

ALIMENTACION Y SALUD

CLAVES PARA UNA BUENA ALIMENTACION

YANETT PALENCIA M.

“En lugar de estudiar alimentación y desintoxicación del cuerpo humano, hemos estado estudiando gérmenes. El mundo está en un camino errado.

Libremos al cuerpo de sus toxinas y alimentémonos correctamente y estará hecho el milagro de la salud.”

Sir W. Arbuthnot Lane

Mediante una correcta alimentación el ser humano puede influir de manera determinante sobre su salud, su capacidad de rendimiento y su esperanza de vida.

El ser humano, como todo ser vivo, necesita materiales con los que *construir o reparar* su propio organismo, *energía* para hacerlo funcionar, y *reguladores* que controlen ese proceso. Para conseguirlo debe proporcionar a su cuerpo las sustancias requeridas, lo que se hace posible mediante la alimentación.

Se define como **alimentación** *el conjunto de acciones que permiten introducir en el organismo humano los alimentos, o fuentes de las materias primas que precisa obtener, para llevar a cabo sus funciones vitales.* La alimentación incluye varias etapas: Selección, Preparación e Ingestión de los alimentos. Consiste en un **proceso voluntario**.

La **nutrición** en cambio, es *el conjunto de procesos involuntarios mediante los cuales el cuerpo humano incorpora, transforma y utiliza los nutrientes suministrados con los alimentos, para realizar sus funciones vitales.* La nutrición incluye: Digestión de los alimentos, Absorción y Metabolismo de los nutrientes asimilados, y Excreción de los desechos no absorbidos y de los resultantes del metabolismo celular.

Por ser involuntaria y ocurrir después de la ingestión de los alimentos, la nutrición dependerá de la calidad de la alimentación, de allí que es muy importante que la alimentación sea sana.

ALIMENTACIÓN SANA

Para que la alimentación pueda ser considerada sana, debe ser **Suficiente, Completa, Armónica y Adecuada**.

Se considera **suficiente** la alimentación que proporciona las **cantidades** óptimas de la energía y los nutrientes esenciales para la vida, es decir, las proteínas, grasas, hidratos de carbono, vitaminas, minerales y agua; así como la cantidad

de fibra dietética necesaria para una correcta función intestinal.

Las necesidades de energía y nutrientes varían para cada individuo, de acuerdo con sus características y circunstancias particulares. Sin embargo, para simplificar la determinación de estas necesidades, se ha establecido lo que se denomina *Cantidad Diaria Recomendada (CDR)*, para la energía y cada nutriente, y para toda una población. Estas CDR se calculan estadísticamente con un margen suficiente que permita satisfacer las necesidades de la mayoría de los individuos. En algunos países se conoce como Ingesta Diaria Recomendada (IDR), en inglés RDA (Recommended Dietary Allowance). Se denomina también ingestión de referencia para la población. Existen tablas publicadas con los valores CDR de energía y cada nutriente, para diferentes grupos de población, clasificados por edad, sexo, y estado fisiológico. Las más conocidas son, en Europa, la de la Sociedad Alemana de Nutrición, y en América, la de la Academia Nacional de Ciencias de los Estados Unidos (ver Tablas 1 y 2). Estas cantidades satisfacen las necesidades del 97,5% de la población. Ingeriendo esas cantidades, quedan cubiertas las necesidades de la mayoría de la población, aunque muchos puedan necesitar algo menos. Solo un 2.5% de los individuos pueden necesitar una cantidad mayor.

Cálculo de las Necesidades de Energía y Macronutrientes

Para establecer las **necesidades de energía** de un individuo en particular es necesario tomar en cuenta:

- 1) La energía mínima para el mantenimiento del organismo y sus funciones en ausencia de actividad física, es decir, el Metabolismo Basal.
- 2) La energía que se requiere para la actividad física.
- 3) La energía que se requiere para la digestión y metabolismo de los alimentos, así como para el almacenamiento y transporte de los metabolitos producidos, llamado convencionalmente *Efecto Térmico de los Alimentos*.

El gasto de energía de un individuo en completo reposo físico y mental, 14 horas después de haber comido, en una habitación con temperatura de 20°C, se denomina **metabolismo basal**. Depende de la superficie corporal de la persona y se expresa en kcal/m²/h. Para su cálculo se debe conocer el peso, talla, edad y sexo del individuo, y se aplican las siguientes fórmulas:

Para hombres:

$$MB(kcal) = 66.5 + 13.7 \times (\text{peso en Kg}) + 5 \times (\text{talla en cm}) - 6.7 \times (\text{edad en años})$$

Para mujeres:

$$MB(kcal) = 55 + 9.5 \times (\text{peso en Kg}) + 4.8 \times (\text{talla en cm}) - 4.7 \times (\text{edad en años})$$

Una forma simplificada de calcular el metabolismo basal diario, para personas de estatura y peso normales, es:

Para hombres: $MB = \text{peso(Kg)} \times 1 \text{ kcal/Kg} \times 24 \text{ horas}$

Para mujeres: $MB = \text{peso(Kg)} \times 0.95 \text{ kcal/Kg} \times 24 \text{ horas}$

Durante el sueño se consume menos energía basal que durante la vigilia, por tanto, para calcular el gasto calórico, habrá que restar al metabolismo basal la cantidad obtenida en el siguiente cálculo:

