

LA BIOQUIMICA: CIENCIA Y PROFESION

Dr. ROBERTO CHEDIK
FACULTAD DE QUIMICA Y FARMACIA
PROF. DE BIOQUIMICA CLINICA

La Bioquímica es la ciencia que estudia la naturaleza de los constituyentes de la materia viva y de las sustancias químicas elaboradas por estas.

La primera parte de la definición de bioquímica se encuentra dentro del objeto de la Química Orgánica, dado que el significado original de **Química Orgánica** se refería a la química de la materia "organizada" o viva, expresión publicada en 1806 por el químico Berzelius.

Wohler con la obtención artificial de la úrea en 1828, Kolbe que sintetizó el ácido acético en 1845 y Berthelot, dieron a la Química Orgánica de síntesis un poderoso avance a mediados del siglo pasado. Como consecuencia de este desarrollo, se cambia la definición del contenido de Química Orgánica.

La gran importancia de la bioquímica en la medicina, así como en aquellos estudios relacionados con cualquiera de las formas de la materia viva, radica en el hecho de que toda manifestación de actividad biológica en las células se debe a un proceso químico fundamental. Desde la iniciación de la bioquímica hasta ahora esta idea ha canalizado la enseñanza y la investigación en dos direcciones principales: la caracterización cualitativa y cuantitativa de los componentes químicos celulares, el esclarecimiento de la naturaleza y mecanismo de las reacciones en las que estos componentes intervienen.

La Bioquímica es una ciencia relativamente joven, cuyos comienzos pueden situarse en 1866, cuando Hoppe-Serley obtuvo el título de profesor de Química Fisiológica. A mediados del siglo XIX, Scheele, farmacéutico sueco, más conocido por su descubrimiento del cloro y del oxígeno, identificó el ácido láctico málico en el suero de la leche, el ácido cítrico en el jugo de limón, el ácido málico en las manzanas y el ácido úrico en la orina. Algo más tarde, el químico sueco Berzelius propuso un sistema de notación química en el cual se designaban los elementos con los mismos símbolos que hoy día. Berzelius facilitó una forma de expresar las proporciones químicas por medio de la cual se conoce claramente el número de átomos de cada elemento que intervienen en un compuesto. 25 años después de los numerosos descubrimientos de Scheele,

Lavoisier demostró que los organismos vivos empleaban oxígeno en la combustión de los alimentos y en la producción de calor, con la asistencia del físico Laplace, probó que la cantidad de calor producida por un organismo animal durante la combustión de un alimento equivale a la obtenida en la combustión de la misma cantidad de sustancia en un calorímetro de laboratorio.

El químico orgánico Fischer, realizó brillantes investigaciones durante los últimos años del siglo XIX y primeros del XX. Fischer estudio la estructura de compuestos orgánicos de origen natural, principalmente hidratos de carbono, proteínas, aminoácidos y purinas.

La definición del objeto de la Bioquímica se refiere también a la dinámica Química de la Materia viva, siendo obvio su relación íntima con la **Fisiología**, que es el estudio de las funciones de los seres vivos. Estrictamente los problemas que el bioquímico trata de resolver con los de la Fisiología y **Fisiopatología**; muchos de los más importantes descubrimientos encontrados dentro del campo de la Bioquímica, surgieron del estudio de fenómenos biológicos y cuyos aspectos químicos fueron apreciados más tarde. La Fisiología, se refiere tanto a las funciones orgánicas o celulares del hombre y de animales, así como de los vegetales y de los microorganismos, y que se denomina "**Fisiología General**"; magníficas contribuciones al desarrollo de la Fisiología general se encuentran en los trabajos de Bernard y Pasteur, el concepto más importante que se desprende de estas investigaciones es la unidad que a nivel Bioquímico, existe entre las múltiples formas de la materia viva. Cada vez es más patente que muchas reacciones bioquímicas fundamentales en las que se asienta la función celular manifiestan una notable uniformidad desde las formas más primitivas de la vida a las de mas compleja organización; es por esto que en su posterior desarrollo una parte importante de la "Fisiología General" se ha transformado en "Bioquímica General".

El estudio de las funciones de los seres, implica el estudio de fenómenos físicos como el movimiento, conductividad eléctrica, absorción o emisión de luz, producción de calor, etc., habiendo sido, desde hace mucho tiempo, una parte de la fisiología general, denominada en la actualidad "**Biofísica**".

Los avances teóricos y técnicos de la Física han reunido una importancia primordial en el desarrollo de la Bioquímica, el microscopio electrónico, el análisis por difracción de Rayos X, la espectrofotometría de masas, la espectrometría infrarroja y ultravioleta, las mediciones de la radioactividad y los métodos ultrasónicos para la lisis de las células representan algunas de las contribuciones de la Física a los problemas Bioquímicos y Biológicos. La importancia de este desarrollo se encuentra atestiguado por la creación en las universidades de secciones de investigación y enseñanza denominadas Biofísica y Física Médica.

