





Julia Navas López  
Juana Mulero Cánovas

# Nutrición para educadores de enseñanza primaria

**UCAM**  
PUBLICACIONES

NUTRICIÓN PARA EDUCADORES DE ENSEÑANZA PRIMARIA

© Julia Navas López y Juana Mulero Cánovas

© Fundación Universitaria San Antonio

1ª ed.: Murcia, 2010

I.S.B.N.: 978-84-96353-86-9

D.L.: MU-2547-2009

Edición realizada para la Universidad Católica San Antonio  
por EN LÍNEA MAQUETACIÓN ([enlinea@chdinformatica.com](mailto:enlinea@chdinformatica.com))

Impreso en España. Todos los derechos reservados.

Prohibida la reproducción total o parcial sin permiso expreso y por escrito de los titulares del Copyright.

## introducción

En la actualidad, la educación nutricional es la herramienta esencial que va a favorecer el entendimiento y la conexión entre las ciencias de la salud, concretamente la nutrición y los estilos de vida de los que tanto se habla. La educación nutricional se plantea dentro del marco teórico de la educación para la salud teniendo en cuenta que la mera información nutricional fracasa ante la gran variedad de factores que influyen en el proceso alimentario.

Como resultado de la necesidad apremiante de conseguir un manual actualizado sobre los conocimientos nutricionales más interesantes y a la vez fundamentales de una realidad que a todos nos afecta, nace este libro. Tras su finalización, todos los que hemos formado parte de él entendemos que es algo más que un manual, especialmente porque se ha intentado adaptar a las novedades científicas y socioculturales recientemente aparecidas en el panorama alimentario.

Es el deseo de todos los autores conseguir el acercamiento a los lectores a través de la maravillosa experiencia de la alimentación como proceso tan cotidiano y a la vez, tan complejo. Alimentarse es un acto de nutrición, una acción humana más pero no dejada a la mera mecánica de manipulación de condimentos y productos, sino también de manipulación de sentidos. Mezclamos sabores, enriquecidos con especies como romero, tomillo, pimienta, sal... hasta que llegamos a los condimentos culturales: los significados. Esta múltiple condimentación responde a la complejidad humana en el momento en que la incorporación de alimentos tiene, por un lado, un plano real desde la fisiología nutricional, pero por otro,

un plano imaginario, *somos lo que comemos*. Al mismo tiempo que no podemos ser si no comemos, los alimentos fundamentan nuestra identidad tanto individual como colectiva rebasando los límites biológicos y formando parte de la esencia humana.

La nutrición humana comprende una serie de procesos biológicos mediante los cuales el organismo recibe, transforma y utiliza las sustancias que están contenidas en los alimentos. De este modo, el libro se plantea en once capítulos.

Tras la conceptualización de los nutrientes en el primer capítulo, los siguientes hasta el capítulo seis nos aproximarán a los hidratos de carbono, las proteínas, las vitaminas y los minerales. En éstos se ha pretendido que el lector llegue a comprender los elementos que intervienen en nuestra nutrición con un lenguaje lo más sencillo y cercano posible.

Ya en el capítulo siete, se ofrecen las recomendaciones necesarias que nos permiten acercarnos a una nutrición equilibrada, de lo contrario, pueden aparecer ciertas patologías asociadas a la misma que son expuestas en el capítulo ocho.

Para finalizar, hemos creído conveniente añadir dos aspectos que en la actualidad van vinculados a la nutrición: el deporte y las diferentes culturas alimentarias que conviven y van conformando nuestro panorama alimentario actual.

Con todo lo expuesto, si ustedes quieren degustar un plato equilibrado y nutritivo les invitamos a adentrarse en la lectura de este interesante y a la vez práctico libro que va más allá de ser un simple manual de nutrición. Por último, desde aquí apoyar a todos aquellos que construyen sus discursos desde la comprensión de un conocimiento sin constricciones, y eso sólo se podrá hacer con el entendimiento y la satisfacción del trabajo realizado entre todos los profesionales dedicados a un tema tan apasionante como es la alimentación.