$\text{Peso en Kg} \times 0.1 \text{ kcal/Kg} \times \text{horas de sueño}$

Para determinar la energía que se requiere para la **actividad física**, existen pequeñas tablas con valores establecidos según el tipo de actividad que se realice y tomando en cuenta el peso y el tiempo que se emplee en la actividad. Por ejemplo, para un hombre de 25 años y 70 Kg:

Trabajo ligero:	2.5 a 4.9 kcal/min
Trabajo moderado:	5.0 a 7.4 kcal/min
Trabajo pesado:	7.5 a 9.9 kcal/min
Trabajo muy pesado:	más de 10 kcal/min

Para simplificar el cálculo, se puede considerar que una actividad ligera requiere el 30% de la energía del metabolismo basal, una moderada el 50%, una pesada el 75%, y una muy pesada el 100%.

La **digestión y metabolismo de los alimentos** se piensa que requiere un gasto energético (llamado convencionalmente efecto térmico de los alimentos) equivalente al 10% del valor calórico de la dieta consumida.

Finalmente, la energía total requerida por un individuo corresponderá a la sumatoria del metabolismo basal, menos el descuento por las horas de sueño, más el gasto energético por actividad física, más la energía necesaria para la digestión y metabolismo de los alimentos.

Ejemplo: mujer de 20 años, 165 cm de estatura y 55 Kg de peso, que realiza una actividad ligera, duerme 8 horas, y consume 1860 kcal diarias:

- 1) $MB = 55 \text{ Kg} \times 0.95 \text{ kcal/Kg} \times 24 \text{ horas} = 1254 \text{ kcal}$
 Disminución por sueño = $55 \text{ Kg} \times 0.1 \text{ kcal/Kg} \times 8 \text{ h} = 44 \text{ kcal}$
 Subtotal = $1254 - 44 = 1210 \text{ kcal}$.
- 2) Actividad ligera = $1254 \times 30/100 = 376 \text{ kcal}$.
 Subtotal = $1210 + 376 = 1586 \text{ kcal}$.
- 3) Efecto térmico de los alimentos = $1860 \times 10/100 = 186 \text{ kcal}$

ENERGÍA TOTAL REQUERIDA = $1586 + 186 = 1772 \text{ kcal/día}$.

Las necesidades diarias de energía promedio para un adulto se han establecido en 2000 kcal (8368 kilojulios ó KJ). Sin embargo, pueden variar desde 1450 kcal/día (6MJ/día) para

mujeres pequeñas sedentarias, hasta 4250 kcal/día (18 MJ/día) para hombres grandes muy activos.

La energía para las funciones vitales del organismo humano proviene de las reacciones de oxidación de los denominados macronutrientes, es decir, los hidratos de carbono, las grasas y las proteínas. Los valores de combustión fisiológicos por gramo establecidos para cada uno de estos macronutrientes son: 4 kcal(17 KJ) para los hidratos de carbono, 9 kcal(37 KJ) para las grasas, y 4 kcal(17 KJ) para las proteínas. Otras sustancias que pueden estar presentes en algunos alimentos que consumimos, también proporcionan energía: El alcohol etílico o etanol, 7 kcal(29 KJ)/g; ácidos orgánicos, 3 kcal(13 KJ) y alcoholes polivalentes (sustitutivos del azúcar), 2.4 kcal(10 KJ).

Por consiguiente, las **recomendaciones de macronutrientes** se establecen en función de la cantidad de energía, expresada como kilocalorías, que cada uno de ellos debe proporcionar diariamente. Esta contribución se distribuye como sigue:

Hidratos de Carbono (CHO): Energía CHO/Energía total $\times 100 = 55\% - 70\%$

Grasas (Gr): Energía Gr/Energía total $\times 100 = 15\% - 30\%$

Proteínas (Pr): Energía Pr/Energía total $\times 100 = 10\% - 15\%$

La proporción aproximada entre estas cantidades llevaría a la regla 1:2:4, es decir, por cada 1 caloría procedente de las proteínas, 2 calorías vendrían de las grasas y 4 de los hidratos de carbono.

Posteriormente, conociendo el aporte energético por gramo de cada uno de los macronutrientes, se transforman las calorías en gramos.

Ejemplo: Si se tiene una Energía Total requerida igual a 2000 kcal. El aporte de cada macronutriente se calcularía así:

Hidratos de Carbono: $65\% = 65/100 \times 2000 \text{ kcal} = 1300 \text{ kcal}$

Grasas: $25\% = 25/100 \times 2000 \text{ kcal} = 500 \text{ kcal}$

Proteínas: $10\% = 10/100 \times 2000 \text{ kcal} = 200 \text{ kcal}$

A continuación se convierten las kilocalorías aportadas por cada macronutriente, en los gramos correspondientes, así:

Hidratos de Carbono: $1300 \text{ kcal} \div 4 \text{ kcal/g} = 325 \text{ g}$

Grasas: $500 \text{ kcal} \div 9 \text{ kcal/g} = 56 \text{ g}$

Proteínas: $200 \text{ kcal} \div 4 \text{ kcal/g} = 50 \text{ g}$

No se han establecido requerimientos específicos para los **hidratos de carbono**, pero debido a que las dietas constituidas principalmente por grasas y proteínas son indeseables, se deben considerar los hidratos de carbono como la principal fuente energética de la dieta. Las necesidades mínimas de hidratos de carbono se estiman en unos 100 g. Se recomienda que entre el 55 y el 70% de la ingesta diaria se haga en forma de CHO, aproximadamente 275 a 350 g para un adulto con una ingesta de 2000 kcal/día. Se consideran extremos indeseables las dietas que contienen

85% o más, ó 40% o menos, de la energía total bajo la forma de CHO.

