

# 72

## CAPÍTULO

### Glúcidos y lípidos en la dieta humana

Los requerimientos energéticos del ser humano los aportan fundamentalmente los glúcidos y los lípidos, ya que ambos nutrientes cubren, cuando menos, el 75 % de las calorías de la dieta.

Los glúcidos constituyen la principal fuente de energía para el hombre, debido a que son los nutrientes mayoritarios de su dieta, ya que existe una mayor disponibilidad de estos compuestos, relacionada con su abundancia en la naturaleza y su menor costo. No obstante, no se conoce ningún requerimiento específico de algún tipo de glúcido en el ser humano.

Los lípidos son la segunda fuente de energía del organismo. Resultan más eficientes como fuente energética que los carbohidratos, pues rinden más del doble de kilocalorías por gramo que éstos; son abundantes en la dieta humana, aunque, como regla, en menor grado que los glúcidos. El hombre necesita ingerir algunos tipos de lípidos en su alimentación porque no tiene la capacidad de sintetizarlos, al menos en cantidades suficientes.

Este capítulo se dedicará al estudio de la participación y la importancia de los glúcidos y los lípidos en la dieta humana.

## Glúcidos en la dieta humana

### Requerimientos

Con los glúcidos se cubre la mayor parte de los requerimientos energéticos del ser humano, ya que éstos suelen aportar el 50 % o más de las calorías de la dieta; en ocasiones, pueden aportar hasta el 80 % de todos los requerimientos energéticos. De manera excepcional, como es el caso de los esquimales, el consumo de carbohidratos es mínimo, lo que pone en evidencia el carácter dispensable de estos nutrientes.

En el proceso de la gluconeogénesis se pueden obtener glúcidos a partir de la mayoría de los aminoácidos y de la fracción glicerol de las grasas. No obstante, se ha demostrado la necesidad de la ingestión de un mínimo de carbohidrato preformado, para evitar la cetosis.

A pesar del carácter dispensable de los glúcidos, se considera que es necesario ingerir un mínimo de 5 g de carbohidratos por cada 100 kcal de la dieta, con vistas a impedir la cetosis. Sin embargo, para garantizar la prevención de todos los efectos

indeseables del ayuno o de las dietas con alto contenido en grasas, se recomienda la ingestión de, al menos, 50 a 100 g de carbohidratos digeribles por día.

En las recomendaciones hechas por un grupo de expertos de la FAO/OMS, en relación con las metas nutricionales, se orienta la ingestión mínima de glúcidos del 55 % del total de la energía ingerida/día y un máximo del 75 %. De ellos, el 50 %, como mínimo, y el 70 %, como máximo, debe ser de carbohidratos complejos; en cuanto a los azúcares refinados (simples) se plantea el 0 % como cifra mínima y sólo el 10 %, como máxima.

En cuanto a los glúcidos no digeribles (o no absorbibles), es decir, las fibras, se recomienda un mínimo de 16 g/día y un máximo de 24 g/día. El tipo principal de fibras, celulosa y muchas hemicelulosas aumenta el bolo fecal, disminuye el tiempo del tránsito intestinal y decrece la presión intracolón, todo lo cual influye en su función beneficiosa, en relación con la enfermedad diverticular.

Se sabe, además, que la fibra de los cereales, especialmente del trigo, tiene acción laxante y aumenta los movimientos peristálticos, por lo que evita la constipación; tal vez por ello se explique su efecto en la disminución del riesgo de hemorroides y de cáncer de colon. Las ligninas también contribuyen a aumentar el bolo fecal, pero, además, absorben sustancias orgánicas como el colesterol.

Por otra parte, las fibras mucilaginosas (pectina y gomas) tienen un mecanismo de acción diferente; ellas forman geles en el estómago y el intestino, y disminuyen el tiempo de vaciamiento gástrico, la velocidad de absorción de muchos de los nutrientes, y en especial, la velocidad en la que los carbohidratos son digeridos y absorbidos; por ello, el pico de concentración de glucosa en sangre, así como los niveles de insulina en dicho fluido, son menores si se ingiere este tipo de fibra, conjuntamente con las comidas que contengan glúcidos.

Las fibras solubles en agua (pectinas, gomas y algunas hemicelulosas, entre otras) contribuyen también a disminuir los niveles séricos de colesterol, aunque también disminuyen la absorción de algunos iones.

