

40
Años
1981-2021

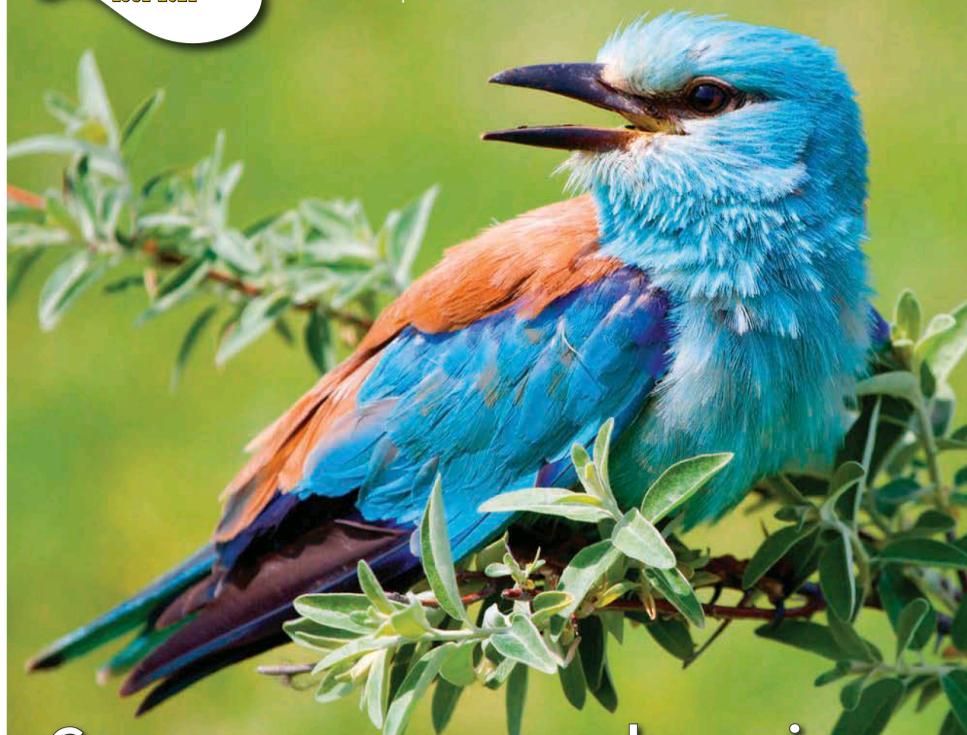
Cuaderno 427 · Septiembre 2021

Revista decana de la prensa ambiental

Observación, Estudio y Defensa de la Naturaleza

Quercus

www.revistaquercus.es



Carracas, moscas y hormigas

LAGARTIJAS

POBLACIONES

AISLADAS EN

MALLORCA

BRIOZOS

NUEVAS

ESPECIES

EN ANDALUCÍA

PALEONTOLOGÍA

LAGARTOS

FÓSILES DE LAS

ISLAS CANARIAS



Dos carracas europeas reposan en una rama que les sirve de posadero (foto: Secundino Muñoz).

INTERACCIONES ENTRE INTERACCIONES: LOS PARÁSITOS COMO PRESA

Una sorprendente historia sobre **carracas, moscas** y **hormigas**

kioskoymasculpelastormm@gmail.com

La depredación es un importante regulador de las poblaciones animales, incluidos los parásitos. Una investigación reciente en el Desierto de Tabernas (Almería) identifica a las hormigas como moduladoras de la relación entre unas moscas parásitas y su hospedador – la carraca europea – dada la presión depredadora de las primeras sobre las segundas.

