

FOTOSÍNTESIS... ¿EN UN INSECTO?

Posted on 25 marzo, 2015 by Eder Zavala



Categories: [Año internacional de la luz](#), [Ciencia](#)

Tags: [Biofísicoquímica](#), [Ciencias Exactas](#)



Uno de los ejemplos más bonitos de la cercanía entre la física, química y biología, es el del estudio de la fotosíntesis.

Es difícil hallar una reacción química tan importante para la sustentación de la vida en la Tierra, como la que se encarga de captar la luz solar y transformarla en energía útil para la fabricación de

moléculas complejas. Como su nombre lo sugiere, en la fotosíntesis se atrapan fotones de luz visible, cuya absorción genera una coreografía de electrones que culmina en su almacenamiento en moléculas simples que hacen las veces de contenedores de energía. éstas, a su vez, participan luego en otra serie de reacciones para sintetizar moléculas aún mas complejas. Biomoléculas, para ser precisos, que formarán parte de la estructura de las células. Así de simple, así de sofisticado.



Transferencia de electrones y el concepto de "antena" fotosintética.

Pero, cómo llegan en un principio los fotones al sitio donde se lleva a cabo la reacción? Pensemos en una televisión, un radio, un teléfono celular, o prácticamente cualquier dispositivo capaz de recibir una señal electromagnética. Para hacerlo necesita de una antena. Es decir, debe contar con un accesorio que le permita detectar y capturar la señal. En el caso de los organismos vivos, son las plantas el ejemplo mas conocido de dichos dispositivos que, en el transcurso de la evolución, han desarrollado las antenas más eficientes para la captación de la radiación electromagnética proveniente del Sol: las hojas. O de manera mas precisa, los cloroplastos, que son diminutas estructuras contenidas en casi todos las células de las plantas, pero principalmente, en las hojas.

Vale la pena mencionar que las plantas han evolucionado para organizar sus hojas de tal forma que maximicen su captación de luz solar.

Vale la pena mencionar que las plantas han evolucionado para organizar sus hojas de tal forma que maximicen su captación de luz solar, además de realizar otras funciones como el intercambio de CO₂ y el flujo capilar de agua; necesarios también para que ocurra la reacción fotosintética.

¿Qué hace que los cloroplastos, esos organelos de las células vegetales, sean tan buenas "antenas"? La respuesta está en una molécula pigmentosa localizada en la membrana de los cloroplastos: la clorofila, que a la luz exhibe un tono verdoso y le da a las plantas su color característico. Podemos imaginar a la clorofila como un micro receptor que captura los fotones y aprovecha su energía para liberar un electrón que se releva entre moléculas vecinas hasta llegar al centro de la reacción.

Sin embargo, ésta es solo parte de la historia, pues se ha descubierto que hay una gran variedad de moléculas pigmentosas, además de la clorofila, que en teoría son capaces de capturar la energía radiante del Sol para almacenarla en energía química. Algunos de estos pigmentos tienen una coloración distinta al verde y se encuentran en organismos que son "parientes lejanos" de las

plantas, como por ejemplo en cianobacterias, algas y algunos moluscos . El descubrimiento de especies pertenecientes a distintos reinos que eran poseedoras de otra clase de pigmentos, como el caroteno (mismo que también contienen las plantas), llevó a la pregunta de si era posible que estos organismos también produjeran fotosíntesis.



Imagen del pulgón (*Acyrtosiphon pisum*) en la planta del guisante (*Pisum sativum*), una de sus plantas huésped. © Shipher Wu (Universidad Nacional de Taiwan)

Es así como recientemente se descubrió que el insecto *Acyrtosiphon pisum*, también conocido como el áfido del chícharo, posee un sistema fotosintético arcaico. De hecho, este insecto posee los mismos genes carotenoides también hallados en cianobacterias y cloroplastos, por lo cual es capaz de sintetizar su propio caroteno y utilizarlo en la fotosíntesis . Cómo llegaron esos genes al insecto? No se sabe aún con seguridad. Una hipótesis es la transferencia horizontal de genes entre el insecto y las plantas leguminosas de las que se alimenta. Qué fracción de las funciones vitales del insecto es llevada a cabo usando "combustible" obtenido por medio de la fotosíntesis? Será posible que el insecto haya recibido otros genes de las plantas, y no sólo los necesarios para la fotosíntesis? Será posible el intercambio de genes en la dirección opuesta, es decir, del insecto a la planta?

Todas éstas son preguntas de gran interés científico, sin embargo, como ocurre con frecuencia, la naturaleza también nos enseña lecciones de humildad. En este caso, una de ellas es que difícilmente una especie goza de "derechos de exclusividad" sobre los procesos bioquímicos que sustentan la vida, como por ejemplo la fotosíntesis. En cambio, especies diversas cuyo parentesco es muy lejano en el árbol de la vida, son capaces de emplear soluciones comunes a los retos que enfrentan para su supervivencia. En otras palabras, la naturaleza no desaprovecha los patrones y estrategias ya existentes para resolver problemas, sino que gracias al diseño modular de sus genes, inclusive es capaz de "copiarse las respuestas del examen" y reciclarlas en aras de la supervivencia de las especies. C²

Referencias:

- Smith et al. *PNAS* 2006 **103**(5):1301-1306
Kiang et al. *Astrobiology* 2007 **7**(1):222-251
Schwartz et al. *BiolBull* 2014 **227**(3):300-312

Valmalette et al. *SciRep* 2012 **2**(579):srep00579