y acumulación de los cuerpos cetones (ácido acetoacético y sus derivados). El resultado es cetoacidosis.

Sistema Nervioso Central

Se requiere una cantidad constante de hidratos de carbono para un funcionamiento apropiado del sistema nervioso central. El consumo deficiente de hidratos de carbono (Ej: durante una dieta prolongada para control de peso donde se suprimen los hidratos de carbono o durante la inanición), se puede inducir a un estado hipoglucémico sostenido y profundo. Consecuentemente, esto puede ocasionar daño cerebral irreversible. Además, los hidratos de carbono representan el combustible para la transmisión de impulsos nerviosos.

Fuentes de Reservas de Glucógeno

Los hidratos de carbono adquiridos mediante la dieta se almacenan eventualmente en el organismo en la forma de **glucógeno**. Los lugares principales destinados para las reservas de glucógeno en el cuerpo son el hígado y los músculos esqueléticos. Estos órganos proveen reservas constantes de hidratos de carbono. A pesar de que la concentración de glucógeno es mayor en el hígado, debido a la mayor masa de los músculos esqueléticos, en éstos se encuentran una mayor cantidad total de glucógeno. Estos almacenes son de vital importancia en la prevención de afecciones a nivel celular.

El glucógeno protege las células de deficiencias en el metabolismo y de lesiones. Las reservas de glucógeno (particularmente el glucógeno hepático) nos permiten comer intermitentemente al proveer fuentes inmediatas de glucosa sanguínea (entre las comidas) para su uso como combustible metabólico. Durante el ayuno nocturno, el glucógeno hepático también provee la glucosa que el cuerpo necesita.

Las reservas del glucógeno hepático (hígado) son solamente adecuadas por aproximadamente 12 horas o menos sin depender de las vías gluconeogénicas (síntesis de glucógeno a partir de precursores que no son hidratos de carbono).

Las reservas de glucógeno hepático y musculoesqueléticas son esenciales para ejecutorias exitosas en deportes de tolerancia aeróbica. El principal combustible

metabolizado durante los inicios de un ejercicio (ejemplo: una hora de correr) son los hidratos de carbono que provienen de las reservas de glucógeno. Conforme la intensidad del ejercicio aumenta a niveles sobre el 70% del $\text{VO}_2\text{máx}$, aumenta la dependencia en el metabolismo del glucógeno muscular para la provisión de energía. Aproximadamente entre 85-90% del $\text{VO}_2\text{máx}$ la mayoría de la energía es derivada de los hidratos de carbono que provienen de los almacenes de glucógeno.

Función Anabólica

Los hidratos de carbono son esenciales para la formación de nuevos compuestos químicos.

Clasificación

Los hidratos de carbono se pueden categorizar en tres componentes principales, a saber, los **monosacáridos**, **disacáridos** y **polisacáridos** (véase Figuras 3-9 y 3-10). Cada categoría incluyen otros tipos de azúcares.

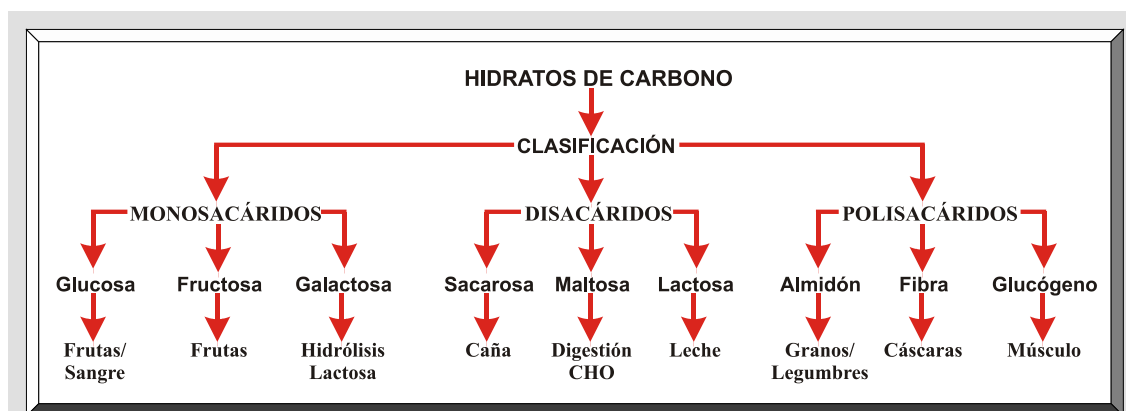


Figura 3-9: **Clasificación de los Hidratos de Carbono.** Esquema de las tres categorías principales y sus componentes de hidratos de carbono.

Monosacáridos (Azúcares Simples)

Los monosacáridos representan la forma más simple de los hidratos de carbono (una sola unidad/molécula de azúcar). Estos hidratos de carbono simples se agrupan de acuerdo con el número de átomos de carbón que tienen en su estructura básica, a saber: **triosas** (3 carbonos), **tetrosas** (4 carbonos), **pentosas** (5 carbonos), **hexosas** (6 carbonos) y **heptosas** (7 carbonos).

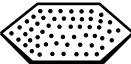
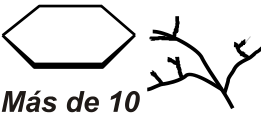
NOMBRE	NÚMERO DE MONÓMETROS	PRINCIPALES REPRESENTANTES
Monosacáridos		 Glucosa   Fructosa   Galactosa 
Disacáridos		 Sacarosa   Lactosa   Maltosa 
Polisacáridos	 Más de 10	 Féculas  Celulosa  Glucógeno

Figura 3-10: Principales Polímeros de los Hidratos de Carbono. En esta ilustración se puede observar el nivel de complejidad de cada tipo principal de hidratos de carbono. Esta complejidad se fundamenta en el nivel de polímeros que poseen los monosacáridos, disacáridos y polisacáridos. (Adaptado de: *La Alimentación del Deportista* (p. 59), por P. Konopa, 1988, Barcelona: Ediciones Roca, Copyright 1988 por P. Konopa).

Las **pentosas** pueden ser de dos tipos, a saber: **ribosa** y **xilosa**. La **ribosa** se forma a través de los procesos metabólicos; el cuerpo la sintetiza mediante la glucosa. Representa el elemento constituyente de los ácidos nucleico y coenzimas, ácido ribonucleico (RNA): ATP, NAD, NADP (DPN, TPN), flavoproteínas.

La **xilosa** es un tipo de azúcar que se produce comercialmente y es un derivado de la celulosa y hemicelulosa (provenientes de muchos tipos de madera, particularmente del abedul). El **xilitol** (el azúcar alcohol derivado de xilosa) se utiliza para endulzar y proveer textura a dulces y gomas de mascar sin que contribuya a las caries dentales. Además, reduce el tiempo del vaciado gástrico y el consumo calórico.

Las **hexosas** representan los monosacáridos más importantes nutricionalmente y fisiológicamente. Estos monosacáridos se encuentran constituidos por seis átomos de carbono, 12 átomos de hidrógeno y seis átomos de oxígeno ($C_6H_{12}O_6$).

Existe una gran variedad de hexosas, entre las más importantes tenemos la **glucosa**, **fructosa** y **galactosa**. Éstas y otros tipos de hexosas se discutirán en los próximos párrafos.

Glucosa (Dextrosa o Azúcar de la Sangre) de Hexosas

Fuentes. Las fuentes de alimentos de glucosa son frutas (frescas y en jugos) y vegetales, y miel de abeja. Estos alimentos proveen aproximadamente 18 gramos de glucosa por día. Comúnmente, la glucosa se obtiene mediante la hidrólisis/degradación de los hidratos de carbono más complejos, entre los cuales están: almidones, azúcar de caña, maltosa y lactosa. También se deriva de la hidrólisis de algunos aminoácidos.

Importancia/función. La glucosa representa la fuente de energía principal para el sistema nervioso central (cerebro y fibras nerviosas), los músculos, corazón, pulmones, hematíes (glóbulos rojos), entre otros. Representa la única forma en la cual los hidratos de carbono pueden ser transportados en la sangre hacia los tejidos/células. Además, se utiliza en la práctica clínica como fuente de combustible para la administración de suero intravenoso.

Características. La glucosa es un azúcar moderadamente dulce. Es un tipo de hidrato de carbono en la que se convierten finalmente todos los demás hidratos de carbono más complejos (a través de la digestión), para que sean transportados por la sangre hacia las células del cuerpo que así lo necesiten.

Alteraciones en la homeostasis (equilibrio) de la glucosa sanguínea. Existen diversos disturbios metabólicos ocasionados por cambios en las concentraciones de glucosa en la sangre, entre los cuales se encuentra la **hiperglucemia** y la **hipoglucemia**.

La **hiperglucemia** es una afección en la cual el nivel de azúcar en la sangre se eleva sobre los niveles normales, es decir, sobre 160 miligramos por decilitros (mg/dl ó mg/100 ml). Comúnmente, este disturbio puede ser la manifestación clínica usualmente observada en una diabetes sin controlar. La **diabetes** se caracteriza por la insuficiencia en la producción de insulina por las **células beta** del páncreas para que pueda ayudar en el removido de la glucosa de la sangre.

Por otra lado, la **hipoglucemia** representa una manifestación clínica en la cual los niveles de azúcar en la sangre se encuentran por debajo de lo normal (menos de 60 mg/dl). ¿Por qué bajan los niveles de azúcar en la sangre? La realidad es que existen un sin número de posibilidades. Por ejemplo, una persona que ha esperado mucho tiempo entre comidas puede sufrir de una hipoglucemia reactiva. Este disturbio puede ser ocasionado cuando las células han absorbido la glucosa sanguínea más rápido de la que puede ser respuesta por el hígado (los almacenes de los hidratos de carbono), o después de ingerir una comida alta en hidratos de carbono, particularmente azúcares simples que se absorben rápidamente; esto causa un aumento súbito en la glucosa sanguínea, lo que a su vez estimula al páncreas a producir más insulina y liberarla en la sangre. Esta insulina viaja hacia las células y las estimula para que absorban con rapidez más glucosa de la sangre. Algunas veces, el páncreas sobre-reacciona y continúa produciendo insulina por más tiempo del necesario, lo cual provoca que los niveles de azúcar disminuyan a unos muy bajos.

Sorbitol. Es una forma reducida de la glucosa (posee un átomo de hidrógeno adicional). Proviene de las frutas (manzanas, peras, melocotones y otras) y de diversos vegetales. El sorbitol ayuda a demorar las sensaciones de hambre, de manera que puede ser un ingrediente utilizado en los programas de adelgazamiento. Además, se emplea en algunas gomas de mascar (chicle) como un aditivo para prevenir las caries dentales.

Fructosa (Levulosa o Azúcar de Fruta)

Fuentes. Este tipo de hexosa abunda en las frutas/jugos de fruta, bayas (fruto polispermo de pericarpio pulposo, como la uva, naranja y limón) y verduras. También se encuentra en la miel de abaja. Representa una tercera parte de toda la azúcar que contiene la miel. Finalmente, la fructosa puede ser el producto de la hidrólisis/degradación de la sucrosa que proviene de la azúcar de caña.

Importancia/función. La fructosa se convierte en glucosa en el hígado e intestinos, de manera que sirva de combustible metabólico para las células. En cantidades controladas sirve como un dulcificador nutritivo aceptable para el uso de dietas adelgazantes que modifican los hidratos de carbono y las kilocalorías consumidas. Es menos probable que sea cariogénica (que tienda a producir caries dentales) en comparación con otros endulzadores.

Característica. Representa el azúcar más dulce de los azúcares simples. La fructosa tiene un problema: puede aumentar la necesidad de cobre.

Galactosa

Fuentes. Comúnmente, proviene de la hidrólisis/descomposición de lactosa (azúcar disacárido de la leche y de otros lacticinios). Puede producirse mediante la glucosa. Durante la lactancia, la glucosa puede ser reconvertida en galactosa (cuando así lo necesiten las glándulas mamarias) para ser utilizada en la producción de leche.

Importancia/función. La galactosa es convertida a glucosa en el hígado para que sirva de combustible para las células corporales. Es sintetizada en las glándulas mamarias para la producción de lactosa. Además, es constituyente de glucolípidos y glucoproteínas.

Manosa

Representa el producto que resulta de la hidrólisis de plantas manosas y gomas (resinas). La manosa es parte integral de los polisacáridos de albúminas, globulinas, mucoproteínas y glucoproteínas.

Alcohol (o Etanol)

Se produce mediante la fermentación de glucosa por las enzimas en la levadura.

Disacáridos (Azúcares Dobles)

Son hidratos de carbono formados por dos unidades de azúcares simples (monosacáridos), esto es, cuando una unidad de glucosa se combina con una de las siguientes unidades: **fructosa, galactosa o glucosa**.

En la actualidad existen tres tipos de disacáridos: **sacarosa (o sucrosa), lactosa y maltosa**. A continuación se discutirán estos tipos de disacáridos.

Sacarosa o Sucrosa

Fuentes. La sacarosa abunda en la azúcar de caña. El azúcar blanca/granulada de mesa se encuentra constituida en su totalidad (100%) de sacarosa, mientras que en la azúcar morena sin refinar hay un 97% de sacarosa. Este tipo de monosacárido también está presente en el azúcar de remolacha, las melazas, el sorgo, la mermelada de arce (maple), la piña y las zanahorias. Las unidades de azúcares que componen la sacarosa son la glucosa y la fructosa (sacarosa = glucosa + fructosa).

Importancia/función. La sacarosa se encarga de hidrolizar a la glucosa y fructosa para que luego sirva como fuente de energía para los tejidos corporales. La sacarosa juega también un papel importante para el tratamiento de heridas abiertas y quemaduras. Cuando la herida se llena con azúcar, ésta se disuelve en el agua de los tejidos, creando un ambiente bajo en actividad acuosa que inhibe el crecimiento bacterial. La sacarosa se emplea durante la confección de alimentos para que éstos sean más placenteros para el paladar.

Lactosa

Fuentes. Básicamente se encuentra en la leche. Se forma solo en las glándulas mamarias de las hembras que amamantan. La lactosa se constituye de una molécula de glucosa y otra de galactosa (lactosa = glucosa + galactosa).

Importancia/función. Es hidrolizada en glucosa y galactosa para que pueda proveer combustible metabólico cuando se necesite. Este disacárido ayuda en la absorción de calcio. Además, representa un componente esencial para la producción de leche durante la lactancia.

Característica. Este tipo de disacárido representa el menos dulce de todos.

Disturbios. En nuestra población existe un número de persona que no pueden consumir fuentes de alimentos que contengan lactosa. Esta problema se conoce como **intolerancia a la lactosa**. Se produce por falta de la enzima lactasa, la cual es necesaria para convertir la lactosa en glucosa y galactosa. La lactosa sin digerir (es muy grande para poder ser absorbida), permanece en el tracto gastrointestinal, donde sirve como alimento para microorganismos que crecen allí. Algunos de estos organismos causan grandes cantidades de gases que resultan en síntomas de **flatulencia** (gas producido en el colon), inflamación y calambres abdominales. Además, debido a que la lactosa posee un efecto osmótico (una tendencia en atraer agua), su presencia en el colon conduce

a la retención de agua y como consecuencia, en heces fecales acuosas o en diarrea. En estas enfermedades, las personas afectadas pueden consumir productos lácteos fermentados (ejemplo: quesos) porque la mayor parte de la lactosa ha sido convertida en ácido láctico. También, pueden comer yogur, que aunque contiene lactosa, provee enzimas que son activadas y digieren la lactosa cuando el éste es calentado en el estómago.

Maltosa

Fuentes. Se forma como resultado de la digestión de los almidones por amilasa. La maltosa no existe libre en la naturaleza y se elabora al degradarse (vía hidrólisis enzimática o ácida) el almidón (hidrato de carbono complejo) durante el proceso digestivo. Se encuentra en productos comerciales de malta, derivados de la hidrólisis de los almidones. La cerveza y otras bebidas de malta se fermentan en alcohol y este proceso da paso al contenido de maltosa. En los granos y cereales germinados, también abunda la maltosa. Durante la germinación, el almidón/fécula cereal se degrada en unidades de maltosa de dos moléculas de glucosa. Estas se degradan a su vez en unidades simples de glucosa para alimentar la semilla desarrollándose. La maltosa se compone de dos unidades de glucosa (maltosa = glucosa + glucosa).

Importancia/función. Es hidrolizada a **D-glucosa**. Sirve de combustible y metabolito corporal básico; representa un factor metabólico de valor en la nutrición humana, puesto que es un producto intermediario de la digestión de los almidones. La maltosa es fermentable. A veces se usa combinada con la dextrina como ingrediente de fórmulas caseras para lactantes, cuando conviene contar con una forma soluble de hidratos de carbono que no fermenten pronto en el aparato digestivo.

Características. La maltosa es menos dulce que la sacarina y sumamente hidrosoluble.

Polisacáridos (Azúcares Complejos)

Se componen de enlaces de muchas unidades de glucosa (3 ó más), formando así cadenas largas de dichos azúcares. Los tipos de polisacáridos se discuten en los siguientes párrafos.

Almidón (o Fécula)

Fuentes. Se encuentra en los granos cereales (trigo, maíz, arroz, avena, cebada, centeno, mijo, sorgo, triticale, sémola, quinoa). Las harinas (de trigo, maíz, arroz, avena, cebada, centeno) son básicamente almidones. Éstos también abundan en los productos elaborados de las harinas de los granos cereales (pastas, pan, bizcochos y otros productos de repostería), los tubérculos/viandas (batata, malanga, papa, entre otros) y en otros granos o semillas (guisantes, habichuelas, ajonjolí, entre otros).

Estructura compleja de los almidones. Los almidones se encuentran constituidos de **amilasa** y **amilopectina**. La **amilasa** representa la porción más pequeña del almidón (compone del 15% al 20% de la molécula de almidón). Es una estructura sin ramas, enrollada; son unidades de glucosa en cadena ligadas del mismo modo que las de maltosa (enlaces glucosídicos). La amilasa es la parte soluble del almidón. Por otro lado, la **amilopectina** representa la porción más grande del almidón (compone del 80% al 85% de la estructura del almidón). Es una estructura ramificada de unidades de glucosa con un enlace distinto al de la maltosa en las ramificaciones (enlaces glucosídicos pero similares en todo el resto de la cadena); consiste de muchas cadenas ramificadas que no se enrollan, dando un parecido a la estructura de un árbol. La amilopectina es la parte insoluble del almidón y con el agua caliente se espesa y se convierte en pasta durante la cocción. Cocinar el almidón mejora su sabor y suaviza y rompe las células de éste, lo que facilita los procesos digestivos enzimáticos.

Importancia/función. Las metas dietéticas actuales recomiendan un 48% en el consumo de almidones en relación a la dieta total. Los almidones son menos cariogénicos. Estos polisacáridos reducen las posibilidades de una hipoglucemia reactiva. Debido a su estructura compleja, entran en la sangre lentamente, lo cual no aumenta súbitamente los niveles de glucosa en la sangre ni estimula la producción exagerada y continua de insulina. Las féculas son fuentes de diversas vitaminas y minerales (particularmente en su forma granulada). Para los individuos que practican ejercicios regulares o deportes (recreativos o competitivos) de naturaleza aeróbica, los almidones representan la fuente de combustible metabólico preferido para la contracción muscular de las fibras/células de los músculos esqueléticos. Esto implica que la dieta para los atletas que participan en deportes de tolerancia aeróbica (Ej: corredores pedestres de larga distancia, ciclistas, triatletas, nadadores de larga distancia, entre otros) se compone principalmente de almidones.

Fibra Dietética

Descripción. Representan los alimentos que permanecen sin digerir al entrar en el intestino grueso. Las fibras son aquellos polisacáridos que forman del armazón interno de las plantas, son las estructuras que les dan soporte y constituyen lo que comúnmente llamamos bagazo. La dieta normal diaria de toda persona debe incluir de 20 a 35 gramos de fibra o de 10 a 13 gramos por cada 1000 kilocalorías (kcal) consumidas.

Características. Comúnmente no pueden ser digeridas por el ser humano. Las fibras resisten la acción de las enzimas gastrointestinales. Sin embargo, algunas de las bacterias que pueblan nuestro intestino grueso pueden digerirlas (particularmente las fibras solubles) parcialmente.

Función/Efectos Fisiológicos. La fibra que se consume posee la importante función de absorber el agua (hidrófila). Esto contribuye al aumento en la formación de la masa de las heces fecales, lo cual provee una función de laxante al aumentar la motilidad intestinal. Este pasaje acelerado de la masa alimenticia a través del tracto digestivo afecta la velocidad de absorción de distintos nutrientes en la mezcla alimenticia.

El consumo diario de fibra también ayuda a la prevención de la auto-intoxicación causada por la acción bacteriana al actuar sobre productos de desecho de los alimentos. Algunos de los materiales que no son de fibra proveen sustratos fermentables para las bacterias del colon, que pueden producir ácidos grasos volátiles y gas. Enlazar ciertos materiales no celulósicos, es otro efecto fisiológico protector de la fibra. Éstas son capaces de enlazar sales biliares y colesterol para prevenir su absorción. Esta función puede reducir los niveles séricos de los lípidos y posiblemente ayudar en la prevención de las enfermedades cardiovasculares.

La fibra dietética ayuda a la saciedad (sentirse lleno o satisfecho después de una comida) debido a que la fibra le añade masa a la mezcla de alimentos. Además, los alimentos altos en fibra comúnmente toman más tiempo en consumirse. En ambos casos, se ayuda a controlar la cantidad de comidas ingeridas, lo que contribuye al manejo/control de la obesidad y la diabetes.

Por otro lado, el consumo exagerado de fibra puede producir ciertos efectos adversos en nuestro organismo. Si un alto consumo de fibra no se acompaña con una gran ingestión de agua, las heces fecales pueden endurecerse, ser dolorosas y como consecuencia, difíciles de eliminar. Consumir grandes cantidades de fibra dietética puede enlazar minerales importantes, especialmente aquellos con una carga positiva, como el hierro, calcio y cinc. Eventualmente, esto puede resultar en la deficiencia de estos minerales vitales. En algunos individuos, la fibra puede provocar una obstrucción en el intestino delgado (**fitobezoar**) causando así, malestares gastrointestinales y gases intestinales. Finalmente, ingerir grandes cantidades de fibra dietética puede desarrollar un agrandamiento en el tamaño de las masas alimenticias a nivel gastrointestinal, lo cual puede resultar en una reducción en el consumo de alimentos (y calorías) necesarios para el desarrollo y maduración normal de los niños.

Tipos. La fibra que se consume a través de los alimentos puede agruparse en dos categorías principales, estas son: **insolubles** y **solubles**.

Bajo el grupo de las fibras insolubles encontramos a la **celulosa**, **hemicelulosa** y **ligninas**:

- **Celulosa:** Es polímero de glucosa sin ramificar insoluble que puede absorber volúmenes de agua relativamente grandes. Alrededor del 43% de la celulosa que entra en los intestinos puede ser digerida por la flora bacteriana que se encuentra allí. Su estructura molecular posee cadenas largas rectas de unidades de beta D-glucosa unidas mediante enlaces-beta. La estructura de la cadena principal se compone de **poliglicano**, un polímero de glucosa sin ramificaciones. La celulosa forma parte de las paredes celulares, tallos y hojas de las plantas. Abunda en los vegetales hojosos (Ej: lechuga, repollo, entre otros). La celulosa cítrica representa la parte blanca de las frutas cítricas (ejemplos: la naranja/china, toronja, limón, entre otras). Este tipo de fibra es el constituyente principal de la cascarrilla (el **salvado** o "**bran**") externa de semillas y cereales (del trigo, maíz, entre otros), de las frutas (Ej: manzanas, peras) y vegetales (zanahoria). La celulosa ayuda a producir la masa necesaria para la

acción peristáltica normal y eficaz (contracción muscular) de los intestinos; aumenta la masa de las heces fecales, no sólo por su propio volumen, sino porque además absorben gran cantidad de agua. Esta masa estimula los movimientos musculares del intestino, lo cual favorece la evacuación rápida y regular de las heces fecales, disminuyendo así el esfuerzo que hacen los vasos sanguíneos e intestinos. Esta función ayuda a reducir las probabilidades de constipación (estreñimiento) y a disminuir el peligro de hemorroides (debido a que reduce la elevación de la presión colónica intraluminal) y de diverticulosis (pequeñas bolsas que se forman en el colon, y que pueden formar abscesos). Además, la fibra del tipo celulosa posee la importante función de prevenir ciertas enfermedades crónicas, como el cáncer y la aterosclerosis y otras similares. Distintas investigaciones han sugerido que posiblemente pueda ayudar a reducir la incidencia del cáncer en el colon y las enfermedades cardiovasculares. La celulosa se enlaza con el Cinc. Comercialmente, la producción de flor de harina (proveniente de la celulosa cítrica) baja en calorías, se utiliza para la preparación de pan y productos de repostería de dieta. Este tipo de fibra se caracteriza por ser hidrófilos, es decir, absorben agua como si fueran esponjas y aumentan notablemente de tamaño.

