

Observaciones de las relaciones entre *Ozognathus cornutus* (LeConte, 1859) (Coleoptera: Ptinidae), *Sphodromantis viridis* (Forskål, 1775) (Mantodea: Mantidae) y *Podagrion splendens* Spinola, 1811 (Hymenoptera: Torymidae)

Jorge Herrero-Hernán ^{1*} , David Molina Molina ² , Pol Sar ³  & Diego Gil-Tapetado ^{4,5} 

1. c/ Fiscal Miguel Gutiérrez Carbonell, 7, 5º D. 08013 Alacant. gorkaupa@gmail.com. ORCID 0000-0002-8733-1085

2. c/ Félix Rodríguez de la Fuente, 1, 1º 6. 03400 Villena (Alacant). davidacho69@gmail.com. ORCID 0000-0002-6057-831X

3. c/ Federico García Lorca, 26, 8º, 1º. 08042 Barcelona. polsarsorribes@gmail.com. ORCID 0009-0000-0019-7518

4. Universidad Complutense de Madrid. Facultad de Ciencias Biológicas. Departamento de Biodiversidad, Ecología y Evolución Calle José Antonio Nováis 12. 28040 Madrid, España. diego.gil@ucm.es. ORCID 0000-0002-2147-4040

5. Università Degli Studi di Milano, Dipartimento di Scienze e Politiche Ambientali, Via Celoria 26. 20133 Milan, Italy.

* Autor de correspondencia.

Se informa de la ocupación de las ootecas de *Sphodromantis viridis* (Forskål, 1775) (Mantodea: Mantidae) por *Ozognathus cornutus* (LeConte, 1859) (Coleoptera: Ptinidae), y del parasitismo de estas estructuras por *Podagrion splendens* Spinola, 1811 (Hymenoptera: Torymidae). Se documenta el comportamiento de lucha y competencia entre machos de *O. cornutus* por las hembras.

Se discute la relación de estas tres especies de insectos de órdenes y orígenes diversos: la mantis de África, el coleóptero de Norteamérica y el himenóptero nativo del Paleártico, enfatizando cómo las especies exóticas pueden generar interacciones ex novo entre ellas.

Palabras clave: especies exóticas, nuevo comportamiento, interacciones interespecíficas ex novo, parasitoide, carcoma.

Observations on the relationship between *Ozognathus cornutus* (LeConte, 1859) (Coleoptera: Ptinidae), *Sphodromantis viridis* (Forskål, 1775) (Mantodea: Mantidae) and *Podagrion splendens* Spinola, 1811 (Hymenoptera: Torymidae)

We report the occupation of oothecae of *Sphodromantis viridis* (Forskål 1775) (Mantidae) by *Ozognathus cornutus* (LeConte, 1859) (Coleoptera: Ptinidae), and parasitism of these structures by *Podagrion splendens* Spinola, 1811 (Hymenoptera: Torymidae). Fighting behavior and competition among males of *O. cornutus* for females is documented.

We discuss the relationship among these three insect species of diverse orders and origins: the African mantis, the North American coleopteran and the native Palearctic hymenopteran, emphasizing how exotic species can generate ex novo interactions between them.

Keywords: Exotic species, new behavior, ex novo interspecific interactions, parasitoid, woodworm.

Las especies exóticas pueden producir alteraciones en los ecosistemas en los que se introducen (Costello & McAusland, 2003; Myers *et al.*, 2000). Estas especies utilizan los recursos de estas nuevas zonas para su supervivencia, y si estos y las condiciones ambientales son favorables, se pueden naturalizar y formar parte efectiva de la comunidad biológica del área colonizada. Estas interacciones interespecíficas pueden ser

de diferentes tipos, por ejemplo, tróficas, de competencia o de comensalismo, pudiendo llegar a producir perturbaciones en la fauna y flora local (Walsh *et al.*, 2012). De aquí, se pueden extraer dos ideas principales: 1. el problema que pueden ocasionar estas especies exóticas, pudiendo convertirse en especies invasoras, que aparte de generar daño en las comunidades biológicas, pueden acabar produciendo daños económicos

en las actividades humanas (Logan *et al.*, 2003; IPBES, 2019); y

2. la oportunidad única de estudiar cómo se reorganiza una comunidad biológica al introducirse nuevas especies que nunca habían interactuado debido a la distancia geográfica que las separaba originalmente (Pearson *et al.*, 2018; Gil-Tapetado *et al.*, 2021).

En este artículo, hacemos foco en las relaciones tróficas y de comensalismo entre dos especies exóticas de orígenes diferentes y una nativa.

