

IV. Cómo quemamos las calorías de los alimentos

Si no se quiere engordar, la ingesta de alimentos y su aporte energético deben ser menores o iguales (diariamente, no sólo de vez en cuando) que el gasto calórico debido a las actividades cotidianas, y si se puede (muy recomendable) hay que hacer algo de ejercicio. Hoy en día es fácil calcular la suma de calorías que consumimos, siempre y cuando seamos honestos y anotemos todos los alimentos (incluidas las bebidas que no sean agua pura) que consumamos durante al menos tres días. Para obtener datos que ayuden a hacer este cálculo se puede consultar la tabla que al respecto recomienda el Instituto Nacional de Nutrición en la página del sistema nacional de salud o en: <http://www.tabladealimentos.net/tca/index.php/producto/detalleProducto/1007>.

En la siguiente tabla encontramos valores de consumo energético al realizar una actividad durante cierto tiempo. Por medio de las dos tablas es posible estimar si la dieta que estás siguiendo es una dieta "de engorda", o adecuada a tus necesidades y para mantener el peso sano que calculaste por medio del algoritmo del artículo.

En esta tabla el gasto se expresa en kcal por kg de peso y por minuto de actividad. Es decir que para calcular cuántas calorías se gastan realizando una actividad determinada por cierto tiempo debes multiplicar tu peso por el tiempo (en minutos) de actividad y por el gasto. Estos valores son para varones. Las mujeres deben multiplicar los resultados por 0.9, es decir, consumen 10% menos de energía que los hombres.

Ejemplo: Un hombre de 70 kg que corre durante 15 minutos quema: $70 \times 15 \times 0.151 = 158.55$ calorías.

Si se tratase de una mujer, el resultado sería: $158.55 \times 0.9 = 142.7$ calorías.

De esta forma puedes conocer la cantidad de calorías que necesitarás a lo largo de todo el día, sumando las diferentes actividades que realizas habitualmente.

V. Bibliografía

Stephen J Edberg, *When a Ruler is Too Short*, The PUMAS Collection, <http://pumas.jpl.nasa.gov>

Tipo de actividad	Gasto
Dormir	0.018
Aseo (lavarse, vestirse, ducharse, peinarse, etc.)	0.050
Hacer la cama	0.057
Lavar la ropa	0.070
Lavar los platos	0.037
Cocinar	0.045
Planchar	0.064
Estar sentado (leyendo, escribiendo, conversando, jugando cartas, etc.)	0.028
Estar de pie (esperando, charlando)	0.029
Comer	0.030
Estar tumbado despierto	0.023
Bajar escaleras	0.097
Subir escaleras	0.254
Conducir un coche	0.043
Conducir una moto	0.052
Tocar el piano	0.038
Montar a caballo	0.107
Montar en bicicleta	0.120
Cuidar el jardín	0.086
Bailar	0.070
Bailar vigorosamente	0.101
Jugar al tenis	0.109
Jugar al fútbol	0.137
Hacer montañismo	0.147
Nadar	0.173
Correr (8-10 km/h)	0.151
Caminar (5 km/h)	0.063
Pasear	0.038
Trabajo ligero: (empleados de oficina, profesionales, comercio, etc.)	0.031
Trabajo activo: (industria ligera, construcción (excepto muy duro), trabajos agrícolas, pescadores, etc.)	0.049
Trabajo muy activo: (segar, cavar, peones, leñadores, soldados en maniobras, mineros, metalúrgicos, atletas, bailarines, etc.)	0.096

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.

¿Estás comiendo bien?

De: Reyna Sámano, Luz María de Regil y Esther Casanueva (No. 109, p. 10)

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. Relación con los temarios del Bachillerato UNAM

Esta guía y el artículo de referencia pueden utilizarla maestros de química o biología principalmente, ya que la actividad experimental que se presenta hace referencia a aspectos, conceptos y recomendaciones relacionados con estas disciplinas.

