

## Los aminoácidos en la nutrición: Su importancia y sus fuentes en los alimentos

**Gloria Saab Rincón**

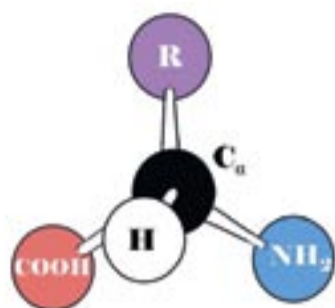
Instituto de Biotecnología, UNAM  
Miembro de la Academia de Ciencias de Morelos, A.C.

Si bien el ácido desoxiribonucleico (cuya abreviación es ADN) es la molécula que se encarga de transmitir la información que se requiere para el mantenimiento de la vida, la información que contiene es un código que al traducirse da el orden en que se deben ir adicionando los aminoácidos para producir las proteínas, que son las moléculas funcionales de la vida y, por lo tanto, tan indispensables como el mismo ADN. Las proteínas realizan muy diversas funciones, a continuación menciono algunas de ellas, así como una breve explicación de las mismas:

1. Catalizadores de reacciones químicas (a este grupo de proteínas se le da el nombre de "enzimas"), es decir, disminuyen considerablemente el tiempo en que se llevan a cabo las reacciones en un organismo. Si pensamos en la combustión del azúcar, ésta es una reacción que podemos realizar en la cocina poniendo en una cacerola el azúcar al fuego directo. Después de alcanzar una altísima temperatura, el azúcar

se empieza a oxidar por la presencia del oxígeno en el aire, produciendo una mezcla de compuestos que identificamos como caramelo. Si este proceso lo continuamos por mayor tiempo, carbonizamos el azúcar totalmente y si continuamos, eventualmente todo desaparece al oxidarse hasta dióxido de carbono, que es un gas que se volatiliza. Esta reacción que ocurre en un tiempo relativamente largo y a muy altas temperaturas, en un organismo vivo ocurre en cuestión de minutos y a temperaturas tan bajas como los 37°C a los que se encuentra nuestro organismo. Sin la elevación de temperatura, las reacciones involucradas tomarían años en ocurrir sin la ayuda de las enzimas.

2. Papel estructural, esto se refiere a formar estructuras que dan una consistencia y protección a ciertas partes de los organismos, como ejemplo, los músculos, las uñas y cabello, el caparazón de los crustáceos (por ejemplo, los cangrejos, camarones, langostas, etc.), están formados por proteínas estructurales. Este concepto también lo podemos extender a partes más pequeñas. Si pensamos en un organismo, éste está formado por



Se muestra la estructura de un aminoácido. Los diferentes sustituyentes están unidos a un átomo de carbono, al que se le denomina carbono alfa (C $\alpha$ ). Así se pueden identificar el grupo amino (con propiedades básicas), NH<sub>2</sub>; el grupo carboxilo, con propiedades ácidas), COOH; un átomo de hidrógeno, H; y el grupo R, que es lo que hace diferente a los aminoácidos. Hay veinte diferentes grupos R.

órganos, los órganos a su vez por tejidos y éstos están formados por células. Las proteínas estructurales forman parte de las membranas, que son estructuras que rodean a las células y a los organelos como cloroplastos, núcleo, mitocondrias, etc., contenidos en ellas.

3. Anticuerpos. Al lector le debe



Las proteínas se sintetizan como cadenas formadas por diferentes aminoácidos unidos linealmente, como se muestra en la parte superior. Cada color representa a un aminoácido diferente. Una vez sintetizadas, las proteínas se pliegan en un arreglo tridimensional definido como se muestra en la parte inferior, y es en esta forma que adquieren sus diferentes funciones.

ser familiar la palabra anticuerpos, como agentes que nos protegen de infecciones y que desde los primeros días de vida son transmitidos a un bebé a través de la leche materna. Pues estas moléculas también son proteínas que son capaces de reconocer con alta especificidad a agentes extraños, virus y algunos agentes tóxicos para expulsarlos

del organismo y así evitar que hagan daño.