DRA. JULIA NAVAS LÓPEZ

# TEMA 1

## **nutrición, nutrientes y metabolismo**

DRA. JUANA MULERO CÁNOVAS

### **1.1. Objetivo**

El objetivo de este capítulo es definir los conceptos de nutrición, dieta y alimentación así como establecer las diferencias existentes entre cada uno de ellos. Se abordarán también los conceptos de nutrientes y metabolismo con el fin de establecer la base conceptual necesaria para la asimilación del resto de los contenidos del libro.

### **1.2. Conceptos**

La nutrición es la base de la existencia de los seres vivos. Todos los seres vivos necesitan energía para llevar a cabo los procesos que le permiten realizar las funciones de mantenimiento, reproducción y relación compatibles con la vida. El hombre obtiene la energía que necesita de los alimentos que capta de su entorno gracias a una serie de complejos procesos bioquímicos y fisiológicos que constituyen la nutrición humana.

Podría definirse por tanto la *nutrición* como un conjunto de procesos biológicos a través de los cuales el organismo digiere, transforma y utiliza determinadas formas de materia y energía obtenidas del medio exterior, para llevar a cabo las funciones de crecimiento (formación de nuevas estructuras y mantenimiento de las

mismas), reproducción, relación y reposición de las pérdidas de materia y energía inherentes al desarrollo de sus diversas actividades funcionales. Este conjunto de procesos englobados por la nutrición presenta un patrón fijo, salvo que exista alguna alteración, pudiendo decir en un sentido estricto que la nutrición no es un proceso voluntario.

Por otro lado, podría definirse la nutrición desde el punto de vista científico como “la ciencia particular de la Biología que tiene como objeto el estudio, el conocimiento y la aplicación consecuente de las leyes que rigen la utilización de los nutrientes en el ámbito de la célula”.

Los nutrientes que necesita el organismo son vehiculados al interior del organismo a través de los *alimentos* que encontramos en nuestro entorno, entendiendo como *nutriente* aquella sustancia contenida en los alimentos capaz de ser asimilada en su totalidad y directamente por el aparato digestivo, en la que recae la función de proporcionar al organismo la energía suficiente para que pueda realizar, de la forma más eficaz y con el menor coste posible todas sus funciones y además, proporcionarle el material constitutivo que necesita para reponer las propias pérdidas.

Un nutriente debe cumplir las siguientes condiciones para ser considerado como tal:

- Poseer una composición química conocida.
- Provocar la aparición de alguna patología cuando su falta en la dieta se prolonga durante un tiempo.
- Provocar la desaparición de esta patología cuando se reintegra dicho nutriente a la dieta habitual.

La posibilidad de que un nutriente participe en el metabolismo celular dependerá de su presencia en el medio interno. Esto último se garantiza a través del llamado fenómeno alimentario que incluye entre sus etapas desde la planificación y producción de

los alimentos, hasta la selección, elaboración e ingestión de los mismos.

La *alimentación* es por tanto, la fase previa a la nutrición, es decir, la captación de determinadas formas de materia y energía del medio externo. La alimentación es la forma de proporcionar al organismo aquellos nutrientes que le son indispensables, el ser humano busca los alimentos, los modifica, los introduce en la boca, los mastica y los deglute. Es un acto consciente y voluntario, a diferencia de la nutrición, y por lo tanto educable y claramente influenciable por factores sociales, económicos, culturales, geográficos, etc. Existe de esta manera, un amplio abanico de formas diferentes de alimentarse, aunque solamente una forma de nutrirse correctamente, pudiendo darse el caso de un individuo que estando bien alimentado, no este, sin embargo, bien nutrido. Para conseguir un adecuado estado nutritivo, un individuo debe distribuir de forma adecuada la ingestión de alimentos y por lo tanto el aporte de nutrientes a su organismo mediante el consumo de alimentos variados.

La *dietética* se encarga del estudio de la correcta combinación y utilización de los alimentos con el fin de establecer regímenes alimenticios que permitan cubrir las necesidades biológicas de individuos aislados o colectivos, en las distintas condiciones fisiológicas o patológicas. Una dieta adecuada ha de distribuir el consumo de alimentos compatibilizando las necesidades específicas del individuo o grupo de población con los gustos, las costumbres y las posibilidades socioeconómicas de estos.