Por lo anteriormente expuesto se recomienda la ingestión diaria de 400 g de frutas y hortalizas, y de 30 g de leguminosas, frutos secos y semillas (como parte de los 400 g de frutas y hortalizas).

La ingestión de cantidades excesivas de fibras puede provocar flatulencia, cólicos y malestar abdominal generalizado.

### **Disponibilidad y fuentes**

Los glúcidos principales en los alimentos son los almidones y los azúcares. Los granos de cereales, los tubérculos (papa, malanga, boniato, yuca, etc.), las pastas (fideos, espaguetis, macarrones, etc.) y el arroz, de consumo general en muchos países, son las fuentes principales de almidón de la dieta humana.

La sacarosa es el azúcar más abundante en la dieta, debido a su empleo generalizado como edulcorante en la confección de diferentes alimentos, entre ellos panetelas, refrescos, helados, confituras y otros dulces. La lactosa, azúcar de la leche, resulta de especial relevancia en los niños pequeños.

Los vegetales, las semillas y los granos contienen celulosa, hemicelulosa y lignina insolubles en agua. Las frutas, los cereales y las legumbres son fuentes de fibras solubles en agua.

### **Almacenamiento de los glúcidos**

Los animales se nutren de manera discontinua. Durante los períodos en los cuales están ingiriendo alimentos en cantidades suficientes, se almacena glucógeno en el hígado y los músculos fundamentalmente, y este polisacárido es degradado cuando se

requiere por el organismo, en períodos interalimentarios y en el ayuno de corta duración.

Como fuera ya tratado (capítulo 43), el hombre puede disponer rápidamente de su reserva energética en forma de glucógeno hepático, para mantener la glicemia por un determinado número de horas.

Las plantas sintetizan glucosa mediante la fotosíntesis; este monosacárido, conjuntamente con la fructosa, forma sacarosa, la cual es transportada a los diferentes tejidos no fotosintéticos. En los vegetales, los glúcidos se acumulan en forma de almidón. El almidón, reserva glucídica de muchas plantas, es un componente fundamental de la dieta humana.

### **Alteraciones metabólicas relacionadas con la ingesta glucídica**

Cuando se recibe una dieta rica en carbohidratos, una parte de éstos se metaboliza y rinde energía; otra parte se almacena como glucógeno, y la mayor parte se transforma en grasas y se metaboliza o almacena como tal. La cuantía en que los carbohidratos ingeridos en la dieta se transforman en grasa depende de la periodicidad con la que se ingieren los alimentos.

Existen evidencias que parecen relacionar la frecuencia con la que el hombre ingiere sus alimentos y la cuantía en que los glúcidos ingeridos se transforman en grasa, con la aparición de obesidad, aterosclerosis y diabetes mellitus. Es importante tener en cuenta que el incremento de la ingestión de glúcidos conduce a un aumento de los requerimientos de la tiamina o vitamina B<sub>1</sub>.

En ausencia de un aporte suficiente de carbohidratos, las reservas hepáticas de glucógeno son capaces de mantener la concentración de glucosa sanguínea dentro de valores normales solamente durante unas pocas horas (de 18 a 24 h como promedio); posteriormente, si el ayuno se mantiene, el aporte de glucosa hacia la sangre depende del proceso de la gluconeogénesis.

Durante un ayuno prolongado la disminución del aporte de carbohidratos reforzará la utilización de los ácidos grasos. En dicho ayuno -cuando los depósitos de glucógeno se han gastado- la supervivencia depende, en gran medida, de la movilización de los lípidos de reserva. La excesiva movilización de los lípidos en el ayuno conduce a una hiperlipemia y a la cetosis, e incluso puede provocar hígado graso. El cuadro de cetosis no suele ser grave, debido a la utilización de los cuerpos cetónicos por algunos tejidos, a través del proceso de cetólisis.

## **Lípidos en la dieta humana**

### **Requerimientos**

Normalmente, del 20 al 30 % de las calorías de la dieta se obtienen de las grasas, es decir, de 66 a 85 g, lo cual significa alrededor de 3 000 kcal; sin embargo, las grasas pueden aportar el 30 ó 35 %, e incluso más, de las calorías de la dieta.

Como se sabe, las vitaminas liposolubles y algunos ácidos grasos esenciales constituyen requerimientos obligados de la dieta en el ser humano. Se ha observado que los animales mantenidos con dietas exentas de grasa cesan de crecer, desarrollan graves alteraciones de la piel, sufren daño renal y dejan de reproducirse. Estas alteraciones se eliminan si se le adiciona a la dieta los ácidos grasos esenciales (linoleico, linoléico y araquidónico); si el aporte de linoleico es suficiente, no se requieren los otros 2 ácidos grasos, ya que éstos pueden formarse a partir de aquél.

