NOTA DE PRENSA

@MNCNcomunica

www.mncn.csic.es

Es la primera vez que desvelan como ocurre este proceso

Descubren el mecanismo genético mediante el cual las avispas de las agallas forman estas estructuras en los árboles

- El estudio demuestra que se trata un proceso genético que descarta las hipótesis como la inducción de hormonas vegetales o la simbiosis con virus
- La interacción que se produce entre las avispas de las agallas y los árboles es una de las más complejas de las relaciones planta-animal que existen en la naturaleza
- Este trabajo puede aportar pistas sobre formas de manipulación genética.

Madrid, 28 de noviembre de 2019 Las avispas de las agallas y los árboles son los protagonistas de una de las interacciones más íntimas y complejas que se conocen entre plantas y animales. Desde hace millones de años las avispas y las plantas mantienen una relación de comensalismo en la que ellas obtienen un beneficio, protección para sus larvas, y de la que las plantas no obtienen nada. Un equipo internacional del que forma parte el Museo Nacional de Ciencias Naturales (MNCN-CSIC) acaba desvelar que el proceso por el que las avispas inducen la producción de las agallas en los árboles es genético. El grupo de investigadores, que publica sus resultados en la revista *Plos genetics*, ha descubierto y descrito nuevos genes que solo están presentes en las avispas de las agallas, lo que demuestra que es un rasgo evolutivo propio de este grupo, los cinípidos.

Hasta ahora no se conocía el mecanismo de inducción pero había diversas teorías que apuntaban a controles químicos a través de hormonas o la inyección de virus simbióticos para explicar por qué los animales eran capaces de hacer que los árboles generaran las agallas. “Lo que hemos comprobado con este estudio es que las avispas de las agallas actúan como ingenieras genéticas de la naturaleza”, apunta el investigador del MNCN, José Luis Nieves-Aldrey. “El proceso que hemos descrito y los genes descubiertos

Comunicación MNCN
Tel.:91.411.13.28 / Ext. 981259
Móvil: +34 699 047 365
c-e: comunicacion@mncn.csic.es
c/ José Gutiérrez Abascal, 2.
28006, Madrid

En la imagen, de arriba abajo y de izquierda a derecha) Macho de *Biorhiza pallida*, hembra y hembra asexuada. En la segunda línea sección de una agalla mostrando las larvas y agalla desarrollada de esta especie en el *Quercus robur.* En la tercera y cuarta línea varios ejemplos de las agallas que forman las diferentes especies de avispas inductoras de las agallas. / José Luis Nieves-Aldrey.

Comunicación MNCN
Tel.:91.411.13.28 / Ext. 1259
Móvil: 699 047 365
c-e: comunicacion@mncn.csic.es
c/ José Gutiérrez Abascal, 2.
28006, Madrid

podrían ayudar a mejorar o abrir nuevas vías en el campo de la ingeniería genética", continúa.

Han secuenciado el genoma y el transcriptoma (los genes que dan instrucciones a cada célula) de la avispa *Biorhiza pallida* y de su árbol hospedador, *Quercus robur,* además de describir el proceso: En un primer paso hay unos genes específicos de los cinípidos que codifican enzimas hasta degradar las paredes celulares de las plantas rompiéndolas. Después, mediante otras interacciones con los genes de la planta se forma el estado embrionario de la agalla. "Ahora queda pendiente identificar los genes responsables de las estructuras secundarias de las agallas", apunta el investigador del MNCN.

"Además de describir este mecanismo, hemos comprobado que los genes descubiertos en *Biorhiza pallida* también están presentes en los principales linajes de cinípidos", explica Nieves-Aldrey. "Sin embargo, esos mismos genes no están presentes en un grupo de parásitos muy próximos a los cinípidos, los figítidos. Esto nos demuestra que esta capacidad genética de las avispas de las agallas es un rasgo evolutivo propio del grupo", sentencia.

Un sistema hermoso y complejo

Las agallas son estructuras morfológicas anormales que generan las plantas inducidas por un agente externo. Se conocen alrededor de 30.000 especies de artrópodos que producen agallas, unas 1.500 son avispas de las agallas o cinípidos, que producen las estructuras más complejas. La especificidad de las agallas que induce cada especie hace que prácticamente sean una extensión morfológica de su fenotipo que diferencia a unas de otras, igual que las alas o la forma del abdomen.

La especie que han utilizado como modelo para este estudio, *Biorhiza pallida* produce las agallas vulgarmente conocidas como "manzanas de roble" en su árbol hospedador *Quercus robur,* La avispa tiene un ciclo biológico que combina dos generaciones distintas, una sexual y otra asexual.. En invierno, una hembra asexual emerge de las raíces y pone sus huevos en las yemas de las partes aéreas; en primavera se desarrolla la típica agalla manzana de roble de la que en verano emergen machos y hembras que completan el ciclo heterogónico. "Estos sistemas reproductivos son una muestra extraordinaria de lo complejas que son las formas de reproducción y las relaciones que se producen entre las especies que nos rodean", termina Nieves-Aldrey.

J. Hearn, M. Blaxter, K. Schonrogge, J.L Nieves-Aldrey, J. Pujade-Villar, E. Huguet, J.M. Drezen, J.D. Shorthouse y G. N. Stonel (2019) Genomic dissection of an extended phenotype: Oak galling by a cynipid gall wasp *Plos genetics*. DOI: https://doi.org/10.1371/journal.pgen.1008398

Comunicación MNCN
Tel.:91.411.13.28 / Ext. 1259
Móvil: 699 047 365
c-e: comunicacion@mncn.csic.es
c/ José Gutiérrez Abascal, 2.
28006, Madrid