

Uno de los intereses comunes de toda la humanidad, sin duda, es el de la conservación de la propia salud. Las vitaminas tienen mucho que ver con ella y, por esta razón, hoy casi todo el mundo conoce algo acerca de estos compuestos orgánicos nutritivos, cuya popularidad ha rebasado, con mucho, los límites de la Bioquímica. Las vitaminas, que forman parte del grupo de los micronutrientes, son necesarias al organismo en cantidades muy reducidas, ya que su función es catalítica, es decir, su papel consiste en hacer posibles las transformaciones químicas de los llamados macronutrientes (proteínas, grasas e hidratos de carbono). Este conjunto de transformaciones químicas recibe el nombre de metabolismo.

James Lind (1716-1794), un hombre de ciencia del siglo XVIII, llevó a cabo el primer estudio científico moderno sobre el escorbuto.

El descubrimiento de la vitamina C

JOSE MARIA RIOL CIMAS

La diferencia de las vitaminas con otros compuestos, también necesarios para hacer posibles tales transformaciones, estriba en el hecho de que las primeras no pueden ser sintetizadas por el organismo y los segundos sí. Así pues, las vitaminas, por fuerza, deben ser adquiridas del exterior o, lo que es lo mismo, deben formar parte de la alimentación (y además en las cantidades adecuadas), debido a la incapacidad del organismo para producir las.

Pero las vitaminas no son una panacea universal, común a todos los animales. Cada especie tiene sus requerimientos vitamínicos específicos. Así, la vitamina C, que es necesaria en la dieta del hombre y de algunos de sus parientes más próximos (los monos), es innecesaria en la de la inmensa mayoría del resto de los animales. El hecho de que casi todos los animales dispongan de los mecanismos metabólicos suficientes para producirla, hace que, para ellos, esta vitamina sea, sencillamente, ácido ascórbico; uno de los miles de compuestos químicos de su organismo.

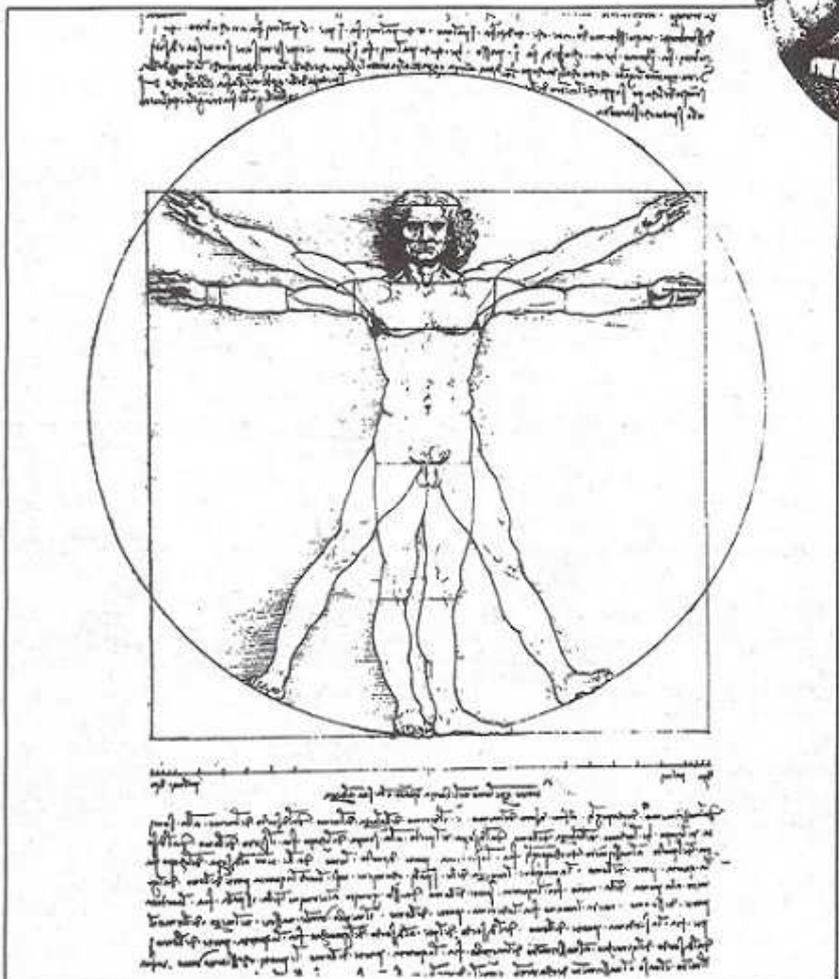
En la actualidad se conocen 13 vitaminas diferentes necesarias en la dieta humana (y de muchas especies animales) para su crecimiento y funcionamiento normal. También existen suficientes indicios para pensar que se han identificado todas las que se necesitan en la nutrición humana. No obstante, la función bioquímica específica de algunas de ellas sigue siendo poco conocida: no hay abundancia de datos fidedignos acerca de la actuación de las vitaminas C, A, D, E y K.

A pesar de algunas importantes lagunas, se conoce mucho sobre el trabajo de las vitaminas como imprescindibles «ayudantes» de las enzimas, que son los catalizadores de las reacciones biológicas. Hoy se sabe que las carencias vitamínicas, y por ello las deficiencias en la actuación de las enzimas, pueden conducir a serias alteraciones en las rutas metabólicas dando lugar a muy distintas enfermedades.

El escorbuto

El descubrimiento de las vitaminas constituye uno de los capítulos más apasionantes de la historia de la Bioquímica y, por lo general, está íntimamente ligado al estudio de las enfermedades a la que dan lugar sus carencias.