### **1.3. Características de la nutrición y alimentación**

1. La alimentación ha de ser completa, aportando al organismo todos aquellas sustancias que le son necesarias y suficientes para cubrir las necesidades del organismo, garantizando un buen

estado de salud desde el punto de vista fisiológico, psicológico y social, satisfaciendo la necesidad de comer

2. Las cantidades de nutrientes ingeridos han de mantener entre sí una proporción equilibrada para que cada uno cumpla su función específica (proteína 10-15% grasas 25-30% carbohidratos 50-60% del valor calórico total)

3. La ingesta de nutrientes ha de ser adecuada a las necesidades fisiológicas del individuo en función de la edad, el sexo, la estructura corporal y el estado de salud, con el fin de evitar tanto el exceso como la deficiencia de nutrientes, mantener el peso adecuado e impedir la aparición de enfermedades relacionadas con la nutrición.

#### 1.4. Clasificación de los nutrientes

Podemos establecer una clasificación general de los nutrientes atendiendo a tres de sus características: su carácter esencial o no en la dieta de un individuo, su función dentro del organismo y las necesidades del organismo respecto a su ingesta, (Figura 1).

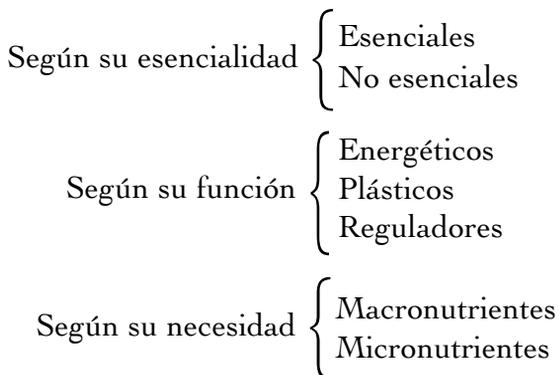


Figura 1. Clasificación general de los nutrientes

### *1.4.1. Según su esencialidad*

En función de la necesidad o no de ser incorporados al organismo a través de la dieta, podemos hablar de nutrientes esenciales y nutrientes no esenciales.

• **Nutrientes esenciales.** Son todas aquellas sustancias que han de ser incorporadas al organismo de forma obligatoria ya que son necesarias para mantener la normalidad funcional y estructural del organismo y este no puede sintetizarlas a partir de otros precursores, poseyendo además una escasa o incluso nula capacidad de reserva para los mismos.

Entre los nutrientes esenciales encontramos:

- Todas las vitaminas, con la excepción de las vitaminas K, D y Niacina, que pueden ser sintetizadas por el organismo.
- Todos los minerales
- La fibra alimentaria, dentro del grupo de los hidratos de carbono.
- Los ácidos grasos linoleico y  $\alpha$ -linolénico, dentro del grupo de las grasas.
- Los aminoácidos: leucina, isoleucina, valina, treonina, metionina, fenilalanina, triptófano e histidina en el caso del lactante.

El concepto de nutriente esencial es un concepto dinámico, ya que hay algunos que sin ser nutrientes esenciales habitualmente pueden llegar a serlo en determinadas circunstancias, debido a que los sistemas enzimáticos involucrados en su síntesis no estén maduros, como sucede con la histidina en los primeros meses de vida.

• **Nutrientes no esenciales.** Son aquellas sustancias necesarias para cubrir las necesidades calóricas o plásticas del individuo que pueden ser sintetizados por el organismo a partir de otros precur-

sores en el caso en el que no sean aportados a través de los alimentos. Se denominan también nutrientes energéticos.

#### 1.4.2. Según su función en el organismo

Según el destino de los nutrientes en el organismo y las funciones que van a desarrollar dentro de él, podemos clasificar los nutrientes en nutrientes energéticos, nutrientes plásticos y nutrientes reguladores (Figura 2).