Entre las alteraciones provocadas por dietas carentes o deficitarias en ácidos grasos esenciales en niños se encuentra la dermatitis escamosa. Se ha podido establecer que

ellos necesitan consumir alrededor del 4 % de sus requerimientos energéticos totales, en forma de ácidos grasos esenciales, especialmente ácido linoleico. En la leche materna es esa, precisamente, la proporción en que se encuentra dicho ácido. Como se señaló anteriormente, entre los requerimientos lipídicos también se encuentran algunas vitaminas liposolubles, aspecto que será analizado en el capítulo 73, dedicado al estudio de las vitaminas.

El tipo de grasa que se ingiere reviste importancia para la salud humana. Así, se ha demostrado que las grasas saturadas inhiben la captación de LDL por sus receptores, lo que puede explicar su efecto sobre el incremento de los niveles sanguíneos de colesterol. El ácido palmítico aumenta los niveles de colesterol en sangre y no se ha demostrado este efecto para el ácido esteárico.

Los ácidos poliinsaturados disminuyen la concentración del colesterol de las LDL y las HDL, mientras que el ácido oleico disminuye la concentración de las LDL, sin afectar las HDL.

La ingestión de los ácidos grasos insaturados de la serie  $\omega$ -3 disminuye discretamente el colesterol sanguíneo, en tanto que decrece la de triacilgliceroles. Sin embargo, el aporte en la dieta de los ácidos grasos insaturados de la serie  $\omega$ -6 disminuye sensiblemente los niveles de colesterol sanguíneo y afecta muy poco los de triacilgliceroles.

En las recomendaciones del Comité de Expertos de la FAO/OMS, acerca de la dieta para mejorar la salud, se orienta que el total de las grasas sea, como mínimo, del 15 % y, como máximo, del 30 %, del total del aporte energético diario. Para las grasas saturadas se plantea un mínimo del 0 % y un máximo del 10 %; en el caso de las poliinsaturadas el mínimo es del 3 % y el máximo, del 7 %. La relación adecuada para grasas saturadas, monoinsaturadas y poliinsaturadas sería de 1:1,5:1. En relación con el colesterol la recomendación es de un mínimo del 0 %, y un máximo de 300 mg/día.

### Disponibilidad y fuentes

Los lípidos principales de la dieta son los triacilgliceroles y en menor cuantía el colesterol, la lecitina y otros. La mayoría de los alimentos, tanto animales como vegetales, contiene alguna grasa en cantidades variables, una gran parte de ella asociada a otros constituyentes hísticos, por lo que frecuentemente resultan difícil de cuantificar en una dieta; a esta grasa se le suele reconocer como "grasa invisible", pero la contribución más importante de los lípidos en la dieta humana, y aquélla que es fácilmente cuantificable, se realiza a partir de aceites, manteca, mantequilla, margarina y algunas carnes, muy ricas en grasa.

Los ácidos grasos de algunos peces y aceites de pescado son ricos en ácidos grasos de la serie  $\omega$ -3, sobre todo el eicosapentanoico. El aceite de las plantas y los vegetales es rico en ácidos grasos de la serie  $\omega$ -6, especialmente el ácido linoleico.

Los lípidos rinden 9,3 kcal.g<sup>-1</sup>. Debido a que la palatabilidad de los alimentos aumenta por su contenido en grasa, así como al hecho de la utilización de algunos tipos de grasa en la preparación de múltiples alimentos, los lípidos son abundantes en la mayoría de las dietas de los seres humanos.

### Almacenamiento de los lípidos

Las grasas constituyen el reservorio de energía más poderoso del organismo. Los lípidos se almacenan en el tejido adiposo en forma de triacilgliceroles (capítulo 67). Como se sabe, los triacilgliceroles son depósitos altamente concentrados de energía metabólica, porque estos compuestos se encuentran en un estado muy reducido; por ser sustancias no polares, se almacenan en forma anhidra, es decir, casi totalmente exenta de agua.

## **Alteraciones metabólicas relacionadas con la ingesta lipídica**

Es un hecho bastante aceptado que las dietas ricas en ácidos grasos poliinsaturados y bajas en colesterol son efectivas para prevenir algunas enfermedades cardiovasculares, particularmente la arteriosclerosis; no obstante, son muchos los aspectos polémicos en este sentido.