4. Proteínas reguladoras, son proteínas que interactúan con el ADN y de esta manera regulan la cantidad y momento en que se producen otras proteínas (entre las que se encuentran enzimas, proteínas estructurales, y anticuerpos) para que realicen su función oportunamente en el organismo. El mantenimiento de la vida requiere de un finísimo balance de funciones. Cuando este balance se pierde, sobreviene el caos (que conocemos como las enfermedades). Las proteínas reguladoras, se encargan de mantener ese equilibrio para que las funciones en los seres vivos se lleven a cabo de una manera coordinada.

Las proteínas están constituidas por aminoácidos. Estas son moléculas pequeñas, con un peso molecular promedio de 100 g/mol. El peso molecular se obtiene al sumar el peso de los átomos que constituyen una molécula. Como éste valor es muy pequeño, por convención, se expresa como el peso multiplicado por 6.023 X 10<sup>23</sup>, o número de Avogadro, lo que convierte el peso de unidades de masa atómica a gramos. Así una mol, está dada por 6.023 X 10<sup>23</sup> moléculas, don-

# ¿Te cerraron el Banco?

## Deposita en

Lunes a Domingo de 8:00 am a 8:00 pm



Banamex



BBVA Bancomer

## ¡Más Rápido! ¡Sin Filas!

# Los 365 días del año

Monto máximo por cuenta al día \$2,000, sólo aplica a BBVA Bancomer. Únicamente se aceptan depósitos a tarjetas de débito y pagos a tarjetas de crédito en efectivo. No se aceptan retiros ni se aceptan cheques u otros depósitos. Las operaciones bancarias que realiza este negocio en su calidad de comisionado Bancomer son realizadas a nombre y por cuenta del Banco Nacional de México S.A. integrante del Grupo Financiero Banamex. Aplica comisión por servicio. Para retiraciones de pagos y servicios favor de comunicarse a los teléfonos indicados en el comprobante. Centro de Atención Telefónica CONSUMER 01 800 999 888 Consulta con tu banco las tarjetas aplicables.

## ¿Quieres un anuncio Clasificado GRATIS?

Compra tu periódico

La Unión  
DE MORELOS

en las tiendas **OXXO**

llena tu cupón y deposítalo en los buzones ubicados en todas las tiendas oxxo del estado y en nuestras instalaciones.

"Más fácil no se puede"

¿Comentarios y sugerencias?, ¿Preguntas sobre temas científicos? CONTÁCTANOS: [editorial@acmor.org.mx](mailto:editorial@acmor.org.mx)

de 1023 significa un uno seguido por 23 ceros. Las proteínas se encuentran formadas por diferentes combinaciones de 20 aminoácidos diferentes. Éstos tienen en común un átomo de carbono al que se encuentran unidos un grupo ácido carboxilo, un grupo amino (con propiedades básicas como la lejía de sodio), un átomo de hidrógeno y otro grupo que es variable (que se conoce como grupo "R"), como se muestra en la figura 1. Es este grupo lo que da la diversidad entre los 20 aminoácidos diferentes. Por ejemplo, hay aminoácidos que contienen un grupo R con características ácidas, otros con características básicas, otros que son poco solubles en agua y por eso se les llama "hidrofóbicos", y otros que son muy solubles en agua y se les llama "polares". Las proteínas pueden estar constituidas por unos cuantos cientos a miles de aminoácidos, unidos de una manera lineal. Las diferentes combinaciones de aminoácidos dan lugar a que las proteínas se plieguen en una conformación tridimensional definida que está estrechamente relacionada con su función, como se muestra en la figura 2. A pesar de que en diferentes organismos se encuentran proteínas muy similares con la misma función, la composición de aminoácidos y el orden en que éstos se encuentran puede variar. Por esta razón cada organismo necesita sintetizar sus propias proteínas a partir de los 20 diferentes aminoácidos y a pesar de que en la dieta se consumen proteínas, éstas no van a realizar las funciones en el organismo que las consume, sino que al pasar por el tubo digestivo, el enlace que mantiene a los aminoácidos unidos para formar las diferentes proteínas, se rompe para liberar a los aminoácidos. Los aminoácidos que se liberan pueden ser ocupados para la síntesis de las proteínas que ese organismo requiere para mantener en equilibrio las funciones que permiten mantener la salud.