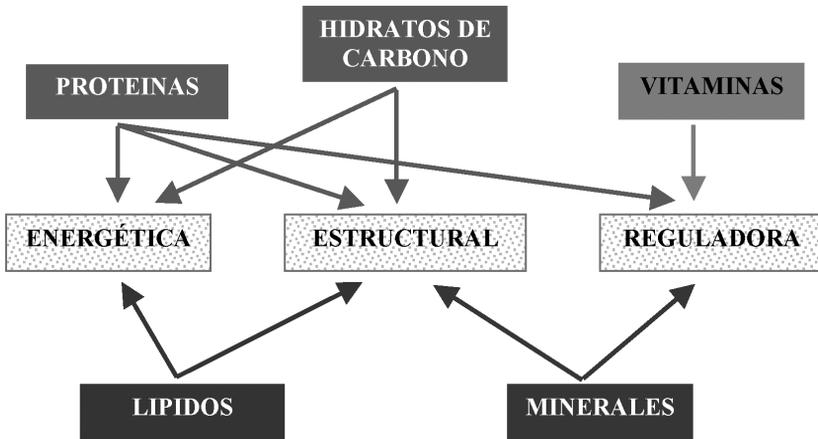


Figura 2. Clasificación de los nutrientes según su función en el organismo

• **Nutrientes energéticos.** Son aquellos utilizados por el organismo como combustible, cuya oxidación produce la energía química necesaria para a partir de ella llevar a cabo el trabajo del organismo. Este grupo de nutrientes proporciona al organismo la energía necesaria para mantener las funciones corporales, cubriendo tanto las necesidades basales de energía como las necesidades energéticas para el desarrollo de cualquier tipo de actividad cotidiana.

Los nutrientes energéticos son principalmente los glúcidos y los lípidos, pudiendo también obtener energía a partir de la oxidación de las proteínas, aunque no es ésta su función más importante.

- **Nutrientes plásticos o estructurales.** Son aquellos que el organismo utiliza para la síntesis y renovación de las estructuras orgánicas: músculos, huesos, vísceras, etc. Entre los nutrientes con funciones plásticas encontramos principalmente las proteínas, que forman parte integral de todas las estructuras vivas, algunos minerales, entre los que podemos destacar el calcio y el fósforo como constituyentes de la matriz ósea, y de forma menos frecuente algunos ácidos grasos.

- **Nutrientes protectores o reguladores.** Son aquellos que van a permitir a nuestro organismo el desarrollo de sus funciones de un modo adecuado, actuando como cofactores enzimáticos en las reacciones metabólicas y ayudando al mantenimiento de la homeostasis del organismo. Como nutrientes reguladores encontramos algunas proteínas, las vitaminas y los minerales.

#### *1.4.5. Según la cantidad en la que deben ser aportados al organismo*

- **Macronutrientes.** Son aquellos nutrientes cuyas necesidades diarias son superiores a 1 gramo. Son los principales integrantes de la dieta ya que dentro de los macronutrientes se encuentran los lípidos, hidratos de carbono y proteínas que constituyen el combustible energético y el material estructural del cuerpo humano.

- **Micronutrientes.** Son aquellos nutrientes cuyas necesidades diarias son menores de 1 gramo, y a pesar de que sus necesidades diarias son menores que las de macronutrientes, no lo es su importancia para el organismo, ya que en este grupo se encuentran los

minerales, vitaminas, oligoelementos y elementos traza, cuya función es básicamente reguladora y sin los cuales no se desarrollarían de manera correcta los procesos de crecimiento y producción de energía.

## **1.5. Clasificación de los alimentos**

De la misma forma que los nutrientes, podemos hacer una clasificación de los alimentos atendiendo a diversos criterios:

1.5.1. *Según su origen.* Podemos clasificar a los alimentos en alimentos de origen vegetal o animal.

- Alimentos de origen vegetal: formado por las plantas o aquellos alimentos que obtenemos a partir de ellos. Dentro de este grupo encontramos las frutas, las verduras, las legumbres y los cereales, así como alimentos procesados obtenidos a partir de ellos. Estos alimentos por regla general son ricos en vitaminas y minerales, así como en hidratos de carbono complejos.
- Alimentos de origen animal: son aquellos que obtenemos de los animales. Dentro de este grupo encontramos las aves, pescados, carnes rojas y blancas, huevo y leche, así como sus derivados, como los embutidos, quesos y productos lácteos. Estos alimentos son importantes por la alta calidad de las proteínas que contienen, así como por su contenido en vitaminas y en algunos minerales como calcio y fósforo.

1.5.2. *Según las manipulaciones a las que hayan sido sometidos* encontramos alimentos naturales e industriales.