Se debe limitar la ingesta de **grasas**. Esta debe oscilar entre un mínimo de 15% y un máximo de 30% del total de las calorías diarias ingeridas, lo cual corresponde a unos 67 g de grasa para una dieta de 2000 kcal, si se toma el valor porcentual máximo admisible, 30% de las calorías totales. El único requerimiento específico para la grasa en la dieta, es el de los Ácidos Grasos Esenciales (AGE), los cuales incluyen al ácido Linoléico (18:2) y el alfa-linolénico (18:3), este último un ácido graso omega 3, no sintetizados por los humanos. Este requerimiento se especifica más adelante cuando se habla de la calidad de la alimentación.

Existen dos formas de establecer las **necesidades diarias de proteínas**:

- 1) A partir del peso corporal: para un adulto, 0.75 a 1.0 g de Proteínas por Kg de peso ideal, no del peso real, que corresponderían, por ejemplo, a un total de 52.5 g de Pr para un peso de 70 Kg; y de 2 a 1 g/Kg de peso para los niños.
- 2) A partir de las calorías ingeridas: el 10%(máximo el 15%) debe proceder de las proteínas. Para una dieta de 2000 kcal esto corresponde a 50 g de proteínas.

El aporte de proteínas a elegir, mínimo o máximo, dependerá de la calidad de las proteínas que se consuman; a menor calidad de las proteínas se elegirá el valor máximo recomendado.

Las **necesidades de agua y de los llamados micronutrientes, vitaminas y minerales**, se presentan en las Tablas 1 y 2, expresadas como Cantidades Diarias Recomendadas (CDR).

La **fibra dietética** (fibra alimentaria, o fibra dietaria) es el residuo orgánico de los alimentos de origen vegetal, que no es hidrolizado por las secreciones digestivas del tracto gastrointestinal y que solo puede descomponerse en parte en el intestino grueso. La fibra dietética, en su mayoría, no posee valor energético (valor de combustión fisiológico); únicamente la fibra que puede hidrolizarse en el intestino grueso a ácidos grasos (ácidos acético, propiónico y butírico) es la que pasa a la sangre y puede aportar energía.

La CDR de fibra es, en promedio, para un adulto, de 25 g al día (entre 20 y 35 g, según la Asociación Americana de Dietética); y para los niños, a partir de los 3 años de edad, una cantidad de gramos que resulta de sumarle a la edad (en años) cinco (5), años + 5. Por ejemplo, para un niño de 10 años la CDR para fibra serían 15 gramos. Al menos la mitad debe provenir de cereales, el resto de verduras y frutas.

Tiene importancia la fibra dietética por las funciones que cumple en el organismo humano, entre ellas:

- Reduce el riesgo de padecer estreñimiento y las enfermedades que se asocian, tales como la diverticulosis del colon, el cáncer de colon y las hemorroides. La fibra insoluble es la más eficaz.
- Contribuye a evitar el exceso de colesterol, especialmente la fibra soluble.

- Suaviza y protege la mucosa intestinal, especialmente la fibra soluble.
- Mejora la diabetes.

Otra característica que debe cumplir la alimentación para que pueda ser considerada sana es, ser **completa**. Esto se refiere a la calidad, es decir, **cuáles** o qué **tipo de nutrientes** deben ser seleccionados.

En relación a los **hidratos de carbono, el 90% debe proceder principalmente de polisacáridos (almidones)**, los cuales se degradan lentamente durante la digestión y sus azúcares resultantes no se absorben tan rápido. El aporte de mono y disacáridos puros, azúcares sencillos o refinados, debe ser lo más bajo posible, máximo un 10% de los CHO de la dieta, ya que actúan como inyecciones de azúcar en sangre, es decir, elevan muy rápidamente el nivel de glucosa en sangre, y además no producen sensación de saciedad.

Las **grasas** de la alimentación deben estar constituidas por grasas **saturadas e insaturadas**, siendo estas últimas muy importantes por aportar, entre otros, los **ácidos grasos esenciales** linoleico y alfa-linolénico, cuyo requerimiento es de 1% - 2% de la energía total (2.2 a 4.5 g, expresados como ácido linoleico). **Solo un 10% de las calorías totales** ingeridas(1/3 ó 33% de las calorías procedentes de las grasas), unos 22 g para una dieta de 2000 kcal, **puede provenir de grasas saturadas; el 15% como máximo**, de las calorías totales (1/2 ó 50% de las calorías procedentes de las grasas), 33 g para una dieta de 2000 kcal, **debe estar constituido por ácidos grasos monoinsaturados**, como el ácido oleico; y el resto, es decir, **el 5% de las calorías totales** de la dieta(1/6 ó 17% de las calorías procedentes de las grasas), 12 g en una dieta de 2000 kcal, **debe ser del tipo poliinsaturadas**. Todas estas recomendaciones, establecidas por la AHA (American Heart Association) y la OMS (Organización Mundial de la Salud), tienen por finalidad prevenir las enfermedades coronarias y el cáncer.