A diferencia de los azúcares (o carbohidratos) y las grasas, que son otras moléculas importantes para diversas funciones en el organismo, como es el almacenamiento de energía y la producción de hormonas, los aminoácidos no se pueden almacenar. Éstos tienden a degradarse en el organismo, por lo que requerimos suplirlos en la dieta constantemente. De los 20 aminoácidos que se requieren para sintetizar las proteínas, diez son esenciales, es decir, que el ser humano no es capaz de sintetizarlos, de manera que deben ser proporcionados en la dieta diaria. Estos aminoácidos son: Leucina, lisina, isoleucina, metionina, valina, treonina, fenilalanina, triptófano, arginina e histidina. Los alimentos más ricos en proteí-

nas son las carnes rojas, como la res, el cordero, el puerco y las carnes blancas como el pollo, el pavo y otras aves. Una dieta que contenga carne asegura un suplemento adecuado de proteínas, siempre que se acompañe de frutas y verduras, ya que las proteínas de origen animal son deficientes en el aminoácido lisina. Si bien es cierto que un exceso en el consumo de carnes puede derivar problemas de salud como es el incremento en colesterol y ácidos triglicéridos (que resulta en problemas cardiovasculares), o el incremento en la producción de ácido úrico (que da lugar a la enfermedad que se conoce como "gota"), una dieta vegetariana mal llevada puede tener riesgos mayores, al no proporcionar la cantidad suficiente de aminoácidos esenciales. Las dietas vegetarianas han adquirido un "cliché" (frase muy trillada) de ser más sanas, además reforzadas por argumentos éticos como el respeto a los animales. Sin embargo, es necesario resaltar que dentro del grupo de las frutas y verduras no hay uno sólo que pueda aportar todos los aminoácidos requeridos. Por lo que es importante combinar diferentes grupos de frutas y verduras para asegurar que se estén proporcionando todos los aminoácidos en una cantidad adecuada. Por otro lado, la disponibilidad de estos aminoácidos es menor cuando provienen de frutas y verduras que cuando provienen de la carne, por lo que además de que se encuentran en menor cantidad, hay que consumir mucho más de estos alimentos para asegurar la misma cantidad de aminoácidos. Dentro de los individuos con hábitos vegetarianos, se pueden distinguir tres diferentes categorías; los vegetarianos estrictos, que no consumen carne ni ningún producto animal; los lactovegetarianos, que llevan una dieta vegetariana en la que incluyen productos lácteos (como la leche, yogur, queso, crema, etc); y los ovolactovegetarianos, que incluyen huevos y productos lácteos en su dieta vegetariana. De estos tres grupos, los primeros son los que se encuentran en un mayor riesgo de caer en un estado de desnutrición. Por esta razón es indispensable que las personas que decidan seguir una dieta estrictamente vegetariana estén bajo supervisión de un nutriólogo que les proporcione las combinaciones de alimentos adecuados y las cantidades que deben consumir de éstos para no producir una deficiencia de ciertos aminoácidos. Por ejemplo, las legumbres tienen bajo contenido del aminoácido metionina, pero contienen un exceso del aminoácido lisina. Por el contrario, los cereales contienen poca lisina, pero suficiente metionina. Por lo que la combinación de cereales

