

proviene de la dieta, la cual debe consistir de un 15% de proteína diaria. Usualmente el cuerpo no utiliza las proteínas como fuente de energía pero, en caso de escasez de grasas y carbohidratos, el hígado es capaz de transformar rápidamente la proteína en glucosa. De ese modo, los organismos pueden sobrevivir a largos períodos de inanición, metabolizando cualquier molécula orgánica disponible.

IV Actividades

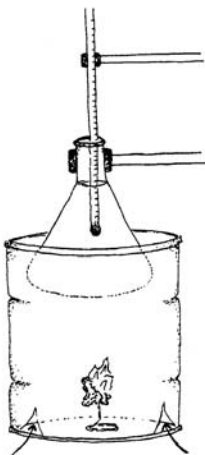
Ver las actividades de la guía del maestro No 8, julio de 1999).

Como complemento se puede llevar a cabo el siguiente experimento.

¿Cuánta energía hay en una nuez?

Procedimiento:

1. Pesar la mitad de una nuez y anotar el dato en gramos.
2. Medir 100 ml de agua destilada en una probeta y colocarlos en un matraz de 125 ml.
3. Medir y registrar la temperatura inicial del agua con el termómetro.
4. Doblar el clip como se indica en la figura, y colocar la nuez en la parte superior del soporte.
5. Acercar un cerillo encendido por debajo de la nuez hasta que comience a arder, inmediatamente proteger el montaje con la lata.
6. Colocar el matraz con el agua y el termómetro encima de la lata (sostener con pinza en un soporte universal). Registrar la temperatura más alta que alcance el agua.



Análisis de resultados:

Una caloría es la cantidad de calor requerido para elevar un grado centígrado la temperatura de 1 g de agua (1ml). Calcular las calorías liberadas por la combustión de la nuez de acuerdo a la siguiente relación:

Calorías = Cambio de temperatura (°C) x volumen de agua (mL)

Calorías por gramo de nuez = Calorías calculadas transferidas al agua / masa de la nuez

Una nuez está compuesta por 90% de grasa, aunque para los propósitos de este experimento se asume que es el 100%. En realidad las nueces contienen una pequeña cantidad de carbohidratos y cerca del 3% de agua.

V. Bibliografía

Catalá, R. M. y M. E. Colson, *Química 3*, Editorial Nuevo México, México, 1999.

Chang, Raymond, *Chemistry*, McGraw Hill, Nueva York, 1997.

Everyday Science Explained. National Geographic Society, Washington, 1998.

QuimCom, Química en la comunidad, Segunda edición, Addison Wesley Longman, México 1998.

Esperamos sus comentarios y sugerencias, que pueden enviarnos con atención a: Rosa María Catalá, correo electrónico: catalarm@servidor.unam.mx o al fax: 54 24 01 38.

Los profesores pueden copiar esta guía para su uso en clase. Para cualquier otro uso es necesaria la autorización por escrito del editor de la revista.

Las dietas

Mitos y verdades



Maestros:

Esta guía se ha diseñado para que un artículo de cada número de *¿Cómo ves?* pueda trabajarse en clase con los alumnos, de modo que se adapte a los programas de ciencias naturales y a los objetivos generales de estas disciplinas a nivel bachillerato. Esperamos que la información y las actividades propuestas sean un atractivo punto de partida o un novedoso "broche de oro" para dar un ingrediente de motivación adicional a sus cursos.

I. Ubicación de la temática en los programas de bachillerato de la UNAM

Sistema ENP

Química III (quinto): quinta unidad "Alimentos, combustible para la vida". *Biología V* (quinto): primera unidad "Nutrición y estructura de los seres vivos", sexta unidad "Biología y sociedad". *Educación para la salud* (quinto): segunda unidad "La salud del individuo y de la comunidad". *Química IV* (área II): tercera unidad "La energía y los seres vivos".

Sistema CCH

Química II (segundo semestre): segunda unidad "Química en desarrollo". *Ciencias de la salud I* (quinto semestre): segunda unidad "Alimentación y nutrición". *Ciencias de la salud II* (sexto semestre): tercera unidad "Salud integral".

II. Relación con guías del maestro anteriores y otros artículos previos de *¿Cómo ves?*

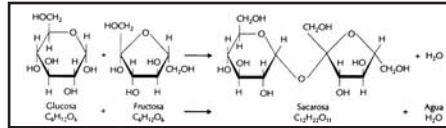
La presente guía se complementa perfectamente con la información y actividades sugeridas en la correspondiente al mes de julio de 1999, con el tema "La moda alimenticia", basada en el artículo de Agustín López Munguía. Asimismo, con el artículo "Anorexia y bulimia, la adicción por la delgadez" de Concepción Salcedo Meza, publicado en el número 2, de enero de 1999.

