

Fuente: Estudiantes UDLAP

Fecha: Lunes 4 de enero 2021

¿Existe la biología cuántica?

Autores: Litzy Lilian García Faustino. Estudiante de la Licenciatura de Nanotecnología e Ingeniería Molecular en la Universidad de las Américas Puebla (UDLAP).

María José Monteagudo Candiani. Estudiante de Licenciatura en la Universidad Instituto Tecnológico de Estudios Superiores y Monterrey en el campus Estado de México.

Hablar de física es centrarnos en las leyes del universo, desde lo cuántico hasta lo más grande que podamos imaginar. Hace ya más de 100 años se pudo conjuntar una nueva teoría con intenciones de llevarnos a entender cómo podemos relacionar las partículas elementales y ella, hablamos de la mecánica cuántica. Mencionar el término cuántico nos hace alusión a la discreción de las energías de electrón que cuentan para estabilidad química, reactividad, enlace y estructura, incluidas células vivientes (McFadden & Al-Khalili, 2018, p. 20180674), esta teoría ha permitido la posibilidad de predecir el comportamiento atómico y de sistemas subatómicos, y puede ser tratada de aplicar en diversas disciplinas.

En otras instancias contamos con la ciencia del estudio de la vida, la biología, la cual conforme el impulso de la física en niveles atómico-cuánticos fue desarrollándose, trató de ser explicada bajo ella, de nombre biología cuántica, esta rama de orígenes prematuros trata de explicar y fusionar la mecánica cuántica y la biología desde perspectivas variadas y dar solución a problemas que aún no han sido resueltos bajo los parámetros de la biología, por ejemplo, el estudio de la transferencia de energía en estructuras fotosintéticas, el entendimiento de la estructura y reactividad de sistemas moleculares biológico, entre otros.

La fotosíntesis genera energía para casi todas las formas de vida del planeta, esta energía es captada por aparatos de recolección, los cuales varían de acuerdo con cada organismo, y es transformada en energía química por centros de reacción. Existen ciertos organismos fotosintéticos que se han adaptado a los hábitos naturales debido a la gran diversidad de aparatos de recolección, uno de estos es las cianobacterias que, a través de una proteína, FMO, permiten enviar la energía al centro de reacción. La proteína FMO presenta un fenómeno cuántico llamado superposición cuántica, la cual ha sido descrita como una telepatía cuántica que básicamente trata de que, en un sistema, si le sucede un cambio a una molécula lo mismo sucederá a las demás moléculas, y como consecuencia se produciría un entrelazamiento cuántico. Para un entrelazamiento cuántico se requiere que todos los componentes de un sistema se encuentren en un mismo estado físico, es decir que deben cumplir con la energía, temperatura, entre otros. Este fenómeno en la proteína se debe a que esta está constituida por complejos, los cuales cuentan con ocho moléculas, cada una de las moléculas se encuentra cerca una de la otra, por lo que se permite que la energía de excitación se transfiera de una molécula a otra hasta llegar al centro de reacción.

Por otro lado, el efecto túnel es un fenómeno de la mecánica cuántica, el cual está involucrado en algunos sistemas biológicos, responde a la ecuación de Schrödinger, y trata en general de que una partícula de masa ligera que se encuentra en ciertas condiciones ambientales se mueve atravesando una barrera física, aun cuando la barrera tiene mayor energía que la partícula. El ADN está formado por bases nitrogenadas, y estas se encuentran en un orden específico y unidas por un hidrógeno, generalmente este hidrógeno se encuentra en la molécula izquierda del ADN con una energía mínima, pero cuando esta energía aumenta debido a condiciones ambientales como puede ser la temperatura, está se mueve pasando a la molécula derecha; este movimiento genera mutaciones del ADN, ya que al existir un movimiento del hidrógeno se genera un movimiento en las bases nitrogenadas. Además, este efecto también influye en la transferencia de electrones en los centros de las proteínas oxidativas-reductoras, debido a que esta transferencia depende de la temperatura y distancia que existe entre las proteínas, y al ser tan grande la distancia entre las proteínas, es solo gracias al efecto túnel que se supera esta barrera de distancia; cabe mencionar que algunas de estas proteínas redox son clave para la respiración celular (Lambert, N, et al., 2012). Finalmente, la biología cuántica es una rama compleja que fusiona a la mecánica cuántica y a la biología, con orígenes a la par que el entendimiento del mundo cuántico, su entendimiento ha sido diverso mientras más trata de desarrollarse, pone nuevas resoluciones a la biología desde novedosos conceptos, sin embargo, se necesita más desarrollo en ella tanto teórico como experimental.

Referencias

- [1] Lambert, N, et al. (2012). Quantum Biology. *Nature Physics*. DOI: 10.1038/NPHYS2474. Quantum biology | Nature Physics
- [2] McFadden, J., & Al-Khalili, J. (2018). The origins of quantum biology. *Proceedings of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 474(2220), 20180674. <https://doi.org/10.1098/rspa.2018.0674>

Acerca de los autores:

Litzy Lilian García Faustino. Estudiante de la Licenciatura de Nanotecnología e Ingeniería Molecular en la Universidad de las Américas Puebla (UDLAP). Anteriormente ha sido coautora para el artículo *Remediación ambiental de agua residual contaminada por metales pesados*, publicado en UDLAP Contexto, y actualmente se encuentra cursando el Programa XSeries en Astrophysics por parte de la Australian National University dentro de la plataforma Edx, contando con un certificado en *Greatest Unsolved Mysteries of the Universe*. litzy.garciafo@udlap.mx

María José Monteagudo Candiani. Estudiante de Licenciatura en la Universidad Instituto Tecnológico de Estudios Superiores y Monterrey en el campus Estado de México. Participante y miembro del equipo IGEM

2020 en su campus en el cual se está realizando un biosensor de microplásticos, IGEM es un concurso a nivel internacional de biología sintética. Participante de diversos cursos como impresión 3D de organoides, nanoelectrónica, biomateriales, microscopio electrónico de barrido, SPIONS, terapia celular e ingeniería genética por parte del Instituto AMCEP y del INA. Actualmente está laborando en una investigación sobre terapia génica y fabricación de vacunas editables utilizando cloroplastos, está colaborando en la Columna Científica organizada por la mesa de Nanotecnología e Ingeniería molecular de la UDLAP y es miembro del grupo estudiantil BIOTEC dentro de los roles de publicidad e investigación de generación de energía fotosintética. Participó en el congreso INASCON 2020 donde se expusieron avances en nanotecnología. A partir de 2021 es miembro de CION del Instituto de Nanotecnología Aplicada. A01378106@itesm.mx

Tags: mecánica cuántica, biología cuántica, biología, fotosíntesis, efecto túnel, proteína FMO, ADN, Litzy Lilian García Faustino, María José Monteagudo Candiani, Superposición cuántica