

GUIA DE ESTUDIO N° 2

TEMA: PRINCIPIOS UNIFICADORES DE LA BIOLOGIA

OBJETIVOS:

-Reconocer algunos principios unificadores de la biología

ACTIVIDADES

Realiza una lectura detallada y analítica del siguiente texto (extraído de Curtis, H.; Barnes, N. & otros. Invitación a la Biología. 2015) destacando las ideas principales. Luego, elabora un resumen en el que queden expresados los conceptos fundamentales que allí se vierten.

“Los fundamentos de la biología moderna incluyen no solamente la evolución sino también otros tres principios que se encuentran tan bien establecidos que los biólogos raras veces los discuten”.

Ellos son: a) Todos los organismos están formados por células, b) Todos los organismos obedecen a las leyes de la Física y de la Química y c) Todos los organismos requieren energía.

- ***Todos los organismos están formados por células***

Uno de los principios fundamentales de la biología es que todos los organismos están compuestos de una o más unidades similares conocidas como células. Este concepto es de importancia central en la biología, porque destaca la uniformidad en la composición básica de todos los sistemas vivos.

La palabra “célula” fue usada por primera vez en un sentido biológico hace aproximadamente 300 años. En el siglo XVII, el científico inglés Robert Hooke, empleando un microscopio fabricado por él mismo, notó que el corcho y otros tejidos vegetales están constituidos por pequeñas cavidades separadas por paredes. Llamó a estas cavidades “células”, queriendo significar “habitaciones pequeñas”. El significado actual del término célula (unidad básica de materia viva) no fue adoptado hasta unos 150 años después

En 1838, Mathias Schleiden, un botánico alemán, llegó a la conclusión de que todos los tejidos vegetales consisten en masas organizadas de células. Al año siguiente, el zoólogo Theodor Schwann extendió las observaciones de Schleiden a los tejidos animales y propuso una base celular para toda forma de vida. En 1858, la idea de que todos los organismos vivos están compuestos de una o más células adquirió un significado aun más amplio cuando el patólogo Rudolf Virchow propuso que las células pueden surgir solamente de células preexistentes: “Donde existe una célula debe haber habido una célula preexistente, así como un animal surge solamente de un animal y una planta surge solamente de una planta... A través de toda la serie de formas vivas, sean organismos animales o vegetales enteros o sus partes componentes, gobierna una ley de desarrollo continuo”. Desde la perspectiva dada por la teoría de la evolución de Darwin, publicada en el año siguiente, el concepto de Virchow toma aun mayor significación. Hay una continuidad ininterrumpida entre las actuales células, y los organismos en que ellas se encuentran, y las células primitivas que aparecieron por primera vez sobre la Tierra hace más de tres mil millones de años.

• ***Todos los organismos obedecen a las leyes de la Física y de la Química***

Hasta hace bastante poco tiempo, muchos biólogos prominentes creían que los sistemas vivos son cuantitativamente diferentes de los sistemas no vivos, y que contienen dentro de sí un “espíritu vital” que los capacita para desempeñar actividades que no pueden ser llevadas a cabo fuera del organismo vivo. Este concepto se conoce como vitalismo, y a quienes lo proponen, como vitalistas.

En el siglo XVII, los vitalistas tuvieron oposición por parte de un grupo conocido como mecanicistas. El filósofo francés René Descartes (1596-1650) fue un destacado proponente de este punto de vista. Los mecanicistas comenzaron mostrando que el cuerpo trabaja esencialmente de la misma manera que una máquina; los brazos y piernas se mueven como palancas, el corazón como una bomba, los pulmones como fuelles, y el estómago como un mortero con su mano. Aunque estos modelos mecánicos simples eran de utilidad para la comprensión del funcionamiento del cuerpo animal, en el siglo XIX el debate acerca de las características distintivas de los sistemas vivos había progresado más allá. El argumento se centró ahora en si la química de los organismos vivos estaba gobernada o no por los mismos principios que la química realizados en el laboratorio. Los vitalistas sostenían que los procesos químicos llevadas a cabo en los tejidos vivos no podían desarrollarse experimentalmente en el laboratorio, y clasificaban a las reacciones en dos categorías “químicas” y “vitales”.