- **Hemicelulosa:** Es el nombre genérico para una variedad de polímeros (compuestos de cadenas grandes) de azúcares de cinco carbonos. Las bacterias pueden digerir de 56-87 por ciento de la hemicelulosa que entra en el intestino grueso. La xilosa, manosa, galactosa, glucosa (cadenas en ramas) representan la estructura de su cadena principal. La hemicelulosa es parte estructural del material de las paredes de las plantas y de la cascarilla externa (salvado) de las semillas, cereales íntegros, frutas, legumbres (guisantes, lentejas) y otros granos (trigo, centeno, gandules, garbanzos). Esta variedad de fibra absorbe agua y aumenta la masa de las heces fecales. La hemicelulosa favorece más que la celulosa el aumento del volumen de las heces. También, posee la función de reducir la presión colónica elevada y enlazarse con ácidos biliares. El **psilio** (**psyllium**) es un tipo de hemicelulosa que se encarga de absorber agua y acelerar el tiempo de tránsito en los intestinos. En la actualidad, el **psilio** es utilizado como un suplemento de fibra añadido en muchos alimentos (pan, mantequilla de cacahuete [maní], entre otros).
- **Ligninas:** Realmente no son hidratos de carbono. Representan un grupo de polímeros complejos (de unidades de fenilpropano) insolubles que no pertenecen a la categoría de los hidratos de carbono. Se componen de un polímero fenilpropano, no-hidrato de carbono. Las ligninas son el principal componente de la estructura tipo madera de las plantas. Estas fibras trabajan como antioxidantes y se enlazan con los ácidos biliares y metales.

Bajo el grupo de las fibras solubles encontramos las **pectinas** y **resinas**.

- **Pectinas:** Son polímeros solubles en agua que contienen un derivado de galactosa (ácido galacturónico). 95% de las pectinas pueden ser digeridas por las bacterias intestinales. El ácido galacturónico representa su estructura de la cadena principal. Se deriva del cemento intercelular del material de las plantas, de las cáscaras y del corazón de las manzanas, frutas cítricas, zanahorias y de las algas marinas. Las pectinas poseen propiedades coloidales, es decir, la capacidad para absorber agua y formar gel. Se enlazan con agua, cationes y ácidos biliares. Además pueden reducir la cantidad de grasa que absorbe el tracto digestivo (una prioridad en los programas de control de peso). Las pectinas y las avenas desmenuzadas reducen la concentración de colesterol sanguíneo con más eficacia que el salvado (bran) de trigo. En el comercio, son usadas en la producción de jaleas y gelatina, y en ciertos productos farmacéuticos.
- **Resinas (gomas y mucílagos):** Son representadas por goma de guar y goma de tragacanto. Representan polisacáridos altamente ramificados. Aún no se conoce bien su grado de digestión en el intestino grueso. Su cadena principal se compone de ácido manoso galacturónico y ácido ramnoso galacturónico. Los mucílagos contienen en además, una molécula de arabinosa-xilosa. Se encuentran las secreciones de plantas, las gommas (salvado de avena, avena, cebada, habichuelas secas) y en los mucílagos (semillas). Entre sus funciones, sirven para disminuir el vaciado gástrico, formar gel, proveer material fermentable para las bacterias colónicas con producción de gas y ácidos grasos volátiles; enlazarse con el agua y los ácidos biliares. Forman gommas vegetales (arábica, tragacanto, guar y xantina [xanthan]), se utilizan en muchos productos como sustancias hidrófilas, estabilizadoras y sustancias para espesar.

Importancia. A continuación se describe el valor de los hidratos de carbono complejos altos en fibra (Ej: frutas, vegetales, legumbres, productos de grano entero, nueces, entre otros):

- **Reduce los desordenes y enfermedades gastrointestinales.** La celulosa proveniente de alimentos como frutas, vegetales, cereales y granos íntegros, aumenta la fortaleza de las paredes gastrointestinales, lo cual ayuda al movimiento normal gastrointestinal y a reducir los problemas de constipación. Tal efecto, también ayuda a reducir ciertas enfermedades del intestino grueso) y cáncer en el colon.
- **Reduce las enfermedades en las arterias coronarias del corazón.** Las personas que ingieren alimentos ricos en fibra tienden a disminuir el consumo de grasas e hidratos de carbono simples (factores de riesgo para las cardiopatías coronarias) para aumentar la evacuación de las grasas en sus heces (resultando en una disminución del colesterol sanguíneo), lo cual ayuda a prevenir la aterosclerosis.
- **Ayuda a controlar el azúcar sanguínea en personas diabéticas.** La absorción de azúcar es lenta, debido a que se requiere tiempo para degradar los carbohidratos complejos.

Glucógeno (Almidón Animal)

Descripción. Es la forma en que los hidratos de carbono se almacenan en el cuerpo (músculos esqueléticos, hígado, encéfalo, entre otros).

Estructura. Su estructura altamente ramificada, con cadenas de 11 a 18 unidades de glucosa, componen en general su constitución molecular.

Lugares principales de almacenamiento del glucógeno en el ser humano. Las reservas principales de glucógeno en el organismo humano se encuentran en el hígado y en los músculos esqueléticos. Los almacenes hepáticos poseen alrededor de 70 gramos de glucógeno (1.2 milijulios ó 280 kilocalorías). Las reservas a nivel de las fibras musculoesqueléticas cuentan con aproximadamente 400 gramos de glucógeno (6.7 milijulios ó 1,600 kilocalorías). Otros lugares de almacenaje para el glucógeno son el tejido cardíaco, riñón, cerebro, entre otros.

Fuentes. Las carnes (tejido muscular) de animales sacrificados poseen poco glucógeno porque desaparece durante la rigidez cadavérica. Otras fuentes alimentarias de glucógeno incluyen los mariscos (crustáceos), los huevos (poseen pequeñas cantidades de glucógeno), las veneras y ostiones/ostras (contienen grandes cantidades de glucógeno).

Importancia/función. Toda la energía que requiere el ser humano se fundamenta en la biosíntesis del glucógeno. El glucógeno ayuda a mantener los niveles de azúcar en la sangre en unos normales durante períodos de ayuno (durante las horas que dormimos) y provee una fuente inmediata de combustible para actividades musculares vigorosas. El glucógeno como nutriente en los alimentos, posee poco valor.

Característica. El glucógeno puede fragmentarse en subunidades de D-glucosa por hidrólisis ácida o mediante las mismas enzimas que atacan al almidón. En los organismos vivos, la enzima fosforilasa cataliza la fragmentación del glucógeno (glucogenólisis) en ésteres de fosfato de glucosa.

Dextrinas

Descripción. Representan compuestos/fragmentos polisacáridos que se producen mediante la descomposición de los almidones en el proceso de formación de malta.

Estructura. Se compone de muchas unidades de glucosa unidas con ligaduras semejantes a las de la maltosa y a la cadena recta del almidón. Son moléculas más pequeñas que los almidones.

Fuentes. Aparecen principalmente como productos intermedios en la hidrólisis de los almidones por acción enzimática o por cocción. Además, pueden encontrarse en el pan (pan Zwieback y tostado).

Importancia/función. El cuerpo digiere sin dificultad las dextrinas y metaboliza las moléculas de glucosa. Se utiliza para impedir la cristalización del azúcar en ciertos tipos de dulce.

El Índice Glucémico (IG) de los Hidratos de Carbono

Concepto

El índice glucémico representa una razón (proporción) que compara la habilidad relativa de un hidrato de carbono en elevar los niveles de glucosa sanguínea con la habilidad del pan blanco (o glucosa) en aumentar los niveles de glucosa en la sangre.

Es un índice que mide el grado en el cual la glucosa sanguínea se eleva sobre los niveles basales durante un período de tiempo, luego de haber ingerido un alimento que contenga 50 gramos de hidratos de carbono. La magnitud del aumento en la glucosa sanguínea se expresa como un porcentaje relativo al aumento observado luego de consumir un tipo de hidrato de carbono estándar (Ej: pan blanco o glucosa), el cual se tasa/valora como 100.

Fórmula

El índice glucémico de un tipo de hidrato de carbono que se ha consumido se puede estimar al dividir el nivel de glucemia (glucosa sanguínea) luego de dos horas de la última comida entre el nivel de glucemia posterior a las dos horas de haber ingerido pan blanco. Su ecuación es la siguiente:

$$IG = \frac{\text{Glucosa Sanguínea luego de 2 hrs. de haber Comido}}{\text{Glucosa Sanguínea luego de 2 hrs. de Comer Pan Blanco}}$$

Clasificación de los Valores (por ciento) del Índice Glucémico de los Alimentos

Una vez se ha determinado el valor del IG del tipo de hidratos de carbono consumido, se podrá determinar si éste es alto, moderado o bajo.

Índice Glucémico Alto

Se considera que el IG es alto si la razón excede el 85 por ciento. Los hidratos de carbono agrupados bajo esta categoría son: el azúcar de caña, miel de abeja, pasas, papas y bebidas con una concentración de polímero de glucosa (maltodextrina) de 20%.

Índice Glucémico Moderado

Si el hidrato de carbono se encuentra entre 60 y 85 por ciento, entonces, se puede decir que éste posee un IG moderado. Entre los ejemplos de algunos alimentos bajo esta

clasificación encontramos: avena, arroz, espagueti, pan de centeno de grano íntegro, uvas, chinás, maíz, habichuelas, entre otros.

Índice Glucémico Bajo

Un IG menor de 60 por ciento se clasifica como un índice bajo. Bajo este grupo de alimentos se hallan las manzanas, peras, ciruelas, dátiles, toronja, garbanzos, guisantes, lentejas rojas, leche descremada e íntegra, yogur (sin nada), entre otros.

Tabla 3-6: Índice Glucémico de los Alimentos			
ALIMENTOS	Índice	ALIMENTOS	Índice
Granos y Cereales:		Vegetales:	
Pan blanco	100	Papa horneada	135
Pan integral	99	Papas instantáneas	116
Arroz integral	96	Papas nuevas	81
Arroz blanco	83	Batatas anaranjadas (mameyas)	74
Espagueti blanco	66	Guisantes congelados	74
Cereales de Desayuno:		Batatas blancas	70
Hojuelas de maíz	119	Legumbres Secas:	
Trigo triturado	97	Habichuelas enlatadas cocinadas	60
Salvado completo	73	Habichuelas coloradas	54
Avena	85	Habichuelas en mantequilla	52
Frutas:		Garbanzos	49
Pasas	93	Lentejas	43
Guineos	79	Habichuelas de soya	20
Jugo de china	67	Productos Lácteos:	
Chinas	66	Mantecado	52
Uvas	62	Yogur	52
Manzanas	53	Leche íntegra	49
Peras	47	Leche descremada	46
Melocotón	40		
Toronjas	36		
Ciruelas	34		
Modificado por: Jenkins, D.A., y otros. "The Glycemic Response of Carbohydrate Foods. <i>Lancet</i> , 2(388), 1984.			

Tabla 3-7: Índice Glucémico de los Alimentos: Endulzadores.

ALIMENTO	ÍNDICE GLUCÉMICO
Maltosa	152
Glucosa	138
Miel de Abeja	126
Sucrosa	86
Fructosa	30

Modificado por: Jenkins, D.A., y otros. "The Glycemic Response of Carbohydrate Foods. *Lancet*, 2(388), 1984.

Predicciones Utilizando el Índice Glucémico de un Alimento

Los alimentos que poseen un bajo índice glucémico son aquellos que al ingerirse causan un aumento gradual en los niveles de glucosa sanguínea. Las predicciones del IG dependerán de los siguientes factores:

La cantidad de fibra dietética en el alimento

Algunos alimentos (Ej: la avena) contienen una alta cantidad de fibra soluble. Este tipo de fibra dietética causa que el alimento en el intestino se transforme en gel, lo cual produce una reducción en el aumento de la glucosa sanguínea luego de consumirlo.

La velocidad de la digestión de los alimentos

Algunos alimentos (la patata o papa) son rápidamente digeridos, ocasionando un rápido aumento en la glucosa sanguínea luego de comer.

El contenido total de grasa en el alimento

El mantecado posee un índice glucémico bajo (52) en comparación con el pan (100). Esto se debe a la alta cantidad de grasa que posee el mantecado. La grasa reduce la velocidad del vaciado gástrico.

Dulcificadores Artificiales

Ciclamato

Este dulcificador artificial fue prohibido en el 1970 por la "Federal Drug Administration" (FDA) debido a su relación con el cáncer y los defectos de nacimiento.

Los oficiales de la FDA establecen que una sustancia prohibida puede volver al mercado si hallazgos de investigaciones prospectivas (en el futuro) así lo ameritan.

Sacarina

Representa el primer sustituto de azúcar manufacturado. Se caracteriza por ser 300 veces más dulce que la azúcar de mesa. Su nombre comercial es "**Sweet'nLow**." Investigaciones con animales de laboratorio han encontrado cáncer en la vejiga cuando este dulcificador se administró en altas dosis (Ej: 850 latas de soda por día) de sacarina, particularmente animales expuestos en la segunda generación. En el 1977 la FDA trató de prohibir la venta de sacarina debido a su relación con el cáncer. Debido a la demanda de la gente por este tipo de dulcificador, el congreso de los Estados Unidos evitó que la FDA prohibiera la venta de sacarina.

Aspartame

Este tipo de dulcificante artificial fue desarrollado en el 1981. Está compuesto por aminoácidos fenilalaninos, ácido aspártico y metanol. Se conoce con los nombres comerciales de "**NutraSweet**" (para alimentos sólidos) e "**Equal**" (azúcar granulada). Debido a que principalmente se compone de aminoácidos, solo provee 4 kilocalorías por gramo. Es 180 a 200 veces más dulce en comparación con la sucrosa. Similar a los prótidos presentes en las carnes, su utilización celular sigue la misma vía metabólica que la proteína dietética. Actualmente, el aspartame se utiliza en las bebidas, postres de gelatina, gomas de mascar, entre otros. Según la Administración de Drogas y Alimentos (FDA, siglas en inglés), la dosis segura de este endulzador es de 50 miligramos por kilogramo (mg/kg) de la masa corporal (FDA, 2006). Entretanto, la OMS asevera que el consumo diario aceptable para éste es de 40 mg/kg del peso (Butchko & Kotsonis, 1991). En adultos, esto equivale aproximadamente a 14 latas de bebidas carbonatadas de dieta por día. El riesgo para la salud de su consumo a largo plazo ha sido un asunto muy controversial. Se sabe, que aquellas personas que padecen de **fenilketonuria**, particularmente niños, deben evitar el empleo este endulzador, puesto que no son capaces de metabolizar el fenilalanino que contiene el aspartame. Se ha vinculado el uso del aspartame con efectos tóxicos en el sistema nervioso, entre los cuales podemos mencionar el dolor de cabeza, mareos, convulsiones y alteraciones en el humor (Metcalf, Martini, & Gold, 2000; Schardt, 2004). En roedores, el aspartame ha sido asociado con diversos tipos de neoplasmas malignos, como cáncer en el encéfalo, leucemia, linfomas y tumores cerebrales (2006; Metcalf, Martín & Gold, 2000).

Acesulfame ("Sunette")

El acesulfame fue aprobado por la FDA en el 1988. Debido a que no se degrada en el cuerpo, no provee kilocalorías. Además, es dos veces más dulce que la sucrosa. Su uso es común en gomas de mascar, bebidas en polvo, gelatinas, pudín y cremas que no lácteas. Contrario al aspartame, el acesulfame puede ser utilizado para hornear porque no se degrada cuando se calienta. El Comité de Científicos para la Alimentación de la Unión Europea sostiene que el consumo seguro de este químico es de 15 mg/kg por

peso corporal (European Comisión, 2002). No se ha confirmado la seguridad en el uso de este dulcificante, ya que se han realizado “únicamente” tres estudios que se contradicen entre sí. Las investigaciones se efectuaron con ratones hace alrededor de 25 años. Los hallazgos mostraron que el uso de acesulfame puede producir algunos tumores benignos y malignos. Por tanto, no hubo evidencia suficiente y fehaciente para concluir que esto pueda ocurrir en seres humanos (Schardt, 2004)

Digestión de los Hidratos de Carbono

Boca

La masticación muele los alimentos, convirtiéndolos en pequeñas partículas que se mezclan con la saliva. En un ambiente de pH alcalino, la enzima (alfa-amilasa) de la saliva (tialina), la cual es secretada por la glándula parótida, comienza a hidrolizar/degradar el almidón en moléculas más pequeñas (dextrinas y maltosa).

Estómago

Aquí se lleva a cabo la digestión mecánica mediante las contracciones sucesivas (peristalsis) de las fibras musculares localizadas en la pared del estómago. Esta acción mezcla las partículas de comida con secreciones gástricas para que la actividad química de la digestión se lleve a cabo eficientemente. Las secreciones gástricas ácidas (ácido clorhídrico) contrarresta/interrumpe la actividad alcalina de la alfa amilasa. Por último, a nivel gástrico se forma el quimo, el cual, es una masa densa y cremosa (semilíquida) lista para pasar al duodeno (primera parte del intestino delgado).

Intestino Delgado

En este tracto digestivo se reciben secreciones exocrinas provenientes del páncreas (desde el duodeno) y del mismo intestino. Las secreciones pancreáticas (vía el conducto común biliar) llegan hasta el duodeno. El alfa-amilasa pancreática continúa la degradación del almidón en maltosa. El jugo intestinal (producidos por las secreciones intestinales) contiene tres disacáridos (sacarosa, lactosa y maltosa), los cuales actúan sobre sus respectivos disacáridos para transformarlos en monosacáridos (glucosa, galactosa y fructosa), de manera que se encuentren listos para ser absorbidos hacia la circulación sanguínea portal (entrada hacia la circulación portal de la sangre vía el hígado). Una vez absorbidos, todos los monosacáridos se convierten en glucosa. Si se encuentran en abundancia para su necesidad inmediata de energía, la glucosa se convierte en glucógeno o grasa.

Absorción de los Hidratos de Carbono

Forma Estructural en que se Absorben Hacia el Torrente Sanguíneo

Los hidratos de carbono son absorbidos principalmente en la forma de glucosa, con algunos azúcares de galactosa y fructosa.

Intestino Delgado (Áreas de Absorción)

El intestino delgado está compuesto por millones de protuberancias capilares y membranas mucosas, las cuales se proyectan en forma de dedo, permitiendo que el 90% de los materiales alimenticios digeridos sean absorbidos.

Intestino Grueso

En el tubo gastrointestinal que corresponde al intestino grueso, solamente se realiza la absorción de agua.

Destino Final de los Monosacáridos Absorbidos

Los azúcares simples pasan al hígado. En el hígado, la fructosa y la galactosa se transforman en glucosa, mientras que la glucosa se convierte en glucógeno. El glucógeno se vuelve a convertir en glucosa si el cuerpo lo necesita.

GRASA O LÍPIDOS

Los lípidos representan un grupo de compuestos orgánicos relacionados formados de **glicerol** y **ácidos grasos** en proporción uno a tres. Éstos poseen la propiedad común de ser insolubles en agua y solubles en los solventes de grasas.

Al igual que los hidratos de carbono, las grasas se componen de carbono, hidrógeno y oxígeno. Los **ácidos grasos** representa la unidad básica de las grasas. Son ácidos carboxílicos de cadena larga. El **glicerol** es un tipo de alcohol.

Origen

Las grasas provienen de las plantas, a través del proceso de fotosíntesis. También éstas se pueden obtener mediante la carne animal. Los animales utilizan y almacenan las grasas que ellos ingieren o sintetizan.

Funciones

Fuente de Energía

Las grasas son la fuente principal de energía para ejercicios prolongados o aeróbicos (de una o más horas). Las grasas proveen una fuente concentrada de energía, ya que ésta almacena una alta cantidad de energía calorífica; cada gramo de grasa provee 9 kilocalorías (más que el doble comparado con los hidratos de carbono).

Protege Órganos Vitales del Cuerpo

Los depósitos de grasa rodean ciertos órganos vitales del cuerpo (ejemplo: el corazón, hígado, riñones, cerebro, entre otros), los mantienen en sus lugares correspondientes y proveen un escudo protector contra cualquier trauma o golpe físico que pueda afectar el interior del cuerpo.

Insolación

Los depósitos de grasa debajo de la piel ayudan a prevenir la pérdida exagerada de calor corporal (protegen al cuerpo contra el frío).

Portador de las Vitaminas A, D, E y K

Estas son vitaminas solubles en grasa, las cuales son transportadas hacia las células, conjuntamente con la grasa.

Reduce las Ansias de Hambre

Las grasas se retrasan de 3-4 horas para que puedan ser absorbidas por el sistema gastrointestinal, lo que ayuda a demorar los deseos de apetito y contribuyen a un sentimiento de saciedad (o llenura), experimentado después de una comida.

Fuente de Ácidos Grasos Esenciales

Los **ácidos grasos esenciales** son aquellos ácidos poliinsaturados que se obtienen por medio de una nutrición normal, ya que no pueden ser sintetizados por el organismo a partir de otras sustancias. En esta categoría se incluye el **ácido linoleico**, el cual ayuda a mantener una piel saludable y a promover el crecimiento de ciertas estructuras del cuerpo durante el período prenatal y la infancia. La otra categoría es el ácido **araquidónico**. Éste se deriva, a su vez, del ácido linoleico.

Regulador del Cuerpo

Como constituyente esencial de las membranas de cada célula individual y como precursor de las prostaglandinas (hormonas que causan varios efectos metabólicos), los ácidos grasos esenciales ayudan a regular el consumo y excreción de nutrientes a través de las células del cuerpo.

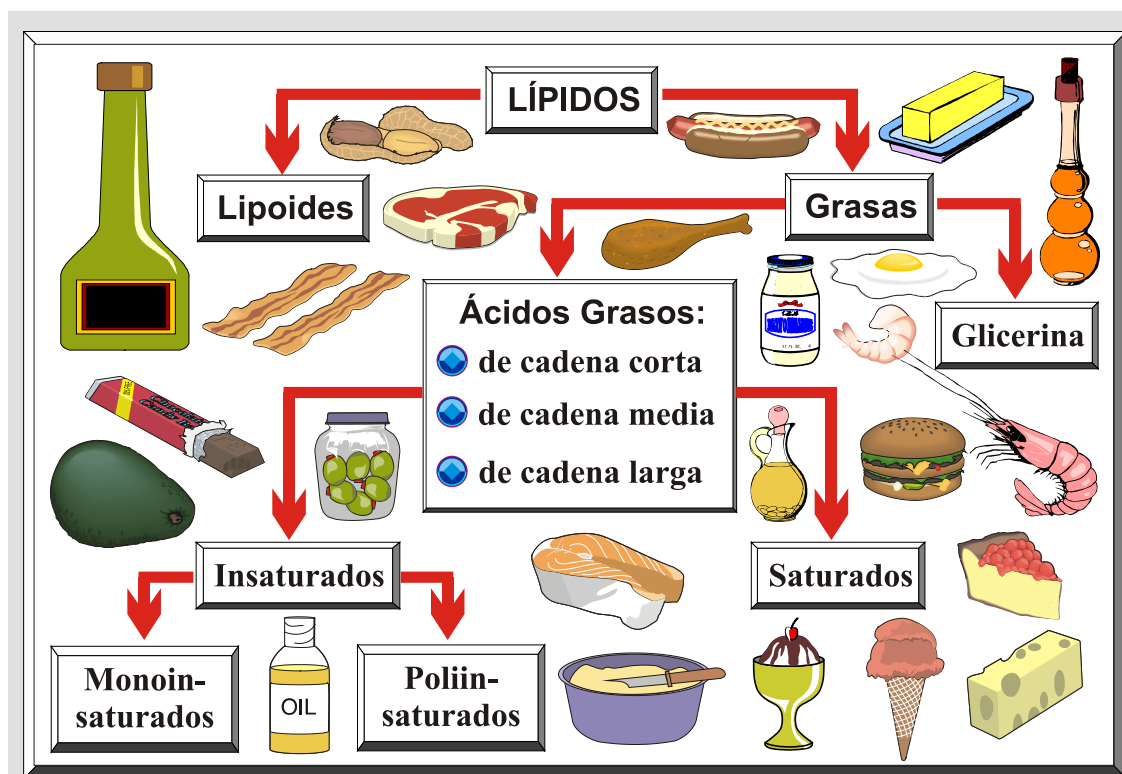


Figura 3-11: **Los Componentes de las Grasas.** La figura muestra el desglose para la clasificación de los lípidos (grasas). (Adaptado de: *La Alimentación del Deportista*, (p. 66) por: P. Konopka, 1988, Barcelona: Ediciones Martínez Roca, Copyright 1988 por P. Konopka).