- Alimentos industriales: son aquellos que han sido sometidos a procesos de transformación o manipulación en la

industria previamente a la adquisición por parte del consumidor.

- Alimentos naturales: son aquellos adquiridos y consumidos sin haber sufrido ningún proceso industrial previo.

### *1.5.3. Atendiendo a su contenido en nutrientes se clasifican en:*

- Glucídicos, entre los que encontramos frutas, pan, miel, galletas, sobre todo alimentos de origen vegetal o bien obtenidos a partir de ellos.
- Lipídicos como los aceites o las margarinas, pueden ser tanto de origen vegetal como animal.
- Proteicos, entre los que destacan los de origen animal por su alta calidad proteica, aunque también encontramos alimentos de origen vegetal con un importante contenido en proteínas como es el caso de los cereales.

## **1.6. Ciclo biológico general de los nutrientes**

Los nutrientes deben ser ingeridos, digeridos y una vez absorbidos, transportados a todas y cada una de las células del organismo para que puedan ser utilizados por ellas. Aquellos nutrientes que no han sido absorbidos, así como los productos de degradación sobrantes del metabolismo celular de los nutrientes, son expulsados del organismo por medio de la excreción (Figura 3). El ciclo biológico de los nutrientes comienza cuando los alimentos son introducidos en el interior de la boca. En ella los alimentos sufren un proceso de trituración y maceración por parte de los dientes, al tiempo que son mezclados con la secreción de las glándulas salivares (saliva) para finalmente, pasar a formar una masa más o menos compacta llamada bolo alimenticio.

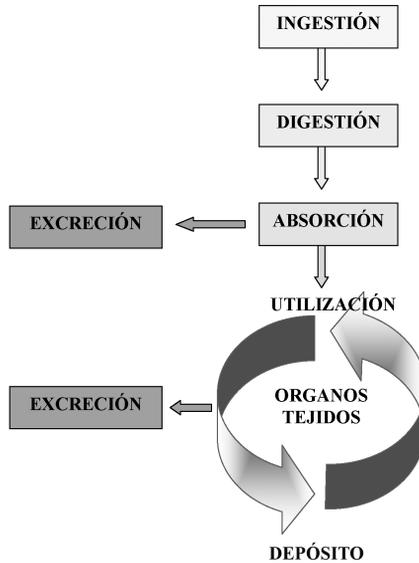


Figura 3. Ciclo biológico general de los nutrientes

Durante el pequeño espacio de tiempo que los alimentos permanecen en la boca, comienzan a producirse algunas reacciones digestivas gracias a las enzimas digestivas (amilasa y lipasa salival) que contiene la saliva. Además, la saliva posee cierta capacidad defensiva gracias a la presencia en ella de lisozima (sustancia con capacidad bactericida).

Una vez que los alimentos han sido triturados e insalivados, son empujados mediante la deglución a los segmentos posteriores del tubo digestivo, atravesando la faringe y el esófago que actúan como canales de paso del bolo alimenticio hasta el estómago.

El estómago es un órgano con una función eminentemente digestiva, aunque también actúa como reservorio temporal de alimentos produciéndose una pequeña absorción de agua, algunos fármacos y alcohol. Los procesos digestivos en el estómago tienen

lugar gracias a la actuación de las enzimas del jugo intestinal sobre los nutrientes. En el estómago comienza la digestión de las proteínas y continúa, aunque en menor grado, la digestión de los lípidos y los hidratos de carbono que había comenzado en la boca. Tras su paso por el estómago el bolo alimenticio queda transformado en una pasta de aspecto lechoso que se denomina quimo y que es vertido gradualmente al intestino delgado.

El intestino delgado está especializado en la digestión y absorción de nutrientes. Una vez que los nutrientes llegan al duodeno, sufren la acción de las enzimas digestivas contenidas en el jugo pancreático (procedente del páncreas) y de la secreción biliar. La secreción biliar tiene como fin la solubilización de los lípidos formando micelas que permiten la actuación de las enzimas digestivas sobre ellos y la posterior absorción al interior del enterocito. El jugo pancreático contiene enzimas lipolíticas, proteolíticas y glucolíticas que actúan sobre lípidos, proteínas e hidratos de carbono respectivamente, transformándolos en sus unidades constitutivas de manera que puedan ser absorbidos a través de la mucosa intestinal y conducidos a la circulación sanguínea y linfática para su transporte al resto del organismo.

