

Importancia del estudio de la Electroquímica en la formación de Químicos Farmacobiólogos

MARTIN MARINO DAVILA JIMENEZ

En la actualidad el químico farmacobiólogo debe reconocer la necesidad de apoyar sus conocimientos en las bases científicas y en los últimos avances de la Física, la Química y la Biología.

¿Qué importancia tiene la Electroquímica en los conocimientos del Químico Farmacobiólogo?

La Electroquímica puede definirse como la rama de la Físicoquímica que estudia las leyes de la interacción y correlación de los fenómenos químicos y eléctricos, uno de los cuales se observa en el esquema presentado en la Figura 1, en donde conductores separados por una membrana semipermeable originan en la interface un proceso de óxido reducción acompañado de un salto de potencial.

Como resultado de este proceso el circuito funcionará como una fuente química de corriente eléctrica o como un electrolizador si se le une a una fuente externa.

Un proceso semejante al que ocurre en un circuito electroquímico se efectúa en los organismos vivos, en las membranas celulares como la representada en la Figura 2.

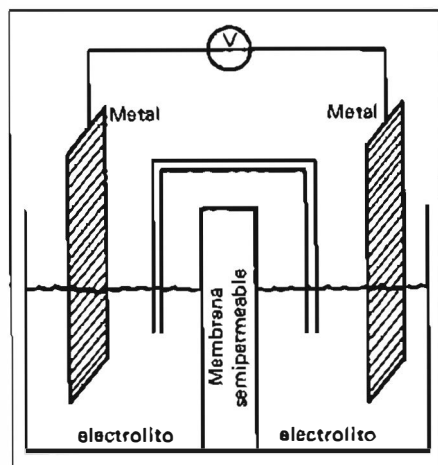


Fig. 1. Celda electroquímica.

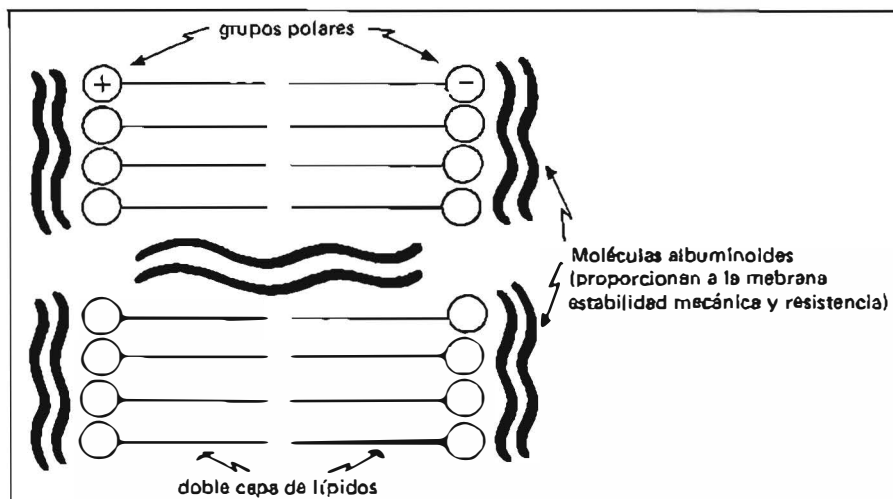


Fig. 2. Representación electroquímica de una membrana celular.

Las membranas están atravesadas por canales tipoproteínicos especiales, por medio de los cuales probablemente se realiza el transporte iónico selectivo.

De aquí que las regularidades electroquímicas sean la base para el transporte de las sustancias a través de las membranas. Esto indica la importancia del enfoque electroquímico en la investigación de seres biológicos, el cual ha dado origen a una nueva rama de la ciencia que es la Bioelectroquímica, encargada de estudiar las regularidades electroquímicas del funcionamiento de sistemas vivos y sus modelos.

Además de la bioelectroquímica existen diferentes métodos electroquímicos que permiten hacer investigaciones biomédicas y diagnosticar algunas enfermedades, tales como el cáncer, úlceras en el estómago, arterioesclerosis y otras. Por ejemplo el método polarográfico permite diagnosticar algunas enfermedades y determinar una gran variedad y cantidad de medicamentos incluyendo la estreptomina, el clo-ranfenicol y las sulfamidas.