III Los nutrimentos y su función en el cuerpo

La dulzura de la vida

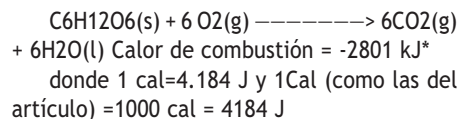
Aunque las células de nuestro cuerpo son organismos sumamente eficientes en cuanto a la transformación de sustancias, poco podrían hacer con una mordida de taco o de pizza. De hecho, nuestras células sólo aprovechan una forma simple del azúcar: la glucosa (C₆H₁₂O₆), molécula orgánica que resulta del proceso de la fotosíntesis en las plantas verdes. En los animales, la glucosa es el azúcar presente en la sangre y el principal producto del rompimiento de varios carbohidratos que se consumen en la dieta diaria. Las células tienen dos formas de obtener energía a partir de la reacción de la glucosa, las cuales se llevan a cabo dependiendo de la urgencia

energética que se tenga en un momento dado: la respiración aerobia y la anaerobia. La glucosa se almacena en el hígado en forma de reservas de almidón conocidas como glicógeno, sustancia que se transforma rápidamente en glucosa cuando los niveles de azúcar en la sangre son muy bajos. Esto ocurre, por ejemplo, cuando un atleta corre durante una hora sin descanso, consumiendo hasta 4500 Calorías, cantidad de energía mucho mayor a la que la glucosa circulante en la sangre puede ofrecer en un momento dado. Por lo menos el 65% de la dieta diaria debe consistir de carbohidratos, los cuales están formados por diferentes combinaciones de azúcares básicos o sacaridos. Los azúcares más simples son los monosacáridos como la glucosa, compuesta por una estructura básica de seis carbonos, o como la fructosa, de cinco. Cuando se condensan dos o más monosacáridos a partir de un proceso de polimerización natural, se obtienen los polisacáridos; un ejemplo de estos últimos es la sacarosa, formada por la unión de una molécula de glucosa y una de fructosa, con la pérdida de una molécula de agua. El almidón es un polisacárido de la glucosa que, como ya vimos, constituye una reserva energética en las células. Otro polisacárido muy común en las plantas es la celulosa, formado también por cadenas de glucosa, que estructuralmente difieren del almidón. Los seres humanos no contamos con enzimas capaces de romper la celulosa en moléculas de glucosa, proceso que, con cierta dificultad y con ayuda de hasta cuatro estómagos pueden llevar parcialmente a cabo otros mamíferos como las vacas o los caballos. La celulosa, presente en los vegetales que consumimos, aporta sin embargo la cantidad de fibra natural que se encarga de la "limpieza" del sistema digestivo y facilita la digestión y eliminación de desechos. Para nosotros, los alimentos ricos en almidón son la fuente principal de glucosa; entre ellos destacan las harinas de trigo y maíz, el arroz y la mayoría de los granos, en donde, las cadenas de almidón se encuentran altamente empaquetadas para ofrecernos alimentos ricos en moléculas energéticas.



La combustión de los azúcares en el cuerpo
La vida es una quemazón lenta. Desde el punto de vista químico, lo que ocurre en las células cuando rompen los enlaces de la glucosa no es muy diferente a lo que le pasa a un trozo de madera o de papel en una hoguera. En ambos casos, el carbohidrato combustible se combina con el oxígeno (que en el caso de la célula proviene de los pulmones) circundante para formar dióxido de carbono y agua. Sin embargo, el factor más importante y aprovechable de esta reacción es sin duda la liberación de energía en forma de calor. La combustión de glucosa es una reacción exotérmica, por lo que no es extraño que generalmente se exprese el contenido energético de los alimentos de acuerdo a su potencial para generar calor.