Ozognathus cornutus (LeConte, 1859) es un coleóptero de pequeño tamaño de la familia Ptinidae, que se diferencia fácilmente del resto de pttínidos de la península por los apéndices con forma de cuernos que presentan los machos en sus mandíbulas (Fig. 1A). Esta es una especie nativa de Estados Unidos y del noroeste de México que se ha introducido y asentado en diversos lugares del mundo a través de madera, tallos, semillas, frutos y otros materiales de origen vegetal (Trócoli *et al.*, 2020), existiendo citas en Alemania, Australia, Canarias (España insular), Chile, España, Francia, Inglaterra, Israel, Letonia, Madeira (Portugal insular), Malta, Portugal, Suiza y Túnez (Viñolas, 2020;

Diéguez-Fernández, 2022). En la península ibérica fue citado por primera vez en España en la provincia de Cádiz (Bercedo *et al.*, 2005) y desde entonces se ha documentado en las provincias de Alacant, Barcelona, Girona, Málaga, València (Trócoli *et al.*, 2020), Almería (Baena *et al.*, 2022) y el distrito de Faro en Portugal (Diéguez-Fernández, 2022). Se considera una especie de régimen saproxilófago (Verdugo, 2022) y muy polífaga, habiendo sido localizada en alimentos almacenados como frutos secos, madera de especies forestales y cultivadas, así como también en galerías larvarias de insectos xilófagos y agallas inducidas por insectos (Yus-Ramos *et al.*, 2019; Cerasa & LoVerde, 2021). Hasta el momento, en España, la especie ha sido documentada alimentándose de tejidos o madera muerta de *Ficus carica* L., *Phoeniculum vulgare* Mill., *Retama monosperma* (L.) Boiss., *Quercus suber* L., *Scolymus hispanicus* L. y otras asteráceas, *Eryngium campestre* L., *Eriobotrya japonica* (Thunb.) Lindl., *Euphorbia characias* L., *Phoenix dactylifera* L. y *Nicotiana glauca* Graham (Bercedo *et al.*, 2005; Yus-Ramos *et al.*, 2019; Trócoli *et al.*, 2020; Baena *et al.*, 2022). Además, se ha reportado como fauna secundaria de las agallas de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu,

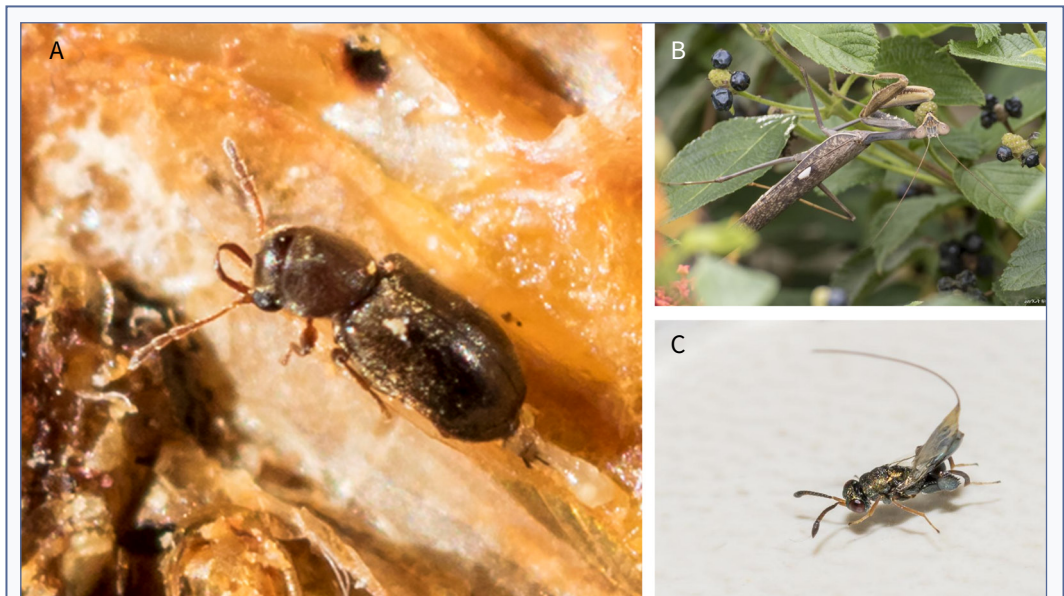


FIGURA 1. A: Imago macho de *Ozognathus cornutus* (LeConte, 1859) (Ptinidae); **B:** Imago de *Sphodromantis viridis* (Forskål, 1775) (Mantidae); **C:** Imago hembra de *Podagrion splendens* Spinola, 1811 (Torymidae). Autor de las fotografías: Jorge Herrero-Hernán.

A: Adult male of *Ozognathus cornutus* (LeConte, 1859) (Ptinidae); **B:** Adult of *Sphodromantis viridis* (Forskål, 1775) (Mantidae); **C:** Adult female of *Podagrion splendens* Spinola, 1811 (Torymidae). Author of the photographs: Jorge Herrero-Hernán.