El desarrollo de la bioquímica ha permitido, establecer la correlación existente entre los fenómenos físicos que se realizan en los sistemas biológicos y los procesos químicos. El bioquímico tiene que considerar un proceso fisiológico en términos de la naturaleza química de las sustancias particulares, así como

en función de las relaciones físicas entre estas sustancias y de estas con el medio. Para poder realizar este trabajo tiene que aplicar los conocimientos de la "Química - Física". Para comprender las relaciones energéticas en los sistemas biológicos, debe tener conocimiento de "Termodinámica". Para estudiar la Dinámica Química de los seres vivos debe conocer la **cinética de las reacciones químicas**. Gran parte de la bioquímica moderna se fundamenta en los trabajos de Gibbs sobre termodinámica Química, en los de Van't Hoff sobre Cinética Química y en los de Arrhenius sobre la disociación electrolítica.

La Bioquímica es una disciplina que se resiste a ser clasificada como una ciencia biológica o como una ciencia física. La Bioquímica rompe las barreras existentes entre la Química y la Biología sirviendo como puente entre la ciencia física y la ciencia animal y vegetal. El conocimiento moderno de la estructura atómica y el hallazgo de los isótopos ha proporcionado el método más profundo hasta ahora existente para el estudio de los cambios químicos en el animal, la planta y el microorganismo intactos. Igualmente, los estudios biológicos sobre Genética y producción artificial de mutaciones han llevado al estudio de las reacciones bioquímicas desde nuevos puntos de vista.

La Bioquímica ha proporcionado una comprensión clara y precisa de la actividad química de todas las formas de la materia viva, que ha tenido importantes aplicaciones en la medicina y la agricultura. El estudio de la Bioquímica aplicada a la nutrición, a la Química Farmacológica, a la Química Clínica, etc., no puede hacerse, sin una apreciación clara de los principios fundamentales de la Bioquímica.

El bioquímico estudia los elementos fundamentales de una estructura multicomponente compleja, se ha aislado un gran número y variedad de sustancias químicas de los órganos, células o partes de las células; algunos compuestos son constituyentes de las células, de ellas el más importante es el agua, que presenta entre el 70 y 90 por ciento del peso del tejido. Los líquidos celulares contienen diversos iones tales como: Na, K, Ca, Mg, Cl, HPO_4^{2-} , HCO_3^- , SO_4^{2-} . La diversidad de los compuestos orgánicos obtenidos de las células vivas es muy grande. Los más importantes son las proteínas y las sustancias relacionadas con ellas, los carbohidratos, los lípidos, además, existen numerosos constituyentes orgánicos de los sistemas biológicos.

El propósito del bioquímico es considerar los diversos componentes químicos aislados de los sistemas vivos y examinar los hechos acerca de sus interrelaciones metabólicas.

De acuerdo con Hopkins 1861 - 1947, que dice, que el bioquímico pretende descubrir los sistemas vivos en su propio lenguaje, penetrando por consiguiente en el pensamiento filosófico. La Filosofía se afana en resaltar el postulado según el cual las propiedades del todo no sólo resumen sino que se desprende de las propiedades de sus partes y ciertos indicios hacen pensar **a priori** que los datos bioquímicos no pueden arrojar luz real sobre la naturaleza de un organismo que en su verdadera esencia es una unidad. Dice el biólogo se ocupa desde

hace tiempo del estudio de los organismos vivos considerados como un todo y continuara haciendo con renovado interés. Pero estos estudios no pueden decirnos nada acerca de la naturaleza de las "bases físicas de la vida", problema que ningun tipo de filosofía puede ignorar. Es tarea de la Química y de la Física substituir el vago concepto de "protoplasma" por algo más real y descriptivo. No cree que los esfuerzos realizados en este sentido sean estériles. Sólo es necesario que el bioquímico tenga presente que sus datos unicamente adquieren plena significación cuando es posible relacionarlos con las actividades del organismo considerado como un todo. El bioquímico deberá ser audaz para realizar experimentos pero cauto en sus deducciones. La suya no sera la última palabra en la descripción de la vida, pero sin su ayuda la última palabra jamas podría ser pronunciada.

De todo lo que antecede, se concluye que la Bioquímica constituye una amplia disciplina que ha adoptado y utilizado los avances realizados en todas las ciencias básicas, por esta razón, la Bioquímica está en capacidad de aplicar un número creciente de técnicas y hechos para poder solucionar los problemas fundamentales de la Biología que son la naturaleza y mecanismos de la Fisiología normal y anormal (o Patológica) de los organismos vivos en relación con su estructura molecular. El bioquímico continua examinando la naturaleza y cantidad de constituyentes celulares e intenta esclarecer los factores de las enzimas y hormonas, que controlan la velocidad de las reacciones celulares y los mecanismos por los que éstos agentes catalíticos ejercen su influencia.

Los progresos en el conocimiento e interpretación de las enfermedades y su tratamiento dependen de una investigación continua en el laboratorio, realizada en parte con mamíferos y con otras formas vivientes. Las investigaciones modernas de la Bioquímica en plantas y bacterias han servido para poner de manifiesto que los estudios de la Bioquímica comparativa tienen aplicaciones prácticas en la medicina. El factor que mas ha contribuido a esclarecer estos puntos de vista, ha sido el desarrollo y crecimiento del campo de los antibióticos, se admite ahora que las investigaciones del metabolismo bacteriano han contribuido grandemente a conocer algunas enfermedades, al igual que los trabajos de laboratorio con ratas blancas han ayudado a comprender la nutrición humana. Estos conocimientos pueden ser empleados sin reservas para explicar los procesos que ocurren en el hombre.