Una vez que las células captan del medio los nutrientes, estos se incorporan en un conjunto de procesos físico-químicos altamente integrado gracias a los cuales obtienen la energía y los componentes estructurales que necesitan. Este conjunto de procesos recibe el nombre de metabolismo y engloba tanto a las reacciones de síntesis (anabolismo) como de degradación (catabolismo) de macromoléculas propias del organismo, en las que participan tanto macro como micronutrientes. Todas las reacciones metabólicas tienen lugar de forma coordinada en tiempo y en espacio, manteniendo un equilibrio dinámico que permite la constancia del medio interno.

Las sustancias de deshecho producidas como resultado del metabolismo celular, así como los nutrientes que no han sido absorbidos en el intestino, son expulsados del organismo a través de un proceso de excreción, siendo las vías fecal y urinaria las más importantes para esta función. También, aunque en mucho menor grado, se utilizan otras vías de excreción como la piel o los pulmones.

## **1.7. Biodisponibilidad de los nutrientes**

No todos los nutrientes que ingerimos son utilizados por el organismo ya que no se encuentran disponibles para las células, es decir, no se encuentran biodisponibles para el organismo. Por biodisponibilidad se entiende el grado de actividad o cantidad de un nutriente u otra sustancia que alcanza el tejido diana para ejercer su acción. Habitualmente se emplea el término biodisponibilidad en nutrición para referirnos al porcentaje de un determinado nutriente presente en un alimento, que un organismo es capaz de absorber.

El grado de biodisponibilidad varía con numerosos factores, siendo diferente en función del nutriente de que se trate, ya que el grado de absorción varía en función de los mecanismos que posee el organismo para incorporar dichos nutrientes.

Se pueden distinguir tres grupos de factores que pueden afectar a la biodisponibilidad de los nutrientes: factores dietéticos, factores fisiológicos y factores individuales.

### *1.7.1. Factores dietéticos:*

- Cantidad total de nutriente en la ingesta. En algunas ocasiones una elevada concentración del nutriente en la ingesta influye negativamente en su absorción produciendo un descenso en la misma (al menos porcentualmente).

- Forma química del compuesto. No todas las formas químicas de los nutrientes tienen la misma capacidad para ser absorbidas por el organismo. Habitualmente, las formas orgánicas son mejor asimiladas que las inorgánicas, y existen para determinadas formas concretas mecanismos específicos de absorción.
- Interacciones dietéticas. Algunos componentes de la dieta pueden afectar al grado de absorción de los nutrientes. La forma en la que lo realizan es muy variada dependiendo del nutriente y el componente o componentes concretos, pero en líneas generales, podemos hablar de competencia por los lugares activos de absorción, desnaturalización o inactivación de nutrientes, quelación, modificaciones del medio que potencian o inhiben la absorción, absorciones asociadas, etc.

### *1.7.2. Factores fisiológicos:*

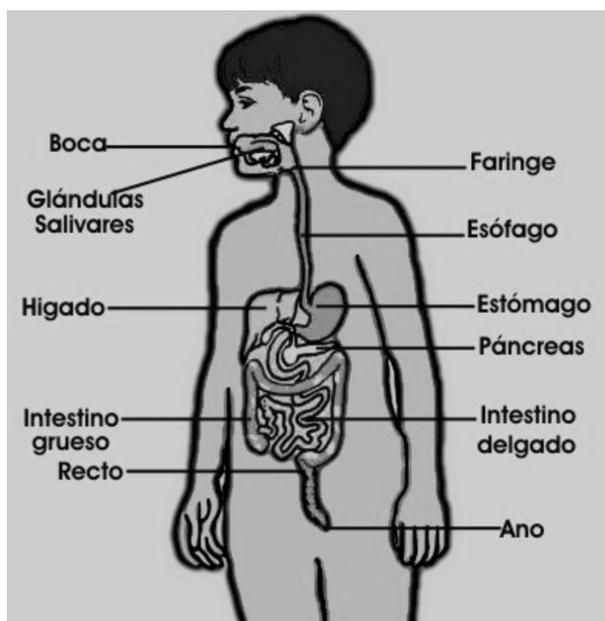
- Estado de desarrollo fisiológico. A lo largo de la vida del individuo el grado de absorción de nutrientes varía, siendo habitualmente máximo en líneas generales, para todos los nutrientes durante el periodo de crecimiento. También durante los periodos de gestación y lactación se ve incrementada la capacidad absorbente de numerosos nutrientes.
- Estado nutricional. En estados de déficit nutricional la capacidad de absorción de algunos nutrientes por parte del organismo aumenta enormemente.
- Estado de salud. Si el estado de salud no es el óptimo, pueden modificarse los la capacidad de absorción de los diferentes nutrientes.
- Adaptabilidad a cambios en la dieta. Ante cambios en la dieta, los grados absorbentes pueden variar hasta adaptarse a la nueva situación.