Ángela Salido, Jesús Veiga, Joaquín L. Reyes-López, José L. Nieves-Aldrey y Francisco Valera

Las interacciones entre seres vivos son una de las principales causas de la biodiversidad existente en el planeta. Hay muchos tipos de ellas –depredación, competencia y mutualismo, por ejemplo– que están participadas por múltiples organismos. Aunque sabemos que cualquier ser vivo interviene en una estructura compleja de interacciones que condiciona tanto su existencia como la de otros organismos, se tiende a estudiar las interacciones de forma simple (1): en la depredación consideramos al depredador y a la presa y en la polinización a la flor y al polinizador, por poner dos casos.

Este enfoque limitado es particularmente notorio en las interacciones entre parásitos y sus hospedadores, probablemente por dificultades inherentes a la íntima asociación de los organismos implicados. Así, cuando estudiamos las causas que pueden explicar la carga parasitaria de un hospedador, atendemos a factores como el sistema inmune de éste, variables abióticas como la temperatura o la humedad y factores sociales como la densidad de hospedadores. Mientras tanto, tendemos a olvidar que los hospedadores y sus parásitos no viven en un medio cerrado, separados de otros organismos que pueden jugar un papel decisivo (2).

En los últimos años se ha comenzado a considerar el papel de los parásitos como presa de otros organismos, ya que su alta productividad y su composición nutricional los convierte en un alimento especialmente atractivo (3). En una investigación que hemos realizado en el Desierto de Tabernas (Almería) estudiamos la depredación de un ectoparásito –vive en la superficie del hospedador– por parte de insectos y las posibles consecuencias de tal depredación en la interacción parásito-hospedador.

Moscas (parásitos) y carracas (hospedadores) en el escenario

A menudo, el éxito de las investigaciones radica en elegir un sistema de estudio adecuado y abordable que permita comprobar con cierta facilidad las diversas predicciones de las hipótesis de trabajo. El sistema formado por la carraca europea (*Coracias garrulus*) y la mosca parásita *Carnus hemapterus* es especialmente adecuado para estudiar las relaciones entre parásitos y hospedadores.

La carraca es un ave que nidifica en oquedades y que se adapta bien a criar en cajas nido, lo que facilita su estudio. En nuestra zona de trabajo el

Adulto alado y pupa de la mosca *Carnus hemapterus*, que es un parásito de la carraca (foto: Paloma de Oña).



Obrera de *Crematogaster suberis*, una de las especies de hormigas encontradas más frecuentemente en el interior de los nidos de carraca (foto: Antweb).



Paisaje característico del área de estudio de la carraca en el Desierto de Tabernas. A la derecha, caja nido ocupada por varios pollos de carraca europea en este espacio natural de la provincia de Almería. Fotos: Ángela Salido.



ectoparásito más prevalente y abundante de la carraca es *Carnus hemapterus*, una mosca de unos dos milímetros de tamaño que parasita a los pollos. Este díptero desarrolla casi todo su ciclo de vida –adulto áptero, huevo, larva y pupa– en el nido. Sólo los adultos recién emergidos de las pu-

pas vuelan en busca de nidos ocupados. Una vez que encuentran un hospedador adecuado –por ejemplo, los pollos de carraca– pierden las alas y se alimentan de sangre y fluidos. Pueden encontrarse docenas de moscas ápteras en cada pollo y hasta más de un centenar en un nido.

Las moscas se suelen aparear sobre los pollos y ponen huevos en el detritus del nido. A continuación, y coexistiendo con los pollos, se desarrollan varios estadios larvarios y una fase de pupa. Esta se mantiene normalmente en diapausa en el detritus unos ocho o nueve meses, desde el final de la temporada de cría hasta el inicio de la siguiente. Por lo tanto, si una oquedad o caja nido es reocupada al año siguiente, lo que es muy frecuente, *heredará* una carga parasitaria como consecuencia de las pupas que se han formado en el nido en la temporada de cría anterior.