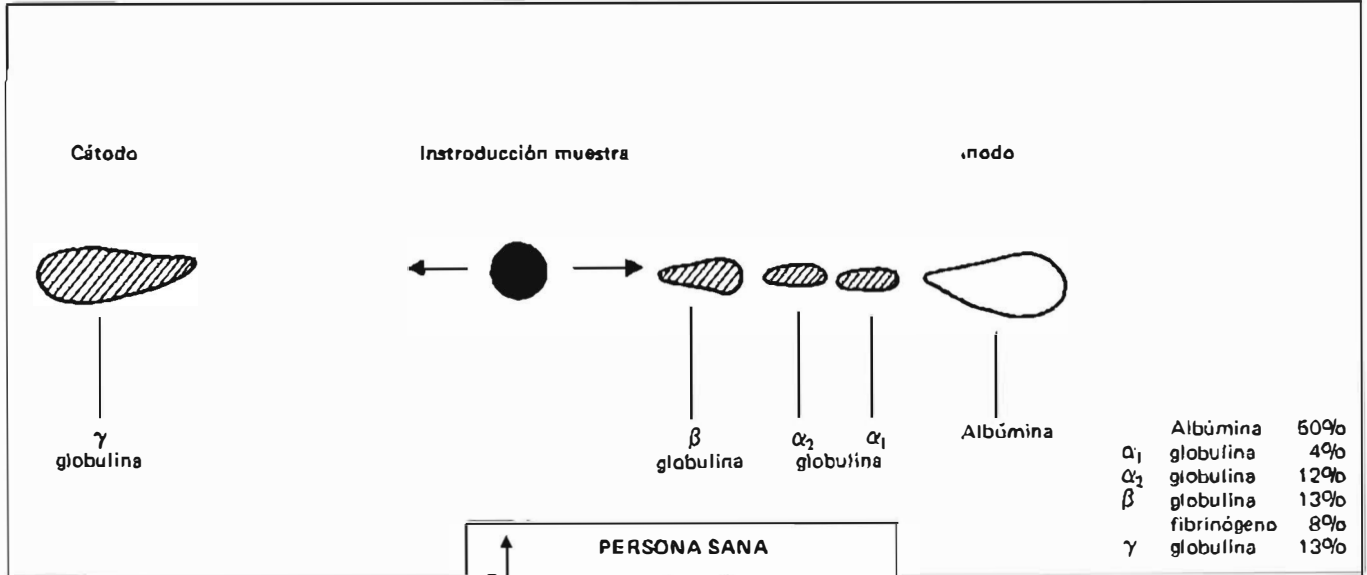
Experimentalmente el método polarográfico consiste en determinar la dependencia de la corriente que circula a través del circuito con el potencial aplicado al sistema. La dependencia gráfica se llama polarograma. Con ayuda de este método se pueden analizar compuestos hasta concentración de 10^{-4} Mol/l y además determinar los diferentes componentes que se reducen al mismo tiempo.

Dentro de los métodos electrocinéticos, la Electroforesis tiene gran aplicación en el análisis de mezclas de líquidos biológicos, la separación de sus componentes y la determinación de sus características individuales.

Un caso concreto es la separación y la determinación cuantitativa de las proteínas en el Suero Sanguíneo de una persona normal (Figura 3)

Una variante de la electroforesis, que es la electroforesis en gel permite diagnosticar algunas enfermedades a partir de las proteínas del suero sanguíneo. La Figura 4 muestra gráficas de una persona normal y de personas con estados patológicos.

Fig.3 Diagrama electroforético de suero sanguíneo.



La electroforesis y sus diferentes variantes también se pueden emplear para el análisis de las proteínas en el líquido encefaloraquídeo y la orina.

La variación del contenido de proteínas en el líquido encefaloraquídeo se observa en el caso de una fuerte esterosclerosis, meningitis y encefalitis, así como también en el caso de algunas enfermedades cancerosas.

Se ve que la electroquímica o mejor dicho la Bioelectroquímica y los diferentes métodos electroquímicos son realmente indispensables para los estudios biomédicos, para el diagnóstico de algunas enfermedades y el análisis de productos farmacéuticos y reconocer la importancia de la electroquímica en las áreas antes mencionadas implica que los Químicos Farmacobiólogos deban estudiar las bases teóricas de la electroquímica, como son la teoría de la disociación electrolítica de Arrhenius y la teoría de Debye-Hückel.