1951 (Cynipidae) en *Castanea sativa* Mill. (Trócoli et al., 2020), siendo una de las especies más representativas a nivel de esta comunidad en la zona sur de la península ibérica (Gil-Tapetado com. pers.).

Sphodromantis viridis (Forskål, 1775) (Fig. 1B) es una especie de la familia Mantidae nativa del centro y norte de África, que se ha introducido en la mitad sur de la península ibérica e islas Baleares. Su tamaño corporal es relativamente grande, con cabeza triangular, ojos grandes y globosos y ensanchamiento supracoxal del pronoto. Las coxas de las patas raptoras presentan espinas en el borde exterior. Posee una mancha oval, normalmente de color blanco, a cada lado de las tegminas. Esta especie tiene las ootecas de mayor tamaño en el ámbito peninsular junto con *Mantis religiosa* (Linnaeus, 1758), aunque puede variar, así como el número de zonas ovíferas. Cabe resaltar que se trata de una especie en proceso de expansión por gran parte de Europa meridional (Battiston et al., 2010). En el caso de España, se puede encontrar con mayor frecuencia en las islas Baleares y el sur peninsular, aunque cada vez hay más observaciones en la zona centro y el norte de la costa mediterránea

(Domènech-Fernández, 2018). Esto se debe a que es una especie con una gran facilidad de adaptación a muchos tipos de ambientes, incluso en áreas antropizadas (Battiston et al., 2017).

El género *Podagrion* Spinola, 1811 (Hymenoptera: Torymidae) incluye 101 especies en todo el mundo (Noyes, 2023), seis de ellas presentes en el Paleártico occidental, de las cuales cinco se pueden encontrar en la península ibérica (Delvare, 2005), entre ellas, la especie *Podagrion splendens* Spinola, 1811, que posee una biología parasitoide relacionada con las ootecas de Mantidae (Fig. 1C), habiéndose relacionado principalmente con *Mantis religiosa* (Grissell, 1995; Askew et al., 2001). Esta especie tiene unos característicos fémures posteriores de un color verde metálico, engrosados y dentados, que junto con unas tibias finas y curvadas parecen actuar a modo de pinza. La hembra de *P. splendens* posee un largo ovipositor de aproximadamente la longitud de su cuerpo con el que oviposita en el interior de las ootecas. Sus larvas parasitan a los inmaduros de los mántidos hasta consumirlos finalmente. Al final de este proceso, los adultos de *P. splendens* emergen de las ootecas para reproducirse y reanudar el ciclo.