En cuanto a las **proteínas**, su calidad está determinada en gran parte por lo que se conoce como el **valor biológico** de la proteína. El valor biológico de una proteína para el organismo humano es, la capacidad que tiene para formar nuevas proteínas en el individuo que las ingiere. Este valor biológico depende del tipo y la cantidad de los aminoácidos que la forman, sobre todo de los aminoácidos esenciales, que el organismo no puede sintetizar, y que deben ser aportados con los alimentos. Los aminoácidos esenciales (AAE) son: Fenilalanina (Phe), Isoleucina (Ileu), Leucina (Leu), Lisina (Lys), Metionina (Met), Treonina (Thr), Triptófano (Try), y Valina (Val); los AA Arginina (Arg) e Histidina (His), se consideran esenciales solo en la etapa del crecimiento.

Todos los AAE son imprescindibles para la vida, debiendo estar, además, todos ellos presentes al mismo tiempo cuando el organismo deba realizar la síntesis proteica. Si falta solo uno de ellos, aunque sea temporalmente, la síntesis de proteínas se reduce en grado extremo o llega incluso a detenerse. Además el organismo humano los necesita en cantidades diferentes. Básicamente, solo una determinada proporción de los AAE se aprovecha completamente, ya que cada uno debe guardar una determinada relación cuantitativa con los demás. La mayoría de las proteínas presentes en los alimentos contienen todos los AAE, sin embargo, algunas de

ellas en tan escasas cantidades que su aprovechamiento es mínimo.

No existe alguna proteína, excepto las de la leche materna para el lactante, que aporte exactamente la proporción ideal de aminoácidos que necesitan los seres humanos, así que se requiere lograr una buena combinación de los alimentos que son fuentes de proteínas, para que el organismo obtenga todos los aminoácidos necesarios y en la proporción ideal. Las proteínas de los huevos de aves son las que más se acercan a ese ideal, ya que su valor biológico es del 94% y su digestibilidad es alta. Las proteínas de las carnes (VB = 75%) no son tan completas como muchos piensan, y precisan ser complementadas con otras, sin embargo, al igual que las de los pescados, son más digeribles que las de los vegetales.

El valor biológico (VB) de las proteínas también depende de la digestibilidad y absorción intestinal de ellas. Las proteínas de origen vegetal son las de menor VB (excepto las de la soja) y menor digestibilidad, por contener compuestos que constituyen la fibra dietética. Pero si se combinan dos o más de ellas en la misma comida (o en el plazo de 12 horas), el organismo obtiene todos los aminoácidos necesarios y en la proporción ideal. Esto es lo que se conoce como **complementación de proteínas**, gracias a la cual, la mezcla de proteínas de diferentes fuentes da como resultado una proteína completa.

A través de la combinación de los distintos tipos de proteínas aumenta el rendimiento de su consumo. Este es un caso típico de la regla que dice que *el todo es mayor que la suma de sus partes*. Puesto que el déficit de determinados aminoácidos en un alimento es compensado por el exceso de dichos aminoácidos en otro. Por ejemplo, tres partes de pan blanco y una parte de queso Cheddar poseen, si los consumimos por separado (es decir, en dos comidas diferentes), un coeficiente de aprovechamiento proteico del 64%, pero si se consumen en una misma comida el porcentaje asciende a 74. El *todo* es mayor porque el queso cubre el déficit en lisina e isoleucina del pan blanco, y el pan blanco cubre el déficit en aminoácidos sulfurados (metionina + cistina) del queso. Si tales combinaciones se hacen acertadamente, pueden aumentar hasta un 50% la calidad de las proteínas de dos o más alimentos si éstos se toman preferiblemente en una misma comida.

Las siguientes combinaciones proporcionan proteínas completas: **Cereales** (arroz, avena, cebada, maíz, trigo, etc) y sus derivados (panes, tortillas, galletas, pastas, etc) **con leche y/o productos lácteos** (yogur, quesos); **Cereales y sus derivados con huevos**; **cereales y sus derivados con pescados**; **cereales y sus derivados con leguminosas** (alubias, lentejas, garbanzos, guisantes secos, soja, etc) **u otras semillas** (de calabaza, girasol, o sésamo); **cereales con hortalizas, o con frutos secos** (almendras, nueces, anacardos, avellanas, piñones, etc) como por ejemplo, el muesli; **leguminosas con leche o productos lácteos, con otras semillas, con hortalizas o verduras**; **hortalizas o verduras con huevos, con leche o productos lácteos, con otras semillas.**

La tercera característica que debe cumplir **una alimentación sana es**, que sea **armónica**. Esto se refiere al equilibrio que debe existir entre los diferentes nutrientes.

Equilibrio entre los macronutrientes, denominados también en algunas fuentes de información como *principios inmediatos*. Ya se mencionó antes, que la ingesta calórica debe estar distribuida entre los hidratos de carbono (55 a 70%), grasas (15 a 30%) y las proteínas (10 a 15%).

Un exceso de **hidratos de carbono** (CHO), un aporte mayor del 80% de las calorías totales, aumenta las necesidades de vitaminas del Complejo B, especialmente la vitamina B₁ (Tiamina), pues éstas actúan como factores enzimáticos en el metabolismo de los carbohidratos. Si la cantidad de CHO es muy grande y predominan los azúcares, puede producirse una deficiencia de Tiamina aún cuando exista un aporte dietético de ésta que podría considerarse suficiente en condiciones de equilibrio. Un déficit de CHO, un aporte inferior a un 40% del requerimiento energético total, conduciría a que el peso relativo del aporte energético total se inclinara hacia, o estuviera representado principalmente por, las grasas y/o proteínas, con las consiguientes consecuencias que se explicarán más adelante.