Tipos de Ácidos Grasos

Ácidos Grasos Saturados

Son aquellos ácidos grasos cuya cadena no posee ningún enlace doble, es decir, la molécula está llena (saturada) estructuralmente con hidrógenos (ácido butírico) y no puede aceptar ningún otro. Se caracterizan por ser sólidas en temperatura ambiente.

Alimentos que contienen grasas saturadas

- **Grasas visibles.** Mantequilla, manteca, la grasa que se puede cortar de la carne animal.
- **Grasas no visibles.** Las que se encuentra en los productos lácteos (leche íntegra, yogur, queso, mantecado) y en la carne animal (de res, cordero, cerdo, ternera y carnes de ave).
- **Fuentes vegetales.** Aceite de coco y de palma, cacao (chocolate), margarina y mantecas hidrogenadas.
- **Mariscos (crustáceos).** Camarón, langosta y el cangrejo.

Riesgos de los ácidos grasos saturados

Se ha encontrado que los ácidos grasos saturados contribuyen al proceso de aterosclerosis y a una mayor probabilidad de enfermedades cardíacas.

Ácidos Grasos Insaturados

Representan ácidos grasos que poseen una cadena con dobles enlaces, de manera que en la molécula se pueda incorporar uno o más hidrógenos. Se caracterizan por ser líquidos en temperatura ambiente, es decir, son aceites y provienen de fuentes vegetales. Entre los ácidos grasos insaturados encontramos los ***monoinsaturados*** y los ***poliinsaturados***.

Ácidos Grasos Monoinsaturados

Pueden aceptar un hidrógeno en un lugar. Por ejemplo, el ácido oleico posee solo un doble enlace y se encuentra en el aceite de oliva. Sus fuentes alimenticias provienen de los aceites de maní y oliva, aguacates, y de margarinas y mantecas parcialmente hidrogenadas.

Ácidos Grasos Poliinsaturados

Estos ácidos pueden aceptar hidrógenos en más de un lugar. Sus fuentes de alimentos incluyen los aceites de maíz, girasol, cártamo, soya, ajonjolí y semilla de algodón; en margarinas donde el aceite líquido está en el primer orden (dentro la lista de ingredientes de la etiqueta), mayonesa y en algunos aderezos para ensaladas.

Investigaciones científicas han encontrado que un mayor consumo de grasas poliinsaturadas reducen los niveles del colesterol sanguíneo (grasa saturada que está íntimamente relacionada con la aterosclerosis), ya que ayudan a su excreción (función de los ácidos grasos esenciales).

Triglicéridos

Los triglicéridos son lípidos (ésteres) simples, compuestos de una molécula de glicerol (alcohol trihidroxilado) y tres ácidos grasos (saturados). Los triglicéridos se producen en el hígado o se adquieren mediante la dieta, para luego ser transportados por la sangre hacia las células grasas o adipositos (los almacenes o depósitos de grasa en el cuerpo). Éstos representan la forma de almacenamiento de los ácidos grasos libres en el tejido adiposo y músculos esqueléticos. Niveles altos de triglicéridos en la sangre aumenta el riesgo para las cardiopatías coronarias.

Colesterol

El colesterol es un tipo de lípido derivado o esteroide, clasificado bajo las grasas saturadas. La concentración de colesterol en nuestra sangre corporal dependerá de los dos factores, a saber, **colesterol endógeno** y **colesterol exógeno**.

Colesterol Endógeno

Representa aquel colesterol que produce el cuerpo. 80% del colesterol total en el cuerpo lo produce el hígado y el intestino delgado.

Colesterol Exógeno

Es aquel colesterol adquirido mediante la dieta. Éste abarca un 20% del total que posee el cuerpo. Las fuentes del colesterol exógeno son: las carnes orgánicas (sesos, hígado, riñones, mollejas, gandinga, corazón), los crustáceos (camarones, langostas, cangrejos), las yemas de huevo y los productos lácteos (mantequilla, crema, entre otros), entre otros.

Funciones del Colesterol

El cuerpo necesita colesterol para el funcionamiento normal del cuerpo. Algunas de sus funciones son:

- **Síntesis de hormonas esenciales.** El colesterol se encarga de la manufacturación de las hormonas producidas en las médulas suprarrenales (epinefrina, norepinefrina, cortisona y otras) y las hormonas femeninas y masculinas (testosterona y estrógeno) que se producen en las gónadas de los testículos y ovarios.
- **Precursor de la vitamina D.** Del colesterol se deriva la vitamina D.
- **Componente de todas las membranas celulares** El colesterol asiste estructuralmente en la formación de la capa que rodea las fibras nerviosas, conocido como mielina.

Riesgo de Niveles Elevados en el Colesterol Sanguíneo

Altos niveles de colesterol en la sangre acelera el proceso de **aterosclerosis**, ya que forma parte de las placas arterioscleróticas (o las precipita) que se encuentran en las paredes internas de las arterias, aumentando así el riesgo de enfermedades coronarias.

Lipoproteínas

Las lipoproteínas son lípidos compuestos, esto es, grasas (lípidos) combinadas con una proteína. Las lipoproteínas ayudan a transportar las sustancias grasas (triglicéridos y colesterol) por medio de la sangre.

Tipos de Lipoproteínas

Lipoproteínas de alta densidad (colesterol bueno, LAD ó HDL, siglas en inglés). Se encargan de liberar el colesterol innecesario de los tejidos (células y arterias) y devolverlo al hígado, para que sea excretado. Como resultado, se cree que las HDL impiden que el colesterol se deposite en las paredes interiores de las arterias, "frustrando" el proceso de aterosclerosis.

Lipoproteínas de baja intensidad (colesterol malo, LBD ó LDL, siglas en inglés). Se encargan de llevar el colesterol desde el hígado a las células, incluyendo las paredes de las arterias, lo cual puede contribuir al proceso de aterosclerosis. Las investigaciones realizadas han encontrado un alto riesgo para las cardiopatías coronarias en personas con niveles altos de LDL y colesterol.

Grasas Neutras

Este tipo de lípido se encuentra constituido por una molécula de glicerol, la cual se encuentra esterificada con ácidos grasos.

Fosfolípidos

Los fosfolípidos representan aquellas moléculas de grasas compuestas de glicerol, ácido fosfórico y ácidos grasos. La **lecitina** es un fosfolípido que es sintetizada por el intestino y puede ser obtenida a través de la dieta regular.

El Papel de los Ácidos Grasos Omega-3 en la Salud

Se ha comprobado científicamente que el consumo regular (no exagerado) de los ácidos grasos del tipo Omega-3 provee una diversidad de ventajas al ser humano. El Omega-3 abunda en los mariscos y pescado, aunque también se encuentra en los aceites y nueces.

Clasificación

Existen varios tipos de éstos ácidos grasos, los cuales se enumeran a continuación:

- **Alfa-ácidos linoico:** Abunda en los aceites vegetales y nueces.
- **Ácido eicosapentaenoico (EPA):** Se encuentran en las plantas marinas y de tierra, al igual que en el aceite de pescado.
- **Ácido docosahexenoico (DHA):** Las fuentes son los aceites, mariscos y pescados.

Importancia y Beneficios para el Bienestar

El tipo Omega-3 representa un conjunto de ácidos grasos esenciales. El cuerpo no los produce, lo cual implica la adquisición de éstos mediante la dieta. Como fue mencionado previamente, los ácidos grasos Omega-3 disponen de una gama amplia de efectos positivos al individuo. Los efectos benéficos de éstos tipos de ácidos grasos se discutirán en los próximos párrafos.

Reduce las lipoproteínas de baja y muy baja densidad (LDL y VLDL)

Normalmente las LDL y VLDL se encargan de transportar el colesterol sintetizado por el hígado hacia los tejidos del cuerpo, incluyendo las arterias coronarias. Este efecto es contrarrestado por los ácidos grasos Omega-3.

Reduce las grasas séricas (de la sangre)

El consumo de éstos ácidos grasos disminuye marcadamente los triglicéridos y previene la elevación de éstos luego de haber ingerido hidratos de carbono simples (Ej: un biscocho). Además, reduce el colesterol en la sangre y evita que se eleve, aún con una dieta alta en dicha grasa. Esto implica que ayudará a prevenir la arteriosclerosis. En animales se ha encontrado que reduce la arteriosclerosis coronaria. Asimismo, en pacientes que han sufrido cirugía de puente aorto-coronaria (bypass) utilizando la vena femoral, se halló una disminución en los cambios arterioscleróticos.

Disminuye la presión sanguínea

Se ha encontrado que los ácidos grasos Omega-3 reducen la presión arterial en individuos normotensos (con presión arterial normal) y en hipertensos (con alta presión arterial).

Contrarresta efectos humorales que puedan elevar la presión sanguínea

La ingestión de estos tipos de ácidos grasos puede disminuir la acción que tienen ciertas hormonas (Ej: epinefrina) en aumentar la presión arterial.

Reduce la viscosidad total sanguínea y el aumento en la deformidad de los glóbulos rojos

Este efecto se ha observado en pacientes con enfermedades microvasculares, tales como diabéticos, hipertensos, entre otros.

Inhibe la agregación de plaquetas

Puesto que los coágulos sanguíneos son los causantes principales en las oclusiones de arterias coronarias arterioscleróticas, la reducción en la agregación de plaquetas previene la incidencia de trombosis coronaria (una de las causas para un ataque al corazón).

Efectos anti-inflamatorios

Los pacientes que padecen de enfermedades como: artritis, lupus y asma, se benefician con los efectos de los ácidos grasos omega-3. Por ejemplo, en sujetos con artritis reumática se ha encontrado que reduce los dolores en las articulaciones.

Efectos Adversos

El consumo crónico (continuo o a largo plaza) o en megadosis (Ej: en píldoras) pueden ocasionar una serie de disturbios peligrosos. He aquí una lista de éstos:

- **Hemorragia y dificultades en la hemostasis (coagulación natural de las heridas sangrantes).** Esto se debe al efecto anticoagulante de los ácidos grasos Omega-3.
- **Derrames cerebrales** (evidenciado en estadísticas de esquimales de Groenlandia y japoneses, los cuales acostumbran consumir grandes cantidades de mariscos y pescado).
- **Inhibición del sistema inmunológico:** Esto puede aumentar la incidencia de infecciones y cáncer.
- **Deficiencia en vitamina E:** Esto es debido a la susceptibilidad de los ácidos grasos a oxidación (la vitamina E se encuentra en los ácidos grasos).
- **Efectos tóxicos de la vitamina A y/o vitamina D:** Esto resulta cuando se ingieren grandes cantidades de aceite de hígado de bacalao, lugar donde abundan los ácidos grasos omega-3.

PROTEÍNAS

Las proteínas representan compuestos orgánicos complejos que contienen nitrógeno, sintetizados por las plantas y animales, que forman parte de la estructura básica de cada célula corporal.

Origen

Las proteínas pueden derivarse de las plantas y las células animales. Sin embargo, el contenido proteínico en las plantas es mucho menor que aquel encontrado en las fuentes animales.

Las Células de las Plantas

Elas producen sus proteínas (mediante el proceso de fotosíntesis) al incorporar el nitrógeno de la tierra, el carbono del aire, y el oxígeno e hidrógeno del agua absorbida por sus raíces.

Células Animales

La mayoría de los animales no tienen la capacidad de sintetizar sus proteínas, dependiendo así de la ingestión de alimentos con proteínas como frutas y vegetales.

El Ciclo de Nitrógeno

Proceso de reciclaje del nitrógeno, en donde la descomposición de plantas y animales muertos, las excreciones de los animales vivos y el uso de fertilizantes químicos u orgánicos (abono) retornan el nitrógeno a la tierra, a fin de que las plantas lo incorporen para poder crecer y formar las proteínas.

Funciones

Las proteínas poseen una diversidad de funciones importantes para el ser humano, entre las cuales se describen las siguientes:

Principal Componente Estructural de todos los Tejidos y Células del Cuerpo

Las unidades estructurales del organismo humano son las proteínas. Los músculos, piel, pelo, uñas, ojos y enzimas se encuentran compuestos principalmente por proteínas.

Esencial para el Crecimiento y Reparación de los Tejidos del Cuerpo

Las proteínas poseen una función de naturaleza anabólica (o plástica) de gran importancia. De esta función toman ventaja los fisiculturistas, quienes requieren una elevada masa muscular corporal.

Formación de Compuestos Esenciales para el Cuerpo

Las proteínas forman parte de las moléculas vitales en nuestro organismo, tales como: las enzimas, hormonas, anticuerpos y hemoglobina, entre otras.

Función Hereditaria

Como constituyentes del núcleo de las células, son responsables para la transmisión de las características hereditarias.

Producción de leche Durante la Lactancia

Para las embarazadas que lactarán a sus crías, las proteínas son importantes en la síntesis de leche.

Regula el Balance de Agua

La proteína que se encuentra en la sangre mantiene el agua que está presente en los vasos sanguíneos en un nivel constante, al atraer el líquido extracelular hacia el líquido intravascular (vasos sanguíneos).

Mantienen la Neutralidad del Cuerpo

La presencia de la proteína en la sangre ayuda a prevenir la acumulación de niveles ácidos, al neutralizar (o amortiguar) el efecto que pueda tener el exceso de éstos en la sangre.

Transporta Nutrientes

Las proteínas sirven de vehículo para el traslado de compuestos orgánicos a través de nuestro organismo. Un ejemplo de ello, es la transportación de las grasas hacia los tejidos del cuerpo.

Esencial para la Contracción Muscular

Los músculos se componen fundamentalmente de proteínas. Estos constituyentes son los que dan lugar a la contracción muscular, de modo que, para ello se debe poseer la cantidades necesarias de éstas.

Función Hemostática

Las proteínas son esenciales durante el proceso de la coagulación sanguínea. Este nutriente forma parte de los factores de coagulación.

Aminoácidos

Los aminoácidos representan las unidades básicas de las proteínas. Los aminoácidos se encuentran formados por un **grupo amino** (NH_2) y un **grupo carboxilo** ($COOOH$) enlazados al mismo terminal de carbón de la molécula y comúnmente, están unidos por un **enlace péptido** (enlace de un grupo amino con otro carboxilo perteneciente a otro aminoácido).

Aminoácidos Esenciales (Dispensables)

Son 8 aminoácidos que el cuerpo no puede sintetizar; por lo tanto, deben ser obtenidos a través de los alimentos. Entre los aminoácidos esenciales se encuentran los siguientes: fenilalanina, isoleucina, leucina, lisina, metionina, treonina, triptófano y valina. Éstos solamente se adquieren mediante las carnes animales o sustitutos (la combinación de una legumbre con algún tipo de grano o nuez, el huevo) y los productos lácteos (leche, mantecado, queso, entre otros). Los alimentos que proveen los 8 aminoácidos esenciales, se dice que poseen las proteínas completas.

Proteínas Completas

Descripción. Son aquellas proteínas que proveen los 8 aminoácidos esenciales.

Fuentes alimentarias. Los alimentos que proveen todos los 8 aminoácidos esenciales son las carnes (res, cordero, ternera, cerdo ave, o pescado), el huevo y los productos lácteos (leche, queso, mantecado, yogur).

Aminoácidos no Esenciales (Indispensables)

Son aquellos aminoácidos (14) que el cuerpo puede producir. Estos son sintetizados de los nutrientes (grasas, hidratos de carbono y los 8 aminoácidos esenciales) que se ingieren mediante los alimentos. Los aminoácidos no esenciales son: alanina, ácido aspártico, ácido glutamínico, arginina, cisteína, cistina, citrulina, glicina, hidroxilisina, hidroxiprolina, histina, prolina, serina y tirosina. Los alimentos que carecen de uno o más de los aminoácidos esenciales se dice que poseen una proteína incompleta.

Proteínas Incompletas

Descripción. Son aquellas proteínas que le faltan uno o más de los 8 aminoácidos esenciales.

Fuentes alimentarias. Una fuente proviene de las plantas (legumbres, nueces/semillas y cereales) y la otra, de la combinación de legumbres con granos, nueces o semillas):

- ***Legumbres:*** Habichuelas secas, guisantes, lentejas, habichuelas soya, garbanzos, frijoles, judías, alubias de ojo y pintas, cacahuete (maní) y otras.
- ***Nueces:*** Almendras, avellanas, nuez, pistacho, ajonjolí, anacardo, pecana (nuez de Pecan), castaña, nuez de ginkgo, hayuco, entre otros.
- ***Semillas:*** Pipas de girasol, pipas de calabaza, semillas de ajonjolí (sésamo), semilla de piñón y otros similares.
- ***Cereales:*** Trigo, maíz, arroz, centeno, avena, millo, mijo, cebada, sorgo, triticales, quinoa, alforfón, entre otros.
- ***Creación de proteínas completas de las plantas:*** Combinando una legumbre con el grupo de las nueces, semillas o granos.

Requerimientos Diarios Mínimos

La Oficina de Alimentos y Nutrición ("Food and Nutrition Board") aconseja ingerir diariamente 0.8 gramos (g) de proteínas por cada kilogramo (kg) del peso corporal a los adultos estadounidenses que siguen una dieta mixta de proteínas. A continuación

se ofrece un ejemplo de como calcular la ración de proteína basado en ecuación mencionada arriba (Peso (kg) X 0.8 gramos):

DADO:

Masa (Peso) Corporal = 154 lb

1 kg = 2.2 lb

Para convertir la masa corporal de libras (lb) a kilogramos (kg), divida el valor en lb entre 2.2. Esto es basado en la siguiente equivalencia o factor de conversión:

$$1\text{kg} = 2.2\text{ lb} \quad \text{ó} \quad \frac{1\text{ kg}}{2.2\text{ lb}}$$

En este caso tenemos:

$$\frac{1\text{ kg}}{2.2\text{ lb}} \times \frac{154\text{ lb}}{1} = \frac{154\text{ kg}\cancel{\text{lb}}}{2.2\cancel{\text{ lb}}} = 70\text{ kg}$$

POR LO TANTO:

70 kg X 0.8 g = 56 g de proteína por día

Las necesidades mínimas de proteínas para los infantes son 2.2 miligramos por kg de peso; adultos activos: 2 g. por kg del peso corporal; embarazadas: el requerimiento regular (0.8 g/kg del peso) más 10 gramos de proteínas y las madres que amamantan: el requerimiento regular (0.8 g/kg del peso) más 20 gramos de proteínas.

VITAMINAS

Las vitaminas representan un grupo de compuestos orgánicos diferentes entre sí en cuanto a su composición química, las cuales el cuerpo requiere en muy pequeñas cantidades, con el fin de llevar a cabo funciones particulares a nivel metabólico dentro de las células.

Origen

Los nutrientes vitamínicos son manufacturados en las hojas verdes y raíces de las plantas mediante el proceso de fotosíntesis. El organismo no puede sintetizarlas, lo cual implica que deben ser obtenidas a través de los alimentos.

Funciones

Requeridas para la Absorción

Las vitaminas son esenciales para poder utilizar y absorber otros nutrientes vitales para nuestro organismo.

Regulación Metabólica

Las vitaminas participan en el control de las reacciones químicas y enzimáticas que ocurren durante el metabolismo a nivel celular, facilitando así la liberación de energía a partir de los alimentos.

Función Plástica/Anabólica

Otra de las funciones de las vitaminas es controlar el proceso de síntesis dentro del tejido, esto es, ayudan al crecimiento, mantenimiento y reparación del tejido corporal.

Clasificación

Vitaminas de Prescripción

Estas son vitaminas clasificadas como drogas y sólo pueden ser prescritas por un médico. Por ejemplo, algunos hospitales oncológicos prescriben la vitamina B₁₇ (laetrile) como tratamiento para el cáncer.

Vitaminas de Contador

Son las vitaminas que se venden en las farmacias y supermercados, que proveen los requisitos vitamínicos diarios para los adultos (multivitaminas). También incluyen aquellas que se venden por separado y que se utilizan para prevenir o curar ciertas trastornos físicos; por ejemplo, la vitamina C se utiliza comúnmente para prevenir el resfriado y la vitamina E supuestamente mejora las relaciones sexuales y previene las enfermedades del corazón.

Vitaminas Liposolubles (Solubles en Grasa)

En esta categoría se incluyen las vitaminas A, D, E, y K. Estas vitaminas se almacenan en los depósitos de grasa del cuerpo (y en el hígado) si se consumen en exceso; como consecuencia, las deficiencias son menos intensas que con las vitaminas hidrosolubles. Debido a esto también, no son absolutamente necesarias en la dieta diaria.

Vitaminas Hidrosolubles (Solubles en Agua)

Incluidas en esta categoría están el complejo vitamínico B y la vitamina C. Se deben consumir a través de los alimentos diariamente, ya que sus reservas en el cuerpo son mínimas, y su ingestión en exceso se excreta por la orina; de lo contrario pueden desarrollarse síntomas de deficiencia rápidamente.

Causas de Posibles Deficiencias Vitamínicas

La Falta de Algún Nutriente en la Dieta

Una dieta no balanceada puede ocasionar deficiencias vitamínicas; además, la mala preparación y almacenaje de los alimentos pueden reducir el contenido adecuado de vitaminas.

El Cuerpo no Absorbe el Nutriente Suministrado a través de lo Alimentos

Por ejemplo, personas que no producen sales biliares, absorben pocas cantidades de vitaminas liposolubles, desarrollando así deficiencias en las vitaminas A, D, E y K.

Un Aumento en la Necesidad por Vitaminas, aún cuando su Consumo es el Normal

Por ejemplo, es muy común que los alcohólicos experimenten una necesidad por la vitamina **tiamina** (B_1), la cual pertenece la complejo B. Si éstos no aumentan el consumo de la tiamina (ya sea mediante los alimentos o suplementos vitamínicos), entonces es muy probable que puedan adquirir una deficiencia de ésta.

Suplementos Vitamínicos

Una dieta balanceada consiste en seleccionar diariamente raciones adecuadas de cada uno de los siete grupos de alimentos descritos en la Pirámide Alimentaria para Puerto Rico (agua; granos/cereales y viandas; frutas; hortalizas; carne y sustitutos; leche; grasas, aceites y azúcares) y proveer un suministro apropiado de vitaminas para satisfacer las demandas del organismo. No existe ninguna ventaja en el consumo de cantidades excesivas de vitaminas. El consumo exagerado de vitaminas liposolubles (A, D, E y K) pueden producir efectos peligrosos en el cuerpo, ya que éstas se almacenan en el organismo. Por ejemplo, el exceso de vitamina D puede causar piedras en los riñones, daños irreversibles en el riñón, arritmias cardíacas, letargo y coma; mucha vitamina E puede interferir en la coagulación de la sangre. Además, dosis exageradas de vitaminas hidrosolubles pueden también ser tóxicas; por ejemplo, el exceso de vitamina C puede crear dependencia, diarrea e infecciones en el tracto urinario. No obstante, existen varios casos de excepción, en los cuales se requieren suplementos vitamínicos u otros nutrientes, tales como los alcohólicos, ancianos, pacientes con cáncer o con tuberculosis, pacientes que han sufrido operaciones, embarazadas y las que amamantan, mujeres con menstruación excesiva, infantes, vegetarianos puros, fumadores crónicos y otros casos. Algunos de los mitos y realidades con referente a la ingestión exagerada de vitaminas, se mencionan a continuación:

- **Mito:** Las vitaminas pueden proveer una gran cantidad de energía.
- **Realidad:** Las vitaminas no contienen calorías, y por ende, el cuerpo no puede transformarla en energía.
- **Mito:** Entre más vitaminas ingieras, en mejor condicione física estarás.
- **Realidad:** Tomando grandes cantidades de vitaminas puede ser un desperdicio y también peligroso para tu salud.
- **Mito:** Los alimentos en los supermercados no, proveen todas las vitaminas que requieres.
- **Realidad:** Comiendo una variedad de alimentos, la persona podrá obtener todas las vitaminas que necesita sin tener que tomar suplementos.
- **Mito:** Los atletas, en especial los corredores pedestres, necesitan suplementos de vitaminas para mejorar su ejecución en el deporte.
- **Realidad:** La mayor parte de los corredores pedestres de alto rendimiento tienen una mayor ingesta calórica, (que la mayoría de los adultos); como resultado, en esta forma reciben un suministro adecuado de vitaminas.