con legumbres es importante para balancear el contenido de estos dos aminoácidos. La quinua, un cereal que se cultiva en las altiplanicies de Perú, y Argentina y el amaranto, son los únicos cereales con un alto contenido proteico; sin embargo, el primero no es fácil de conseguir en nuestro país. Las leguminosas como la soya, el frijol, lentejas, garbanzos, etc., son los productos vegetarianos con el más alto contenido de proteínas. La inclusión de estos productos en la dieta diaria de un vegetariano estricto es indispensable. Aunque nos hemos enfocado a las proteínas, vale la pena mencionar que otro factor de riesgo en la dieta vegetariana estricta es la deficiencia de minerales como el zinc, hierro y calcio, y de vitaminas, en especial la vitamina D. Aunque hay alimentos vegetales que tienen un contenido adecuado de hierro, éste no se encuentra en una forma fácil de absorber por el organismo. Así que es necesario combinarlo con alimentos ricos en vitamina C, como los cítricos, para favorecer

su absorción, y al mismo tiempo, evitar el consumo simultáneo con alimentos ricos en calcio, pues éste interfiere con su absorción.

La deficiencia en aminoácidos en la dieta, limita la síntesis de proteínas esenciales para un buen funcionamiento. Aquellas proteínas más necesarias se seguirán sintetizando en menor cantidad y a costa de dejar de producir las que sean menos necesarias, como son los anticuerpos que protegen al organismo de la invasión de virus y sustancias tóxicas, disminuyendo así la respuesta inmune y vulnerando la salud del individuo. Además, cada aminoácido puede estar involucrado en diferentes funciones, que se verán afectadas por una ingesta insuficiente de éstos en la dieta. Así por ejemplo, el aminoácido lisina, juega un papel esencial en la absorción de calcio, en la construcción de tejido muscular y en la producción de hormonas, de enzimas y de anticuerpos, por lo que su deficiencia puede provocar anemia, pobre desarrollo infantil, retardamiento de la recuperación

por lesiones musculares, debilitamiento de los músculos, deficiencia en la absorción de calcio (osteoporosis), falta de concentración, irritabilidad, entre otras. El aminoácido metionina participa activamente en el transporte de grasas y lípidos en el organismo para transformarlas en energía, por lo que su deficiencia, además de anemia y una baja respuesta inmune, también produce una mayor acumulación de colesterol en la sangre, con el consecuente incremento de problemas cardiovasculares.

Como podemos ver, la decisión de cambiar a una dieta vegetariana no es tan simple como sólo dejar de comer productos cárnicos de un día para otro, es una decisión que se debe tomar con la asesoría de un experto ya que tanto las cantidades como las combinaciones de alimentos deben ser bien planeadas para no caer en un estado de desnutrición, que acabe con el objetivo inicial de convertirse al vegetarianismo, es decir, mejorar la salud.



**De Viva Voz**

**Grupo Fórmula**  
RADIO • TELEVISIÓN • INTERNET

**106.9 FM**

**López Dóriga**  
Lunes a Viernes  
13:30 a 15:30 Hrs.  
Sábados y Domingos  
15:00 a 16:00 Hrs.

**Liliana Sámano**  
Lunes a Viernes  
6:00 a 7:00 Hrs.  
15:30 a 17:00 Hrs.

**Laura Castilla**  
Sábados  
8:00 a 9:00 Hrs.

**José Cárdenas**  
Lunes a Sábado  
18:00 a 20:00 Hrs.

Calle del Hueso No. 112, Col. Buenavista, Cuernavaca 62130, Mor.  
Tels.: (777) 313-3880 / 364 56 10 [www.radioformula.com.mx](http://www.radioformula.com.mx)  
Lic. Rafael Pérez Habib Director General Grupo Fórmula Morelos

Para actividades recientes de la Academia y artículos anteriores puede consultar: [www.acmor.org.mx](http://www.acmor.org.mx)