Un exceso de **grasas** (Gr), un aporte mayor al 40% de las calorías totales, con una ingesta de calorías adecuada, o baja, puede llevar a una cetosis metabólica con una serie de efectos secundarios no convenientes para una persona en condiciones de salud relativamente normales. Con una ingesta de calorías mayor a la requerida por el individuo, el exceso de grasas conduce más fácilmente a obesidad.

Un exceso de **proteínas** (Pr), ingestas mayores al 20% de las calorías totales, causa una excesiva producción de metabolitos que conducen a acidosis metabólica, lo que lleva al organismo a desencadenar una serie de respuestas, entre ellas la de extraer calcio de los huesos, para aumentar sus niveles en sangre y así recuperar el equilibrio ácido-básico, incrementándose el riesgo de osteoporosis. Además, cuanto más proteína haya en la dieta más vitamina B₆ se necesitará.

Equilibrio entre los CHO complejos (polisacáridos) y los sencillos (mono y disacáridos): En una alimentación sana o equilibrada deben estar representados todos los tipos de CHO, tanto los de absorción rápida, mono y disacáridos o azúcares sencillos (10%) como los de absorción lenta, polisacáridos (90%). Los azúcares sencillos permiten alcanzar rápidamente niveles suficientes de glucosa en sangre que, en condiciones relativamente normales de salud del individuo y de concentración en la dieta, ayudan a evitar hipoglucemia y a satisfacer las necesidades inmediatas de energía; pero si la concentración de azúcares en la dieta aumenta y se mantiene por un tiempo prolongado, puede conducir a alteraciones pancreáticas y llegar hasta la diabetes. Por el contrario, los polisacáridos como el almidón permiten alcanzar de forma paulatina niveles constantes de glucemia sin producir elevaciones agudas de ella, previniéndose así el desarrollo de diabetes.

Equilibrio entre las calorías totales y el aporte de proteínas: Si la ingesta energética es muy baja, las proteínas no podrán cumplir su función plástica y serán utilizadas por el organismo como fuente de energía.

Equilibrio entre los ácidos grasos saturados y los insaturados: 3/10 o el 33% deben ser saturados, 5/10 (50%) deben ser monoinsaturados, y 2/10 (17%) deben ser poliinsaturados. Un consumo mayor de ácidos grasos saturados, generalmente debido a una ingesta alta de productos de

origen animal como carnes y lácteos, va acompañado de una elevación del consumo de colesterol, lo que a su vez aumenta los niveles séricos de éste y también el riesgo de enfermedades cardiovasculares como la arteriosclerosis y la enfermedad coronaria. Por otro lado, un consumo mayor de ácidos grasos poliinsaturados, los cuales son muy reactivos y tienden a autooxidarse, se convierte en una fuente de radicales libres (peróxidos lipídicos) que desencadenan un estrés oxidativo celular y lesiones en el endotelio vascular, lo que además aumenta las necesidades de nutrientes antioxidantes como la vitamina E, vitamina C y selenio, para contrarrestar el efecto de los radicales libres.

La vitamina E se encuentra en las membranas celulares en asociación con los ácidos grasos poliinsaturados (AGPI), ella bloquea los radicales libres previniendo así la oxidación de los AGPI, los cuales son muy susceptibles a la oxidación. Se piensa que se necesitan 0.4 mg de alfa-tocoferol por cada 1 g de AGPI consumido. Además el porcentaje de absorción de la vitamina E disminuye ante un exceso de AGPI en la luz intestinal.

El selenio es un componente de la enzima glutatión peroxidasa, la cual degrada los compuestos peróxidos, que son tóxicos, antes de que se descompongan en radicales oxígeno. El selenio es sinérgico con la vitamina E en su efecto antioxidante y parece que potencian mutuamente sus efectos.

A su vez la vitamina C actúa como antioxidante para la vitamina E.

La cantidad diaria recomendada de tocoferol (vitamina E) para una dieta con menos de 0.01 ppm de selenio, menos de 1.5% de ácido linoleico en 1800-3000 kcal y un contenido equilibrado de aminoácidos sulfurados, es del orden de 10-20 U.I (7-13 mg de equivalentes al alfa-tocoferol).

Equilibrio entre la fibra insoluble y la soluble: Se recomienda que la proporción entre ellas sea 50% de cada una, es decir, una relación 1:1. Un **exceso de fibra insoluble** en agua, la cual se encuentra sobre todo en el salvado de la mayoría de los cereales, excepto la avena, está constituida por celulosa, algunas hemicelulosas, lignina, y contiene ácido fítico (fitato), **puede reducir la absorción de varios minerales**, entre ellos el calcio, cobre, hierro, magnesio y zinc; así como causar trastornos digestivos, flatulencia e irritación del intestino (colitis).

Equilibrio entre los micronutrientes

Los distintos minerales se encuentran en equilibrio entre sí, con las vitaminas y con otros nutrientes, por ello es importante la ingesta equilibrada de todos los micronutrientes mediante una alimentación variada.