Se sabe que la ingestión elevada de colesterol provoca hipercolesterolemia en algunas personas, pero no en otras. Evidencias experimentales apoyan la existencia de respuestas individuales diferenciadas.

Se ha demostrado que las dietas ricas en colesterol no afectaron los valores de colesterol total plasmático, HDL y LDL colesterol en la mayoría de las personas incluidas en un grupo experimental. Sin embargo, en una parte relativamente pequeña de los sujetos investigados se observó un incremento promedio del 12 % en sus niveles de colesterol plasmático. Estas respuestas no estuvieron relacionadas con la calidad de la dieta, ni con la eficiencia de absorción, ni con el nivel inicial de colesterol sérico, en tanto que sí se demostró una relación con la cuantía de la reducción de la síntesis de colesterol en los linfocitos; en el 30 % de los sujetos estudiados disminuyó poco su biosíntesis, a pesar de haber recibido dietas ricas en colesterol, contrario al otro 70 % que experimentó un decrecimiento mucho más marcado de la síntesis de colesterol, aun cuando recibió la misma dieta.

La calidad de la grasa de la dieta sí ha demostrado afectar significativamente los valores de colesterol plasmático. Las dietas ricas en grasas saturadas, generalmente grasas de origen animal, tienden a incrementar los niveles séricos de colesterol, mientras que las grasas de origen vegetal, los aceites, en los cuales abundan los ácidos grasos insaturados, tienden a disminuirlos. Por otra parte, se ha planteado la posible relación de proporciones bajas de ácido linoleico en las grasas del tejido adiposo, con riesgo de enfermedad coronaria.

Se ha comprobado también un efecto de los lípidos de la dieta sobre el tiempo de coagulación de la sangre: aumento de la actividad fibrinolítica y del tiempo de coagulación con dietas ricas en ácidos grasos esenciales, en tanto que las dietas ricas en grasas saturadas provocan un efecto contrario.

La arteriosclerosis está relacionada con las alteraciones del metabolismo lipídico, particularmente el del colesterol (capítulo 53).

En determinadas condiciones, las cantidades de grasa en el hígado aumentan como resultado de una movilización exagerada de la grasa de reserva. Esta movilización excesiva de grasas puede estar ocasionada por la acción de algunas hormonas u otras condiciones, como son la depauperación, el ayuno prolongado, la diabetes incontrolada o la intoxicación por determinadas sustancias, entre ellas el tetracloruro de carbono, el cloroformo, el fósforo, el plomo o el arsénico, así como por la ingestión de dietas deficientes en factores lipotrópicos (colina, inositol y determinados aminoácidos), los cuales serán objeto de estudio en los próximos capítulos.

Los hígados grasos pueden ser inducidos por algunas dietas, como aquellas ricas en grasa o glúcidos, o deficientes en proteínas. El alcoholismo predispone al individuo para experimentar éste u otros padecimientos hepáticos, lo cual se desarrollará más adelante.

## **Alteraciones metabólicas principales en el alcoholismo**

El etanol es, a la vez, un nutriente y una droga. Es un nutriente en el sentido de que su oxidación libera una gran cantidad de energía (7,1 kcal/g). Los trastornos metabólicos que produce la intoxicación alcohólica parecen estar relacionados con diversos factores, entre los que merecen señalarse: trastornos de la absorción y la digestión, y desplazamiento en la utilización de otros nutrientes, debido a su alto contenido calórico.

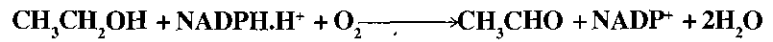
El etanol altera la degradación y metabolización de los principales nutrientes; puede degradarse en el organismo a través de 2 sistemas distintos:

1. El sistema de la alcohol deshidrogenasa (ADH):



Esta enzima presenta una baja  $K_m$  para el etanol ( $\approx 1$  mM).

2. El sistema microsomal oxidante del etanol (MEOS):



Este sistema presenta un valor de  $K_m$  alta ( $\approx 10$  mM).

En el alcohólico crónico, cuyas concentraciones sanguíneas de etanol suelen ser elevadas, el sistema MEOS tiene una participación importante, lo que trae como consecuencia que en vez de que se produzcan equivalentes de reducción (como en el sistema ADH), los cuales serían oxidados en la cadena respiratoria y permitirían la síntesis de ATP, ocurra la producción de  $\text{H}_2\text{O}$ , sin formación de equivalentes de reducción y sin síntesis de ATP, lo que implica un cuantioso dispendio de energía.