Vitaminas Liposolubles

Vitamina A (Retinol y Caroteno)

Descripción

La vitamina A es un alcohol cristalino amarillo claro, la cual describe a los retinoides. El cuerpo convierte a la vitamina “A” a los carotenoides provitamínicos amarillo-naranja-rojo, conocidos también como beta-carotenos.

Funciones

Posee funciones vitales para la visión (visión en la penumbra), mantiene saludable las células epiteliales, piel, membrana mucosa y púrpura visual. Además, la vitamina A es esencial para el crecimiento, el desarrollo óseo (incluye esmalte de la dentadura), reproducción y mantenimiento de los procesos inmunológicos. Sus efectos sobre la síntesis de proteína la convierten en un nutriente de suma importancia para el crecimiento del sistema esquelético y tejidos blandos.

Requerimientos Dietéticos Recomendados - RDA (Dosis/Ración Diaria)

Los requisitos diarios para varones de 11 años en adelante son de 1000 microgramos (µg) equivalentes de retinol (ER) o 5000 unidades internacionales (U.I.). Para las mujeres, la RDA debe ser de 800 µg ER o 4000 U.I. (Mahan & Escott-Stump, 1996, p. 80).

Fuentes

La vitamina A abunda en el hígado animal, aceite de pescado (aceite de hígado de bacalao y de mero), productos lácteos y huevos. En algunos países se añade obligatoriamente a las margarinas. El caroteno que puede transformarse en retinol está presente en vegetales de color verde oscuro y de hojas (espinaca, brócoli, entre otros), vegetales color amarillo-naranja (zanahorias, calabaza, batata anaranjada/mameya, entre otras) y en diversas frutas (Ej: albaricoques, mango, papaya, china/naranja, melones).

Deficiencia

La vitamina A se almacena en el hígado. La deficiencia será sensible tan solo después de un largo período sin consumir alimentos que la contengan. En estas circunstancias, la deficiencia prolongada de la vitamina A puede provocar la **ceguera nocturna (nictalopía)**, lesiones oculares en los niños y úlceras en la córnea. La **xeroftalmia (xerosis conjuntival)** es una lesión peligrosa ocular que resulta de una deficiencia crónica (a largo plazo) de la vitamina A. Esta afección se encuentra asociada con manifestaciones clínicas (patológicas) particulares, tales como la atrofia de las glándulas perioculares, hiperqueratosis de la conjuntiva y lesiones en la córnea. Otros problemas pueden ser la susceptibilidad a la infección de las membranas de los ojos y los pulmones. La deficiencia de vitamina A aumenta la incidencia de enfermedades infecto-contagiosas de patógenos bacteriales, virales o parasitarias; esto se debe a que su ausencia reduce la respuesta inmunológica del cuerpo. La deficiencia de vitamina A también puede provocar disturbios dermatológicos (cambios en la textura de la piel) como la **hiperqueratosis folicular (frinoderna)**. Este trastorno se caracteriza por la obstrucción de los folículos pilosos causada por la queratinación (exceso de queratina) de la piel, resultando en una piel seca, escamosa y áspera.

Toxicidad (Exceso o Hipervitaminosis A)

La vitamina A es tóxica en exceso cuando se almacena en el hígado. Una dosis alta durante un período prolongado puede producir la muerte. El exceso de caroteno(a partir del cual el cuerpo puede elaborar retinol) da un tono amarillento a la piel. Otros efectos tóxicos incluyen piel seca y agrietada, pérdida de cabello, náusea y pérdida de apetito.

Comentarios

La vitamina A puede ayudar a proteger contra muchas formas de cáncer, pero es dudoso que el tratamiento con pastillas de vitamina (en lugar de las vitaminas contenidas en los alimentos) suponga ningún beneficio. La vitamina A es biodisponible en la cocción, pero en la sobrecocción se destruye.

Vitamina D (Colalciferol, Ergocalciferol)

Descripción

Conocida también como prohormona, puesto que el cuerpo la puede producir desde la capa epidérmica de la piel.

Funciones

Necesaria para la absorción y utilización del calcio y fósforo, que se utiliza en la formación de los huesos (*osteogénesis*) y en el mantenimiento del calcio de la sangre.

Requerimientos Dietéticos Recomendados (Dosis/Ración Diaria)

Los varones y mujeres de 11 a 24 años requieren 10 µg de colalciferol, mientras aquellos poseen 25 años o más necesitan 5 µg de colalciferol. Empero, sin importar la edad, las mujeres embarazadas y las que lactan a sus hijos necesitan ingerir 10 µg de vitamina D.

Fuentes

Abunda en el pescado azul (arenque, salmón, boquerones), particularmente en los aceites de hígado de pescado. Se encuentra en menor concentración en los huevos (en su yema), mantequilla y crema. Las margarinas enriquecidas (se le añade vitamina D) y la leche materna poseen mayor cantidad de colalciferol. En cambio, la leche de vaca contiene poca vitamina D. Por otro lado, comúnmente la leche que se distribuye en los supermercados se fortifica con vitamina D. La vitamina D también se produce por la acción de la luz solar sobre la piel, de manera que los baños de sol en la piel son su fuente más importante.

Deficiencia

Ocasiona *raquitismo*, malformación de los huesos ocasionado por una deficiencia en la mineralización de la matriz orgánica en los niños; y *osteomalacia*, debilitamiento/ablandamiento de los huesos con deformaciones en adultos. También, provoca deficiencias dentales.

Toxicidad (Exceso o Hipervitaminosis D)

Existe un margen de diferencia reducido entre el nivel de nutrientes necesarios y la dosis tóxica. La toxicidad varía de individuo en individuo. La ingestión exagerada de vitamina D ocasiona un estado de *hipercalcemia* en el cuerpo, lo cual resulta en la calcificación de los huesos y los tejidos blandos, por ejemplo: el riñón (causando piedras renales), pulmones y membrana timpánica (induce sordera). Las dosis altas de la vitamina D también produce síntomas característicos, como cefalalgia (dolor de cabeza) y náusea. En infantes, la hipervitaminosis D puede producir disturbios digestivos, debilidad ósea, retardo en el crecimiento y posible retardación mental.

Comentarios

La vitamina D puede almacenarse en el hígado o en el tejido graso del cuerpo. Una sola comida a la semana de alimentos ricos en vitamina D es suficiente.

Vitamina E (Tocoferol)

Descripción

La vitamina E fue llamada por primera vez con el nombre de **tocoferol** en el año 1938.

Funciones

Evita la **peroxidación**, es decir, protege las estructuras celulares. La vitamina E controla los efectos dañinos de los **radicales libres** que contienen oxígeno sobre las membranas de las células, de manera que se le denomina como un **antioxidante**. Algunos científicos consideran que la acción antioxidante de la vitamina E puede ayudar en la prevención o tratamiento de algunas formas de cáncer, prevenir los efectos perjudiciales de los tóxicos ambientales y retardar el envejecimiento. Sin embargo, aún se requiere investigaciones adicionales para llegar a una conclusión definitiva sobre estos aspectos (Mahan & Escott-Stump, 1996, p. 89). Facilita la acción de la vitamina A, puesto que evita su oxidación a nivel intestinal.

Requerimientos Dietéticos Recomendados (Dosis/Ración Diaria)

En varones (mayores de 11 años) los requisitos dietéticos son de 10 miligramos (mg) equivalentes de alfatocoferol o 15 U.I. En mujeres (mayores de 11 años) necesitan consumir 8 mg equivalentes de alfatocoferol o 12 U.I.

Fuentes

Se pueden hallar en mayores cantidades en el trigo germinado y los cereales integrales. Altas concentraciones de vitamina E se encuentran en los aceites de germen de trigo. Además, abunda en otros aceites vegetales, como lo son el aceite de maíz, soya y de girasol. Otras fuentes que poseen menores cantidades de vitamina E incluyen las frutas, verduras foliáceas (brócoli), cacahuètes, huevos, leche, mayonesa, mantequilla, margarina y grasas animales (pollo).

Deficiencia

En niños prematuros puede predisponer a una **anemia**. Puede producir síntomas de **neurpatía periférica**.

Toxicidad (Exceso)

El consumo de la vitamina E en exceso puede interferir con la acción normal de las vitaminas K y A. Posible aumento en los niveles de grasa en la sangre.

Comentarios

Con frecuencia se utiliza la vitamina E para el tratamiento de la **claudicación intermitente** (dolor en las extremidades inferiores al caminar). La vitamina E se destruye por la rancidez y la radiación ultravioleta.

Vitamina K (Menadión, Konakión)

Descripción

La vitamina K es conocida también como el **factor antihemorrágico** o vitamina de la coagulación. Se puede presentar en la forma de K₁ (filoquinona), K₂ (menaquinona) y K₃ (menadiona) (Mahan & Escote-Stump, pp. 90-91).

Funciones

La vitamina K ayuda en la coagulación normal de la sangre. Se necesita en la formación de protrombina, necesaria en la coagulación sanguínea.

Requerimientos Dietéticos Recomendados (Dosis/Ración Diaria)

Varones adultos mayores de 25 años debe consumir 80 µg de vitamina K. En mujeres (25 años o mayores) su RDA es de 65 µg.

Fuentes

Se encuentra en altas concentraciones en las verduras con hojas, tales como el brócoli, lechuga, coliflor, espinacas, repollo y nabo verde. También abunda (en menores cantidades) en los aceites vegetales (Ej: aceite de fríjol de soya, entre otros) cereales y productos de grano (Ej: avena, trigo entero, arroz, entre otros), frutas (las fresas tienen mayor concentración), productos lácteos (Ej: mantequilla, queso), carnes y huevos. Las carnes altas en vitamina K incluyen el hígado de res, el tocino y el hígado de cerdo.

Deficiencia

La deficiencia de la vitamina K se encuentra relacionada con un aumento del tiempo de coagulación sanguínea, enfermedad hemorrágica del recién nacido y falta de protrombina.

Toxicidad (Exceso o Hipervitaminosis K)

Es posible que el consumo exagerado (megadosis) de la vitamina K pueda provocar daño al hígado.

Comentarios

La vitamina K es estable al calor, luz y exposición al aire. La destruyen ácidos fuertes, álcalis y agentes oxidantes.

Vitaminas Hidrosolubles

Vitamina B₁ (Tiamina)

Descripción

La vitamina B₁ se puede hallar en su estado de pirofosfato (TPP) o como trifosfato (TTP).

Funciones

Libera la energía de los hidratos de carbono, es decir, participa en la regulación del metabolismo de los hidratos de carbono. Es componente de la enzima tisular cocarboxilasa pirofosfato de tiamina.

Requerimientos Dietéticos Recomendados (Dosis/Ración Diaria)

La ración diaria para la tiamina en varones fluctúa entre 1.2 y 1.5 mg. y en mujeres entre 1.0 y 1.1 mg.

Fuentes

Las carnes (carne magra de cerdo, hígado, vísceras, entre otras), cereales germinados (germen de trigo), levadura, productos de cereales enriquecidos, leguminosas (guisantes, alubias), nueces, frutos secos, patatas y la leche.

Deficiencia

La deficiencia de tiamina puede ser el resultado del consumo exagerado de alcohol. **Beriberi** es una enfermedad ocasionada por la deficiencia de tiamina, la cual afecta el sistema nervioso y cardiovascular. Además, se ha asociado la deficiencia de la vitamina B₁ con **anorexia**, fatiga y estreñimiento.

Toxicidad (Exceso)

No existen consecuencias patológicas con el consumo de megadosis de la tiamina, puesto que por lo regular los excesos se eliminan vía renal.

Comentarios

El cuerpo no puede almacenar la vitamina B₁. Es inestable al calor y a la oxidación. Gran parte de la tiamina de los alimentos se pierde en la cocción. Un tiempo excesivo en la cocción o la adición de bicarbonato al agua aumentan su pérdida. Comúnmente, aumenta la necesidad de tiamina cuando se aumenta el consumo de hidratos de carbono en la dieta diaria.

Vitamina B₂ (Riboflavina)

Descripción

La vitamina B₂ o riboflavina representa un componente esencial de las coenzimas.

Funciones

Utilización de energía de los alimentos (esto sirve virtualmente para todas las vitaminas B).

Requerimientos Dietéticos Recomendados (Dosis/Ración Diaria)

Varones y mujeres (11 años o más) entre 1.2 y 1.5 mg. Aumenta la necesidad con el embarazo y lactancia (1.6 a 1.7 mg).

Fuentes

La vitamina B₂ abunda en los productos lácteos, tales como la leche (fresca, en polvo o enlatada), los quesos (particularmente el de papa y requesón); carnes orgánicas/vísceras (Ej: hígado de res) y magras; huevos; vegetales de hojas, productos de cereales enriquecidos y extracto de levadura. Una mínima cantidad de riboflavina la sintetiza microorganismos intestinales.

Deficiencia

En los niños, la riboflavina puede causar retraso en el crecimiento, **queilosis** (fisuras en los labios), **estomatitis angular** (grietas/llagas en las comisuras de la boca), **glositis** (cambios en la lengua) y sensibilidad visual.

Toxicidad (Exceso)

No se han reportado efectos tóxicos con el consumo exagerado de la vitamina B₂. El exceso se expulsa por la orina.

Comentarios

La vitamina B₂ es inestable a la luz ultravioleta, ya que la destruye. En cambio, la es estable al calor en la cocción, a los ácidos y a la oxidación. Aumenta la necesidad al aumentar la ingestión de proteínas.

Ácido Nicotínico (Niacina, Nicotinamida)

Descripción

Similar a la vitamina B₂, la niacina también es un constituyente de las coenzimas.

Funciones

Utilización de energía de los alimentos. Participa en el metabolismo de los hidratos de carbono, grasas y proteínas. A nivel celular, actúa como un constituyente de las coenzimas **dinucleótido de adenina nicotinamina (NAD)** y **dinucleótido adenina fosfato nicotinamina (NADP)**.

Requerimientos Dietéticos Recomendados

La dosis diaria recomendada para varones y mujeres de 11 años en adelante es de 15 a 20 mg. equivalentes de niacina (EN). Para las mujeres embarazadas, las que lactan y los varones entre 15 y 18 años, 20 mg.

Fuentes

Las carnes magras (de res y aves), vísceras, pescado, cacahuate, mantequilla de cacahuates y levadura de cerveza, son ricas en niacina. Otras buenas fuentes incluyen la leche, huevos, granos enteros y cereales integrales o fortificados/enriquecidos, leguminosas (Ej: frijoles, chícharos, entre otras), nueces y semillas, setas, frutos secos, plátanos, patatas, entre otros. Cierta cantidad de niacina se produce en los intestinos a través su flora bacterial.

Deficiencia

La deficiencia de la niacina produce una condición conocida como **pelagra**. Este disturbio se caracteriza **dermatitis** (piel oscura/pigmentación, con fisuras y escamas en las zonas expuestas en la luz), demencia y diarrea. La deficiencia prolongada de niacina afecta peligrosamente el sistema nervioso central, ocasionando confusión, desorientación y neuritis. Otras manifestaciones clínicas del consumo inadecuado de niacina incluyen temblores, hipertrofia (inflamación) de la lengua, temblores, debilidad muscular, disturbios gastrointestinales, entre otros.

Toxicidad (Exceso)

La ingestión de altas dosis de niacina puede producir disturbios en el funcionamiento del hígado. Además, las megadosis de esta vitamina puede ser muy peligrosa para las personas asmáticas o los que poseen úlcera péptica, debido a liberación de histamina (Mahan & Escott-Stump, 1996, p. 101).

Comentarios

Comúnmente es estable al calor, luz y oxidación, ácidos y álcalis. El cuerpo puede fabricar la niacina a partir del aminoácido triptófano. Una cuarta parte de la niacina que contienen los alimentos se pierde en el agua durante la cocción o en el jugo que suelta la carne al cocinarla.

Vitamina B₆ (Piridoxina, Piridoxal y Piridoxamina)

Descripción

La vitamina B₆ se encuentra presente en tres estados, a saber, piridoxina, piridoxal y piridoxamina.

Funciones

La vitamina B₆ participa en el metabolismo de los aminoácidos. Participa como coenzimas en la transaminación, en la síntesis de hemoglobina y en otros procesos bioquímicos durante el metabolismo de las proteínas. Ayuda en el desarrollo de la vaina de mielina que circunda las células nerviosas. Participa en la regulación para la formación del neurotransmisor gamma-aminobutírico (GABA). Interviene en la conversión del ácido linoleico a ácido araquidónico.

Requerimientos Dietéticos Recomendados (Dosis/Ración Diaria)

En varones mayores de 11 años, los requisitos dietéticos diarios fluctúan entre 1.7 y 2.0 mg. En las mujeres mayores de 11 años, los requisitos de la vitamina B₆ varían entre 1.4 y 1.6 mg.

Fuentes

La piridoxina abunda en las levaduras, germen de trigo, carnes de cerdo, vísceras (particularmente el hígado), cereales integrales/enteros, avena, leguminosas, semillas, verduras farináceas (papas, patatas, plátano) y cacahuete.

Deficiencia

Es rara, pero puede darse en mujeres que toman anticonceptivos orales que contienen estrógeno. La depresión y malestar general son posibles síntomas. El alcohol interfiere con el metabolismo normal de la piridoxina. Otras posibles afecciones por

su deficiencia incluye daño neurológico y anemia. En infantes y niños puede provocar disturbios en el sistema nervioso central, manifestar convulsiones, irritabilidad y retardo mental.

Toxicidad (Exceso)

Se ha encontrado que el exceso en el consumo de la vitamina B₆ puede inducir ciertas alteraciones neurológicas, como la ataxia con neuropatía sensorial.

Comentarios

Se ha utilizado en forma terapéutica para aliviar la tensión premenstrual. Es estable al calor, a la luz y la oxidación.

Vitamina B₁₂ (Cianacobalina)

Descripción

La vitamina B₁₂ o cianacobalina representa un factor intrínseco de los alimentos.

Funciones

Participa en el metabolismo celular, particularmente en el de los aminoácidos. Es importante para el funcionamiento normal de los procesos bioquímicos y enzimáticos que se llevan a cabo en las células del tubo gastrointestinal, tejido neurológico (interviene en la formación de mielina de las neuronas) y la médula ósea (particularmente en la porción cilíndrica de los huesos largos). En el tuétano de los huesos, la vitamina B₁₂ participa en la hematopoyesis, es decir, biosíntesis de células sanguíneas (blancas y rojas). Además, esta vitamina ayuda al crecimiento y a la síntesis de colina.

Requerimientos Dietéticos Recomendados (Dosis/Ración Diaria)

Para varones y mujeres mayores de 11 años, la dosis recomendada diaria de la vitamina B₁₂ debe ser de 2.0 µg. Durante el embarazo, la cantidad aumenta a 2.2 µg. En mujeres que lactan es de 2.6 µg.

Fuentes

Las fuentes principales de cianacobalina son los productos animales (hígado, riñón), lácteos (leche, queso), mariscos (Ej: cangrejo), pescado, almejas, ostiones, huevos. No aparece en productos vegetales salvo en los fermentados o contaminados por microorganismos. Una limitada cantidad de cianacobalina se produce en el colon vía bacteriana. No obstante, esta fuente endógena (sintetizada por el cuerpo) de vitamina B₁₂ no llega al torrente sanguíneo debido a que ocurre antes del íleon terminal.

Deficiencia

Causa **anemia perniciosa** y **megaloblástica**. Produce daño neurológico. En esta situación, ocurre la degeneración de la materia blanca cerebral, las neuronas de la visión, el cordón espinal y los nervios periféricos. Pueden presentarse signos psiquiátricos como cambios en la capacidad mental y depresión. Además, ocasiona trastornos en el sistema gastrointestinal, como la **esprue** o malabsorción intestinal.

Toxicidad (Exceso)

El consumo en abundancia de la vitamina B₁₂ pudiera tener como consecuencia que el excedente se almacene en el hígado. Sin embargo, no se han encontrado efectos tóxicos con las megadosis de ésta.

Comentarios

Los vegetarianos que no comen carne ni productos lácteos deben de tomar suplementos de vitamina B₁₂. Las reservas del hígado pueden durar uno o dos años. Es estable durante la cocción normal. Se pierde parte de esta vitamina si se añade al agua de la cocción un álcali como el bicarbonato de sodio.

Folato o Folacina

Descripción

La folacina representa un grupo de compuestos con propiedades similares, en términos químicos y nutricionales, al ácido fólico. Esta vitamina hidrosoluble participa como enzimas en la regulación de la proteínas.

Funciones

Función **hematopoyética**. La folacina es requerida para la producción de eritrocitos y leucocitos. Participa en la síntesis de las nucleoproteínas del ácido desoxirribonucleico (DNA), ácido ribonucleico (RNA) y colina. Es partícipe del metabolismo de los aminoácidos.

Requerimientos Dietéticos Recomendados (Dosis/Ración Diaria)

La dosis diaria de la folacina es de 200 µg para varones de 15 años a más y en mujeres es de 180 µg.

Fuentes

Buenas fuentes dietéticas del folato son las carnes orgánicas o vísceras (hígado, riñón), carnes magras, leguminosas (frijoles de lima, habas secas), huevos, arroz, verduras frescas de hoja verde oscura (espinacas, espárragos, el brócoli), otros vegetales (zanahorias, espárragos, lechuga, tomate), tubérculos (papas [patatas], yautía, malanga), plátanos, pan integral (de grano entero), levadura, frutas (las naranjas o chinas, toronja, limones, guineo, fresas, melones amarillos [cantaloupes o cantalupo]) y leche.

Deficiencia

La hipovitaminosis del ácido fólico puede producir disturbios metabólicos del DNA, lo cual ocasiona alteraciones morfológicas en las células, tales como en los eritrocitos y leucocitos. Otros problemas de salud que surgen como consecuencia de la deficiencia de la folacina son: la anemia megaloblástica, cambios patológicos en el crecimiento, glositis y disturbios gastrointestinales (manifestándose con diarrea y otros signos y síntomas). Puede producirse deficiencia en el embarazo. Para prevenir la deficiencia, basta una pequeña cantidad de frutas frescas o verduras al día. La deficiencia de folacina en las mujeres previo al embarazo puede ocasionar que el bebé nazca con **espina bífida oculta** (médula o cordón espinal-neural defectuoso).

Toxicidad (Exceso)

Normalmente no posee efectos adversos, pero puede resultar tóxico si se prescribe a epilépticos.

Comentarios

Algunas medicinas contra la epilepsia y contraceptivos orales pueden obstaculizar la absorción de ácido fólico. Es inestable al calor y a la oxidación. La mayoría del ácido fólico se pierde en la cocción. El calor prolongado, el enlatado y el recalentamiento, también lo destruyen.

Ácido Pantoténico

Descripción

El ácido pantoténico representa un compuesto blanco, cristalino y de sabor amargo.

Funciones

Interviene en la utilización y liberación de energía durante el metabolismo de los hidratos de carbono, grasa y proteínas. Más específicamente, forma parte de la coenzima A. Participa en el crecimiento y en la síntesis de compuestos esenciales, entre éstos: anticuerpos, hemoglobina, colina, hormonas esteroideas, colesterol y fosfolípidos.

Requerimientos Dietéticos Recomendados (Dosis/Ración Diaria)

Para adultos (mujeres y varones), se considera segura un consumo de 4 a 7 mg. de ácido pantoténico.

Fuentes

Se encuentra en las carnes (riñón, hígado, despojo de vacunos, carne de res magra, aves de corral), salmón, levadura, verduras (brócoli), tubérculos (batatas),

lácteos (leche descremada, yogur bajo en grasa), melaza, jalea real de abeja, yema de huevo, leguminosas, granos enteros, cacahuets, setas, entre otros.

Deficiencia

Su deficiencia es poco común, puesto que se encuentra ampliamente distribuida en una diversidad de alimentos.

Toxicidad (Exceso)

El consumo exagerado de ácido pantoténico puede producir diarrea.

Comentarios

Es inestable a ácidos, calor y algunas sales. Se pierde una pequeña cantidad en la cocción. Es posible que ayude en el alivio de los síntomas que produce la artritis reumatoide.

Biotina

Descripción

La biotina es un ácido monocarboxílico importante en el metabolismo.

Funciones

La biotina es de vital importancia para el metabolismo apropiado de las grasas. Participa en las reacciones de carboxilación. Actúa como coenzimas durante la síntesis y oxidación de los ácidos grasos, en la glucogénesis y en el catabolismo de ciertos aminoácidos. Trabaja en conjunto con el ácido fólico, pantoténico y cianacobalina durante las reacciones metabólicas a nivel celular.

Requerimientos Dietéticos Recomendados (Dosis/Ración Diaria)

La dosis diaria de biotina en adulto y mujeres de todas las edades fluctúa de 30 a 100 µg.