Finalmente puede mencionarse que los fenómenos electroquímicos, que transcurren en el organismo humano representan una interesante y aún no completamente investigada área (BIOELECTROQUIMICA). Se sabe que el movimiento de los músculos, la contracción del corazón, la excitación e inhibición del sistema nervioso central, la transmisión de los impulsos por los nervios, van acompañados de fenómenos eléctricos (ELECTROQUIMICA DEL IMPULSO NERVIOSO) que producen potenciales eléctricos e impulsos observables y medibles con aparatos especiales, los cuales son usados ampliamente para la detección de estas enfermedades del corazón, del cerebro y de los músculos: ELECTRO-

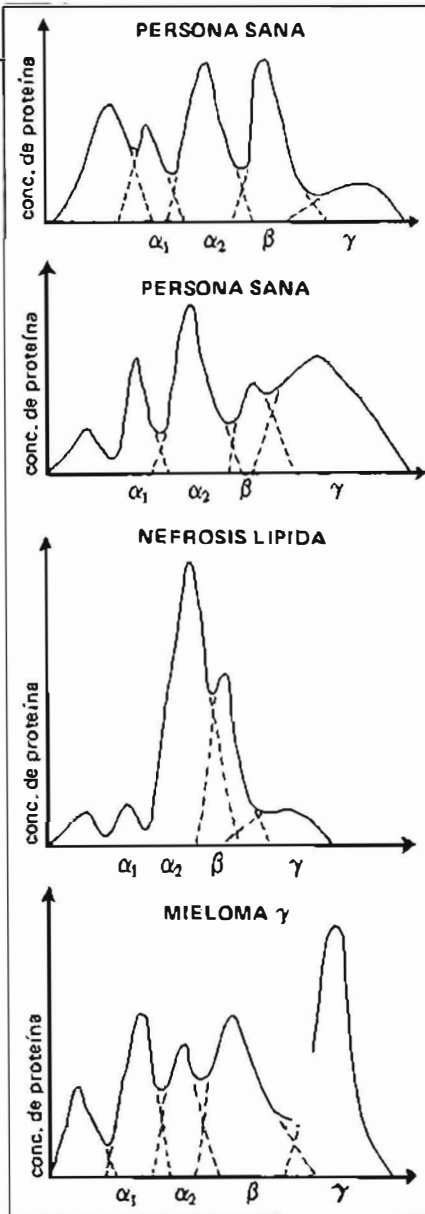


Fig. 4

CARDIOGRAMA, ELECTROENCEFALOGRAMA, ELECTROMEGRAMA.

Los tejidos y los líquidos biológicos contienen una considerable cantidad de electrolitos y presentan una gran electroconductividad. Este fenómeno de electroconductividad tiene un gran valor fisiológico y ampliamente se emplea en la FISIOTERAPIA. Mediante el empleo de cátodos para la restitución de las funciones de los tejidos y en particular de los nervios, los cuales como resultado de un trauma se encuentran en estado parabiótico. En fisioterapia exitosamente emplean la IONOFORESIS, es decir, la introducción de medicamentos en forma de iones a la superficie de la piel y mucosa, aplicando los correspondientes electrodos. Hasta la fecha sin embargo, poco se sabe acerca de las causas reales y la correlación entre la formación de los potenciales bioeléctricos y la distribución de los bióticos.

Puede concluirse que el Químico Farmacobiólogo moderno, no ajeno a los avances en Bioelectroquímica, Inmuno-electroforesis, Biopolarografía y Métodos Electroquímicos comprende el comportamiento de los iones, la conductividad eléctrica, la electroforesis, los fenómenos electrocinéticos, y conoce la doble capa eléctrica y las teorías sobre su estructura (interface entre una biomembrana y el medio exterior). Hechos tales como el descubrimiento hace 40 años de la existencia de la doble capa eléctrica en los filamentos musculares y nerviosos que componen los tejidos, han permitido realizar la inserción en el organismo humano de microestimuladores para el corazón.