Del 15 al 41 % de las calorías de origen alcohólico reemplazan a otras fuentes energéticas, provenientes de los alimentos, lo que determina que la calidad de la dieta decaiga. Además, en el alcohólico crónico se presentan una serie de alteraciones bioquímicas, entre las que deben mencionarse: la ingestión de las vitaminas A, C y tiamina desciende por debajo de las dosis recomendadas, al igual que sucede con la ingestión y absorción de las fibras, del calcio y del hierro. Por otra parte, existe un aumento de las pérdidas de nitrógeno por la orina.

Los niveles de metionina, vitamina E, selenio y piridoxina también disminuyen. Durante el alcoholismo aumenta la excreción de magnesio, lo que conduce a la hipomagnesemia, y son frecuentes la hipocincemia y la hipercinuria.

Todo lo anterior conduce a afecciones hepáticas graves y a alteraciones visuales, entre otras. El hígado graso y la cirrosis hepática son complicaciones frecuentes del alcoholismo. Sin embargo, algunos autores han recomendado la ingestión de una cantidad pequeña de alguna bebida alcohólica (alrededor de 30 mL/día), dado que existen evidencias de su efecto en la elevación de los niveles sanguíneos del colesterol sanguíneo de las HDL.

## La dieta en la prevención de algunas enfermedades crónicas

Las dietas conocidas como «afluentes» o «de afluencia», que son características del desarrollo económico y consisten, en esencia, en un aporte abundante de los diferentes nutrientes, provocan un efecto beneficioso a mediano y corto plazos (mejor crecimiento y desarrollo, menor prevalencia de enfermedades infecciosas, etc.), pero han demostrado ser perjudiciales a largo plazo, por el exceso de alimentos de gran contenido energético, ricos en grasa y azúcares refinados simples (mono y disacáridos, principalmente), y el déficit de carbohidratos complejos.

En diversos estudios epidemiológicos se ha demostrado una relación estrecha entre este tipo de dieta y la aparición de una serie de enfermedades crónicas no infecciosas, como la cardiopatía coronaria, las enfermedades cardiovasculares, la diabetes mellitus, la hipertensión, algunos tipos de cánceres, las caries dentales, los cálculos biliares y los trastornos gastrointestinales, entre otras.

La ingestión excesiva de grasas saturadas y el incremento de la concentración sanguínea de colesterol se asocian con la cardiopatía coronaria. La hipertensión arterial se relaciona con la obesidad, el consumo de sal y la ingestión de alcohol. A su vez, la diabetes se asocia con la obesidad.

Por otro lado, se ha demostrado una mayor incidencia de cáncer de mama, próstata y colon en individuos que ingerían cantidades excesivas de grasas. También se ha planteado que el consumo de cerveza puede incrementar el riesgo de cáncer del recto. Además, el aumento de la incidencia de cáncer del estómago -en algunos países- se ha asociado con el incremento de la ingestión de alimentos ahumados y conservados en salmuera (que pueden contener precursores de nitrosaminas).

La ingestión excesiva de bebidas alcohólicas se ha relacionado con la aparición de cánceres de la boca, la faringe, el esófago, el hígado y la parte superior de la laringe.

Para evitar la obesidad se recomienda una ingesta calórica que permita el mantenimiento del peso corporal adecuado. En los niños esto se controla por el peso para la talla. En los adultos es más útil el índice de masa corporal (IMC):

$$\text{IMC} = \frac{\text{masa corporal en kg}}{(\text{talla en metros})^2}$$

El IMC medio se considera normal en valores de 20 a 22 para la población adulta de todos los países, pero se acepta como valor normal inferior hasta 18,2, y superior hasta 25. A partir de estos valores se definen los distintos grados de deficiencias calóricas y de obesidad. En el caso de las deficiencias energéticas, el grado se establece de acuerdo con los valores del IMC:

- De 17,5 a 18,5: grado 1.
- De 16 a 17,5: grado 2.
- Menor de 16: grado 3.

En la obesidad también se clasifican en grados, de acuerdo con el valor del IMC:

- De 25 a 30: grado 1.
- De 30 a 40: grado 2.
- Más de 40: grado 3.