El estudio de este sistema en un ambiente cerrado como el de una caja nido ha permitido esclarecer algunos de los factores que explican la carga parasitaria –la cantidad de moscas cárnidas de los hospedadores y su variabilidad. Factores como la fenología de cría del ave, la reutilización del nido, el número de pollos, la edad de los mismos y su condición física explican parte de la variabilidad en la carga parasitaria. Pero todos estos factores se circunscriben al parásito y a su hospedador, con lo que conviene preguntarse si hay otros elementos que puedan jugar un papel importante.



Pollos de carraca europea en el interior de una caja nido (foto: Israel Hervás / IZSRF). Debajo, agregaciones de individuos de la mosca parásita *Cornus hemapterus* en un pollo de carraca europea. La mayoría de las moscas que se ven son hembras grávidas (foto: Miguel Ángel Calero).

Una nueva pieza en el puzzle

Las carracas son aves fundamentalmente insectívoras. Conforme transcurre la cría, sus nidos se van llenando de excrementos y restos de presas, en forma de élitros de escarabajos, patas y cabezas o egagrópilas regurgitadas por los pollos. Por lo tanto, encontrar hormigas dentro del nido durante la temporada de cría no es sorprendente. De hecho, hemos encontrado diversas especies de estos insectos en los nidos de carraca. Pero ¿pueden las hormigas interactuar con los ectoparásitos?

Muchas especies de hormigas son depredadores generalistas y la gran abundancia de moscas ápteras podría ser una importante fuente de alimento. Partiendo de esta base, nos preguntamos si las hormigas podrían tener un impacto notable en la abundancia del ectoparásito *Cornus hemapterus* en los nidos de carraca. La observación directa y la cuantificación de la actividad de las hormigas en los nidos durante la reproducción de la carraca es problemática, puesto que interfieren con el cuidado y alimentación de la prole. Por ello diseñamos un experimento destinado a evaluar el posible efecto de los depredadores sobre la fase de pupa del ectoparásito en verano y otoño, cuando el nido ha sido ya abandonado por los pollos.

Con el fin de eliminar el efecto de los depredadores, al finalizar la temporada de cría de 2019, en cada nido se envolvió una muestra de



detritus con una fina gasa que, a su vez, se protegió con malla y se grapó a la pared interior de la caja nido. Dos meses más tarde, se recogió la muestra protegida y una muestra del detritus que había quedado expuesto a los depredadores en el interior de la caja (muestra no protegida). Estas muestras se tamizaron en el laboratorio y se cuantificó el número de pupas existentes. Los resultados revelan que en el 75% de los nidos las muestras expuestas tenían significativamente menos pupas que las muestras protegidas. La reducción es, en promedio, del

Hemeroteca

Quercus 403 (septiembre 2019)
-Pescos, parositos y vectores: el intrincado caso del halcón de Elenor. Laura Góngora y otros autores.

Artículo en formato PDF: 1'25€ (Ref. Q403.14)
-Revisión completa en formato PDF: 10€ (Ref. Q403)
-Revisión completa impresa: 3'95€ (Ref. S301403)

Quercus 352 (junio 2015)
-Una historia de mosquitos, aves y parositos. Marina Ferraguti y otros autores.

Artículo en formato PDF: 1'25€ (Ref. Q352.34)
-Revisión completa en formato PDF: 10€ (Ref. Q352)
-Revisión completa impresa: 3'95€ (Ref. S301352)

Quercus 329 (julio 2013)
-Ventajas e inconvenientes de los cages nido para las carracas. Diego F. Peres y otros autores.

Artículo en formato PDF: 1'25€ (Ref. Q329.16)
-Revisión completa en formato PDF: 10€ (Ref. Q329)
-Revisión completa impresa: 3'95€ (Ref. S301329)

Pedidos de números atrasados: pedidos@triviumneo.com
Tel: 91 0350 79 - www.triviumneo.es



51*9%. O sea, durante apenas tres meses –de julio a octubre– en una amplia mayoría de los nidos desaparece aproximadamente la mitad de las pupas del ectoparásito (4).

¿Quién se lleva las pupas?