Fuentes

Se encuentra en altas concentraciones en las vísceras (hígado, riñón, despojos de vacunos), yema de huevo, frijoles de soya y levadura. Además, abunda en los productos lácteos (leche materna), pescado, nueces y avena. Otras fuentes incluyen la carne, verduras/hortalizas, frutas, leche de vaca, cereales, cacahuets y setas.

Deficiencia

Produce manifestaciones clínicas particulares, tales como dermatitis seca y escamosa, palidez, náusea y vómitos, alopecia (pérdida de cabello) y anorexia. Otras posibles consecuencias son debilidad, depresión y anemia.

La clara de huevo cruda contiene una sustancia (avidina) que impide la absorción intestinal de biotina, de manera que un alto consumo de huevos crudos puede producir su deficiencia.

Toxicidad (Exceso)

Hasta el presente, no se conocen efectos tóxicos del consumo en exceso de la biotina.

Comentarios

El cuerpo puede generar biotina por sí mismo a partir de las bacterias del intestino grueso.

Vitamina C (Ácido Ascórbico)

Descripción

Representa un material blanco, cristalino e hidrosoluble, derivado de las hexosas.

Funciones

Es esencial para la formación de la sustancia intercelular. La vitamina C ayuda a la regeneración de los tejidos conectivos, como el colágeno y el cartílago de los huesos. Favorece la absorción de hierro. El ácido ascórbico ayuda a fortalecer el sistema inmunológico mediante la actividad de los leucocitos y favorece la síntesis de interferón. Interviene en la oxidación y reducción celular. Participa en la hidroxilación de algunos esteroides sintetizados en la glándula suprarrenal, como los glucocorticoides.

En dosis altas, posiblemente vez sirve de protección contra el resfriado común. Esto último no se encuentra comprobado de forma conclusiva.

Requerimientos Dietéticos Recomendados (Dosis/Ración Diaria)

La ingesta diaria recomendada de vitamina C para varones y mujeres adultos es de 60 mg.

Fuentes

Las buenas fuentes de ácido ascórbico se encuentran en las frutas frescas (Ej: melones, guayaba, acerola, papaya, fresas, kiwi, mango, tomate), frutas cítricas (naranjas dulces o chinas, naranjas agrias, limones, toronja), el jugo de frutas natural, las verduras (Ej: brócoli, pimientos dulces, coliflor, berza, perejil, hojas de nabo), batatas, entre otras.

Deficiencia

La deficiencia de la vitamina C causa infecciones secundarias en las regiones de hemorragia; ocasiona la lenta cicatrización de las heridas (debido a los defectos en la síntesis de colágeno). El escorbuto representa una condición que resulta de la deficiencia prolongada del ácido ascórbico. Este disturbio se caracteriza por hiperqueratosis folicular, alteraciones en las encías (dolorosas, inflamadas y sangrantes), úlceras de la cavidad bucal y fragilidad capilar, pérdida de dientes, sequedad bucal y ojos, pérdida de cabello y piel seca con prurito.

Toxicidad (Exceso)

El consumo de grandes dosis en pastillas durante un largo período puede provocar náuseas y diarrea. Además, es posible que se promueva la formación de cálculos renales. En lactantes prematuros, el exceso de vitamina C puede ocasionar anemia hemolítica.

Comentarios

La vitamina C es inestable al calor y a la oxidación, salvo en medios ácidos. Se pierde algo en la cocción y si se almacena por un período prolongado. Las verduras congeladas o en lata pueden tener más vitamina C que las frescas, porque la destruye el envejecimiento y la desecación.

MINERALES

Los minerales representan elementos iones y metales inorgánicos que se encuentran en cantidades muy pequeñas (4% del peso corporal) en el tejido animal. Proporcionan fuerza y rigidez a ciertos tejidos del cuerpo e intervienen en muchas funciones vitales.

Origen

En la Naturaleza

Los minerales se encuentran en el agua de los ríos, lagos, océanos, en la capa superficial de la tierra y debajo de la superficie de la tierra.

En las Plantas y Árboles

Las raíces de las plantas y árboles absorben los minerales y los incorpora en los nutrientes que producen (hidratos de carbono, grasas y proteínas).

En los Animales

Los minerales se convierten en parte de la estructura del cuerpo de los animales (y ser humanos) al éstos consumir agua, alimentos producidos por las plantas y carne animal.

Funciones

Función Neuromuscular

Los minerales participan en la regulación de la excitabilidad del sistema nervioso y la contracción muscular.

Compuestos Vitales Controlan Reacciones Bioquímicas

Como parte de la estructura de varios compuestos esenciales del cuerpo, (hormonas, enzimas, vitaminas, hemoglobina, entre otros) los minerales participan en el control y regulación de las reacciones químicas dentro de las células en el organismo.

Regulación Ácido-Básico

Ayudan a mantener la reacción alcalina, ácida o neutra de los tejidos y los líquidos.

Función Enzimática-Catalizadora

Los minerales aceleran el proceso de las reacciones biológicas que ocurren dentro de las células.

Regulación Equilibrio Hidro-Electrolítico

Ayudan a mantener un balance constante de agua en los compartimientos extracelulares (intravascular e intercelular) e intracelular, que posee el cuerpo.

Función Plástica/Anabólica

Los minerales son esenciales para el crecimiento de los tejidos del cuerpo, como los huesos y dientes.

Clasificación de Minerales

Los minerales se clasifican en dos categorías, éstas son:

- **Macrominerales o Macronutrientes:** calcio, fósforo, potasio, azufre, cloro, sodio, magnesio y agua.
- **Microminerales u Oligoelementos:** el hierro, cinc, selenio, manganeso, cobre, yodo, molibdeno, cobalto, cromo, flúor, silicio, vanadio, níquel y arsénico

A continuación se discutirá de forma detallada cada una de las categorías.

Macrominerales

Son elementos que están presentes en cantidades relativamente altas en el tejido animal y que requieren ser consumidos a través de los alimentos en niveles mayores de 100 miligramos por día. Se consideran macronutrientes el calcio, fósforo, potasio, azufre, cloro, sodio y magnesio.

Calcio

El calcio tiene una función vital para el desarrollo y mantenimiento óseo, conocido como **osteogénesis**; la cual es importante para huesos y dientes sanos. Este macronutriente regula la contracción muscular y ritmo cardíaco, participa en funciones nerviosas, interviene en la actividad de algunas enzimas y es necesario para la coagulación normal de la sangre. Su ración diaria recomendada es de 0.8 g. diarias, 1.2 g. durante el embarazo y la lactancia. Se encuentra en la leche, queso, verduras, pan y harinas reforzadas con calcio. El agua que contiene grandes cantidades de calcio, magnesio o hierro (**agua dura**) es una fuente importante.

Deficiencia

Conjuntamente con la deficiencia de la vitamina D, puede causar raquitismo en los niños y osteomalacia en los adultos. También, la deficiencia de calcio puede resultar en **osteoporosis**.

Toxicidad (Exceso)

Endurecimiento de los tejidos blandos como consecuencia del depósito del sobrante de calcio por la presencia de un exceso de vitamina D.

Comentarios

La absorción de calcio puede dificultarse por falta de vitamina D o por la presencia de una gran cantidad de fibra en la dieta. Eliminación vía orina y heces; parte por el sudor.

Fósforo

Forma compuestos fosforilados de alta energía para la actividad de músculos y tejidos. Constituyente del DNA, RNA, de fosfolípidos y del sistema amortiguador. Sus requerimientos dietéticos diario es de 0.8 g al día, 1.2 g. durante el embarazo y el amamantamiento. Sus fuentes son la leche, aves de corral, pescado, carnes, queso, nueces, cereales, leguminosas. La deficiencia de fósforo puede ocasionar debilidad general. No se han reportado efectos tóxicos con este mineral.

Magnesio

El magnesio es constituyente esencial de las células; se encuentra presente en los huesos. Se necesita para el funcionamiento de determinadas enzimas. Activador enzimático para los sistemas productores de energía; regula los músculos y los nervios. La dosis diaria es de 300 mg. para mujeres y 350 mg. para la población masculina. Abunda en las nueces, cereales, leguminosas, hortalizas, verduras, leche, carne. La deficiencia de este mineral es rara, excepto en el caso de pérdidas grandes provocadas por diuréticos, diarrea y vómitos. También pueden manifestarse espasmos, debilidad, estancamiento del crecimiento, piedras renales con su deficiencia. El exceso de magnesio puede producir torpeza mental, debilidad en los músculos y problemas de respiración. El cuerpo absorbe solamente la mitad, más o menos, del magnesio contenido en la dieta.

Azufre

Este mineral es integrante de todos los tejidos corporales (en particular del pelo y las uñas) y de compuestos orgánicos específicos. Sus requisitos dietéticos se cumplen con un consumo adecuado de proteína, ya que se encuentra en los alimentos proteínicos. El consumo excesivo de azufre puede inducir una deficiencia en el crecimiento. Este mineral se elimina por la orina y heces fecales.

Sodio

El sodio está presente en todos los líquidos (extracelular) del cuerpo. Ayuda a mantener equilibrada la proporción de agua y electrolitos, es decir, regula el balance hidro-electrolítico. Necesario para la excitabilidad de los músculos y nervios. Se recomienda consumir alrededor de 0.5 g. de sodio diarios. Fundamentalmente, abunda en su forma de sal (cloruro de sodio). En este estado, está presente en la mayoría de los alimentos elaborados, tales como: tocineta, embutidos, pescado ahumado, bacalao, verduras enlatadas, mantequillas, queso, pan, cereales, extracto de levadura, entre otros. Se le añade al cocinar y en la mesa.

Un nivel bajo de sodio en los líquidos del cuerpo puede producir calambres musculares. Por ejemplo, la deshidratación como consecuencia de sudoración profusa (sin hidratación) al realizar ejercicios en un ambiente caluroso y húmedo, conlleva a la pérdida peligrosa de sodio. Comúnmente, los calambres musculares se manifiestan durante el estado de agotamiento por calor. Además, puede ocasionar pérdida de apetito y debilidad.

En los adultos, el exceso se expulsa a través de los riñones en la forma de orina. También se elimina mediante el sudor. A largo plazo, el exceso puede provocar hipertensión en los adultos propensos a esta dolencia.

La concentración de sodio en el cuerpo debe mantenerse dentro de unos límites muy estrechos. Un adulto necesita alrededor de 4 g de sal al día, el cual se puede encontrar de forma natural en los alimentos que se consumen en la dieta diaria normal. Sin embargo, por lo regular la ingesta de sodio sobrepasa las porciones diarias recomendadas debido a que se le añade sal en la mesa y al cocinar. Es importante el equilibrio de sodio y potasio en nuestro organismo.

Cloruro (o Cloro)

El cloruro forma ácido en el jugo gástrico. Ayuda a regular el equilibrio de electrólitos y agua. Sus requisitos diarios es de 0.5 g. Se encuentra en la sal común (de mesa) y en los productos animales. Su deficiencia puede provocar calambres musculares y posiblemente, cause la pérdida de apetito. Un efecto tóxico del cloruro, es el vómito. El cloruro se elimina principalmente por la orina y también por el sudor.

Potasio

El potasio se encarga de regular el balance de electrolitos y agua y el metabolismo celular. Es de vital importancia para la salud de todas las células, particularmente su líquido intracelular. Complementa al sodio en el cuerpo. De 0.8 a 1.5 g. debe consumirse diariamente. Este macronutriente puede estar en la mayoría de los alimentos, especialmente en la leche, chocolate con leche, patatas, café, fruta o zumos de vegetales, coles de Bruselas, verduras, extracto de levadura, cereales, leguminosas y carnes. La falta de potasio, en casos extremos, puede ocasionar un fallo cardíaco. La ingesta frecuente de purgantes y diuréticos puede provocar una deficiencia de potasio, lo que a su vez puede conllevar a una parálisis, debilidad muscular e inclusive hasta la muerte. Los excesos de este mineral en el cuerpo se expulsan a través de los riñones.

El sodio y el potasio son importantes para el mantenimiento equilibrado de la proporción de agua en el cuerpo. El potasio puede compensar los efectos de un exceso de sodio sobre la presión de la sangre.

Agua

El agua representa un macronutriente compuesto de hidrógeno con oxígeno (H₂O), el cual es indispensable para la formación del protoplasma (conjunto de diferentes sustancias que constituyen la célula) y para la realización de las funciones vitales.

Distribución del Agua en el Cuerpo

General

Aproximadamente de 40 a 60% del peso total corporal se compone de agua (60% respecto a varones y 54% respecto a mujeres).

Músculo y Grasa

El músculo se compone de 65 a 75% de agua relativo a su peso y la grasa solamente alrededor de 20 a 25% de su peso.

Compartimientos de Agua/Líquidos en el Cuerpo

- **Intracelular**: El agua intracelular es aquella que se encuentra dentro de la célula, y abarca un 62% del total de agua en el cuerpo.
- **Extracelular**: Es el agua que se encuentra fuera de la membrana celular, y comprende aproximadamente un 38% de todo el agua corporal. El líquido

intracelular incluye el plasma sanguíneo y la linfa, líquidos de los ojos, líquidos secretados por las glándulas e intestinos, líquidos que bañan los nervios de la espina dorsal, y los líquidos excretados por la piel y riñones.

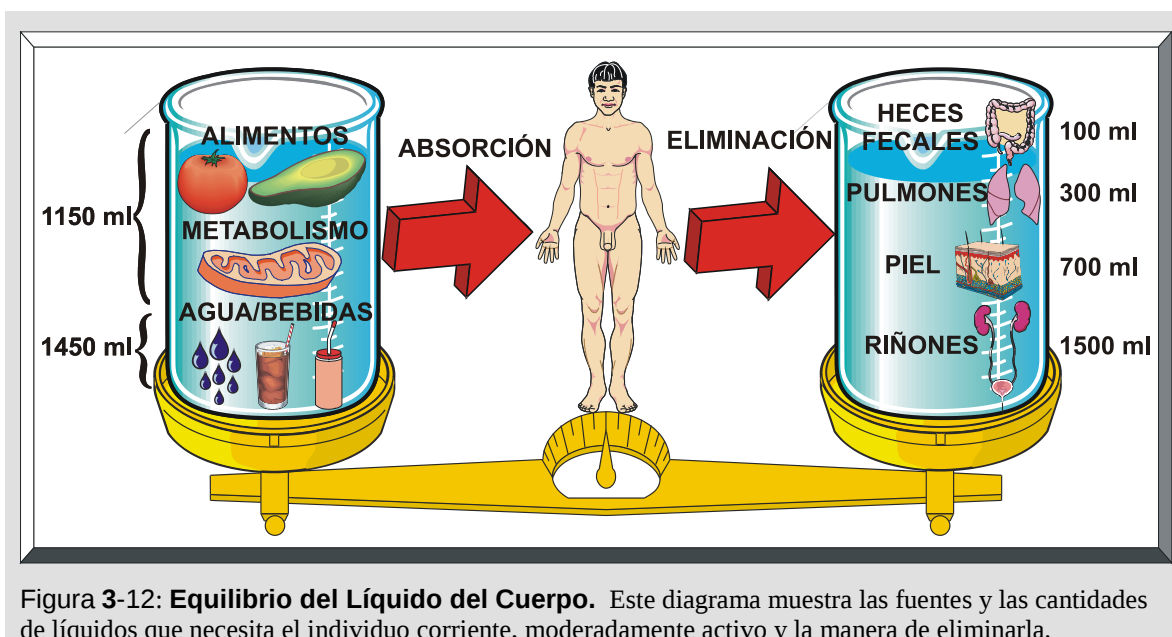


Figura 3-12: **Equilibrio del Líquido del Cuerpo.** Este diagrama muestra las fuentes y las cantidades de líquidos que necesita el individuo corriente, moderadamente activo y la manera de eliminarla.

Ingreso y Excreción de Agua

El contenido de agua en el cuerpo se mantiene relativamente constante diariamente. Las fuentes de ingreso del agua al cuerpo y las vías de su eliminación se discutirá a continuación (Véase Figura 3-12).

Ingreso - Fuentes de Agua para el Cuerpo

- **El agua en líquidos:** La leche, las sopas y las bebidas.
- **El agua misma:** Esta debería compensar cualquier diferencia entre la absorción y la eliminación.
- **El agua en forma de alimentos sólidos:** Hortalizas y frutas, por ejemplo, tienen un alto contenido de agua.
- **El agua producida durante el metabolismo:** Al quemar u oxidar en las células los hidratos de carbono, grasas y proteínas.

Excreción - Vías para Perder Agua Normalmente

- **Por la piel:** En forma de transpiración (sudoración) sensible (que se puede ver el sudor) y pérdida insensible (o invisible).
- **A través de los pulmones:** en forma de vapor de agua en el aire expirado.
- **Por medio de los riñones:** en forma de orina.
- **Por los intestinos:** en las heces fecales.

Regulación del Equilibrio Hídrico (Agua)

Hay un equilibrio hídrico en el organismo, si se conserva un balance entre el ingreso y la excreción, siempre que haya libre aporte de agua. Dicho balance lo controlan las sensaciones de sed y los riñones. Por ejemplo, cuando aumentan las pérdidas de agua por sudoración excesiva o diarreas, la saliva de la boca absorbe agua, dejando una sensación de sequedad en la boca, lo cual estimula la ingestión de agua. Además, los riñones conservan el agua secretando menos orina; este mecanismo renal es regulado por la hormona **vasopresina** o antidiurética (**ADH**) que estimula la reabsorción de agua en los túbulos renales.

Funciones del Agua

Circulación de Compuestos por el Organismo

El agua proporciona un medio para transportar sustancias vitales (nutrientes, hormonas, entre otras) a través de todo el cuerpo (vía la sangre, linfa y otros líquidos del cuerpo) y para eliminar los desechos del mismo.

Interviene en el Proceso de Digestión

Como medio de transporte participa en la digestión, absorción, circulación y excreción.

Termoregulación

Es esencial en la regulación de la temperatura corporal; por ejemplo, cuando hace calor, el agua que se pierde por el sudor a través de la piel ayuda a enfriar el cuerpo al ésta evaporarse directamente sobre la superficie del cuerpo.

Metabolismo

El agua sirve como medio para que la mayoría de las reacciones químicas del cuerpo se lleven a cabo.

Función Morfológica

Ayuda a darle estructura y forma al cuerpo. El agua es un elemento estructural de las células, las cuales al perder agua también pierden su figura.

Lubricación

Proporciona lubricación en lugares estratégicos en el cuerpo, como en las articulaciones, (mediante el líquido sinovial), en las vísceras de la cavidad abdominal (para que éstas puedan moverse efectivamente) y en los pasajes respiratorios (lo cual provee la mucosa de éstos).

Requerimientos Diarios

La literatura corriente recomienda de 4 a 6 vasos de agua de 8 onzas (de 1 a 1½ litros) diariamente. No obstante debido a que vivimos en país tropical y que el exceso de agua lo elimina el cuerpo, se recomienda una ingesta de 6 - 8 vasos de 8 onzas de líquido diariamente (de 1½ a 2 litros). Durante el ejercicio las demandas de agua aumentan, ya que se pierde mucha agua a través del sudor. Lo ideal es tomar en sorbos pequeños de 3 - 7 onzas de agua durante cada 15 minutos de ejercicio, a fin de mantener el cuerpo hidratado.

Efectos de la Deficiencia y Exceso de Agua en el Cuerpo

Deficiencia

La deficiencia de agua puede ser causada por vomitar en exceso, diarrea y sudoración excesiva. Esta última, es la más común y ocurre frecuentemente al llevar a cabo actividades físicas vigorosas cuando la temperatura ambiental esta alta. El efecto principal es la deshidratación (pérdida de los líquidos del cuerpo). Alrededor de un cuarto de líquido se pierde por cada dos libras de peso que se rebaje. A continuación se presentan las consecuencias fisiológicas que puede ocasionar la deshidratación:

- Si se pierde 1% de la masa corporal los reflejos del cuerpo se reducen y se pierde fortaleza.
- La pérdida de 3% de la masa corporal puede aumentar la frecuencia cardiaca (el pulso), producir calambres en los músculos esqueléticos de las piernas y el abdomen, y reducir el estado de alerta de la mente. Además, la sed será intensa.
- Si se pierde 6% de la masa corporal puede ocurrir un agotamiento por calor. La deshidratación se caracteriza por un aumento en la frecuencia de las respiraciones (que resulta en pérdida adicional de agua), una reducción en el volumen de sangre y en la presión arterial, náuseas y vómitos (lo cual resulta en más pérdida de líquido), aumento en la debilidad y el movimiento muscular se hace difícil. También, se puede sentir dolor de cabeza, mareos, y calambres; la piel se puede poner pálida, húmeda y fría.
- De seguir este trastorno, el individuo se aproxima a una insolación o choque por calor, durante la cual la vida del individuo se encuentra amenazada. Durante dicha etapa se presentan los siguientes signos y síntomas:
 - La temperatura del cuerpo es elevada (puede ser 106 grados Fahrenheit o más).
 - Característicamente la piel es roja, caliente y seca. El mecanismo por el cual se suda para enfriar el cuerpo esta bloqueado.
 - Puede ocurrir agitación, confusión o desorientación, convulsiones, letargo (adormecimiento) e inclusive, un estado comatoso.

Exceso

Si de alguna forma el agua que se ingiere en el cuerpo no se puede eliminar (como en el caso de algunos individuos que padecen de hipertensión), los siguientes efectos pueden ocurrir:

- Aumenta el volumen de sangre en el cuerpo
- Eleva la presión arterial
- Se experimentan dolores de cabeza
- Aparecen áreas en el cuerpo con edema (acumulación de líquidos en los tejidos corporales)

Microminerales u Oligoelementos

Son micronutrientes que se hallan en mínimas cantidades en el organismo. Los elementos clasificados como oligoelementos son: hierro, cinc, selenio, manganeso, cobre, yodo, molibdeno, cobalto, cromo, flúor, silicio, vanadio, níquel y arsénico. Dentro de los microminerales, también se pueden mencionar las siguientes subcategorías:

Elementos no Esenciales para la Nutrición Humana

Estos son elementos que no se han establecidos como imprescindibles para el organismo, aunque hay evidencia que participan en algunas reacciones biológicas. Incluidos en ésta categoría se encuentran el bario, estaño, bromo, estroncio y cadmio.

Elementos del Cuerpo sin Función Metabólica

Estos son elementos que pueden hallarse en el tejido animal en forma de contaminantes ambientales, pero hasta ahora no se sabe si desempeñan algún papel esencial en la nutrición. Algunos de estos elementos son el oro, plata, aluminio, mercurio, bismuto, galio, plomo, antimonio, boro, litio y otros 20 elementos más.

Descripción de las Principales Categorías de Microminerales

Hierro

El hierro es un oligomineral que forma parte de la hemoglobina, mioglobina y células tisulares. La mayor parte del hierro que absorbe el organismo va a parar a la médula de los huesos y ayuda a la producción de eritrocitos (hematíes o glóbulos rojos). Como constituyente de la hemoglobina, el hierro también se necesita para llevar el oxígeno a través del cuerpo. Su consumo diario debe ser de 18 mg. en mujeres y 10 mg. en varones. Las fuentes dietéticas de hierro incluyen el hígado, carne, ostiones, mariscos, leguminosas, granos íntegros o enriquecidos, gachas de avena, trigo, patatas, yema de huevo, chocolate, hortalizas verdes, frutas secas (pasas).

La deficiencia de hierro puede inducir un estado de anemia. Al parecer, las mujeres corren un peligro mayor que los hombres, debido a la pérdida de sangre durante menstruación. Otras manifestaciones por la deficiencia de hierro, posiblemente asociado con la anemia, son debilidad y mayor incidencia de infecciones.

El exceso de hierro puede ocasionar un tipo de anemia conocida como **siderosis**. Esta afección la padecen algunos alcohólicos y puede ser frecuente en personas que utilicen ollas y calderos de hierro para cocinar, causando también una hemocromatosis.

El consumo de café y té en abundancia impiden la absorción de hierro. En cambio, la vitamina C (ácido ascórbico) la favorece. Sin embargo, el hierro en la yema del huevo se absorbe poco debido a la fosvitina. El cuerpo almacena hierro en el hígado, el bazo y la médula de los huesos. Las mujeres necesitan algo más de hierro en comparación con los varones. La absorción de hierro por el cuerpo es generalmente baja, excepto cuando las reservas del cuerpo se agotan. En ocasiones, se prescribe el hierro como suplemento durante el embarazo o en mujeres con pérdidas abundantes de sangre durante el período menstrual.