II. Alimentos y macromoléculas

Hablar de la química y la bioquímica de alimentos es hablar de macromoléculas naturales. Todos los nutrien-

tes mencionados en el artículo de referencia (excepto los minerales y el agua, que son sustancias inorgánicas, generalmente de bajo peso molecular), tienen su origen en la extraordinaria capacidad del carbono de formar cadenas de diferentes monómeros, con distintos grupos funcionales que los distinguen y por tanto con distintas propiedades.

Dado que la información sobre qué y cómo comer se desarrolla de manera exhaustiva y muy clara en el artículo de referencia, ahora presentamos una práctica de laboratorio en la que toda la información nutricional mencionada en éste se lleva al nivel de las reacciones químicas, más apegadas a los programas de bachillerato, pero en un contexto más significativo para los alumnos tras la lectura de recomendaciones específicas para comer mejor y mantener un cuerpo sano.

III. Biomoléculas en el laboratorio

Las biomoléculas son compuestos de carbono que presentan diferentes grupos funcionales orgánicos, organi-



zados jerárquicamente en el protoplasma celular. La versatilidad de los átomos de carbono para formar enlaces covalentes simples, dobles y triples es de gran importancia química y biológica porque a partir de estos arreglos electrónicos se obtienen diferentes unidades monoméricas (monómeros), capaces de formar macromoléculas naturales (monosacáridos, aminoácidos y nucleótidos).

La polimerización de estas unidades monoméricas primarias permite la aparición de un segundo nivel de complejidad, al que pertenecen macromoléculas como los polisacáridos (almidón y glucógeno), proteínas (albúmina e histonas) y ácidos nucleicos (ADN y ARN). A medida que las cadenas aumentan su masa molar, y por lo tanto sus posibilidades de interactuar con otras sustancias vecinas, las interacciones entre las diferentes macromoléculas se dan a través de distintos tipos de fuerzas intermoleculares y mecanismos complejos de empaquetamiento, que permiten la conformación de pequeños organelos (membranas plasmáticas) y estructuras supramoleculares, como los cromosomas. Finalmente, la interacción conjunta de las biomoléculas en sus diferentes niveles de organización permite la conservación de la estructura y funcionamiento de las células.

En la práctica que presentamos a continuación se estudiarán los dos primeros niveles de complejidad estructural de algunas biomoléculas, es decir, sus propiedades químicas básicas, para lo cual se sugiere que los alumnos consulten previamente acerca de las propiedades físico-químicas de estos compuestos, de forma que puedan analizarlos y llegar a conclusiones a partir de los resultados obtenidos.

Objetivos de la práctica

1. Determinar, mediante métodos cualitativos la presencia de carbohidratos, lípidos, proteínas, enzimas y ácidos nucleicos en muestras de materia viva.
2. Reconocer la composición química de los reactivos que se utilizan en la identificación de los compuestos protoplasmáticos.
3. Investigar las reacciones que se producen en la identificación de los compuestos protoplasmáticos.

Material y sustancias de laboratorio químico

- Tubos de ensayo, cinco o seis por equipo
- Pipetas de distintos volúmenes
- Goteros
- Gradillas para los tubos
- Mechero de alcohol
- Pinzas para tubo
- Baño María
- Reactivo de Benedict
- Disolución de glucosa al 3%
- Almidón
- Agua destilada
- Reactivo de difenilamina
- Anhídrido acético
- Cloroformo
- Ácido sulfúrico concentrado
- Disolución reactivo de almidón al 1%
- Lugol
- Suero fisiológico
- Hidróxido de sodio al 10%
- Sulfato de cobre al 0.5%
- Sudan III o IV en polvo

Material de mercado o supermercado

- Frutas maduras de distintos tipos
- Macerado de pan
- Un huevo (clara y yema por separado)
- Disolución de gelatina sin sabor
- Aceite vegetal
- Grasa animal
- Suspensión de levadura activa

Procedimiento:

1. Carbohidratos monosacáridos

- a) En un tubo de ensayo vierte 5 ml de reactivo de Benedict y calienta hasta la ebullición. No debe cambiar de color.
- b) Añade al mismo tubo de ensayo 1 ml de una disolución de glucosa y calienta hasta la ebullición. ¿Qué color aparece? Una turbidez verde indica entre 0.1 y 0.3% de azúcar reductor, y un precipitado rojo ladrillo indica que la concentración de azúcar rebasa el 1.5%.
- c) Macera un pedacito de fruta madura y ponlo en un tubo de ensayo que contenga

5 ml de reactivo de Benedict. Calentar hasta ebullición. ¿Notas algún cambio? Analiza tus resultados y de acuerdo con lo que investigaste previamente concluye con una generalización.