Si bien el experimento revela una importante disminución de las pupas en unos pocos meses, no esclarece quién es el responsable de tal desaparición. Para identificar qué especies de hormigas se encuentran en los nidos de carraca realizamos un muestreo durante las temporadas reproductoras de 2019 y 2020. El año pasado también realizamos ofrecimientos experimentales de pupas de *Carnus hemapterus* –recogidas en el detritus de temporadas anteriores– para saber qué especies de hormigas las aceptan como alimento.

Encontramos 18 especies de hormigas en nuestra zona de estudio. De ellas, siete eran visitantes de los nidos de carraca (de las que seis están consideradas especies generalistas y

oportunistas). Detectamos hormigas en al menos un 14% de los nidos ocupados, siendo *Tapinoma ibericum* la especie más ubicua en la zona de estudio y la más frecuentemente encontrada en las cajas. Los ofrecimientos experimentales revelaron que ocho de las nueve especies testadas aceptaron las pupas como alimento. Cinco de estas ocho especies se encontraron en el interior de las cajas nido durante la temporada de cría (*Crematogaster auberti*, *Crematogaster scutellaris*, *Pheidole pallidula*, *Plagiolepis schmitzii* y *Tapinoma ibericum*).

Observaciones más detalladas en los nidos nos permitieron registrar varios casos de hormigas capturando larvas y hembras grávidas de *Carnus hemapterus*. Sin embargo, no pudimos ver ningún caso de depredación de pupas. Es probable que las hormigas prefieran como presas a larvas y adultos. No deja de ser frustrante no tener evidencia directa de depredación de pupas por las hormigas. Pero nuestros resultados –varias especies de hormigas que aceptan pupas como alimento encontradas en los nidos– así como otras evidencias indirectas –detección de dos de estas especies, *Crematogaster sylvaticus* y *Tapinoma ibericum*, en cajas nido durante el otoño– sugieren que las hormigas depredan las pupas y pueden regular la abundancia de moscas cárnidas, tanto durante la temporada de cría (al alimentarse de adultos y larvas) como durante el verano-otoño (al alimentarse de pupas).

Una muestra de detritus de una caja nido que ha tenido pollos de carraca es fijada al interior del propio nidal. La muestra está protegida por una gasa en forma de bolsa para impedir el acceso de posibles depredadores –por ejemplo, hormigas– de las pupas de la mosca *Carnus hemapterus* (foto: Jesús Veiga). A la derecha, caja nido preparada para el experimento de depredación. En ella se ve la muestra protegida (detritus embolsado) y la no protegida (detritus expuesto en la base del nido). Foto: Ángela Salido.



Un desenlace con consecuencias

La depredación de ectoparásitos –adultos, larvas y pupas– por parte de las hormigas influye en el impacto que pueden tener los primeros sobre el hospedador. Obviamente, las carracas se verán beneficiadas por una menor cantidad de parásitos en el año en curso y en la temporada de cría siguiente –debido a la disminución de pupas que darían lugar a moscas adultas parásitas– ya que algunos estudios revelan efectos negativos de *Carnus hemapterus* sobre los pollos.

Si las carracas obtienen beneficios de que sus nidos sean visitados por las hormigas, sería posible que las aves prefirieran criar en sitios favorables para estos insectos sociales. De hecho, algunos estudios ya sugieren que algunas especies de aves nidifican cerca de las hormigas por su papel protector frente a los depredadores (5). Si esto fuera así, se podrían obtener interesantes pistas para la colocación de cajas nido en sitios favorables para las especies en peligro. Por ejemplo, se sabe que cajas nido colocadas en árboles pueden tener una comunidad de ectoparásitos distinta a la de cajas nido puestas en taludes arenosos (6). Es decir, el conocimiento de las redes de interacciones puede facilitar el establecimiento de programas más eficaces de conservación y gestión (7).

