

VESPA ORIENTALIS

Un avispon activado por energía solar

Se trata de la primera especie del reino animal descubierta hasta el momento que utiliza radiación solar para sus actividades metabólicas. Los investigadores observaron que los obreros trabajaban más durante los momentos de mayor exposición solar.



Un avispon activado por energía solar



EL PIGMENTO XANTOPTERINA SIRVE PARA ABSORBER LA LUZ SOLAR Y TRANSFORMARLA EN ENERGÍA ELÉCTRICA ÚTIL PARA LA ACTIVIDAD METABÓLICA DEL INSECTO.



El Sol es la fuente de la vida de la Tierra. La energía que genera como resultado de reacciones nucleares es aproximadamente **15 veces superior** a la consumida en la actualidad. Se trata de un tipo de energía gratuita, limpia y casi inagotable que desde hace varias décadas los científicos buscan aprovechar a través de la aplicación de diversas tecnologías.

Para desarrollarlas, muchos investigadores buscan en la naturaleza **el ejemplo perfecto** de su almacenamiento y utilización. Así, estudian el funcionamiento de las plantas, de las algas, de ciertas clases de bacterias y de los animales.

En este sentido, el avispon oriental (*Vespa orientalis*) es la **única especie del mundo dentro del reino animal** que utiliza energía solar para realizar sus actividades cotidianas debido a la morfología de su cutícula y sus características biofísicas, según descubrieron investigadores de la Universidad de Tel Aviv, en Israel.

“Hasta el momento, sólo plantas, algas y bacterias habían podido aprovechar la radiación solar mediante la fotosíntesis. Este estudio revela al **primer animal apto para almacenar y utilizar luz solar**”, asegura en exclusiva a la RIA la entomóloga responsable de la investigación que fue publicada en la revista alemana “Ciencias Naturales” (*Naturwissenschaften*), Marian Plotkin.

Mientras que la actividad de numerosas especies de avispas se presenta principalmente por la mañana, los avispas orientales tienen su pico al me-

diódia, cuando los obreros emergen del nido para realizar tareas de excavación y recolección de tierra y roca, y así, ampliar su hogar subterráneo.

“El avispon oriental correlaciona su actividad de excavación con la presencia de luz solar: a medida que ésta aumenta, también lo hace su actividad. Esto implica que podría aprovechar parte de esa radiación solar”, explica la científica.

Plotkin y su equipo de trabajo analizaron las propiedades biofísicas de la cutícula (o sea, la capa más exterior del tegumento que actúa como exoes-

¿CELDA SOLAR O BATERIA?

La capacidad del avispon oriental de captar, almacenar y utilizar luz solar es única en el reino animal. Estos insectos realizan sus actividades cotidianas en base a la energía que acumulan durante el día.

Entre las acciones más importantes se encuentra la expansión de su nido subterráneo, para lo cual, al mediodía, emergen hacia la superficie para cavar y recolectar pequeñas muestras de tierra y llevarlas hasta su colmena.

La presencia de la melanina y la xantopterina en la cutícula del *Vespa orientalis*, y los patrones distintivos de su exoesqueleto son esenciales para el almacenamiento y la transformación de la radiación solar.

Mediante este proceso, podría considerarse que este avispon es una celda solar o una batería viviente, aunque los científicos aún se encuentran desorientados sobre este aspecto.

“Mi suposición es que el exoesqueleto del *Vespa orientalis* es tanto una celda solar como una batería. Allí se convierte la energía solar en energía eléctrica como lo hace una celda solar y luego se transforma a energía química que alimenta los músculos del avispon durante su actividad de excavación”, opina la coordinadora de la investigación, Marian Plotkin.