Calcio, Fósforo, Vitamina D y Magnesio: El equilibrio entre el **calcio (Ca)** y el **fósforo (P)** generalmente se expresa como *proporción o cociente Ca:P*. El cociente Ca:P recomendado para una alimentación equilibrada oscila entre 2:1 y 1:2. Dado que la cantidad de fósforo en la dieta es muy abundante y rara su deficiencia debida a una ingesta reducida, la ingesta recomendada como ideal para el fósforo es semejante a la de calcio, es decir, un cociente 1:1. El cociente Ca:P durante la infancia debe ser, como mínimo, de 1,5:1, ya que en lactantes que consumen leche de vaca, con un cociente Ca:P de 1,2:1, el aumento relativo de la ingesta

de fósforo puede contribuir a la hipocalcemia en edades tempranas. El exceso de fósforo en relación al de calcio reduce la absorción de éste, y viceversa. A un pH por encima de 6.0 en el lumen intestinal el calcio forma complejos con fosfato y otros aniones, de ahí que exista una frecuente correlación entre el calcio y el fósforo fecales.

El consumo elevado de fósforo aumenta la secreción de la hormona paratiroidea, lo que puede desequilibrar el nivel de calcio del organismo al retirar calcio de los huesos y aumentar el riesgo de osteoporosis.

La **vitamina D** se convierte en su forma activa en el riñón. Entonces actúa como una hormona que controla el calcio y el fósforo que se absorben en el intestino, y regula los niveles de calcio y fósforo en la sangre y huesos. La vitamina D incrementa la absorción de calcio y fósforo, particularmente a niveles bajos de ingesta de calcio, contribuyendo así a mantener sus respectivos niveles en sangre. También disminuye la excreción de calcio urinario.

Un consumo excesivo de calcio se elimina por la orina pasando por los riñones, lo que puede dar lugar a cálculos renales.

La influencia de la **ingesta proteica** sobre la absorción y excreción urinaria de calcio también es importante. La absorción de éste solo aumenta ligeramente, y de modo no proporcional a la ingesta proteica. Por ello, una ingesta rica en proteínas, permaneciendo constante el aporte de calcio, eleva la eliminación urinaria de éste último.

El exceso de calcio o de fósforo interfiere en la absorción del **magnesio**. Una ingestión excesiva de vitamina D intensifica la deficiencia de magnesio. A su vez, una deficiencia de magnesio conlleva a una reducción de la concentración sanguínea de la vitamina D activa.

Hierro, vitamina C, Acido Fólico y Cobre: El **hierro** de numerosas fuentes, especialmente de sales inorgánicas y el hierro vegetal, no se absorbe adecuadamente en ausencia de **ácido ascórbico (vitamina C)**, que reduce el hierro férrico a ferroso. La transformación de las formas férricas en ferrosas mejora la absorción, requiriéndose para la reducción ácido gástrico o un hidrogenión (H⁺) procedente de un agente reductor, como el ácido ascórbico. El **cobre** ayuda a absorber el hierro de los alimentos y participa en el metabolismo del hierro. La deficiencia de cobre da lugar a enfermedades de la sangre y a contenidos elevados de hierro en el hígado. Un exceso de hierro puede producir trastornos en la función hepática.

Los suplementos de **folato** para las embarazadas reducen la absorción de hierro y también de zinc, por lo que es recomendable disminuir esos suplementos. Para la absorción adecuada del folato es necesario un estado adecuado del hierro y de la vitamina C.

Ciertos **ácidos orgánicos** (cítrico, láctico) y **aminoácidos** (histidina, lisina, cistina) forman quelatos con el hierro, mejorando así la absorción. Sin embargo, otras sustancias dietéticas como **sales de calcio y fosfato, fitatos, taninos del té y café**, reducen la absorción del hierro.

El ácido ascórbico y los fitatos disminuyen la absorción del cobre. Esta absorción mejora a través de la formación de

complejos entre el cobre y los aminoácidos. Otros metales (calcio, cadmio, zinc, hierro, plomo, plata y molibdeno) también reducen la absorción del cobre.

Zinc: La ingesta elevada de calcio, fosfato, o ambos, reduce la absorción de zinc. La presencia de hierro inorgánico en el lumen intestinal disminuye la absorción de formas inorgánicas del zinc (como el sulfato). Esta competencia no ocurre tanto si el hierro como el zinc se presentan en forma orgánica (zinc dietético, hierro hémico).

Manganeso: La presencia de calcio, fosfato, o hierro, en la luz intestinal reduce su absorción.

Sodio-Potasio: Existe una relación entre el sodio y el potasio, de modo que una absorción importante de este último entraña una eliminación masiva del primero. Cuando se ingiere mucho sodio aumenta la necesidad de potasio, y aumenta también la pérdida de calcio con la orina.

La **cuarta** y última **característica** que debe reunir una **alimentación sana** es que sea **adecuada** a las condiciones anatómicas, fisiológicas, psicológicas, sociales y económicas del individuo. Debe adaptarse al aparato digestivo, a su capacidad bucal, gástrica, intestinal y colónica, es decir, que los alimentos y formas de preparación que se seleccionen, permitan una fácil masticación, una presentación atractiva que estimule el deseo de comer y las secreciones digestivas, que no sean irritantes a ninguna porción del aparato digestivo, que satisfaga los gustos o preferencias, a la vez que se educan los hábitos alimentarios de la persona; que sea variada y accesible a los recursos económicos de ésta, para lo cual es mejor seleccionar alimentos locales y de la estación. Que la distribución de las comidas a lo largo del día respete las costumbres, cultura, clima y otras circunstancias de la zona o población.