Nuestros resultados ponen de manifiesto que la depredación es un factor importante que puede llegar a regular de forma definitiva la abundancia de parásitos y, por lo tanto, el resultado de las relaciones entre parásitos y hospedadores. A partir de ahora es necesario completar nuestro conocimiento de las redes de interacciones identificando a los participantes –¿qué papel juegan las arañas en esta interacción? ¿hay parasitoides, es decir, especies cuyas larvas se alimentan del hospedador, que puedan atacar a *Carnus hemapterus*?– y evaluando su importancia relativa y los factores que la afectan. ☞

Bibliografía

- (1) Møller, A. P. (2008). Interactions between interactions: predator-prey, parasite-host and mutualistic interactions. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1133: 180–186.
- (2) Kainisto, S. y otros autores (2016). Summer time predation on the obligatory off-host stage of an invasive ectoparasite. *Parasitology*, 143: 1960–1973.
- (3) Johnson, P. T. J. y otros autores (2010). When parasites become prey: ecological and epidemiological significance of eating parasites. *Trends in Ecology and Evolution*, 25: 362–371.
- (4) Salido, A. y otros autores (2021). Insect predation reduces the abundance of a nidicolous ectoparasite. *Ecological Entomology*, 46 (4): 988–998.
- (5) Gibson, J. C. y otros autores (2019). Prevalence and consequences of ants and other arthropods in active nests of Midwestern birds. *Canadian Journal of Zoology*, 97: 696–704.
- (6) Veiga, J. y Valera, F. (2020). Nest-box location determines the exposure of the host to ectoparasites. *Avian Conservation and Ecology*, 15: 11.
- (7) Galante, E. (2008). *Relaciones interespecíficas en la Biología de la Conservación*. Simposio Internacional (18 y 19 de noviembre de 2008, Alicante). Fundación Ramón Areces. CIBIO, Centro Iberoamericano de la Biodiversidad. Universidad de Alicante.



Autores



1. Ángela Salido durante una jornada de muestreo de fauna en el Parque Nacional de las Tablas de Daimiel.
2. Jesús Veiga, en Lac d'Oukaimeden, en el Atlas de Marruecos, durante una actividad formativa universitaria.
3. Joaquín L. Reyes en una visita al Parque Nacional de Talasemane (Marruecos) para buscar hormigas.
4. José Luis Nieves en el fiordo Comau (Patagonia chilena), en una estancia de trabajo en la estación de investigación de Huiñay.
5. Francisco Valera durante el anillamiento de un cernicalo vulgar en la provincia de Jaén.

ÁNGELA SALIDO DELGADO es graduada en biología con máster en gestión ambiental y biodiversidad por la Universidad de Córdoba.

JESÚS VEIGA NIETO es investigador postdoctoral en la Estación Experimental de Zonas Áridas (EEZA-CSIC), en Almería. Estudia la ecología y evolución de las interacciones parásito-hospedador.

JOAQUÍN LUIS REYES-LÓPEZ es profesor titular del Área de Ecología de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Córdoba. Sus investigaciones están centradas en la ecología y taxonomía de las hormigas de la Península Ibérica y Marruecos.

JOSÉ LUIS NIEVES-ALDREY, investigador científico en el Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC), está especializado en himenópteros gálicos y parasitoides. También se interesa por las interacciones planta-insecto, las redes tróficas de parasitoides y la conservación de la biodiversidad.

FRANCISCO VALERA HERNÁNDEZ es también investigador de la EEZA-CSIC. Estudia las interacciones parásito-hospedador y está interesado en la conservación de la biodiversidad en el marco de las interacciones de los organismos entre sí y con el hombre, sobre todo con la actividad agrícola.

DIRECCIÓN DE CONTACTO:

Ángela Salido - Departamento de Botánica, Ecología y Fisiología Vegetal - Universidad de Córdoba - Edificio Celestino Mutis C4 - 14071 Córdoba - Correo electrónico: angela.salido.delgado@hotmail.com