

El escarabajo bombardero

Eros López Rodado, Marta Márquez Hernández y Alejandro García Solís.

Resumen—Instrucciones para preparar artículos para la revista de Ciencias de la UHU.

Palabras Claves—Escarabajo bombardero, Defensa, Insecto, Reacción química..

1. INTRODUCCIÓN

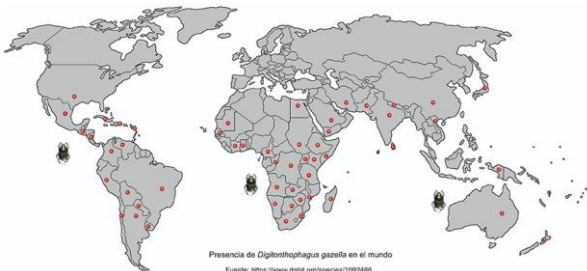
El escarabajo bombardero, cuyo nombre científico es Carabidae, se trata de un insecto el cual cuenta con un increíble sistema de defensa. Este sistema de defensa consistente en un aerosol caliente que expulsa a través de una boquilla especial y que se encuentra conformado por la combinación de diversas sustancias químicas que el mismo cuerpo del insecto genera.



2. PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DEL ESCARABAJO BOMBARDERO.

2.1. Hábitat.

Existen más de 500 especies conocidas de escarabajos bombarderos (Carabidae). Habitan en climas cálidos como los de Asia, África, Australia o los Estados Unidos. También se han observado pequeñas colonias en el sur de Inglaterra. Por lo general, prefieren hábitats como bosques o pastizales en zonas templadas, pero pueden adaptarse a otros entornos siempre que haya áreas húmedas adecuadas para la puesta de sus huevos. Además, suelen mantenerse cerca de fuentes de agua y durante el día se esconden bajo las rocas para resguardarse.



2.2. Alimentación y reproducción.

La mayoría de las especies de escarabajos bombarderos son carnívoras, lo cual incluye también a sus larvas. Estos invertebrados suelen salir por la noche en búsqueda de alimento, en este caso insectos de tamaño reducido.

En cuanto a la reproducción de los escarabajos, estos ponen sus huevos bajo tierra en lugares donde es abundante la materia orgánica en descomposición, La larva que emerge del huevo es de un tamaño muy pequeño y debe experimentar mudas sucesivas hasta alcanzar su ultimo estado. Una vez se ha alimentado lo suficiente experimenta una metamorfosis.



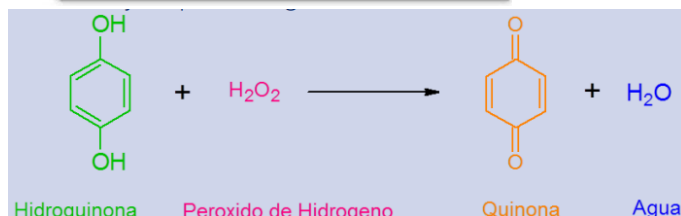
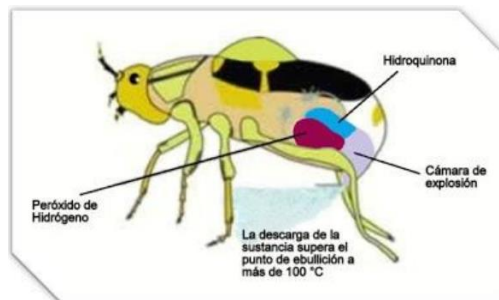
2.3. Características físicas.

Los escarabajos bombarderos presentan un cuerpo segmentado formado por cabeza, tórax y abdomen. Además, poseen unas alas endurecidas en la parte dorsal de su cuerpo (élitros) y una coloración general anaranjada. Por otro lado, sus alas son de un tono negro y verde metálico, que varía según la incidencia de la luz.



2.4. Depredadores.

Los principales depredadores del escarabajo bombardero son: los sapos, algunas aves, arañas y pequeños mamíferos. Estos depredadores intentan comerse al escarabajo, pero este insecto utiliza su defensa única de emitir chorros químicos explosivos y corrosivos para protegerse y disuadir a sus agresores.



3. FUNCIONAMIENTO DEL MECANISMO DE DEFESA

Los escarabajos bombarderos poseen una cámara al final de su abdomen donde los reactivos, que son la hidroquinona (C₆H₆O₂) y el peróxido de hidrógeno (H₂O₂), se encuentran separados en dos cavidades. Estas cavidades contienen un sistema que utiliza una membrana flexible y válvulas que se abren y se cierran a voluntad del insecto.