Cinc

El cinc es importante para la actividad de las uñas. Es componente de alrededor de 20 enzimas. También ayuda a la cicatrización de las heridas. Su dosis diaria recomendada es de 15 mg. Abunda en muchos alimentos, en especial la carne, cereales integrales, legumbres, ostras, entre otros. Una pobre concentración de cinc en el organismo puede resultar enanismo y la atrofia de las glándulas sexuales. Los efectos tóxicos reportados del cinc son fiebre, náusea, vómito y diarrea. El ácido fítico, presente en el pan sin levadura, impide la absorción de cinc y de algunos otros minerales.

Cobre

El cobre favorece la utilización del hierro en la síntesis de la hemoglobina. Es integrante de numerosas enzimas. Participa en la transferencia de electrones y en el metabolismo celular en General. Aproximadamente 2.0 mg. debe ser su dosis diaria. El cobre se puede encontrar en el hígado, nueces y leguminosas. La deficiencia de cobre puede provocar anemia y cambios en los huesos (raro en el hombre). El consumo en exceso de cobre podría producir trastornos metabólicos raros (enfermedad de Wilson). Comúnmente, este mineral se elimina especialmente por las heces fecales y también por la bilis.

Cromo

Su función principal es el metabolismo de la glucosa. También trabaja como un cofactor de la insulina. No se han determinado con precisión los requerimientos dietéticos diarios del cromo. Abunda en la levadura de cerveza, algunos productos animales y granos íntegros. Niveles bajos de cobre en el cuerpo causa un deterioro en la habilidad para metabolizar la glucosa. En algunas industrias particulares, los empleados pueden estar expuestos al cromo. Su exceso ocasiona daños en la piel y riñón. La cantidad en el cuerpo del cromo es aproximadamente 0.006 g.

Cobalto

El cobalto es integrante de la vitamina B₁₂. Sus requisitos diarios son equivalentes al de la vitamina B₁₂. Las fuentes dietéticas de cobalto son las carnes

orgánicas y musculares, leche, entre otros. Los problemas de deficiencia en este mineral son desconocidos. Similar al cromo, el exceso de cobalto en el organismo se adquiere comúnmente en el ambiente industrial. Sus efectos tóxicos incluyen la dermatitis y enfermedades en los glóbulos rojos. El cobalto es un micronutriente. La cantidad que hay en el adulto es de 0.0015 g.

Selenio

El selenio trabaja conjuntamente con la vitamina E. No se ha establecido una dosis diaria para este mineral. El selenio se puede encontrar en los mariscos, carnes y granos. En casos muy raros, la deficiencia de este mineral en el organismo humano puede ocasionar anemia en casos muy raros. Sus efectos tóxicos reportados son básicamente disturbios gastrointestinales e irritación pulmonar.

Manganeso

El manganeso se encarga de la síntesis de mucopolisacáridos, utilización de glucosa y es componente de varias metaloenzimas. Su dosis diaria es de 2 a 3 mg. Las fuentes de manganeso son las nueces, granos integrales, leguminosos, té y clavos de especia. La deficiencia de manganeso puede causar retrasos en el crecimiento. Además, es posible que provoque disturbios del sistema nervioso y anormalidades reproductivas. Se han reportado envenenamiento de manganeso en minas de manganeso, causando una enfermedad generalizada del sistema nervioso. El manganeso se elimina principalmente por las heces y también por la bilis.

Molibdeno

El molibdeno es un macronutriente integrante de enzimas. No se ha establecido una ración diaria recomendada para este mineral. Abunda en las leguminosas, cereales, vísceras e hígado. Su deficiencia es desconocida. El exceso de molibdeno inhibe la acción de las enzimas durante el metabolismo.

Flúor

Es vital para huesos y dientes fuertes, así como para la resistencia a caries dentales. Su dosis diaria se desconoce. Sí se sabe que debe haber una concentración de 1 ppm en el agua. Fundamentalmente, se encuentra en el agua fluoridada (el agua corriente en muchas zonas), té y pescado (en especial los huesos). La deficiencia de flúor incrementa la incidencia de caries dentales. El consumo en exceso de este mineral puede resultar en moteado permanente de los dientes. Otros posibles efectos por tóxicos incluyen disturbios neurológicos y el aumento en la densidad del hueso. En algunos lugares se añade flúor al agua para reducir las caries dentales de los niños. El flúor se elimina por la orina, heces fecales y sudor.

BALANCE ENERGÉTICO

¿Qué es energía? Clásicamente, energía se define como la *capacidad para llevar a cabo trabajo*. Por otro lado, la *aplicación de una fuerza a través de una distancia (Fuerza X Distancia)* se conoce como **trabajo**.

Formas de Energía

La energía ni se crea ni se destruye pero puede convertirse una de un tipo de energía a otra. Esto se conoce como la **primera ley de termodinámica (conservación de la energía)**. La energía puede encontrarse en los siguientes estados: química, calorífica, eléctrica, mecánica, radiante y nuclear.

Origen de la Energía - El Ciclo Energético Biológico

Toda nuestra energía proviene del sol, la cual se origina de la energía nuclear. La energía proveniente del sol es capturada por las plantas en forma de energía luminosa y éstas, a su vez, la convierten en energía química a través de la **fotosíntesis**. Este último, es el proceso por el cual las plantas convierten la energía radiante, la clorofila, el agua y el bióxido de carbono en moléculas de alimentos (hidratos de carbono, proteínas y grasas) que poseen energía potencial química. Como los animales (los humanos) dependen de las plantas y otros animales para poder producir su propia energía, esta elaboración de ésta se realiza mediante la degradación de los nutrientes en la célula (hidratos de carbono, proteínas y grasas) con la presencia de oxígeno, cuyo proceso se conoce como respiración celular (o metabolismo). Éste tiene el objetivo de proveer energía para el crecimiento, contracción del músculo, transporte de compuestos y líquidos y para otras funciones vitales del organismo.

Fuentes de Energía para el Ser Humano

La energía que necesita nuestro organismo para poder mantener funcionando efectivamente todos los órganos y sistemas corporales proviene esencialmente de los alimentos que se consumen diariamente, particularmente de aquellos nutrientes que proveen calorías (conocidos también como sustratos, macromoléculas o combustibles metabólicos), los cuales son: los hidratos de carbono, grasas y proteínas. La energía que poseen estos nutrientes se encuentra almacenada en forma química. Durante la digestión, los alimentos se degradan en hidratos de carbono, grasas y proteínas, y eventualmente son absorbidos por la sangre a nivel intestinal. Una vez en el torrente sanguíneo, serán empleados como sustratos en el metabolismo celular o almacenados en el cuerpo. Estos sustratos son utilizados para la producción de energía a nivel celular. La energía derivada durante el metabolismo de los combustibles metabólicos se transforma en un estado molecular conocido como **adenosina de trifosfato (ATP)**. El ATP es un compuesto de alta energía que producen las células al utilizar los nutrientes calóricos que provienen de las plantas y animales. Entonces, ¿cómo se libera la energía necesaria para las funciones biológicas de nuestro cuerpo? Cuando el cuerpo demanda energía, el ATP se descompone, produciendo así energía para las diferentes funciones vitales del cuerpo (digestión, secreción glandular, reparación de tejidos, circulación, transmisión nerviosa).

Unidad de Medición para la Energía

La energía que potencialmente poseen los alimentos y la que se libera de los procesos bioquímicos se mide en términos de **caloría** (caloría pequeña) o **kilocaloría** (caloría grande). Estas son las unidades de calor utilizada para expresar el valor energético de los alimentos y del movimiento humano (ejercicios y actividad física).

Una kilocaloría representa la cantidad de calor requerido para elevar la temperatura de un kilogramo (2.2 lb ó 1 litro) de agua destilada a un grado Centígrado (de 14° a 15.5 °C), a nivel del mar (a una presión barométrica de 1 atmósfera o 760 mm Hg).

Valor Energético (o Calórico) de los Alimentos

Los alimentos pueden medirse por sus calorías, o sea, por el calor almacenado en ellos. El método más utilizado para medir el valor calórico de los alimentos, se describe a continuación.

Calorimetría Directa

La Bomba Calorimétrica

Es el aparato utilizado para medir el valor energético total de los nutrimentos, y se estima midiendo la cantidad de calor (número de calorías) generado por una cantidad determinada de alimento al éstos ser quemados dentro de dicha bomba (una cámara aislada); esto es, mide el calor de combustión liberado por los alimentos.

Valores de los Nutrientes

Los hidratos de carbono, las proteínas y las grasas liberan calor, que en promedio se expresa de la siguiente manera:

Nutrientes	Calorías (por Gramo)
Hidratos de Carbono	4.0
Proteínas	4.0
Grasas	9.0

Si se conoce la composición de un alimento en términos de los hidratos de carbono, proteínas y grasas, estos valores se usan para estimar su valor calórico. Por ejemplo, el valor calórico de medio aguacate que contiene aproximadamente 6.5 gramos de hidratos de carbono, 2.4 gramos de proteínas y 18.4 gramos de grasas, puede calcularse como sigue:

Hidratos de Carbono	6.5 g	X 4	=	26.0 Calorías
Proteínas	2.4 g	X 4	=	9.6 Calorías
Grasas	18.4 g	X 9	=	165.6 Calorías
TOTAL:				201.2 Calorías

Medición de la Energía Producida por el Cuerpo (Gasto Calórico)

Metabolismo

Representa el conjunto de reacciones físicas y químicas que tienen lugar en las células de los tejidos vivos, mediante el cual se produce y mantiene material viviente organizado e incluye la utilización de las sustancias nutricias (hidratos de carbono, grasas y proteínas) con el fin de producir energía útil para las funciones vitales del organismo.

Metabolismo Basal

Definición

La mínima cantidad de energía requerida para mantener los procesos vitales del cuerpo durante el reposo y mientras se está despierto, pero recostado y completamente relajado.

Factores que Modifican la Intensidad del Metabolismo Basal

- **Movimiento humano (ejercicio o actividad física):** Luego de una sesión de ejercicio, el metabolismo basal se mantiene elevado por un período de tiempo.
- **Tamaño y constitución del cuerpo:** El metabolismo basal es mayor en individuos con una constitución física musculosa y es menor en personas obesas; esto se debe a que los músculos son tejidos relativamente activos en comparación con el tejido adiposo, el cual es de escasa actividad metabólica.
- **Efecto termogénico de los alimentos (acción dinámica específica):** Después de ingerir una comida aumenta el metabolismo; esto es causado principalmente por las distintas reacciones químicas asociadas con la digestión, la absorción y el almacenamiento de los alimentos en el organismo.
- **Edad y crecimiento:** Los niños tienen un metabolismo basal elevado; esto se debe a la gran intensidad de las reacciones celulares y a la rápida síntesis de material celular y al crecimiento del organismo. Entretanto, en la edad adulta el metabolismo basal descende porque decrece la masa celular activa y porque en muchos casos aumenta la grasa corporal total.
- **Sexo (Género):** Por lo regular, el hombre tiene un mayor metabolismo basal que la mujer, porque éste cuenta con menos cantidad de tejido adiposo y más masa muscular, comparado con la mujer.
- **Secreción de hormonas por ciertas glándulas endocrinas:** La tiroxina (hormona producida por la tiroides) aumenta el metabolismo. Si la secreción de esta hormona disminuye (hipotiroidismo), el metabolismo basal se reduce también. Además, la adrenalina (secretada por la médula adrenal) causa una elevación en el metabolismo.

- **Clima**: El metabolismo basal es mucho menor en regiones tropicales que en las frías.
- **Sueño**: Durante el sueño el metabolismo disminuye, debido a un mayor grado de relajamiento muscular y emocional.
- **Desnutrición**: Una desnutrición prolongada puede disminuir el metabolismo drásticamente, debido a la falta de alimento en la célula.
- **Fiebre**: Cualquiera que fuera su causa, la fiebre aumenta el metabolismo basal.
- **Embarazada**: Durante el último trimestre de la embarazada hay un aumento en el metabolismo basal, ya que el feto y la placenta incrementan su actividad metabólica (debido a que van creciendo) y porque los tejidos maternos lo hacen de igual modo.

Medición de la Energía Gastada

Calorimetría Directa

Involucra la medición de la cantidad de calor producido por el organismo durante cierto tiempo. En este método, la cantidad total de calor que liberan las células durante su metabolismo se mide en un calorímetro (cámara de aire aislada).

Calorimetría Indirecta

Método más sencillo de medir el metabolismo basal en forma indirecta, esto es, mediante la medición del consumo de oxígeno. Se basa en el hecho de que las reacciones metabólicas del cuerpo en las que se libera energía dependen de un continuo suministro de oxígeno. Se ha estimado que por cada litro de oxígeno que se consume, 5 kilocalorías se generan cuando los hidratos de carbono, grasas y proteínas se metabolizan en las células.

Balance Calórico

La Ecuación del Balance Energético

Esta ecuación establece que el peso corporal se mantendrá constante cuando la ingesta calórica (la energía química potencial de los alimentos ingeridos diariamente) es igual al gasto calórico, es decir, energía gastada durante el transcurso del día (véase Figura 3-13).

Tipos de Balance Calórico (o Energético)

Balance Energético

Ocurre cuando las calorías ingeridas se aproximan a las calorías gastadas durante el curso del día, manteniéndose de esta manera el peso estable.



Balance Energético Positivo

En este caso, se ingieren más calorías que las gastadas y como consecuencia se aumenta de peso, ya que el exceso de calorías se almacena en forma de grasa en los depósitos del tejido adiposo corporal. Se ha estimado que por cada 3,500 Calorías que se consuman en exceso, una (1) libra de grasa (0.45 kg) se almacena en el cuerpo. En resumen, se aumenta de peso (por acumulación excesiva de calorías) si ocurre un aumento en el consumo de calorías o una disminución del movimiento humano (ejercicio o actividad física).

Balance Energético Negativo

Si por el contrario, el consumo total de calorías es menor en relación al gasto, el individuo pierde peso. Si el déficit energético es de 3,500 Calorías, una (1) libra de grasa se pierde. La pérdida en peso puede ser causado por un aumento en el ejercicio físico o una disminución en el consumo de caloría.

EXPERIENCIAS DE LABORATORIOS

Los estudiantes deberán de realizar el Laboratorio 3-1, el cual se encuentra en Manual de Laboratorio (página 215). Esta experiencia consiste en determinar el equilibrio calórico de la ingesta y gasto durante una semana.

OBESIDAD Y CONTROL DE PESO

El organismo humano se encuentra constituido fundamentalmente de músculos, huesos y grasa.

Principales Depósitos de la Grasa Corporal

Grasa Esencial

Es la grasa almacenada en el tuétano de los huesos, corazón, pulmones, hígado, bazo, intestinos, músculos y tejidos grasos del sistema nervioso central. Esta grasa se requiere para una función normal en la fisiología del organismo. La grasa esencial en las mujeres es mucho mayor que en los hombres, ya que éstas cuentan con grasa almacenada en las glándulas mamarias y en la región de las caderas (pelvis) y muslos, cuyos depósitos son imprescindibles durante el embarazo y para una función normal de las hormonas femeninas (de modo que haya una menstruación regular).

Grasa Almacenada

Es aquella que se acumula en el tejido adiposo, e incluye los tejidos grasos que protegen los diferentes órganos internos contra cualquier trauma y la grasa subcutánea (aquella almacenada debajo de la superficie de la piel). En varones, la grasa almacenada abarca un 12% y en las mujeres un 15 %.

Valores Normales de Grasa (%) en el Cuerpo

Los hombres comúnmente cuentan con una cantidad de grasa que oscila entre un 12% y 18%. Las féminas, por lo regular, poseen de 18% a 24% de grasa almacenada.

El Concepto de Obesidad

La obesidad representa un estado del organismo caracterizado por exagerada acumulación y almacenamiento de grasa en el cuerpo.

Estándares de Obesidad

Un varón es considerado obeso si posee 20% o más de grasa corporal. En cuanto a las mujeres, se establece la obesidad cuando se posee de 28% a 30% o más de grasa.

Sobrepeso significa demasiado peso, sin que el término indique relación directa con la gordura; también puede significar cualquier exceso de peso que difiera del recomendado como el peso deseable para una persona dada.

Causas de la Obesidad

Desequilibrio Calórico (Balance Calórico Positivo)

El ingreso calórico excesivo y la escasa actividad física son los mecanismos más importantes para desarrollar obesidad.

Anormalidades Endocrinas

El **hipotiroidismo** consiste en la insuficiente secreción de tiroxina por la tiroides. Éste reduce el metabolismo basal y el gasto calórico acumulando así exceso de calorías, las cuales se convierten en grasa.

Hiper celularidad (Exceso de Adipositos o Células Grasas)

El número de **adipositos** (células grasas) tienden a multiplicarse rápidamente si hubo una alimentación excesiva durante los primeros años de vida; de modo que, en la edad adulta las células grasas quedan fijas, lo cual hace difícil el control de peso.

Factores Genéticos

La persona **endomorfia** (muy redondeada y voluminosa) tiende a comer en exceso y a estar obesa, en comparación con el **ectomorfo** (delgado y frágil) el cual tiende a mantenerse esculido.

Problemas Emocionales

Se refiere a períodos en los cuales la persona está bajo tensiones o ansiosa y trata de aliviar sus problemas a través de la comida, en donde su consumo desmedido representa un pasatiempo placentero.

Tipo de Trabajo

Las amas de casa, los cocineros y aquellos que manipulan alimentos "no pueden resistir la tentación" de picar y probar alimentos constantemente.

Pobreza

Algunas familias con ingresos económicos limitados compran alimentos baratos, los cuales tienden a ser altos en azúcares simples y en grasas saturadas.

Patrones de Alimentación en el Infante

En algunos ambientes familiares los padres tienden a esforzar la alimentación de sus hijos por la percepción de éstos sobre: “estar sano, es estar gordo”.

La Familia y Hábitos de Alimentación

Si los padres tienen la costumbre de comer grandes cantidades de alimentos en la mesa y éstos son obesos, dicho ambiente transmite al niño el hábito de comer en exceso y ello posteriormente, resulta en la obesidad del menor, lo que luego es muy difícil de lidiar.

Los Peligros de la Obesidad

Enfermedades del Corazón

La obesidad es un factor de riesgo que acelera el proceso de **aterosclerosis** (acumulación gradual de placas grasosas dentro de las paredes arteriales). El aumento en el tejido adiposo trae como consecuencia un incremento en la superficie corporal, lo que requiere más vasos sanguíneos y capilares; como resultado, promueve la carga de trabajo para el funcionamiento del corazón, ya que éste debe hacer un mayor esfuerzo para bombear una gran cantidad de sangre a todas esas áreas. Por tanto, se ha de concluir que la obesidad es una de las causas para un ataque al corazón, lo que a su vez, ha elevado la incidencias de muertes por este padecimiento.

Hipertensión Arterial

La presión arterial alta es dos veces más frecuente entre los obesos.

Diabetes Sacarina

El exceso de peso es una de las causas principales en la aparición de esta enfermedad, en donde la azúcar de la sangre se mantiene alta debido a la falta de insulina (la cual se encarga de almacenar la azúcar en el cuerpo).

Problemas en el Aparato Respiratorio

La persona obesa tiende a padecer de dificultad al respirar, lo que es conocido como **hipoventilación**. Esto implica que el tejido adiposo acumulado en el área del abdomen y cerca del tórax ejercen presión contra el músculo respiratorio conocido como el **diafragma**.

Osteoartritis y Problemas en la Espalda Baja

Las articulaciones se desgastan más fácilmente al soportar peso excesivo. Esta enfermedad afecta la columna vertebral y otras articulaciones que soportan la enorme carga. Por esta razón, las afecciones en la espalda baja son más frecuentes en obesos, al igual que la incidencia de roturas en los discos intervertebrales.

Pies Planos

Los pies en las personas obesas deben soportar un peso mayor, de modo que fomenta la propensión a padecer pies planos.

Venas Varicosas

Debido al peso, las venas se distienden y tuercen, deformando sus válvulas.

Hernias

La acumulación de grasa ocurre habitualmente en la cavidad y pared abdominal, lo que trae consigo un aumento de la presión del abdomen y además, la debilitación de las paredes musculares, viabilizando la aparición de hernias.

Aumenta la Incidencia por Muertes Accidentales

Debido al sobrepeso, las personas obesas pierden agilidad y tienden a ser más torpes, estando más propensas a muertes accidentales que quienes no lo son.

Mayor Riesgo Quirúrgico

Los procesos quirúrgicos en personas obesas representan mayor riesgo que para las que no lo son. La incidencia de mortalidad en estos individuos ha aumentado después de haberse sometido a una operación. Esto se debe, principalmente, a problemas en la administración de anestésicos, un aumento en la infección de heridas y a la tromboflebitis (la presencia de un coagulo de sangre o trombo en una vena, lo cual provoca una inflamación).

Problemas Menstruales durante el Embarazo

Las mujeres obesas tienden a mostrar irregularidades en sus menstruaciones y una mayor incidencia de enfermedades durante el embarazo.

Hiperlipidemia

Esta afección causada por la obesidad se caracteriza por niveles altos de triglicéridos y colesterol (tipos de grasa) en la sangre; esto puede ocasionar enfermedades prematuras en las arterias coronarias, debido a la frecuente acumulación de grasa dentro de éstas.

Problemas Psicológicos

La persona joven que se sabe gorda tiene un sentido de inferioridad, cree que no puede participar en las actividades sociales y se avergüenza.

Métodos para medir la Obesidad

Tablas de Peso Deseable

Estas tablas indican que debe mantenerse la masa corporal (peso) dentro de los límites recomendados, tomando en consideración la configuración esquelética, la talla (estatura), el sexo y la edad (véase el Laboratorio **L3-3**, página 247).

Volumetría o Peso Hidrostático (Densitometría)

Se hace una comparación entre el peso de un sujeto fuera del agua, con el peso de éste sumergido completamente en un estanque de agua. Una persona obesa pesaría menos debajo del agua que una persona con el mismo peso, pero con menos grasa.

Mediciones de las Circunferencias Corporales

Utilizando una cinta métrica especial, se miden varios lugares específicos en el cuerpo para luego predecir el porcentaje de grasa corporal.

Mediciones del Diámetro

Por lo regular, se mide el ancho de los hombros (diámetro biacromial) y la anchura de las caderas (diámetro bicrestal).

Apariencia

El diagnóstico de obesos crónicos se pueden hacer mediante su apariencia física. La desventaja estriba en que un atleta musculoso puede ser juzgado como obeso.

Pellizcometría

Pinzando con el pulgar y el índice el grosor del pliegue de la piel en cuatro puntos principales (bíceps, tríceps, bajo la escápula y en la cintura) se puede conocer el exceso de grasa.

Plicometría- Mediciones del Grosor de Pliegues de la Piel (Grasa Subcutánea) (Véase Laboratorio L2-19)

Aproximadamente 50% de toda la grasa del cuerpo se encuentra debajo de la piel (grasa subcutánea). Entre mayor sea el grosor del pliegue subcutáneo (un pliegue de la piel y grasa, pero no del músculo), mayor será la cantidad de grasa que la persona pueda tener.

EXPERIENCIAS DE LABORATORIOS

Los estudiantes deberán de realizar los Laboratorios **L3-2, L3-3 y L3-4**, (páginas 241, 247 y 245) los cuales se encuentran en el Manual de Laboratorio. Estas experiencias consisten en determinar la razón de cintura/cadera, la determinación del peso deseable y el índice de masa corporal o BMI.

El Ciclo Vicioso de la Obesidad

El individuo obeso se cansa con más facilidad, lo que a su vez, reduce su capacidad para trabajar y para el ejercicio, de manera que se establece así un círculo vicioso. La ausencia de ejercicios físicos, entonces, repercute en un aumento de peso.

Cómo el Cuerpo Aumenta en Tejido Adiposo

Hipertrofia de los Adipositos (Células Grasas)

Los adipositos se "inflan" de grasa.

Hiperplasia de las Células Grasas

Se aumenta el número total de células grasas, mediante división celular. Los períodos en que se determina el número total de células grasas son: 1) el último trimestre de la embarazada 2) el primer año de vida 3) durante el crecimiento rápido del adolescente.

Control de Peso

En esta sección se discutirán diversos métodos para reducir el tejido adiposo corporal. Cabe señalar, que en los casos de obesidad mórbida existen varios procedimientos quirúrgicos, entre los cuales se destacan la **gastroplastía** vertical con banda, la derivación gástrica y la **lipectomía**. Sin embargo, esto debe ser indicado y confirmado por un médico (Boyle & Anderson, 2004, pp. 278-279).

Reglas para Adelgazar de Forma Efectiva y Segura

Consultar un Médico Especialista en Dietología o Nutricionista

Permita que el especialista en nutrición decida si no es peligroso perder peso, que éste determine cuál es su peso adecuado conforme a su talla y edad, y cuánto tiempo debe estar en un régimen adelgazante.