### 1.7.5. Factores individuales: Edad, sexo, raza y actividad física.

Factores individuales como el sexo, la edad, la actividad física o la raza pueden influir en el grado de aprovechamiento de los diferentes nutrientes.

## 1.8 Actividades

· Sobre un esquema del sistema digestivo se señalará las funciones de cada una de las partes del sistema en relación con la utilización nutritiva de los alimentos: masticación y trituración, digestión, absorción y excreción.



· Realizar una tabla en la que el alumno dibuje dos alimentos de cada uno de los grupos de alimentos explicados: de origen animal, vegetal, alimentos industriales, naturales...

## BIBLIOGRAFÍA

- BOWMAN B., RUSSELL R. *Conocimientos Actuales en Nutrición*. OPS/ILSI. 8° Edición, 2003.
- CERVERA, P., CLAPES, J., RIGOLFAS, R., *Alimentación y Dietoterapia*. Ed. McGraw-Hill Interamericana, 3ª edición, 1998.
- MAHAN K., ESCOTT-STUMP S. *Nutrición y Dietoterapia de Krause*. 9° Edición. Editorial McGraw-Hill Interamericana. 1999.
- MARTÍN SALINAS C., DÍAZ GÓMESZ J., MOTILLA VALERIANO T., MARTÍNEZ MONTERO, P. *Nutrición y Dietética*. 1ª Edición. Editorial D.A.E. 2000.



## TEMA 2

# hidratos de carbono

DRA. JUANA MULERO CÁNOVAS

### Objetivos

Definir los hidratos de carbono desde el punto de vista de la composición química y las propiedades físicas y analizar su clasificación.

Describir las funciones más importantes de los hidratos de carbono así como su utilización metabólica y los alimentos que los contienen.

### 2.1. Definición

Los hidratos de carbono son compuestos que desempeñan un papel fundamental en la mayor parte de los organismos interviniendo en los procesos vitales de los mismos. Son principios inmediatos no imprescindibles en la alimentación del ser humano, ya que los monosacáridos necesarios para el organismo pueden obtenerse a partir de precursores de aminoácidos o lipídicos. Paradójicamente representan la mayor parte del consumo calórico de la alimentación humana.

### 2.2. Estructura y clasificación

Los hidratos de carbono son desde el punto de vista de su composición química, polihidroxialdehidos o polihidroxicetonas o sus

tancias cuya hidrólisis origina estos compuestos. Atendiendo a la complejidad de su estructura podemos clasificar los hidratos de carbono en monosacáridos y disacáridos, oligosacáridos (que contienen de 2 a 10 restos de monosacáridos) y polisacáridos (en cuya composición intervienen desde 10 hasta varios miles de monosacáridos).

<b>Categoría</b>	<b>Subgrupo</b>	<b>Componentes</b>	<b>Alimento</b>
Azúcares	Monosacáridos	Glucosa, galactosa, fructosa, sacarosa, lactosa	Miel, fruta, azúcar de mesa, leche
	Disacáridos		
Oligosacáridos	Malto-oligosacáridos	Maltodextrinas Rafinosa, estaquiosa fructo-oligosacáridos	Soja, alcachofa, cebolla
	Otros oligosacárido		
Polisacáridos	Almidón	Amilosa, celulosa, amilopectina, hemicelulosas, pectinas	Arroz, pan, patata, pasta todas las frutas y verduras
	Glucógeno		
	Otros polisacáridos		

### *2.2.1. Monosacáridos*

Son las unidades básicas constituyentes de los hidratos de carbono a partir de las cuales se forman disacáridos, oligosacáridos y polisacáridos. Atendiendo a sus características físicas son incoloros y sólidos y en cuanto a sus características químicas presentan una alta solubilidad en agua aunque se presentan como sustancias insolubles en disolventes no polares. Su sabor es dulce expresándose su poder edulcorante referido el poder edulcorante de un disacárido; la sacarosa.

