

¡No todo lo que brilla es oro! dijo la luciérnaga en el laboratorio...

Entre los placeres que tienen las noches estivales, uno de los que más disfruta la gente, es tal vez el espectáculo de luces que ofrecen las luciérnagas. Los más curiosos se preguntaron alguna vez ¿para qué brillan y cómo lo hacen? ...

Las luciérnagas tal vez más conocidas en América con el nombre científico de *Photinus pyralis*, aunque muy poca gente lo sepa, son insectos que pertenecen a la familia de los escarabajos. Y tienen la particularidad de poseer en la parte inferior de su abdomen una serie de órganos que producen luz. Al ser la cubierta externa de esta parte de su cuerpo transparente, esta porción del insecto actúa como un reflector cuando emite luz. Estos insectos, emiten luz como parte de un cortejo de apareamiento. Los machos de esta familia, poseen alas y por lo tanto vuelan en busca del encuentro de su pareja que está generalmente en el suelo. Ellos emiten luz intermitentemente y esta señal es respondida unos segundos más tarde por la hembra, señalándoles de este modo el camino hacia su encuentro.

El primer intento por descubrir cómo emiten luz algunos seres vivos surgió en el siglo XVII cuando el científico Robert Boyle observó que si colocaba hongos que producen naturalmente luz, en un frasco sin aire, estos dejaban de emitir luz. Pero hasta el momento, no se conocía la existencia del oxígeno como parte del aire. Esta molécula es en realidad uno de los elementos esenciales en este proceso. Dos siglos más tarde, otros dos científicos Challenger y Dubois, lograron aislar dos componentes necesarios para la producción de luz. Uno de esos componentes es denominado actualmente como "luciferina" y el otro componente se conoce como "luciferasa".

Tres siglos después de las primeras descripciones sobre la producción de luz en las luciérnagas, el Profesor Harvey de la Universidad de Princeton, describió la presencia de este sistema de producción de luz, a partir de otros organismos como hongos, algas, bacterias y otros insectos. O sea que, no es un fenómeno exclusivo de las luciérnagas.

Durante los últimos 50 años el avance científico ha sido exponencial y el descubrimiento del mecanismo de la producción de luz en los seres vivos ha sido uno de los hallazgos más notorios. La respuesta a esta incógnita finalmente fue develada, la producción de luz era producida por una reacción química.

El fenómeno de producción de luz por una reacción química es denominado quimioluminiscencia. Ahora, si esa luz es producida por un ser vivo se denomina bioluminiscencia. En estos casos cuando se ponen en contacto dos sustancias mediante una reacción química, producen una sustancia que está excitada energéticamente, esta sustancia más tarde intenta internamente relajarse, para lograr un estado más estable y esto es posible mediante la liberación de energía en forma de un fotón de luz.

Específicamente, en el caso de las luciérnagas esta bioluminiscencia se logra cuando se activan los órganos productores de luz en la parte inferior del abdomen de estos insectos. Hasta el momento se postula que impulsos nerviosos llegan a estos órganos, activando el sistema. Estos impulsos permitirían el ingreso de oxígeno desde el aire hacia estos órganos a través de pequeños conductos. Una vez dentro de estos órganos, el oxígeno se asocia químicamente con luciferina, oxidándola. Esta reacción no es espontánea, por lo tanto, necesita de la ayuda de un catalizador biológico, la enzima denominada luciferasa. La oxiluciferina formada es inestable, y para volver a un estado de energía más estable emite un fotón de luz. Esta luz emitida en esta pequeña caja transparente que posee la luciérnaga, es percibida por nuestros ojos como destellos de luz amarilla o verde y hasta en algunos casos podemos percibir colores anaranjados y azules. La ventaja que tiene esta emisión de luz es que no produce calor y no es tóxica; por lo tanto, es compatible con la vida de los seres vivos que la producen. También es conocida como luz fría porque no produce calor, no contamina y tampoco se agota.

En resumen podemos decir que, un impulso nervioso pondría en contacto una molécula con una enzima catalizadora, y con un poco de oxígeno dando como resultado destellos de luz.

Es increíble cómo la ciencia nos permite conocer nuestro entorno. En particular, la parte de las ciencias que toman a la naturaleza como inspiración, que es conocida como biomimética. Esta rama ha logrado diseñar tecnologías que resuelven problemas humanos mediante la imitación de procesos que ocurren en la naturaleza, logrando grandes avances sin impactar en nuestro medio ambiente. Entonces me pregunto, ¿por qué no imaginarnos un futuro con dispositivos tecnológicos, viviendas y caminos iluminados biológicamente? Esto es posible y de este modo podremos evitar la utilización de energía no renovable.

Los invito a detenernos unos minutos cada día para observar la naturaleza y repensar: cómo cuidamos nuestro ambiente, de qué manera podemos generar menos impacto ambiental, qué pequeños aportes podemos hacer día a día, y cómo podemos apoyar las políticas que tiendan a crear conciencia, educación y ciencia amigable con el ambiente. Es responsabilidad de todos cuidar el futuro de nuestros hijos y no podemos esperar.

Dra. María Belén Hapon. Estudió Bioquímica, posteriormente se especializó en Bioquímica Clínica y luego obtuvo su Doctorado en Bioquímica en la Universidad Nacional de San Luis. En la Universidad Nacional de Cuyo se especializó en Docencia Universitaria. Actualmente es Profesora Asociada en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional de Cuyo e Investigadora a cargo del Laboratorio de Endocrinología de la Reproducción y Lactancia del Instituto de Medicina y Biología Experimental de Cuyo (IMBECU- CONICET).

Bibliografía

-Yellow-Green and Red Firefly Bioluminescence from 5,5-Dimethylxyluciferin. Bruce R. Branchini, Martha H. Murtiashaw, Rachele A. Magyar, Nathan C. Portier, Maria C. Ruggiero, and Justin G. Stroh. *Journal of the American Chemical Society* (2002) 124 (10), 2112-2113 DOI: 10.1021/ja017400m

-The chemi and bioluminescence of firefly luciferin: an efficient chemical production of electronically excited states. White, E. H., Rapaport, E., Seliger, H. H., and Hopkins, T. *A.Bioorg. Chem.* (1971) 1, 92-122.

-Bioluminescence. J. Woodland Hastings, Chapter 52 - Editor(s): Nicholas Sperelakis, *Cell Physiology Source Book (Fourth Edition)*, Academic Press (2012) 925-947, ISBN 9780123877383, <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-387738-3.00052-4>. (<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780123877383000524>)