SELECCION DE LOS ALIMENTOS

Para poder satisfacer las características de una alimentación sana, es necesario hacer una buena selección de los alimentos que proporcionarán los nutrientes requeridos.

La elección de los alimentos está condicionada por las costumbres sociales, por los hábitos adquiridos, por la variedad de productos disponibles y por los recursos económicos. A fin de alcanzar una buena salud, debemos educarnos para elegir los alimentos saludables; lo ideal es hacerlo desde la infancia, pero nunca es tarde para empezar. Para ellos es conveniente conocer los alimentos desde el punto de vista de su procedencia, composición, valor nutritivo y otras características, pues no todos resultan igualmente recomendables para conservar o restituir la salud.

Según su procedencia, los alimentos pueden ser: de origen mineral, vegetal y animal. **El agua y la sal común** o de mesa **son** dos alimentos (en el sentido amplio de la palabra) **de origen mineral**. Se consideran **de origen vegetal: las plantas superiores**, de las cuales se consumen como alimento varias partes, las raíces (feculentas, y no feculentas), tallos (aéreos, subterráneos, y modificados); hojas, flores, frutos y semillas; **las algas**; y **los hongos** (aunque en sentido estricto no son vegetales) por ej: la leva-

dura de cerveza y las setas. Se incluyen dentro de los alimentos **de origen animal** a: **las leches** de diferentes mamíferos, y sus derivados; **los huevos** de algunas aves, especialmente las de la familia de las gallináceas; los huevos de ciertos peces como el esturión (caviar); los músculos o tejidos (**carnes**) y órganos de diversos peces, moluscos, anfibios, crustáceos, mamíferos (acuáticos, ej: la ballena; terrestres, ej: el cordero, el vacuno, el cerdo).

El ser humano posee una gran capacidad de adaptación fisiológica a diversos tipos de alimentación, sin embargo, existen ciertos alimentos de los cuales no se puede prescindir, estos son los de origen vegetal conocidos comúnmente como frutas, verduras u hortalizas frescas, que paradójicamente son los más desestimados por una gran parte de la humanidad.

Para facilitar la selección de los alimentos, se ha resumido e ilustrado de manera sencilla su presencia en la dieta diaria, a través de la denominada Pirámide de la alimentación saludable. La cantidad relativa de cada grupo de alimentos que se deben consumir diariamente está representada por el tamaño de cada sección de la pirámide. Cuanto más próximo a la base de la pirámide esté situado un grupo de alimentos, mayor importancia o peso tiene en la planificación de la dieta diaria.

Así, en la base de la pirámide (con un total de 4 raciones diarias; 1 ración equivale a 50 g en crudo) se encuentran los **Cereales enteros y sus derivados**, preferiblemente **integrales**, como el pan, las pastas alimenticias, y los cereales para desayuno tipo muesli o copos de cereales, distribuidos así: 1 ración de muesli o de copos de cereales integrales, 1 ración de pasta (ej: espaguetitis) o de algún cereal entero como arroz, maíz, etc; y 2 raciones de pan integral (unos 100 g). Los alimentos de este grupo aportan hidratos de carbono complejos(almidón), vitaminas del complejo B, Vitamina E (el germen de los cereales), minerales como potasio, fósforo, zinc; algo de proteínas y una buena parte de la fibra dietética necesaria para el buen funcionamiento del aparato digestivo.

Acompañando a los cereales y sus derivados, en la base de la pirámide se encuentran las **frutas**, de las cuales se recomiendan 3 raciones diarias, por ejemplo, 3 piezas de fruta fresca (en este caso 1 ración equivale a aproximadamente 80 a 100 g). Estas aportan hidratos de carbono sencillos (azúcares), agua, vitaminas (especialmente vit. C y carotenos o provitamina A), minerales (principalmente potasio) y fibra dietética soluble.

Ascendiendo en la pirámide, en el segundo escalón aparecen los **vegetales frescos**, conocidos comúnmente como hortalizas y verduras, los cuales incluyen: raíces feculentas (ricas en almidón) y no feculentas (contienen azúcares), tallos aéreos (ej: puerro, apio), tallos subterráneos rizomas, y tubérculos como la patata), tallos modificados (bulbos como ajo, cebolla, hinojo), hojas, flores (alcachofas, coliflor, brécol), frutos (como pimientos, tomates, pepinos, calabacines, calabazas, berenjenas, etc) y semillas tiernas como el maíz tierno, legumbres tiernas (ej: judías verdes, guisantes tiernos). De este grupo se recomiendan 2 raciones diarias (1 ración equivale a 100 g en crudo), ya sea como ensalada cruda o como plato de verduras cocidas. Estos alimentos aportan: hidratos de carbono (complejos y sencillos), fibra dietética, vitaminas (C, complejo B, ácido

fólico, carotenos-provitamina A), y minerales (potasio, magnesio, calcio, hierro).