## Resumen

Los glúcidos y los lípidos proveen la mayoría de los requerimientos energéticos en el ser humano. Por su abundancia y menor costo los carbohidratos constituyen la principal fuente de energía y aportan el 50 % o más de las calorías de la dieta. Aunque en el hombre no se conoce ningún requerimiento específico de algún tipo de glúcido, se ha demostrado la necesidad de ingestión de una cantidad mínima de glúcidos, para evitar trastornos metabólicos graves, como la cetosis.

Los principales glúcidos de la dieta son los almidones y los azúcares. Los almidones se encuentran en los granos de cereales, los tubérculos, las pastas y el arroz. El azúcar sacarosa es abundante en la dieta por su empleo como edulcorante en la preparación de alimentos. La lactosa es importante en la alimentación de los niños pequeños.

La fibra vegetal (celulosa y otros glúcidos no absorbibles) es beneficiosa para el ser humano, evita la constipación y previene la aparición de algunas enfermedades: hemorroides y cáncer de colon, entre otras.

En los animales, los glúcidos se almacenan en forma de glucógeno, fundamentalmente en el hígado y los músculos. El glucógeno es degradado cuando se requiere por el organismo y el glucógeno hepático constituye una reserva energética, de la cual éste puede disponer rápidamente, ante demandas de cortos períodos.

Los lípidos son la segunda fuente de energía en el ser humano y aportan del 20 al 35 % de las calorías de la dieta. Las vitaminas liposolubles y algunos ácidos grasos insaturados son requerimientos indispensables para el hombre.

Los triacilgliceroles contenidos en grasas y aceites son los lípidos fundamentales de la dieta; en menor cuantía lo son el colesterol y otros lípidos.

Los lípidos se almacenan como triacilgliceroles en el tejido adiposo y constituyen la reserva de energía más cuantiosa del organismo.

La calidad de la grasa de la dieta ha demostrado tener importancia en relación con los niveles de colesterol plasmático. Las grasas de origen animal tienden a incrementar los niveles séricos de colesterol, en tanto que las de origen vegetal producen un efecto contrario.

Los efectos de las dietas muy ricas en colesterol, sobre la síntesis endógena de este compuesto, parecen depender de condiciones individuales.

Los hígados grasos pueden ser inducidos por las dietas ricas en grasas o en glúcidos, o deficitarias en proteínas. El alcoholismo predispone al padecimiento de ésta y otras afecciones hepáticas.

Los trastornos provocados por la intoxicación alcohólica parecen estar relacionados con la malabsorción, los problemas digestivos y el desplazamiento en la utilización de los otros nutrientes. En el alcohólico crónico se produce un dispendio energético y, además, se afectan la ingestión y absorción de algunas vitaminas y minerales, y aumenta la excreción de nitrógeno. El hígado graso y la cirrosis son complicaciones frecuentes del alcoholismo crónico.

Las dietas afluentes han demostrado ser perjudiciales a largo plazo y se han asociado con un mayor riesgo de algunas enfermedades crónicas no infecciosas, como las enfermedades cardiovasculares, la hipertensión arterial, la diabetes mellitus y algunos tipos de cánceres.

## Ejercicios

1. Mencione los glúcidos más importantes de la dieta humana.
2. Diga a cuánto asciende el aporte energético glucídico en la dieta humana.
3. Explique por qué a pesar de no conocerse ningún requerimiento específico de algún tipo de glúcido, éstos deben incluirse en la dieta.
4. ¿Cuáles son las formas de almacenamiento de los carbohidratos?
5. ¿Por qué se dice que el organismo humano puede disponer del glucógeno hepático ante demandas energéticas durante cortos períodos?
6. ¿Cuáles son los lípidos más abundantes de la dieta humana?
7. ¿Cuál es la forma de almacenamiento de los lípidos?
8. Fundamente su mayor eficiencia como reservorio de energía, en comparación con el glucógeno.
9. Explique los efectos sobre el colesterol plasmático de la calidad de los lípidos de la dieta.
10. Detalle las causas de las alteraciones metabólicas en el alcoholismo crónico y mencione sus principales complicaciones.
11. Describa el efecto perjudicial de las dietas «afluentes» en el ser humano.
12. Mencione las cantidades de cada nutriente recomendadas por el Comité de Expertos de la FAO/OMS para evitar la instalación de enfermedades crónicas no infecciosas y preservar la salud.
13. Defina el concepto de IMC y diga los valores normales para los adultos. Clasifique los grados de obesidad, según el IMC.