Dentro de la célula, los azúcares que consumimos son degradados en una serie de pasos por un grupo de complejas moléculas biológicas (generalmente de origen proteico) llamadas enzimas. La mayoría del calor liberado en cada paso de este proceso llamado "metabolismo" se aprovecha para que el cuerpo funcione, se mueva y crezca. Un aspecto importante del metabolismo es que el intercambio de energía total es el mismo que en la combustión. Por ejemplo, el calor (entalpía) de combustión de la glucosa que se realiza dentro de la célula o en un calorímetro de laboratorio es exactamente el mismo:



*(el signo negativo se asigna por convención cuando la reacción es exotérmica, es decir, que libera calor)

Sin embargo, la diferencia más importante entre metabolismo y combustión radica en que este último proceso se realiza en un solo

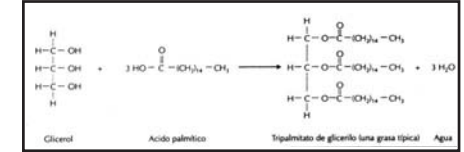
paso, y en él e involucran una gran cantidad de calor que rápidamente se disipa en el medio. (Como ocurriría en un motor de automóvil, donde sólo un 40% del calor liberado por la combustión de la gasolina se aprovecha para mover los pistones). En el caso del metabolismo, parte del calor liberado en los diferentes pasos se aprovecha para mantener el cuerpo a la temperatura apropiada (36 °C aproximadamente) lo cual asegura que otras reacciones bioquímicas cruciales para el cuerpo puedan llevarse a cabo a una velocidad conveniente.

Grasas: las buenas, las malas y las feas

En una sociedad moderna obsesionada por las dietas, hay realmente pocas personas que hablen bien de los lípidos, el término que los bioquímicos utilizan para agrupar a las sustancias conocidas como grasas y aceites. Sin embargo, la vida sería francamente imposible sin estas moléculas. Las membranas celulares dependen críticamente de una bicapa de lípidos que sirve para contener al citoplasma celular y las otras estructuras en su sitio, así como para evitar que entren cuerpos o sustancias extrañas a la célula. Los recubrimientos de las células nerviosas están formados por lípidos, por lo que los bebés recién nacidos y los niños pequeños requieren cantidades grandes de grasa para abastecer sus sistemas nerviosos en rápido desarrollo. Esa grasa la encuentran en la leche materna, rica en este tipo de sustancias. Sin las grasas no podrían generarse un importante número de hormonas (de tipo esteroide), que consisten de compuestos estructuralmente relacionados con el colesterol, como el estrógeno y la testosterona. Otra función muy conocida de la grasa es como aislante térmico, de manera que, almacenada bajo la piel, mantiene el cuerpo caliente cuando hace frío, y qué decir de su importancia como "colchón" para proteger órganos vulnerables a los golpes o caídas, como los riñones.

Las grasas están compuestas, al igual que los carbohidratos, de carbono, hidrógeno y oxígeno. Son moléculas altamente energéticas que proveen el doble de Calorías por gramo de alimento. La mayoría de las grasas de la dieta se hallan en forma de triglicéridos, que consisten generalmente de una molécula de alcohol con tres terminales funcionales hidroxilo (-OH) como el glicerol (utilizado como suavizante en muchos cosméticos y como

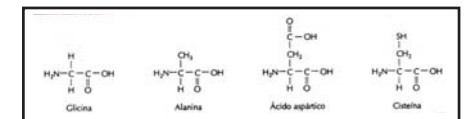
humectante en los cigarrillos), unida a tres moléculas de ácidos grasos (grupo funcional -COOH), como el ácido palmítico.



A pesar de que el Instituto Nacional de Nutrición y la pirámide de la alimentación recomiendan que un adulto no consuma por arriba del 20% de grasas en su dieta diaria, la mayoría de los mexicanos consume un exceso de grasa (que proviene principalmente de los múltiples y apetitosos antojitos, huevos, botanas, etc.). Los médicos recomiendan que los hombres no excedan del 15% y las mujeres el 20% de grasa en su peso corporal.

Los ladrillos de la vida

No parece evidente cuando nos miramos al espejo, pero casi la mitad del material orgánico que constituye nuestro cuerpo es "proteína". Generalmente asociadas con los músculos, las proteínas participan en una impresionante cantidad de procesos y se presentan en cientos de formas en el cuerpo, por ejemplo, en cabellos, uñas, enzimas, anticuerpos, cartílago y algunas hormonas. De carácter polimérico, todas estas moléculas consisten de variaciones de tan sólo 20 moléculas base llamadas aminoácidos, que se disponen en arreglos distintos de forma equivalente a como lo hacen los componentes de los ladrillos de juguete para armar.



Al igual que los carbohidratos y las grasas, las proteínas también están formadas por carbono, hidrógeno y oxígeno, pero, a diferencia de éstas, incluyen al nitrógeno del grupo amino y, en algunos casos, al azufre. De los 20 aminoácidos esenciales, el cuerpo humano sólo puede producir 12: los 8 restantes