



UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

Bioluminiscencia: la reacción química que ilumina las aguas

Este fenómeno ha sido observado tanto en las costas del Pacífico como del Caribe de Costa Rica

23 MAY 2018 Ciencia y Tecnología



Un evento de bioluminiscencia azul en Playa del Carmen, Puntarenas. (foto Edward Parra Salazar)

La bioluminiscencia es uno de los fenómenos más particulares y menos estudiados en la región. Se trata de la producción de luz de ciertos organismos mediante una transformación de energía química a luminosa y es observado en insectos y hongos, pero también en cuerpos de agua, generalmente en ecosistemas marinos.

Este acontecimiento puede ser observado más fácilmente de noche y se da en tonalidades azules y verdosas. En Costa Rica se han reportado eventos de bioluminiscencia tanto en el Océano Pacífico como en el Caribe.

Las bacterias y dinoflagelados (un tipo de fitoplancton) son los dos grandes grupos de microorganismos que están implicados en la bioluminiscencia acuática. Estos microorganismos producen luz al convertir su energía química en luminosa mediante una enzima.

Según explicó Rebeca Rojas Alfaro, bióloga biotecnóloga e investigadora, a simple vista no hay diferencia evidente entre la luz emitida por estos dos grupos. Para identificar su procedencia es necesario tomar una muestra del agua para analizarla y poder diferenciar si es una bacteria o un dinoflagelado.

Además de los dos grupos antes citados, hay varias especies de animales marinos que tienen relaciones simbióticas con microorganismos bioluminiscentes, como peces y calamares, entre otros. Uno de los casos más conocidos es el pez linterna, que utiliza la luz para atraer a su carnada.

“Los eventos de bioluminiscencia son espontáneos y no pueden ser predecidos. Sin embargo, los pescadores han notado ciertas tendencias con las lunas, la lluvia o las mareas”, destacó Rojas.

La bióloga añadió que en el país se realizan varios tours para observar la bioluminiscencia, que son organizados por pescadores que han notado esas tendencias. Estas actividades brindan beneficios económicos a las comunidades y son sostenibles desde el punto de vista ambiental.



Este fenómeno ocurre a raíz de la producción de luz de ciertos organismos mediante la transformación de energía química a luminosa. (foto Luis Araya)

Estudio pionero

Rojas se especializa en el estudio de bacterias y ha analizado este fenómeno desde el 2014 como parte de su tesis de licenciatura, para la cual realizó el primer aislamiento de bioluminiscencia en el Golfo de Nicoya en cuatro sitios distintos, entre estos las desembocaduras de los ríos Tárcoles y Tempisque. Se aislaron 10 cepas, las cuales fueron divididas en cuatro especies.

“El año pasado tuve la oportunidad de cumplir uno de mis sueños, ir a la Isla del Coco y hacer una investigación de la misma”, detalló Rojas, quien también tomó muestras en

distintos sitios de la Isla del Coco, incluyendo cuatro muestras de buceo a una profundidad entre 20 y 30 metros.

Las muestras son tomadas de agua marina con botellas de color ámbar, se filtran, se colocan en una placa de Petri y se incuban. Luego de la incubación se seleccionan y aíslan bacterias bioluminiscentes, es decir, las que produzcan luz en la oscuridad de forma natural, espontánea y sin ninguna fuente de luz artificial.

Finalmente, se obtuvieron seis cepas de la Isla del Coco. Los resultados fueron presentados en el Simposio Internacional sobre la Isla del Coco, organizado por el Centro de Investigación en Ciencias del Mar y Limnología (Cimar) de la Universidad de Costa Rica (UCR), en febrero pasado.

“Este representa el primer reporte de bacterias bioluminiscentes para la Isla del Coco. Se han hecho muy pocos estudios en el área de la microbiología. Al parecer, este es uno de los primeros con buceo a nivel centroamericano”, aseguró la investigadora.

La bioluminiscencia, en todas sus manifestaciones, es muy importante para los ecosistemas marinos. Las bacterias bioluminiscentes forman parte de la base de la cadena alimenticia, muchos organismos se alimentan de ellas.