Convicción Personal y el Plan para Adelgazar

Se debe establecer la convicción de querer rebajar como una meta, donde los objetivos a corto plazo para lograrla es emplear la fuerza de voluntad como herramienta principal y así, poder ignorar alimentos tentadores a la vista y al olfato. No basta con acogerse a un plan de adelgazamiento sino existe una motivación intrínseca.

Razones para Bajar de Peso

Determinar las razones por las cuales desea bajar de peso, proporcionará la estimulación que necesita para seguir el régimen dietético. Por ejemplo, los jóvenes se pueden motivar si piensan que la reducción de peso puede mejorar su apariencia física. Las personas mayores pueden tener otras razones, como la recomendación del doctor, la perspectiva de vivir más tiempo y la posibilidad de prevenir enfermedades.

Seleccionar Dieta Práctica y Modificar los Hábitos de Alimentación

Es imprescindible seleccionar una dieta que sea, razonablemente, compatible con el patrón de alimentación del individuo para que le sea factible aceptar y adaptarse al cambio, y luego pueda adoptarlo de forma permanente.

La dieta adelgazante debe ser Balanceada

El régimen adelgazante debe incluir los siete grupos la Pirámide Alimentaria (el agua, sobre la cual flota la pirámide; los granos/cereales y viandas; las frutas; vegetales/hortalizas, carnes y sustitutos; leche y productos lácteos; las grasas/aceites, los cuales debe de emplearse con moderación), a fin de poder asegurarnos que la dieta contenga todos los nutrientes, de manera que se evite el debilitamiento de los huesos, los órganos y la reducción de la resistencia a enfermedades.

Reducción de Calorías Ingeridas

Generalmente, una dieta adelgazante debe proveer, como mínimo, de 1,200 a 1,800 Calorías por día. El consumo calórico total diario no debe ser menor de 1,200 para una mujer, 1,600 para un varón, o 1,400 para un adolescente; esto nos asegura que obtengamos todos los nutrientes.

La Reducción en Peso (grasa) debe ser Gradual y Lentamente

Se recomienda perder solo de 1 a 2 libras por semana. Esto se podría lograr si se mantiene un déficit de 1,000 Calorías por día o 7,000 Calorías por semana (recuerda que 3,500 Calorías = 1 lb de grasa). Una frecuencia más rápida en la pérdida de peso puede resultar en la deficiencia de nutrientes esenciales. Además, la grasa que se pierde lentamente tampoco vuelve tan a prisa como la que se perdió rápidamente. También, la piel se adapta mejor y no se produce de modo alguno aquel aspecto de globo desinflado.

Reduzca las Raciones de los Alimentos y Aumenta el Número de Comidas

Es preferible comer poco y a menudo en vez de consumir una gran comida, especialmente por la noche, porque los alimentos pueden ser aprovechados con más eficacia si se ingieren en cantidades pequeñas. Por tanto, reduzca el tamaño de las raciones servidas y aumente el número de comidas por el día.

Aumente las Calorías Gastadas mediante Ejercicios Regulares

Un programa razonable de ejercicio físico regular ayuda a combatir el aumento en peso a través de un incremento en el gasto de energía. Además de perder peso, el ejercicio mejora el tono muscular, estimula la circulación y crea un sentimiento general de bienestar propio. Los ejercicios físicos que se realizan por períodos regulares y moderados ayudan a utilizar la energía almacenada sin aumentar marcadamente el apetito.

Combine Ejercicio con una Dieta Adelgazante

El objetivo es lograr un balance calórico negativo para poder perder peso, esto es, acoplar una reducción en las calorías ingeridas con un aumento en el número de calorías quemadas. Combinando estos dos factores, el individuo no tiene que disminuir tanto la ingesta calórica; la pérdida de grasa es mayor, y hay un aumento en el tejido magro (sin grasa). Por el contrario, llevando solo una dieta adelgazante, se pierde tanto grasa como tejido magro (Ej: tejido muscular). Por ejemplo, una mujer que pesa 145 libras desea saber en cuántas semanas puede rebajar 20 libras. Si ella reduce 300 Calorías de su dieta y aumenta 200 Calorías gastadas a través del ejercicio físico, su déficit total (balance calórico negativo) sería de 500 Calorías por día. Semanalmente ella tendría un déficit energético de 3,500 Calorías (5 X 7 días), lo que equivale a la pérdida aproximadamente de 1 libra de peso (grasa) por semana o a 20 libras en 20 semanas. Entretanto, llevando la dieta adelgazante la persona se tardaría 33 (con un déficit de 300 calorías por día) semanas para poder rebajar 20 libras.

Lleve un Registro de su Progreso

Al comenzar el régimen adelgazante, debe estar al tanto sobre su peso actual y conocer tu peso adecuado dentro de sus condiciones específicas; al finalizar cada semana tome el peso de nuevo para averiguar cuánto rebajó. Esto le servirá de motivación (véase el Laboratorio L3-3, página 247).

Recomendaciones para la Dieta Adelgazante

Reduzca el Consumo de Grasas

Utilice leche desnatada o en polvo, que está exenta de grasa. Evite los alimentos fritos. Escójanse carnes magras (bajas en grasa) y pescado o quítese la grasa de la carne. Utilícese vinagre o zumo de limón en lugar de mayonesa y otros condimentos grasos en la ensalada.

Disminuya el Consumo de Azúcares Simples

Tómense pequeñas porciones de postres o suprimanse estos por completo. Evítense el comer dulces, jaleas, mermeladas, miel y refrescos. Controle la cantidad de azúcar que se le añade a muchos de los platos que confeccionamos. Evítense el comer muchos bizcochos, pasteles, donas y galletas; substitúyase por su consumo de frutas y vegetales. Reduzca el consumo de bebidas alcohólicas o suprimanse estas por completo.

Prácticas Peligrosas para Adelgazar

Drogas

Estos químicos son peligrosos si no se utilizan bajo supervisión médica y siempre tienen efectos secundarios. Por ejemplo, las anfetaminas causan nerviosismo y aumentan la presión arterial; además, tan pronto como se dejan de tomar, el problema surge nuevamente.

El Café

La ingesta de café no se considera una práctica científica para la reducción de peso. Es de amplio conocimiento que la cafeína reduce el apetito al llenar el estómago de líquido y aumentando sus secreciones, pero puede obstaculizar la digestión y provocar una úlcera.

Fumar

El uso como medida para bajar de peso es otra práctica no científica peligrosa. El tabaco reduce el apetito al actuar sobre la secreción estomacal igual que la cafeína y produce un ligero aumento del azúcar en la sangre, ejerciendo así algún efecto sobre la saciedad; sin embargo, ocasiona trastornos pulmonares y aumenta el riesgo de cáncer.

Laxantes

El número de calorías obtenido de los alimentos ingeridos no resulta afectado por los laxantes, que actúan sobre el intestino grueso.

Ayunos

Durante el ayuno, se agotan las reservas de glucógeno, privando así al cerebro y sistema nervioso de glucosa; esto hace que la glucosa se forme a partir de las moléculas contenidas en el tejido muscular. Como resultado, se pierde coordinación, se reduce la capacidad de concentración y hay una debilidad muscular.

Reducción de Peso por medio de Sudor Excesivo

Algunos métodos comunes utilizados y peligrosos para perder peso mediante transpiración son el uso de saunas, baños de vapor, baños turcos, cinturones saunas, cremas reductoras y hacer ejercicios con sudaderas plásticas o de algodón que cubren

todo el cuerpo. En efecto, se pierde peso rápidamente, pero por deshidratación (pérdida de agua) provocada por el calor; empero, esto es temporero y las libras se recuperan tan pronto como se tome la próxima bebida o con la siguiente comida. Además, la deshidratación y el calor producido por estos métodos evita que el sudor se evapore de la piel para que el cuerpo pueda enfriarse; esto conduce a una disminución del volumen de sangre, una grave elevación de la temperatura del cuerpo e incluso un posible colapso circulatorio.

Reducción Local

Reclamos publicitarios, considerado como novedosos, prometen el adelgazamiento en zonas específicas del cuerpo donde se acumula grasa (por lo regular el estómago, las caderas y los muslos). Esto se conoce como adelgazar localmente. Los métodos mas comunes son: la utilización de un cinturón sauna (Ej: quita grasa), cinturón vibratorio y el rodillo-masaje. Los vibradores mecánicos y el rodillo-masaje puede que relaje un tanto, pero no desaparece la grasa; ésta hay que quemarla mediante la actividad física. La quita grasa únicamente comprime el abdomen y puede interferir con la respiración.

Regímenes con Bajo contenido de Hidratos de Carbono

La dieta de Atkins, presentada en su libro Revolution Diet (la dieta revolucionaria) elimina por completo los hidratos de carbono de la alimentación y aboga por el consumo de grasas y proteínas. Se rebaja, pero es por pérdida de agua (el exceso de proteínas en el cuerpo provoca la eliminación de agua) y porque comer mucha grasa causa náusea. Sin embargo, el consumo de grandes cantidades de alimentos ricos en grasas saturadas puede ocasionar enfermedades coronarias prematuras y la deficiencia de hidratos de carbono (o glucosa) puede producir dolores de cabeza, debilidad e inclusive, un estado de *cetoacidosis*.

Consumo de Agua en forma Abundante

La dieta de los ocho vasos de agua diarios, creado por el Doctor Irving Stillman y descrita en sus obras (Ej: The Doctor's Quick Weight Loss Diet) pretende hacernos creer que si el consumo de proteínas viene acompañado de ocho vasos diarios, se pueden disolver las grasas y así perder peso. Este tipo de dieta conlleva los mismos riesgos que la dieta de Atkins; además, sujetos sometidos a esta dieta han experimentado fatiga, laxitud, náuseas y diarreas.

Dieta de Frutas

Se trata de una dieta basada en la ingesta de frutas frescas y variadas, seis veces al día. El peligro de esta dieta es la pérdida de agua (en parte, debido al potasio), el aumento en la acidez de la sangre y la formación de piedras renales. Además, tiende a eliminar casi todas las proteínas y grasas del cuerpo y eleva los niveles de azúcar en la sangre (peligroso para los diabéticos y arterioscleróticos avanzado).

Dieta de Scardale

El principio es que dando una dieta escasa en azúcares (pero con proteínas y lípidos) se adelgaza, ya que es baja en calorías. Pero es una dieta diurética (elimina agua) y peligrosa para los cardiacos (por ser abundante en grasas saturadas).

Falta de Peso

Criterios para Diagnosticar la Falta de Peso

- Si el peso de la persona está más de 10 cifras de su peso apropiado o ideal.
- Si los huesos asoman por doquier en el cuerpo y los músculos no cubren la espalda.
- Los músculos y las nalgas con protección elástica
- Si la cara tiene apariencia delgada y alargada

Causas

- Enfermedades: La falta crónica del peso puede indicar los comienzos de una enfermedad, tal como la diabetes, excesiva secreción de tiroxina (aumenta el gasto calórico), lombrices intestinales, entre otras.
- Problemas emocionales
- Desnutrición (mala selección en los alimentos)
- Alguna deficiencia en su capacidad para asimilar los nutrimentos
- Ejercicio/Actividad excesiva
- Falta de apetito
- Dietas peligrosas - no científicas
- Anorexia nervosa y bulimia

Peligros

Puede predisponer la falta de nutrientes en el cuerpo, ocasionando varios trastornos, tales como:

- Enfermedades respiratorias (tuberculosis)
- Frecuentes infecciones (por baja resistencia inmunológica)
- Fatiga
- Diarrea
- En la mujer puede ocasionar amenorrea secundaria y osteoporosis

Métodos para Aumentar de Peso

Los métodos que se discuten a continuación, no son sugeridos para las personas diabéticas, hipertensas ni con alteraciones en el metabolismo óseo.

La Dieta debe ser Hipercalórica

Cuando el objetivo es aumentar de peso, las cantidades de alimentos que se consuman deben proveer suficientes calorías para cumplir con los requisitos calóricos del cuerpo y en adición, suplir de 500 a 1,000 kilocalorías diariamente.

Consumir Alimentos Altos en Calorías

Para obtener un aumento de peso, se sugiere el consumo de alimentos ricos en calorías. Por ejemplo, consumir jaleas, mermeladas y postres. Añadir mantecado y crema batida a las bebidas con leche. Añadir alimentos de alto valor calórico, como azúcar al café, mantequilla o margarina al pan, mayonesa, aderezos a la ensalada y leche evaporada sin diluir a los cereales.

Coma más

Si su fin es mantener el peso, ingiera porciones más grandes de alimentos a la hora de las comidas. También, incluya meriendas y bocadillos, entre los cuales están: cacao, ponches de huevo, emparedado y postre con bebida.

Suprimir el Cigarrillo

El fumar puede reducir el apetito. En el caso de las personas que fuman y desean ganar masa corporal, se requiere que evite fumar justamente, antes de las comidas, durante y después de éstas.

Recomendaciones

- **No suprimir comidas:** Dentro de las comidas regulares, procure no omitir alguna éstas. Se sugiere consumir de cinco a seis comidas de tamaño reducido en vez de tres.
- **Ingerir alimentos antes de acostarse y jugos cítricos:** Trate de ingerir alimentos antes de dormir, entre éstos: leche, malteada, galletas y mantecado. En la mañana tome un vaso de jugo, justamente, antes de desayunar.
- **Incluir más horas de descanso.** Distribuya su tiempo de manera que le sea factible tomar una hora de siesta y durante la noche, dormir durante un tiempo más prolongado, de modo que pueda conservar energías y calorías.
- **Consistencia en el horario de comidas:** Procure mantener un horario consistente respecto al consumo de las comidas.
- **Comer fuera del hogar:** Si puede costear los gastos, prefiera comer fuera del hogar, ya que esta modalidad insta a las personas a comer más..
- **Practicar ejercicios y actividad física:** Realice ejercicios físicos regularmente para que se sienta mejor y pueda estimular el apetito.
- **Evitar el tabaquismo y consumo de alcohol.** Si es de las personas que fuman e ingiere bebidas alcohólicas y desea aumentar de peso, se sugiere excluir estos comportamientos de riesgo, ya que éstos interfieren con la ingesta de alimentos.

REFERENCIAS

Libros y Artículos

- (1994, 21 de noviembre). Prepárate para una vida sana y productiva alimentándote bien. *El Nuevo Día. Suplemento Especial*, p. S8.
- American Cancer Society, Inc. (1984). *La Nutrición y el Cáncer: Cuestión de Sentido Común*. (84-250-No. 2700-LE).
- American Cancer Society, Inc. (1985). *Tomando el Control: 10 Pasos a Seguir para Lograr una Vida más Saludable y Reducir el Riesgo de Contraer Cáncer*. (85-500M-No 2019-06-LE).
- American Diabetes Association. The American Dietetic Association. (1986). *Healthy Food Choices*. Chicago, IL: American Diabetes Association, Inc., Diabetes Information Center.
- American Heart Association (1986). *Dietary Guidelines for Healthy Americans Adults: A Statement for Physicians and Health Professionals by the Nutrition Committee, American Heart Association*.
- Anderson, J. W. (1986). Fiber and health: an overview. *Nutrition Today*, 22-26.
- Anderson, P.A., & Sprecher, H. W. (1987). Omega-3 fatty acids in nutrition and health. *Dietetic Currents*, 14(2), 7-11.
- Beeson, P. B, McDermott, W., & Wyngarden, J. B. (Directores) (1983). *Tratado de Medicina Interna de Cecil* (10ma. ed.; 2 vols). México: Nueva Editorial Interamericana S.A. de C.V. 2942 pp.
- Boyle, M. A., & Anderson, S.L. (2004). *Personal Nutrition* (278-279, pp., 5ta. ed.). Canada: Wadsworth, a division of Thomson learning, Inc.
- Braier, L. O. (1987). *Fisiopatología y Clínica de la Nutrición: Desnutrición. Alimentos como causa de Enfermedad. Aparato Digestivo* (pp. 11-15). Buenos Aires, Argentina: Editorial Médica Panamericana.
- Bullock, J., Boyle, J. III, & Wang, M. B. (Eds.). (1984). *Biochemistry: The National Medical Series for Independent Study* (pp. 147-162, 165-174, 205-212). Pennsylvania: Harwal Publishing Company.
- Butchko, H. H., & Kotsonis, F. N. (1991). Acceptable daily intake vs actual intake: the aspartame example. *Journal of American College of Nutrition*, 10(3), 253-266.
- Butler, B. (1981). Dietary sodium. *Nephrology Nurse*, (September/October), 33-34.

- Cervera, P., Claspés, J., & Rigolfas, R. (1999). ***Alimentación y Dietoterapia: Nutrición Aplicada en la Salud y la Enfermedad*** (3ra. ed., pp.114-133, 227-233). Madrid, España: McGraw-Hill Interamericana.
- Chevalier, R., Serge Laferrière, S., & Bergeron, Y. (1982). ***Condicionamiento Físico: El Afianzamiento Progresivo de la Salud*** (pp. 13-16). Barcelona, España: Editorial Hispano Europes, S.A.
- Clark, N. (1993). How safe are artificial sweeteners? ***The Physician and Sportsmedicine***, **21**(2), 45-46.
- Colegio de Nutricionistas y Dietistas de Puerto Rico. La Nueva Pirámide Alimentaria de Puerto Rico. Recuperado el 24 de mayo de 2006, de <http://www.nutricionpr.org/piramide.htm>
- Colón de Reguero, L., & Rodríguez de Santiago, S. M. (1981). ***Tabla de Composición de Alimentos de Uso Corriente en Puerto Rico*** (pp. 10-31). Río Piedras, PR: Editorial Universidad de Puerto Rico.
- Comité de Nutrición de Puerto Rico, Comisión de Alimentación y Nutrición de Puerto Rico, Servicio de Extensión Agrícola (2006). ***Pirámide Alimentaria para Puerto Rico***.
- Consumers Union of United States (1992). Are you eating right. ***Consumer Reports Magazine***, (octubre).
- Coyle, E. F., & Coyle, E. (1993). Carbohydrates that speed recovery from training. ***The Physician and Sports Medicine***, **21**(2), 111-123.
- Crane, N. T., Hubbard, V. D., & Lewis, C. J. (1998). National nutrition objectives and the dietary guidelines for americans. ***Nutrition Today***, **33**(2), 49-52.
- De Vattuone, L. F., & Craig, M. L. (1985). ***Educación para la Salud*** (11ma. ed.). Buenos Aires: Librería "El Ateneo" Editorial. 282 pp.
- Departamento de Salud. Programa Prevención del Cáncer (1995). ***Guía de Alimentos para la Prevención de Cáncer***.
- Department of Health and Human Services (HHS), & Department of Agriculture (USDA), (2005). ***Dietary Guidelines for Americans 2005***. Recuperado el 24 de mayo de 2006, de <http://www.healthierus.gov/dietaryguidelines/index.html>
- Díaz-Collazo, H. (1984). ***Métodos y Conceptos Básicos en Nutrición y su Aplicación en Odontología Preventiva: Manual para Estudiantes de Odontología*** (pp. 3-5, 14, 50-55, 59-63, 72-75). Río Piedras, PR: Universidad de Puerto Rico, Recinto de Ciencias Médicas.

- European Commision. Scientific Committee on Food. (2000). Opinion: Re-evaluation of acesulfame K with reference to the prevoius SCF opinion of 1991. Recuperado el 30 de mayo de 2006, de http://europa.eu.int/comm/food/fs/sc/scf/out52_en.pdf
- European Commision. Scientific Committee on Food. (2002). Opinion of the Scientific Committe on Food: Update on the Safety of Aspartame. Recuperado el 30 de mayo de 2006, de http://ec.europa.eu/comm/food/fs/sc/scf/out155_en.pdf
- Fanelli, M. T. (1988). Healthy eating on the go. *Dietetic Currents*, **15**(2), 5-10.
- Fernández, V. (con entrevista al Dr. Juan Colón Pagan) (1988). Dietética para vivir más. *Prognóstico*, **1**(febrero), 18-19.
- Food and Nutrition Board (1980). *Recommended Dietary Allowances* (9na. ed.). Washington: National Academy of Sciences.
- Fox, E. L. (1984). *Fisiología del Deporte* (pp. 242-248). Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana, S.A.
- Garrison, R. H., Jr., & Somer, E. (1985). *The Nutrition Desk Reference* (pp. 3-34, 127-145, 166-169, 183-205). Connecticut: Keats Publishing, Inc.
- Gentils, R., & Jollivet, P. (1986). *Guía de la Alimentación* (pp. 29-43, 45-69, 141-160, 175-187. Madrid, España: Ediciones Daimon, Manuel Tamayo.
- González-Ruano, E. (1986). *Alimentación del Atleta* (pp. 25-64). Madrid, España: Editorial Marban, S.A.
- Guthrie, H. A. (1989). *Introductory Nutrition* (5ta. ed., pp. 35-67, 69-161). St Louis: The C. V. Mosby Company.
- Guyton, A. (1977). *Tratado de Fisiología Médica* (5ta. ed., pp. 898-909). México: Nueva Editorial Interamericana.
- Hahn, D. B., & Payne, W. A. (1999). *Focus on Health* (4ta. ed., pp. 92-152). Boston: WCB/McGraw-Hill.
- Icaza, S. J., & Moisés, B. (1981). *Nutrición* (2da. ed., pp.1-98). México: Nueva Editorial Interamericana.
- Kennedy, E., Meyers, L., & Layden, W. (1996). The 1995 dietary guidelines for Americans: An overview. *Journal of the American Dietetic Association*, **96**(3), 234-238.
- Kerschener, V. L. (1984). *Nutrición y Terapéutica Dietética* (pp. 5-31, 65-74). México: Editorial El Manual Moderno, S.A. de C.V.
- Kinsella, J. E. (1986). Dietary fish oils: Possible effects on n-3 polyunsaturated fatty acids in reduction of thrombosis and heart disease. *Nutrition Today*, 7-14.

- Lavie, C. J., Squires, R. W., & Gau, G. T. (1987). Preventive Cardiology: What is the role of fish and fish oils in primary and secondary prevention? *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation*, 7(11), 523-533.
- Lecos, C. (1991). Planeando la dieta para un corazón saludable. *FDA Consumer*. Publication DHHS No. (FDA) 91-2220S.
- Mahan, L. K., & Escott-Stump, S. (1996). *Nutrición y Dietoterapia de Krause* (9na. ed., pp. 35-36, 90-91, 321-370). México: McGraw-Hill Interamericana
- Markus, Z. (1979). *El Cuidado de la Salud*. Buenos Aires: Editorial Educar. 178 pp.
- Martínez de Zapata, L (1996). *Guía Sencilla y Práctica de Información Nutricional Conforme a Nuestros Estilos de Vida. Un Libro Diferente para Personas como Tú, con Necesidades Particulares* (pp.92-99). Puerto Rico: Digital Ideas.
- Metcalf, E, Martini, B., & Gold, M (2000). Sweet talking (research shows potential health risks of aspartame) [Versión Electrónica]. *The Ecologist*, 30.4 (Junio), 16.
- Mitchell, H. S., Rynbergen, H. J., Anderson, L., & Dibble, M. V. (1978). *Nutrición y Dieta de Cooper* (16ma. ed., pp. 1-23, 161-176). México: Interamericana.
- Morris, A. F (1984). *Sports Medicine: Prevention of Athletic Injuries* (pp. 190-191, 207.-209). Dubuque, Iowa: Wm. C. Brown Publishers.
- Nieman, D. C., Butterworth, D. E., & Nieman, C. N. (1990). *Nutrition* (pp. 3-78). Dubuque: IA: Wm C. Brown Publishers.
- Perspective in Nutrition* (pp. 3-13, 27-62, 553-569).
- Polunin, M. (1983). *Salud y Bienestar* (pp. 123-124, 241-248). Madrid: Editorial Debate
- QA International. (1999). *Guía Completa de Alimentos* (pp. 10, 17, 30, 35, 40-43, 67, 73-76, 84-91, 122, 146, 148-149, 188, 193-196, 208). Alemania: Könnemann Verlagsgesellschaft mbH.
- Ramos, Z. (noviembre). La pirámide de alimentos. *Buena Salud*, 43-47.
- Repullo Picasso, R. (1980). *Dietética Razonada: La Alimentación en la Salud y en la Enfermedad* (pp. 15-16). Madrid, España: Editorial Marbán.
- Ritenbaugh, C. (1987). Carotenoids and Cancer. *Nutrition Today*, (enero/febrero), 14-19.
- Roberts, L. J. (1981). *Nutrición* (pp. 1-7, 297-311). Puerto Rico: Editorial Universitaria, Universidad de Puerto Rico.
- Rosado, S. A. (junio). Conceptos básicos de nutrición. *Buena Salud*, 61-64.