Sus nuevos opositores, conocidos como reduccionistas (dado que creían que los procesos complejas de los sistemas vivos podían reducirse a otras más simples y más fácilmente comprensibles), lograron una victoria parcial cuando el químico alemán Friedrich Wöhler (1800-1882) convirtió una sustancia “inorgánica” (cianato de amonio) en una sustancia orgánica conocida como urea. Por otra parte, los alegatos de los vitalistas se apoyaban en que, a medida que el conocimiento de la química se incrementaba, fue posible encontrar en los tejidos vivos muchos compuestos nuevos que nunca habían sido detectados en el mundo no vivo o inorgánico.

A fines del siglo XIX, Louis Pasteur era el principal vitalista quien sostenía que los cambios que tenían lugar cuando el jugo de fruta se transforma en vino eran “vitales” ya que eran llevados a cabo por las células de levadura. A pesar de muchos avances en la química, esta etapa de controversia duró hasta casi terminar el siglo. Sin embargo, en 1898 los químicos alemanes Edward y Hans Büchner mostraron que una sustancia extraída de las levaduras podía producir fermentación fuera de la célula viva. A esta sustancia se le dio el nombre de enzima, de “zyme”, la palabra griega que significa “levadura” o “fermento”. Se demostró que una reacción “vital” era química, y el asunto fue finalmente dejado de lado.

En la actualidad se acepta generalmente que los sistemas vivos “obedecen” a las reglas de la química y de la física y los biólogos modernos ya no creen en un “principio vital”.

La comprensión acerca de que los sistemas vivos obedecen a las leyes de la física y la química abrió una nueva era en la historia de la biología. Se estudió un número creciente de organismos desde el punto de vista de su composición química y de las reacciones químicas que tenían lugar dentro de sus cuerpos. Estos estudios, que continúan actualmente a un ritmo extraordinario, han producido una gran cantidad de información y proveen de un fundamento esencial a la biología contemporánea.

Tal vez, la mayor prueba ocurrió hace aproximadamente 40 años. Una de las características más sorprendentes de los seres vivos es su capacidad para reproducirse, para generar copias fieles de ellos mismos. Aproximadamente en 1950, se mostró que esta capacidad residía en un único tipo de molécula química, el ácido desoxirribonucleico (ADN). La carrera para descubrir la estructura de esta molécula comenzaba y la pregunta en la mente de todos era si la estructura de esta molécula “simple” podía explicar los misterios de la herencia o no.

- **Todos los organismos requieren energía**

Entre las leyes de la física que son pertinentes a la biología están las de la termodinámica.

Estas leyes establecen que:

(1) la energía puede cambiar de una forma a otra pero no puede ser creada ni destruida, o sea, la energía total del universo permanece constante; y

(2) todos los fenómenos naturales proceden de modo tal que las concentraciones de energía tienden a disiparse o volverse aleatorias. Un objeto calentado, que es un ejemplo de energía concentrada, pierde su calor hacia el entorno. Un sistema vivo, que es una concentración de otra clase de energía, puede mantenerse frente a esta tendencia solamente por un ingreso constante de energía. Los organismos vivos son expertos en la conversión energética. La energía que ingresa, ya sea en forma de luz solar o energía química almacenada en los alimentos, es transformada y usada por la célula para hacer el trabajo celular. Este trabajo incluye dar energía no sólo para los numerosos procesos que constituyen las actividades del organismo, sino también para la síntesis de una enorme diversidad de moléculas y estructuras celulares. En el curso del trabajo celular, la energía puede transformarse ulteriormente en energía cinética, en energía térmica o de nuevo en energía luminosa. Esta finalmente se disipa y el organismo debe incorporar más energía. Este flujo de energía es la esencia de la vida. Puede comprenderse mejor a una célula como un complejo de sistemas para transformar energía. En el otro extremo de la escala biológica, la estructura de la biosfera, o sea, la totalidad del mundo vivo, está determinada por los intercambios de energía que ocurren entre los grupos de organismos que se encuentran en ella.