Podemos encontrar monosacáridos con cadenas formadas por 3, 4, 5, 6, etc, átomos de carbono y se denominan respectivamente triosas, tetrasas, pentosas, hexosas, etc, Cuando los monosacári-

dos se unen para formar hidratos de carbono más complejos mantienen forma cíclica y los enlaces químicos que se establecen entre ellos son del tipo  $\alpha$ -(1-4) y  $\alpha$ -(1-6), en aquellos que van a ser digeridos por las enzimas del tracto gastrointestinal y del tipo  $\beta$ -(1-4) en aquellos que no pueden ser atacados por las enzimas digestivas y que por tanto van a formar parte de los llamados hidratos de carbono “no digeribles” que forman parte de la fibra dietética.

Entre los monosacáridos de importancia nutricional destacan las hexosas (glucosa, fructosa y galactosa) y las pentosas (ribosa y desoxirribosa), que si bien desde el punto de vista energético carecen de importancia, desempeña un papel biológico fundamental.

#### • **Glucosa**

La glucosa es el monosacárido más importante del organismo, ya que prácticamente todos los hidratos de carbono van a ser transformados a glucosa en él, encontrando una concentración sanguínea de la misma que oscila entre 80 mg/dl en situación de ayuno y 126-180 mg/dl en situación postprandial (tras la ingesta), siendo la única hexosa que se encuentra en cantidades importantes en el organismo humano.

Su poder edulcorante es de un 75% respecto a la sacarosa y se utiliza como endulzante en algunos alimentos. Su absorción, transporte y metabolismo es muy rápido siendo eficazmente utilizada por el organismo en caso de necesidad energética.

#### • **Fructosa**

La fructosa es una cetohehexosa muy abundante en la naturaleza, también conocida como azúcar de la fruta. Es el azúcar más dulce, ya que posee un 180% del poder edulcorante de la sacarosa. Su velocidad de absorción en el intestino es mucho más lenta que la de la glucosa y en el organismo se transforma en glucosa para ser metabolizada.

• **Galactosa**

No se encuentra en forma libre en la naturaleza pero se obtiene a partir de la lactosa durante el proceso digestivo. Se transporta por la sangre y es necesaria para la actividad de las células cerebrales formando parte de los cerebrósidos (en los lípidos compuestos del cerebro). En los vegetales podemos encontrarla en forma de galactana y en cuanto a sus propiedades químicas presenta una alta solubilidad en agua y un poder edulcorante de un 30% respecto a la sacarosa.

Las pentosas desde el punto de vista nutricional no pueden ser consideradas como fuente energética ya que no son utilizadas directamente para este fin. Entre ellas por su importancia biológica, podemos destacar la Ribosa y Desoxirribosa, presentes en los ácidos nucleicos responsables de la transmisión de la información genética. También encontramos otras pentosas en la naturaleza como es el caso de la Xilosa, formando parte estructural de los vegetales o la arabinosa que podemos encontrar formando parte de frutas y raíces.

*2.2.2. Oligosacáridos. Disacáridos.*

Son polímeros de hasta 20 unidades de monosacáridos, siendo los más abundantes los disacáridos (oligosacáridos formados por la unión de dos monosacáridos). La unión de los monosacáridos tiene lugar mediante enlace glucosídico. Los oligosacáridos tienen una gran importancia biológica por sus funciones de reconocimiento celular ya que son parte integrante de los glucolípidos y glucoproteínas que se encuentran en la superficie externa de la membrana plasmática.

• **Sacarosa**

Es el azúcar de mesa ordinaria. Es un disacárido muy abundante en la naturaleza que se encuentra fundamentalmente en la caña