Algunos rotíferos (microcrustáceos) se alimentan del zooplancton, el cual se alimenta de bacterias bioluminiscentes y otros organismos, por lo que sus intestinos brillan y atraen a sus depredadores. Otra de sus funciones es ayudar al reconocimiento de la pareja sexual y al reconocimiento entre especies; los calamares utilizan la bioluminiscencia para camuflarse, el pez linterna para atraer a su presa y otros peces para huir de los depredadores.



Las bacterias bioluminiscentes, además, producen enzimas importantes a nivel industrial, que son capaces de degradar varias sustancias, como desechos de petróleo, almidón y otros compuestos químicos, lo cual contribuye a depurar el agua de los ecosistemas marinos. También producen ácidos grasos esenciales, que son importantes para el resto de los organismos.

Más allá del laboratorio

“Aún queda mucho por investigar. Del mar conocemos si acaso el 1 % y de la microbiología desconocemos aún más. Menos del 0,1 % de los microorganismos marinos son cultivables en laboratorio”, reveló Rojas.

Según la biotecnóloga, los microorganismos marinos requieren de condiciones muy especiales para su crecimiento, como alta presión, altas cantidades de sal y condiciones de oxígeno muy variables, que son muy difíciles de replicar en un laboratorio y por eso muchos mueren debido a la falta de alguna condición.

Sin embargo, el proyecto de Rebeca Rojas trasciende los laboratorios. En el 2016 nació el proyecto "Bioluminiscencia Costa Rica", en su modalidad de ciencia ciudadana. Esta iniciativa le brinda la oportunidad a la ciudadanía de reportar eventos de bioluminiscencia y, de esta forma, colaborar en la investigación de un área científica emergente en nuestro país.

“Consiste en rellenar un formulario para reportar estos fenómenos, también hemos hecho entrevistas a pescadores. La idea es generar una base de datos para tener una idea de dónde ocurren este tipo de eventos e ir a tomar muestras en esos lugares”, añadió.

Rojas, además, reveló que se pretende generar un álbum de fotografías de este fenómeno. “Cuesta muchísimo fotografiarlo, se requiere estar en el momento ideal, tener una buena cámara y bastante experiencia. Aún no tengo fotografías del Caribe”, detalló.



Se pueden reportar avistamientos de bioluminiscencia visitando el sitio <http://biolumicostarica.weebly.com>. (foto David Blanco)

Guanacaste y Puntarenas son los lugares con más reportes de bioluminiscencia, debido a la cantidad de turismo y pesca en la zona.

La investigadora tiene la esperanza de encontrar este fenómeno en agua dulce, ya que por lo general se ha reportado en zonas costeras. A nivel mundial se han detectado pocos casos de bioluminiscencia en agua dulce.

Conocer más acerca de la bioluminiscencia puede beneficiar al ser humano. En Europa, esta se utiliza para iluminar ciudades. Las bacterias involucradas son ricas en metabolitos secundarios, que son compuestos con ciertas propiedades, desde pigmentos hasta antibióticos. También producen enzimas, que son capaces de degradar compuestos de interés para la industria y de brindar aportes a las áreas cosmética y farmacéutica.

“Considero que la investigación del área de biotecnología marina debe migrar hacia fomentar los proyectos de emprendimiento que generan productos con valor agregado, pero que involucren a la comunidad costera de la zona para que también se beneficien y participen”, concluyó la investigadora.

El proyecto también está recolectando información acerca de los hongos bioluminiscentes en ecosistemas terrestres de bosques.

Para más información del proyecto o para [reportar algún avistamiento de este fenómeno](#), se puede contactar a los encargados a través de sus redes sociales, en Facebook como [“Bioluminiscencia Costa Rica”](#) y en Instagram como [@bioluminiscencia_costarica](#), o también se puede visitar el [sitio web](#).



[Max Martínez Villalobos](#)
Periodista, Oficina de Divulgación e Información
max.martinez@ucr.ac.cr

Etiquetas: [bioluminiscencia](#), [microbiología](#), [isla del coco](#), [bacterias](#).