Cuando se produce una amenaza, el escarabajo libera los reactivos a una tercera cavidad: una cámara de combustión, que es donde se encuentran las enzimas: la catalasa y la peroxidasa las cuales aceleran la velocidad de la reacción.

En cuanto a la reacción química, el peróxido de hidrógeno oxida la hidroquinona a quinona. Esta reacción es muy rápida y exotérmica, lo que hace que sus productos alcancen su punto de ebullición y que causen una explosión de vapor.

Una vez que el escarabajo tiene todos los componentes necesarios, la presión y la temperatura aumentan en la cámara, cierra las válvulas para evitar que el líquido llegue a las cavidades con el resto de reactivos y sólo deja una abertura para liberar este líquido tan irritante y caliente: el trasero.

La reacción ocurre a una gran velocidad y puede repetirse aproximadamente cuatro o cinco veces, hasta que se agoten las reservas de hidroquinona y agua oxigenada.

4. DATOS CURIOSOS.

4.1. Cómo imitar la reacción en casa.

Podríamos intentar imitar la reacción que llevan a cabo los escarabajos bombarderos, aunque es probable que quedemos algo decepcionados al no presenciar estas increíbles explosiones.

Por una parte, podemos conseguir la hidroquinona en tiendas especializadas en fotografía ya que este compuesto se utiliza para el revelado de las fotografías debido a sus propiedades oxidantes; y el peróxido de hidrógeno lo podemos conseguir en cualquier farmacia ya que no es más que agua oxigenada.

Una vez lo tengamos todo, lo juntamos y podemos observar cómo la hidroquinona se transformará lentamente en benzoquinona, esto es debido a que el escarabajo utiliza dos catalizadores (catalasa y peroxidasa) para catalizar la reacción y que ocurra mucho más rápido.

4.2. Investigación científica

Para estudiar las defensas químicas del escarabajo, el investigador Takuya Sato de la Universidad de Kobe en Japón, alimentó a un sapo japonés común con un escarabajo bombardero. Cuarenta y cuatro minutos después el sapo regurgitó al escarabajo. Lo sorprendente de esto es que una vez vomitado, el escarabajo sobrevivía sin ningún problema.

Intrigado por la situación, el investigador decidió probar la capacidad de los escarabajos para obligar a los sapos a regurgitar. Comparó dos especies de sapo, A) japonicus y B) torrenticola, y los alimentaron con *Pheropsophus jessoensis*, un escarabajo bombardero que vive en Japón y Corea.

El investigador se aseguró de reducir las sustancias químicas de las que disponían los escarabajos. Para esto pinchó a la mitad de los escarabajos cuidadosamente con un palito dejando que liberara sustancias, mientras que la

otra mitad de los escarabajos quedaba intacta.

Finalmente, todos los escarabajos que fueron privados inicialmente de sus armas químicas fueron devorados y digeridos por completo. En cambio, con los escarabajos que podían defenderse, el 50% de ellos fueron regurgitados entre 12 y 107 minutos después de que se los tragasen.

5. CONCLUSIÓN.

La característica principal de las casi 500 especies conocidas de escarabajos bombarderos es su peculiar sistema de defensa química. Esta defensa consiste en una reacción que libera una mezcla de sustancias irritantes a alta temperatura, lo que le da casi un 50% de probabilidad de sobrevivir al ataque de alguno de sus depredadores como, por ejemplo, los sapos.

REFERENCIAS

1. <https://okdiario.com/ciencia/todo-lo-que-no-conocias-sobre-escarabajo-bombardero-4258267>
2. https://reinoanimalia.fandom.com/es/wiki/Escarabajo_Bombardero
3. <https://royalsocietypublishing.org/doi/10.1098/rsbl.2017.0647>
4. <https://dle.rae.es/%C3%A9litro>
5. <https://www.nationalgeographic.es/video/tv/el-escarabajo-bombardero-puede-hacer-que-sus-depredadores-lo-regurgiten>
6. <https://fr.wikipedia.org/wiki/Brachininae>
7. https://www.bbc.com/mundo/noticias/2015/05/150501_escarabajo_bombas_quimicas_depredadores_jm
8. <https://www.larazon.es/ciencia/20220128/olxdy2m465ajthmb6nlm4h5h3u.html>