- Schacky, C. V. (1987). Prohylaxis of atherosclerosis worth marine omega-3 fatty acids. *Annals of Internal Medicine*, **107**, 890-899.
- Schardt, D. (2004). Sweet nothings [Versión Electrónica]. *Nutrition Action Health Letter*; **31** (4), 8-11, Recuperado el 26 de mayo de 2006, de EBSCO: Academic Premier Research database.
- Scheider, W. (1985). *Nutrición: Conceptos Básicos y Aplicaciones* (pp. 1-31, 35-70, 279-328). México: McGraw-Hill.
- Schein, J. (1987). The sodium-hypertension connection: Will lowering your salt intake reduce your blood pressure. *Consumer Research*, (octubre), 11-37.
- Seijo de Zayas, E., Collo de Velazquez, & Sánchez, E. (1983). *Siluetas que pueden cambiar. Calorías en Platos Puertorriqueños y en otros Alimentos de uso Frecuente*. (pp. 5-8, 22-23, 29-71, 93-94, 97-128). San Juan: Corp. de Artes Gráficas Romualdo Real.
- Selecciones del Reader's Digest (1985). *Dieta Sana, Cuerpo Sano* (pp. 18-19, 22-23, 64-142, 325-327, 336-347). México: Reader's México.
- Strand, F. L. (1982). *Fisiología Humana: Un Enfoque Hacia los Mecanismos Reguladores* (pp. 390-400). México: Editorial Interamericana.
- Suiter, C. W., & Crowleu, M. F. (1984). *Nutricion: Principles and Application in Health Promotion* (2da. ed., pp.34-35, 59-62). Philadelphia: J.B. Lippincott Company.
- Suitor, C. W., & Crowley, M. F. (1984). *Nutrition: Principles and Application in Health Promotion* (2da. ed., pp. 12-39, 59-67, 163-169). Philadelphia: J.B. Lippincot Company.
- Szpir, M. (2006). Adding up to no good? [Versión Electrónica]. *Environmental Health Perspectives*; **114** (4),A218-A218. Recuperado el 26 de mayo de 2006, de EBSCO: Academic Premier Research database.
- Terrados C. N. (1992). Metabolismo energético durante la actividad Física. En J. Gallego González (Ed.), *Fisiología de la Actividad Física y del Deporte* (pp 75-94). Madrid: McGraw-Hill-Interamericana de España.
- The American Dietetic Association (1981). *Handbook of Clinical Dietetics* (pp. A3-A15, B9-B12, B17-B21, E3-E-7, E-9-E-29, E-57-E64, G3-G16). New Haven: Yale University Press.
- The Sweet and Lowdown on Sugar Substitutes (2004). [Versión Electrónica]. *Environmental Nutrition*, **27** (10), 2-2, 5/5p. Recuperado el 26 de mayo de 2006, de EBSCO: Academic Premier Research database.

- U. S. Department of Agriculture (2006). MyPyramid.gov. Steps to a Healthier You
Recuperado el 22 de abril de 2006, de <http://www.mypyramid.gov/>.
- U. S. Department of Health and Human Services, U.S. Food and Drug Administration
(1997). ***Dieta para un Corazón Saludable***. Publication No. (FDA) 97-2302S.
- U. S. Department of Health, Education and Welfare (1976). El rotulado con información
sobre alimentación - Términos que usted debe conocer. FDA ***Nota al Consumidor***. DHEW Publication No. (FDA) 76-2012S.
- U. S. Department of Health, Education and Welfare. Improved Nutrition. ***The Surgeon General's Report on Health Promotion and Disease Prevention***.
- Ubiquitous aspartame: Is it a safe sweetener or a cancer time bomb? (2006). [Versión
Electrónica]. ***Environmental Nutrition***, 29 (4), 7-7, 1/2p. Recuperado el 26 de
mayo de 2006, de EBSCO: Academic Premier Research database.
- Wade, C. (1987). ***Grasas, Aceites y Colesterol: Guía para una Alimentación Racional***
(pp.1-87). Buenos Aires, Argentina: Ediciones Lidium.
- West, J. B. (1986). ***Best y Taylor Bases Fisiológicas de la Práctica Médica*** (11ma ed. pp
923-938). Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana.
- Wildman, R. E. C., & Miller, B. S. (2004). ***Sports and Fitness Nutrition***. Canada: Wadsworth, a
division of Thomson learning, Inc. 509 pp.
- Williams, M. H. (2005). ***Nutrition for Health, Fitness & Sport***. (7ma. ed.).Boston:
WCB/McGraw-Hill Company. 560 pp.
- Williams, S. R. (1985). ***Nutrition and Diet Therapy*** (pp. 21-49, 257-261, 269-270). St Louis:
Times Mirror/Mosby College Publishing Co. 118 pp.
- Zamora Navarro, S., Sánchez De Medina, F., Gil Hernández, A., Antonio, J., & Pérez, M. (1992).
Nutrición y dietética en la actividad física. En: J.Gallego Gomzález (Ed.). ***Fisiología de la Actividad Física y del Deporte*** (pp. 19-51). Madrid: McGraw-Hill-Interamericana de España.

Internet/Web

- 8 Dietary Goals & 7 Food Guideline. Recuperado el 2 de septiembre de 2000, de
<http://macea.snu.ac.kr/~wokk/exercise/ex-4dietarygoal.html>.
- American Dietetic Association (ADA). Food Choices for Heart Health: Include Plenty of
Fiber. Recuperado el 1 de septiembre de 1999, de
<http://www.eatright.org/nfs/nfs39.html>.
- American Dietetic Association (ADA). Food Guide Pyramid. Recuperado el 18 de
septiembre de 2001, de <http://www.eatright.org/fgp.html>.

- American Dietetic Association (ADA). Utilización de la Pirámide y el Rótulo Alimenticio para el establecimiento de patrones alimenticios saludables en los niños. Recuperado el 28 de febrero de 2001, de <http://www.eatright.org/nfs/nfs0399sp.html>.
- Aranguren, C.E. U.S. Food and Drug Administration (FDA). Office of Public Affairs. Beneficios De La Fibra En Los Alimentos. Recuperado el 11 de noviembre de 1999, de <http://www.fda.gov/opacom/catalog/fiberspa.html>.
- Department of Health and Human Services (HHS) and the Department of Agriculture (USDA). Dietary Guidelines for Americans 2005. Recuperado el 22 de abril de 2006, de <http://www.healthierus.gov/dietaryguidelines/index.html>. ECOMEDIC. Servicio producido por Sarenet Información mantenida por Pulso100. Patrocinado por Sanitas (1998). Dieta Libre de Grasas/Colesterol. Recuperado el 20 de octubre de 2000, de <http://www.ecomedic.com/em/diecoles.htm>.
- International Food Information Council Foundation (IFIC) (1996). The Food Guide Pyramid - For You. Recuperado el 5 de marzo de 1998, de <http://ificinfo.health.org/brochure/pyramid.htm>.
- International Food Information Council Foundation (IFIC) (1998). Backgrounder--Adult Nutrition, Health & Physical Activity. Recuperado el 21 de noviembre de 2000, de <http://ificinfo.health.org/backgrnd/bkgr2.htm>.
- International Food Information Council Foundation (IFIC). (1998) Cosponsored by: The American Dietetic Association. 10 Tips To Healthy Eating. Recuperado el 13 de octubre de 2000, de <http://ificinfo.health.org/brochure/adult10.htm>.
- Micro Billing Systems, Inc. (1996). Food Guide Pyramid. Recuperado el 19 de septiembre de 1999, de <http://www.mealformation.com/fdpyram.htm>.
- Natural Health Magazine, (1993). Welcome to the Food Pyramid Guide. The Easy Way to Eat Right!. Recuperado el 11 de diciembre de 1997, de <http://www.ganesa.com/food/index.html>.
- New York Online Access to Health (NOAH). Pregúntale a NOAH sobre la nutrición. Recuperado el 14 de julio de 1999, de <http://www.noah.cuny.edu/sp/wellness/nutrition/ushc/spnutrition.html>.
- Nutrición. Fruta Viva. El Milagroso Tomate. Recuperado el 10 de julio de 2000, de <http://www.juver.es/nutricion/articulos/tomate.htm>.
- Nutrition and Health Reports. Recommended Daily Allowance (RDA). Recuperado el 8 de mayo de 2000, de <http://www.nutritionhealthreports.com/RDA.html>.

- Palau, A. (1996). WebSalud 7. La Pirámide del Buen Comer. Recuperado el 2 de marzo de 1998, de <http://www.pananet.com/websalud/web7.htm>. Palau, A. (1996). WebSalud 8. Comida igual para todos. Recuperado el 17 de mayo de 1999, de <http://www.pananet.com/websalud/web8.htm>.
- The Board of Trustees of the University of Illinois (1995). Eating Right with the Dietary Guidelines. Recuperado el 13 de septiembre de 1999, de <http://www.uiuc.edu/departments/mckinley/health-info/nutrit/hlthdiet/dietguid.html>.
- The Board of Trustees of the University of Illinois (1995). High Fiber/Anti-Constipation Diet. Recuperado el 9 de agosto de 2000, de <http://www.uiuc.edu/departments/mckinley/health-info/nutrit/hlthdiet/hifiber.html>.
- The Board of Trustees of the University of Illinois (1995). The Food Pyramid Guide. Recuperado el 10 de septiembre de 1999, de <http://www.uiuc.edu/departments/mckinley/health-info/nutrit/hlthdiet/pyramid.html>.
- The Food Guide Pyramid A Guide to Daily Food Choices. Recuperado el 30 de enero de 2000, de <http://www.nal.usda.gov:8001/py/pmap.htm>.
- The HOPE Heart Institute, Seattle, Washington No. 181 SOURCE: HOPE PUBLICATIONS Marketing and Distribution: International Health Awareness Center, Inc. Food Pyramid Guide: How to Use It. Recuperado el 23 de septiembre de 1999, de <http://www.ring.com/health/food/food.htm>. The Illinois Dietetic Association, INC. (IDA) (1998-99). Food Guide Pyramid. Recuperado el 8 de agosto de 2001, de <http://www.eatrightillinois.org/>.
- U.S. Department of Health & Human Services (2005). Nuevas guías alimentarias ayudarán a los estadounidenses tomar mejores decisiones alimenticias y vivir más sanos. Recuperado el 22 de abril de 2006, de <http://www.hhs.gov/news/press/2005pres/20050112a.html>.
- UNED Nutrición y Dietética. Alimentación y Salud. 4 - La dieta equilibrada. Recuperado el 22 de marzo de 2000, de <http://laisla.com/uned/guianutr/dietaequ.htm>.
- UNED Nutrición y Dietética. Recomendaciones RDA - Cuadros y Tablas. Recuperado el 1 de septiembre de 1999, de <http://laisla.com/uned/guianutr/cuadros.htm>.

PRUEBA AUTOEVALUATIVA DEL CAPÍTULO

CONCEPTOS BÁSICOS DE NUTRICIÓN

Cierto o Falso

- C F 1. Se recomienda aumentar el consumo de grasas poliinsaturadas a un 10% de la ingesta calórica.
- C F 2. Se recomienda que los niños consuman de 1 a 2 vasos de leche diariamente.
- C F 3. Las carnes orgánicas (vísceras) son bajas en colesterol.
- C F 4. Los mariscos (langostas, cangrejos, entre otros) son altos en colesterol.
- C F 5. La dieta diaria debe incluir un 48% de azúcares refinadas y procesadas.
- C F 6. Se recomienda que un individuo consuma cuatro (4) o más raciones de carne.
- C F 7. Se recomienda evitar freír los alimentos.
- C F 8. Aún cuando se consuma una dieta balanceada y variada, se debe ingerir suplementos de vitaminas y minerales.
- C F 9. La clara de huevo es principalmente proteína (albúmina) y no contiene gran cantidad de colesterol.
- C F 10. Las vitaminas proveen una alta cantidad de energía.

Selección Múltiple

- ___1. Las carnes bajas en grasa son:
- Pescado, res, ostras, crustáceos y pollo.
 - Pescado, pollo, pavo, filete de lomo (vaca) y chuleta de cordero.
 - Mollejas, hígado, corte de faldilla, aves de corral, ternera y pescado.
- ___2. ¿Cuál de los siguientes alimentos NO es parte del grupo de los lácteos (productos lácteos)?:
- Leche en polvo descremada
 - Queso de papa
 - Mantecado
 - Huevos
- ___3. Las raciones recomendadas para los adultos en el grupo de los granos y cereales son:
- Una ración
 - Dos raciones
 - Tres raciones
 - Cuatro raciones

- ___4. Una de las recomendaciones dietéticas sugiere que el colesterol no exceda los siguientes miligramos por día:
- a. 200 c. 400
 - b. 300 d. 500
- ___5. El consumo diario de sodio recomendado es:
- a. 2 gramos c. 5 gramos
 - b. 3 gramos d. 7 gramos

Pareo

- | | |
|--|----------------------------------|
| ___1. Sustancias básicas utilizadas por el cuerpo para una variedad de procesos. | a. Nutrición |
| ___2. Estudia los nutrientes de los alimentos, su función e interacción con la salud y enfermedad. | b. Meta dietética |
| ___3. Ejemplo de raciones diarias del grupo de los granos y cereales. | c. Altos en colesterol |
| ___4. Mantener el consumo de proteínas en 12% de la ingesta calórica. | d. Proteínas |
| ___5. Platanotes, chicharrones, rositas de maíz, condimentos, queso. | e. Nutrientes |
| ___6. Arroz, maíz, pan, cereales, viandas, trigo, pastas, avena, cebada, mijo, mijo. | f. Alto en fibra/celulosa |
| ___7. Nutriente que compone los tejidos y células del cuerpo. | g. Almidones |
| ___8. Todas las sustancias alimenticias consumidas en el curso normal de la vida. | h. Dieta |
| ___9. Mollejas, aceite de coco, yema de huevo, mariscos, chocolate. | i. Altos en sodio |
| ___10. Pan integral, apio, cáscara de las frutas, pasas, gajitos de las frutas cítricas, lechuga. | j. 4 rebanadas de pan |

Preguntas de Discusión

1. ¿Cuáles son los siete grupos de alimentos incluidos en la Pirámide Alimentaria de Puerto Rico?

2. ¿Qué porcentaje total de grasas se recomienda consumir de la ingesta calórica?

3. ¿Cuáles son los nutrientes que componen el organismo?

4. ¿Qué productos lácteos son ricos en grasa?

5. ¿Por qué se recomienda que los consumidores lean las etiquetas de los alimentos antes de comprarlos?

LOS NUTRIENTES

Cierto o Falso

- C F 1. Los hidratos de carbono proveen calorías.
- C F 2. Los aminoácidos son la unidad básica de los polisacáridos.
- C F 3. Las vitaminas ayudan en la regulación del metabolismo celular.
- C F 4. El colesterol es un tipo de hidrato de carbono complejo.
- C F 5. Las vitaminas A, D, E y K se encuentran en los alimentos que contienen grasas.
- C F 6. Las grasas nos protegen del sol.
- C F 7. El maní es una legumbre.
- C F 8. Las grasas insaturadas son sólidas a temperatura ambiental.
- C F 9. Los aminoácidos esenciales son aquellos que el cuerpo puede producir.
- C F 10. La miel de abeja es un azúcar simple (monosacárido).
- C F 11. La celulosa es un tipo de hidrato de carbono complejo que nos ayuda a prevenir la constipación.

Selección Múltiple

- ___1. ¿Cuál de los siguientes nutrientes ayuda al crecimiento y reparación de los tejidos?
 - a. Hidratos de carbono
 - b. Grasas
 - c. Proteínas
 - d. Agua
- ___2. ¿Qué tipo de vitamina se obtiene de las frutas cítricas?
 - a. Vitamina A
 - b. Vitamina B
 - c. Vitamina C
 - d. Vitamina D
- ___3. El cuerpo almacena los hidratos de carbono en la forma de:
 - a. Glucosa
 - b. Proteína
 - c. Galactosa
 - d. Glucógeno
- ___4. La deficiencia de agua en el cuerpo puede causar:
 - a. Deshidratación y calambres musculares
 - b. Aumento del volumen de sangre
 - c. Reducción de la temperatura corporal
 - d. Aumento en la presión arterial

- ___5. La ingestión exagerada de la vitamina E puede causar:
- a. Interferencia con el proceso normal de Coagulación
 - b. Daño al hígado
 - c. Pérdida de cabello
 - d. Piedras renales

Pareo

- | | |
|--|-------------------------------------|
| ___1. Nutriente que se considera esencial para la salud de los huesos. | a. HDL |
| ___2. Grupo de alimentos que son considerados altos en potasio. | b. Hierro |
| ___3. Se conocen como aquellos minerales que constituyen la sal de mesa. | c. Exceso de vitamina E |
| ___4. Representa aquel nutriente que forma parte de la hemoglobina. | d. Vitamina D |
| ___5. Son considerados como frutas que son altos en vitamina C. | e. Acerola, toronja y tomate |
| ___6. Compuesto que se encarga de eliminar el colesterol a través del hígado. | f. Tiamina |
| ___7. Se encuentra en la papaya, mango, batata mameya, zanahoria, calabaza, entre otros. | g. Guineo, aguacate, papas |
| ___8. Los alcohólicos experimentan una necesidad mayor de este tipo de nutrientes. | h. Aminoácidos no esenciales |
| ___9. Le falta uno a más de los aminoácidos esenciales, es decir es una proteína incompleta. | i. Sodio y cloruro |
| ___10. Interfiere en el proceso de coagulación que lleva a cabo la vitamina K. | j. Vitamina A |

Preguntas de Discusión

1. ¿Qué alimentos son considerados como proteína incompleta?

2. ¿Cuál es el peligro para la salud que posee el colesterol?

3. ¿Por qué el agua es importante para el funcionamiento normal del cuerpo?

4. ¿Cuáles son las poblaciones particulares que pueden requerir suplementos vitamínicos?

5. ¿Qué fuentes alimenticias contienen celulosa?

OBESIDAD Y CONTROL DE PESO

Cierto o Falso

- C F 1. Los saunas, la faja quita-grasa, sudaderas plásticas y diuréticos nos ayudan a eliminar la grasa de nuestro cuerpo.
- C F 2. Para poder eliminar libras de grasa de nuestro cuerpo se debe crear un equilibrio calórico negativo.
- C F 3. En una dieta adelgazante, se recomienda evitar el cuero (pellejo) del pollo y los aderezos altos en grasas, tal como el francés.
- C F 4. Se recomienda cocinar las carnes al vapor o asadas, si se desea reducir de peso.
- C F 5. Se aconseja ayunar una vez a la semana como parte de una dieta adelgazante.
- C F 6. Una mujer se considera obesa si tiene 22% de grasa.
- C F 7. Se recomienda perder de 5 a 10 libras de peso por semana en un régimen adelgazante.
- C F 8. Para poder rebajar una libra de grasa se requiere un balance calórico negativo de 3,500 calorías.
- C F 9. Toda dieta adelgazante debe ser balanceada (que provea de los grupos de alimentos incluidos en La Guía Alimenticia Piramidal).
- C F 10. Para rebajar de peso es aconsejable ingerir café diariamente.
Se considera obeso un varón si posee 30% o más de grasa corporal.
- C F 11. La dieta adelgazante debe ser baja en hidratos de carbono.

Selección Múltiple

- ___1. ¿Cuáles son los principales depósitos de grasa en el cuerpo?:
- | | |
|-----------------------|--------------------------------|
| a. Glucógeno | c. Grasa esencial y almacenada |
| b. Reservas de lipasa | d. Reservas hepáticas (hígado) |
- ___2. La obesidad puede ser ocasionada por:
- | | |
|--------------------------------|--|
| a. Hiper celularidad | c. Consumir 48% de polisacáridos |
| b. Exceso de agua en el cuerpo | d. La ingestión exagerada de vegetales |
- ___3. Uno de los problemas comunes que resulta de la obesidad es:
- | | |
|--------------------------|-----------------------------|
| a. Disturbios psicóticos | c. Dermatitis púbica |
| b. Pelagra | d. Enfermedades del corazón |

- ___4. El método más usado, preciso y fácil de administrar para medir la obesidad es:
- a. Verse en el espejo
 - b. Plicometría
 - c. Pellizcometría
 - d. Pesarse debajo del agua
- ___5. El problema que puede producir un régimen dietético bajo en hidratos de carbono es:
- a. Cetoacidosis
 - b. Debilidad ósea
 - c. Retención de líquidos
 - d. Estomatitis angular

Pareo

- | | |
|---|-------------------------------------|
| ___1. Hipertensión, diabetes, dolores en la espalda baja, venas varicosas. | a. Balance calórico positivo |
| ___2. Unidad de calor que expresa el valor energético de los alimentos y actividades. | b. ATP |
| ___3. Exagerada acumulación de la cantidad de grasa en el cuerpo | c. Las grasas |
| ___4. Capacidad que se posee para realizar trabajo (fuerza X distancia). | d. Sobre peso |
| ___5. Compuesto químico que provee energía para las diferentes funciones vitales del cuerpo. | e. Peligros de la obesidad |
| ___6. Puede ocurrir cuando se ingiere una mayor cantidad de calorías de las que se gastan. | f. Hipercelularidad |
| ___7. El número de adipositos (células grasas) tienden a multiplicarse rápidamente. | g. La caloría o kilocaloría |
| ___8. Cualquier exceso de peso del recomendado como el peso deseable para una persona dada. | h. Energía |
| ___9. Nutriente de alta densidad calórica, es decir, posee 9 calorías por cada gramo de éste. | i. Obesidad |
| ___10. Método peligroso para reducir de peso que provoca deshidratación y problemas inducidos por el calor. | j. Las saunas |

Preguntas de Discusión

1. ¿Cuáles son las causas de la obesidad?

2. ¿Cuántas calorías por semana requiere quemar una persona que desee rebajar 3 libras por semana?

3. Un individuo consumió 1,200 calorías y gastó 2,950 calorías en un día. ¿Cuántas libras de grasas pudo rebajar?

4. En el desayuno, una persona se tomó un vaso de leche que contenía 12 gramos de hidratos de carbono, 8 gramos de proteína y 9 gramos de grasa. ¿Cuántas calorías en total consumió?

5. Se le ha recomendado a un individuo obeso que disminuya el consumo de grasas.

a. ¿Qué alimentos tendría que reducir/evitar?

b. ¿Qué alimentos podría consumir?

Respuestas a los Ejercicios Pares

CONCEPTOS BÁSICOS DE NUTRICIÓN

Cierto o Falso: 2F, 4C, 6F, 8F, 10F

Selección Múltiple: 2d, 4b

Pareo: 2a, 4b, 6g, 8h, 10f

Preguntas:

2. 30%
4. Leche íntegra, tales como la leche común entera, leche evaporada, la condensada, leche deshidratada (en polvo) y las batidas. Helados y quesos hechos con leche entera o crema (Ej: sorbetes o "sherbets", queso de papa, suizo, entre otros), yogur de leche entera, y cremas de cualquier tipo (ácidas y dulces).

LOS NUTRIENTES

Cierto o Falso: 2F, 4F, 6F, 8F, 10C

Selección Múltiple: 2c, 4a

Pareo: 2g, 4b, 6a, 8f, 10c

Preguntas:

2. Acelera el proceso de **aterosclerosis**, ya que forma parte de las placas arterioscleróticas (o las precipita) que se encuentran en las paredes internas de las arterias, aumentando así el riesgo de enfermedades coronarias (cardiopatías coronarias). Posible relación con cáncer (por la grasa) y diabetes sacarina (debido a la grasa y el exceso de calorías).
4. Alcohólicos, ancianos, pacientes con cáncer o con tuberculosis, pacientes que han sufrido operaciones, embarazadas y las que amamantan, mujeres con menstruación excesiva, infantes, vegetarianos puros y fumadores crónicos.

OBESIDAD Y CONTROL DE PESO

Cierto o Falso: 2C, 4C, 6F, 8C, 10F

Selección Múltiple: 2a, 4b

Pareo: 2g, 4b, 6a, 8d, 10j

Preguntas:

2. $(3,500 \text{ Cal}) (3) = 10,500 \text{ Cal}$ por semana requeridas para rebajar 3 libras de grasas por semana.
4. $[(12\text{g CHO}) (4 \text{ Cal})] + [(8\text{g Proteínas}) (4 \text{ Cal})] + [(9\text{g Grasas}) (9 \text{ Cal})] = [48] + [32] + [81] = 161 \text{ Cal}.$