También en el segundo escalón, acompañando a los vegetales, se encuentran las **legumbres** (leguminosas secas) como Alubias o Judías de diferentes variedades, lentejas, garbanzos, guisantes secos, soja, que repartidas o como alternativa de las carnes y/o los huevos, se recomiendan, entre estos dos grupos 2 raciones diarias (1 ración equivale a 50 g de leguminosas crudas), su aporte está representado principalmente por proteínas, CHO complejos, fibra dietética, vitaminas del complejo B, y algunos minerales como potasio, fósforo, hierro y calcio.

En el tercer escalón de la pirámide, bastante más pequeño que los anteriores, aparecen los **frutos secos oleaginosos**, representados por las nueces de diferentes variedades, almendras, avellanas, leguminosas secas y tostadas como el cacahuete, anacardos, etc; y otras semillas (de girasol; de calabaza, sésamo). De estos se recomienda una ración diaria (un puñado de nueces), y aportan proteínas, grasas insaturadas, vitaminas del complejo B, minerales como magnesio, zinc, manganeso, fósforo, calcio, selenio, y fibra dietética.

En el cuarto escalón, también pequeño, aparecen los **aceites vegetales** como el de oliva o de semillas, con 2 a 3 cucharadas diarias (20 a 30 ml ó g por día). Su aporte es de grasas monoinsaturadas (el aceite de oliva) o grasas poliinsaturadas (los aceites de maíz, girasol o soja).

En el quinto escalón de la pirámide aparecen la **leche y productos lácteos** (yogur, quesos) o sus alternativas ("leche" de soja o de almendras, tofu, etc), con 2 raciones diarias (1 ración equivale a 1 vaso de leche o yogur = 200-240 ml, o 100 g de queso fresco, requesón o cuajada, preferiblemente desnatados o bajos en grasa). Estos aportan proteínas, grasas saturadas (leche o yogur enteros, o quesos de leche entera) lactosa (la leche), vitaminas A y D (la leche y derivados no desnatados), vitaminas B₂ y B₁₂, minerales (calcio, fósforo, sodio, potasio) y agua.

Compartiendo el quinto escalón con la leche y sus derivados, se encuentran las **carnes** incluidas las de pescados, así como los **huevos**, o sus alternativas ya mencionadas antes, las legumbres secas y los derivados de la soja, con las cuales deben sumar solo dos raciones al día (1 ración de carne o de huevos equivale aproximadamente a 100 g del alimento crudo). Aportan proteínas, grasas saturadas (si son carnes de animales terrestres), o grasas insaturadas (si son carnes de animales acuáticos, o huevos), colesterol (especialmente la yema de huevo y las vísceras de animales), vitamina A (las vísceras), complejo B incluyendo la vitamina B₁₂, vitamina D (la yema de huevo y los hígados de pescado o sus aceites), y minerales (fósforo, hierro, zinc, etc).

Por último, en la cima de la pirámide, la parte más pequeña de ella, aparecen las grasas sólidas, el azúcar y los dulces. De estos se recomienda no consumirlos o hacerlo muy esporádicamente, puesto que no tienen ningún efecto beneficioso para la salud.

La **composición y el valor nutritivo** de los alimentos se puede estimar aproximadamente usando las Tablas de Composición de Alimentos (TCA). Estas son una

recopilación de datos de composición de alimentos que intentan ser representativos de los alimentos que se consumen en un determinado ámbito geográfico. Generalmente este ámbito es el nacional, pero también se han elaborado tablas de uso internacional. Son muy útiles, aunque presentan limitaciones en cuanto a la cantidad y tipo de información que pueden contener. En cualquier caso, constituyen una herramienta indispensable que, utilizada adecuadamente, permiten evaluar la ingesta de nutrientes o realizar la planificación de una dieta a nivel individual o grupal. En la planificación de una dieta individual, que es el caso que nos ocupa especialmente, permiten trasladar los requerimientos fisiológicos o las recomendaciones de ingesta de nutrientes para cada persona, y traducirlos en la elaboración de su dieta, incluyendo la lista de alimentos y su distribución en las comidas a lo largo del día.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALPERS, D.H; CLOUSE, R.E y STENSON, W.F. **Manual de Terapéutica Nutricional**. 2ª Edición. Salvat Editores, S.A. Barcelona (España). 1990.
2. CUEVAS FERNANDEZ, O. **El Equilibrio a través de la alimentación**. 2ª Ed. Editorial Sorles, S.L. León (España). 2000.
3. MESSINA, M. and MESSINA, V. **The Dietitian's Guide to vegetarian diets: Issues and Applications**. Aspen Publishers, Inc. Maryland (USA). 1996.
4. MOORE LAPPE, F. **La Dieta Ecológica**. Editorial Integral, Barcelona. 1997.
5. MURRAY, M. y PIZZORNO, J. **Enciclopedia de Medicina Natural**. 2ª Ed. Ediciones TUTOR, S.A. Madrid. 1998.
6. PAMPLONA ROGER, J.D. **Enciclopedia de los Alimentos y su poder curativo. Tratado de Bromatología y Dietoterapia**. 3 Tomos. Editorial SAFELIZ, S.L. Madrid (España). 1999.
7. READER'S DIGEST. **Alimentos Buenos, Alimentos Dañinos**. Reader's Digest Selecciones. Madrid (España). 1997.
8. VOLLMER, G; JOSST, G; SCHENKER, D; STURM, W; VREDEN, N. **Elementos de Bromatología Descriptiva**. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza (España). 1999.