El escorbuto, terrible enfermedad producida por la avitaminosis C, que la historia asocia frecuentemente a los viajes marítimos de larga duración, también estaba muy extendido entre las poblaciones de los continentes y los ejércitos en campaña, con una dieta limita-



Las vitaminas son imprescindibles para el correcto funcionamiento del organismo. En el grabado, la ilustración manuscrita de Leonardo da Vinci *Las proporciones del hombre*.

da y monótona.

Plinio parece ser el primero en describirla, precisamente, en su *Historia Natural*, al relatar la campaña de Germánico contra los frisones del norte de la actual Holanda, hacia el año 70 de nuestra era. Otra no tan temprana descripción de la enfermedad, en la que se da cuenta de una noticia sobre su curación, es la de Jacques Cartier en 1535, a raíz de su segunda expedición a Terranova. Cartier no ahorra detalles que, pese a su crudeza, vale la pena traer a estas líneas: «Algunos hombres perdieron toda su fuerza y no podían mantenerse en pie. Otros tenían la piel salpicada por manchas de sangre de un color púrpura, situadas en las pantorrillas, muslos, rodillas, hombros, brazos y cuello. La boca se hacía maloliente, las encías tan podridas que perdían toda su carne, aun hasta las raíces de los dientes, que llegaban a caerse».

El diario del explorador cuenta que, aquellos que contrajeron el escorbuto entre sus hombres, fueron curados tras ingerir el jugo de las hojas de un árbol.

No obstante, la primera demostración categórica del agente curativo de la enfermedad es la efectuada por el médico escocés de la armada británica James Lind. Este lleva a cabo, en 1747, el primer estudio científico moderno sobre el escorbuto. Tal vez por esto se dice de él que fue un hombre de ciencia del siglo XX que vivió en el siglo XVIII. Gracias al planteamiento de un sencillo experimento comparativo consiguió demostrar, de modo irrefutable, que el escorbuto era atribuible a la dieta, y que las curaciones más rápidas y espectaculares se observaban en los pacientes a los que se complementaba la dieta con naranjas y limones. Estos resultados aparecen en su libro, ya clásico, *Un tratado sobre el escorbuto*, publicado en 1753, donde recomendaba que los marinos debían tomar una ración diaria de jugo de limón. Las teorías dietéticas de Lind fueron comprobadas por James Cook en su segundo viaje por los mares del sur entre 1772 y 1775, perdiendo, en tres años, a uno solo de sus hombres aquejados

de este mal.

No obstante, hasta 1795, un año después de la muerte de James Lind, no se hizo obligatorio el consumo de jugo de limón en los barcos de la armada británica. Desde entonces, gracias a la orden dada por lord Spencer, a la sazón primer lord del Almirantazgo, los marinos británicos son conocidos como *limeys*.

Así, a comienzos del siglo XIX, el escorbuto fue prácticamente erradicado. Se terminó con una enfermedad que había sido el *azote de los mares*, responsable de más muertes que las producidas por batallas y naufragios. La enfermedad había sido vencida pero, lógicamente, nada se sabía acerca del compuesto químico que se encontraba en abundancia en el jugo de los cítricos, y cuya deficiencia, en última instancia, era la responsable de la enfermedad.

La identificación del ácido ascórbico

La segunda parte de nuestra historia comienza a principios



de este siglo. Eran unos años en los que el estudio de las vitaminas, de la mano de hombres como Frederick Gowland Hopkins, Casimir Funk y Elmer Verner McCollum, se convirtió en el campo puntero de la investigación bioquímica.

La salida en la carrera hacia la vitamina C la toma en 1928 Albert Szent-Györgyi, bioquímico húngaro-norteamericano que investigaba en la Universidad de Cambridge sobre la oxidación celular. Trabajando con las glándulas suprarrenales aisló una sustancia que perdía y ganaba fácilmente átomos de hidrógeno. La molécula parecía poseer seis átomos de carbono y por ello, y por su localización, la bautizó con el nombre de ácido hexurónico. Posteriormente la obtuvo de las coles y de las naranjas, lo que le hizo sospechar que tenía ante sí al mismísimo factor antiescorbuto.

Cuatro años después, G. Glen King y W.A. Waugh, en los Estados Unidos de Norteamérica, aislan un compuesto de los limones y demuestran que es igual al ácido hexurónico de Szent-Györgyi, y que ambos presentan actividad antiescorbútica.

Los acontecimientos se precipitan cuando, al año siguiente, Szent-Györgyi descubre un método para preparar grandes cantidades de vitamina C a partir del pimentón. El hecho de disponer de grandes cantidades aisladas allanó el camino para la elucidación de su estructura molecular.

Por fin, el químico inglés Walter N. Haworth, y ocho colegas de su grupo, sugieren rápidamente la estructura, que está relacionada con la de los azúcares sencillos, y la demuestran sintetizándola artificialmente en 1933, dándole el nombre de ácido ascórbico.

Función de la vitamina C

El estudio acerca de la estructura de la molécula había concluido, pero quedaba (y queda) por saber cuál es la forma activa de esta vitamina en el organismo. Se sabe, eso sí, que interviene en algunas reacciones de hidroxilación y que mantiene en forma activa a una de las enzimas del metabolismo, aunque es dudoso que sea ésta su única función como vitamina. Lo cierto es que, aún hoy, la función bioquímica de la vitamina C sigue siendo desconocida.

José María Riol Cimas es doctor en Biología y profesor del Departamento de Bioquímica y Biología Molecular de la Universidad de La Laguna.