2. Carbohidratos polisacáridos

- a) Prepara una disolución acuosa de almidón (con agua bien fría) y vierte 2 ml de la misma en un tubo de ensayo.
- b) Agrega dos gotas de disolución de Lugol. ¿Qué cambio se experimenta? Anota los resultados. Haz hervir esta mezcla por dos minutos. ¿Se experimenta algún cambio? Deja el tubo de ensayo en reposo hasta que se enfríe. ¿Qué sucede?
- c) Echa dos gotas de Lugol en la disolución acuosa que se separa de un macerado de pan. ¿Qué sucede? Al igual que en la prueba anterior, analiza tus resultados y concluye sobre la prueba química que acabas de realizar.

3. Proteínas

- a) Diluye la clara de huevo en 50 ml de suero fisiológico o en agua destilada.
- b) A 1 ml de la disolución anterior añade dos gotas de sulfato de cobre al 0.5% y 1 ml de hidróxido de sodio al 10%. ¿Se produce algún cambio?
- c) En un tubo de ensayo pon 2 ml de disolución de gelatina sin sabor y procede como en el caso anterior. Agrega dos gotas de sulfato de cobre y 1 ml de hidróxido de sodio a las mismas concentraciones y agita. Anota los resultados.

4. Lípidos

- a) En un tubo de ensayo coloca 3 ml de agua. Agrega una pizca de reactivo Sudan III en polvo, agita y observa. Anota los resultados.
- b) En el mismo tubo añade 1 ml de aceite vegetal, agita nuevamente y deja en reposo por unos minutos. Luego observa y anota los resultados.
- c) En otro tubo de ensayo pon 2 ml de grasa animal y agrega una

pizca de Sudan III. Si la grasa está solidificada, calienta un poco para derretirla. Agita y anota los resultados, comparándolos con los del tubo anterior. Analiza los datos y concluye.

5. Reacción de Lieberman para colesterol

- a) Diluye una parte de la yema de huevo en 10 ml de cloroformo o tetracloruro de carbono (con cuidado, no inhales los vapores de estos disolventes ya que son muy tóxicos).
- b) Toma 1 ml de la disolución no polar y colócala en un tubo de ensayo limpio y seco.
- c) Añade 1 ml de anhídrido acético.
- d) Añade 3 o 4 gotas de ácido sulfúrico concentrado.
- e) Agita suavemente y observa los cambios de coloración.

Cuestionario para el análisis de resultados

1. ¿Qué es un azúcar reductor? ¿Cuál es el elemento que se reduce en la reacción entre el azúcar y el sulfato de cobre?
2. ¿Cuáles son los componentes de la mezcla que constituye el reactivo de Benedict?
3. ¿Por qué otros métodos pueden determinarse los azúcares reductores? Investiga qué es el reactivo, o licor, de Fehling y compara su composición con la del reactivo de Benedict. ¿Podrían usarse indistintamente? ¿Por qué?
4. ¿Qué reacción se produce cuando se calienta el tubo de ensayo que contiene el reactivo de Benedict y glucosa?
5. ¿En qué consiste el precipitado de color ladrillo que se forma en la reacción anterior?
6. ¿Cuál es la composición química del Lugol? ¿Por qué se utiliza este reactivo para determinar polisacáridos?
7. ¿A qué se debe la desaparición del color azul violáceo de la disolución de almidón cuando se calienta hasta ebullición?
8. ¿Por qué aparece nuevamente el color cuando la disolución anterior se enfría a temperatura ambiente?
9. ¿En qué consiste la reacción de Biuret? ¿Qué ayuda a determinar este reactivo?
10. ¿En qué consiste una reacción xantoprotéica?
11. ¿Qué es el Sudan III? ¿Para qué se utiliza?