**“HASTA HOY, SÓLO PLANTAS, ALGAS Y BACTERIAS APROVECHABAN LA RADIACIÓN SOLAR MEDIANTE LA FOTOSÍNTESIS. ESTE ESTUDIO REVELA AL PRIMER ANIMAL APTO PARA ALMACENAR Y UTILIZAR LUZ”.
(MARIAN PLOTKIN)**



queleto) y demostró que su superficie está estructurada para **reducir la reflectancia y aumentar la cantidad de luz absorbida**.

COLORES Y FUNCIONES

En este sentido, el examen visual realizado con un microscopio atómico distinguió **dos patrones distintivos** con colores característicos: una **superficie marrón** que consiste en una serie de surcos con una altura de 160 a 500 nanómetros y una **capa amarilla** con pequeñas protuberancias de forma oval que contienen uno o dos agujeros en cada una de ellas.

A su vez, ambos colores son característicos de dos pigmentos: el marrón, de la **melanina**, un fotoprotector eficiente que protege al insecto de la radiación ultravioleta y tiene propiedades antirreflexivas, y el amarillo que refleja la presencia de **xantopterina**, “una molécula que sirve para absorber la luz solar y transformarla en energía eléctrica útil para la actividad metabólica del insecto”, sostiene Plotkin.

Para comprobar esta hipótesis, el equipo construyó una **celda solar orgánica**

compuesta con xantopterina que generó electricidad con una “eficiencia de conversión del 0,335 por ciento”, explica la investigadora.

Así, puede considerarse que tanto el exoesqueleto como sus colores y su forma no son casualidad, sino que sirven al mismo propósito: absorber y aprovechar la mayor cantidad de luz del sol.

En este sentido, la estructura oval del avispon provoca que el ángulo de incidencia solar cambie a lo largo de su cuerpo, lo que podría impactar en la cantidad de luz reflejada. No obstante, **la estructura omnidireccional antirreflexiva** de esta especie ocasiona que la luz que pasa por su cuerpo sea captada por la xantopterina.

“Estos resultados sugieren la posibilidad de que la superficie haya evolucionado para reducir la reflectancia y captar luz, mejorando la absorción dentro de la cutícula del avispon, lo que genera un **almacenamiento solar más eficiente**”, destaca Plotkin.

Estos conocimientos podrían ser utilizados en un futuro para el aprovechamiento de la energía solar. Actualmente

Imagen 1. El avispon oriental con sus patrones marrones-amarillos. El color amarillo representa el pigmento xantopterina.

Imagen 2. La superficie del exoesqueleto. Su estructura exhibe propiedades antirreflexivas y captadoras de luz.

Imagen 3. La celda solar cubierta con xantopterina tuvo una eficiencia de 0.335%.

ENTENDER LOS MECANISMOS QUE UTILIZA EL AVISPÓN PARA USAR LA ENERGÍA PUEDE ENSEÑARNOS NUEVAS FORMAS DE APROVECHAR LA RADIACIÓN SOLAR.



ésta es una de las energías renovables más estudiadas y desarrolladas en el mundo.

Según la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación "la energía solar absorbida por la Tierra en un año es equivalente a **20 veces** la energía almacenada en todas las reservas de combustibles fósiles en el mundo y **10 mil veces** superior al consumo actual".

Si bien la mayor parte de las tecnologías desarrolladas no pudieron aún ser aplicadas masivamente, cada vez existe una mayor concientización sobre su importancia, lo que permite contar con un mayor presupuesto para su investigación.

En este sentido, entender los mecanismos que utiliza el avispon oriental para almacenar y utilizar la energía solar, es relevante para el futuro ambiental del mundo. Así lo manifiesta Plotkin quien

concluye que "esta habilidad del *Vespa orientalis* nos mostrará **nuevas formas de aprovechar la radiación solar**".

Más información:

Marian Plotkin:

marianpl@post.tau.ac.il

Universidad de Tel Aviv

La Dra. Plotkin trabaja en el Departamento de Fisiología y Farmacología de la Universidad de Tel-Aviv, Ramat Aviv 69978, Israel