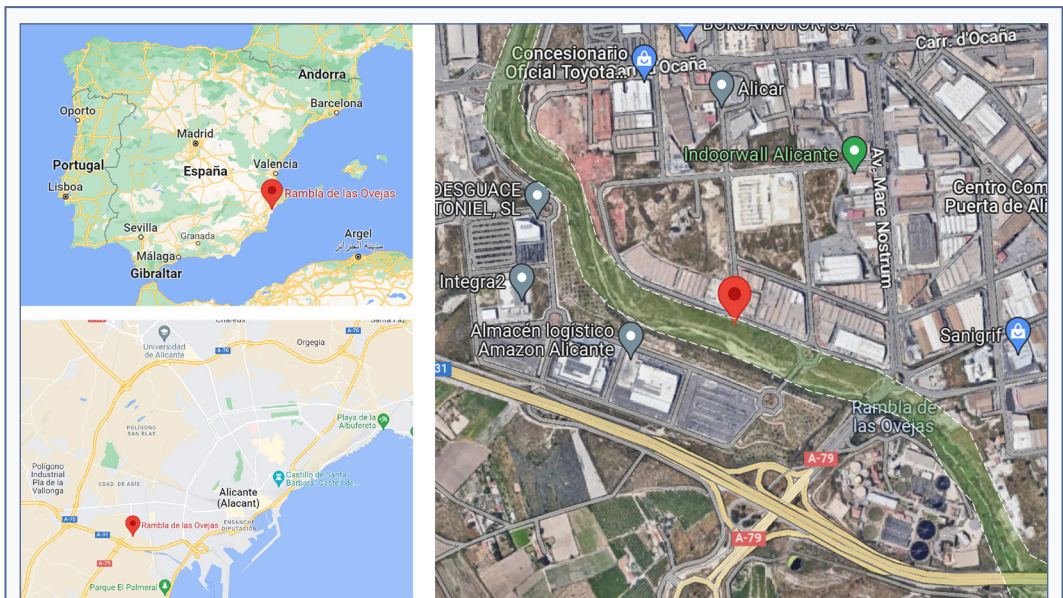
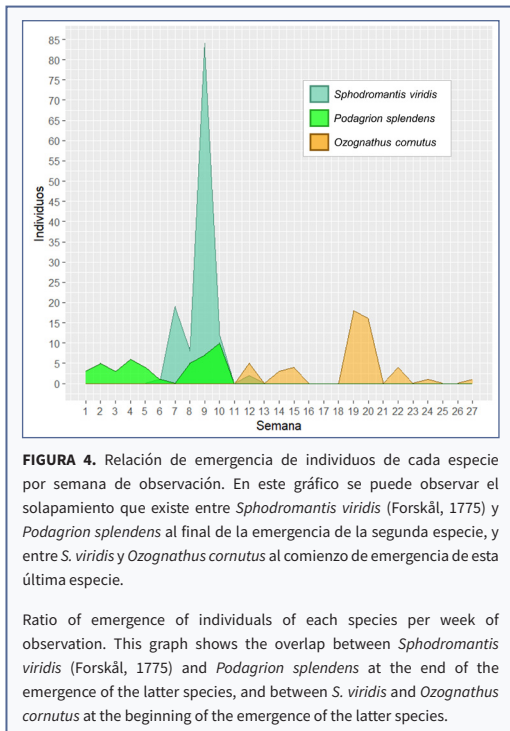
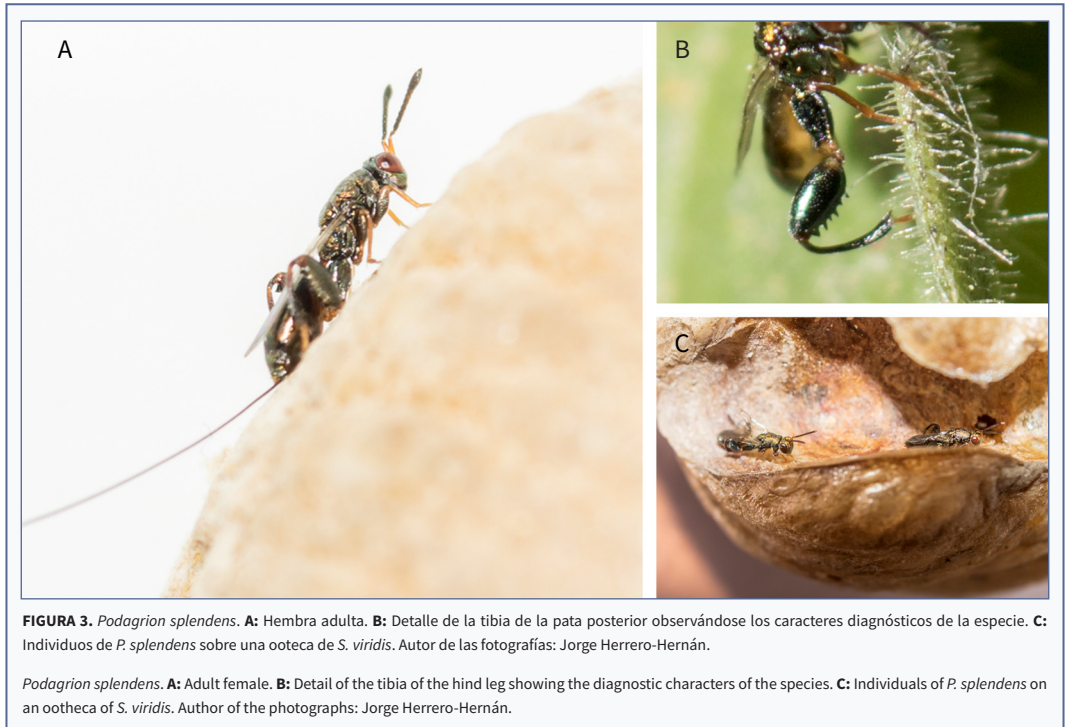


FIGURA 2. Ubicación de las ootecas de *Sphodromantis viridis* (Forskål, 1775), objeto de este estudio, en la rambla de las Ovejas (resaltada en verde y con líneas blancas), Alicante. Fuente de los mapas: Google Maps. Imagen aérea: Instituto Geográfico Nacional, alojada en Google Maps.

Location of the oothecae of *Sphodromantis viridis* (Forskål, 1775), object of this study, in the Rambla de las Ovejas (highlighted in green and with white lines), Alicante. Map source: Google Maps. Aerial image: Instituto Geográfico Nacional, hosted on Google Maps.



Materiales y métodos

El día 3 de marzo de 2021, fueron recogidas dos ootecas de *Sphodromantis viridis* (Oo1 y Oo2) en la rambla de las Ovejas, un curso de agua temporal situado en el polígono de la Florida de la ciudad de Alacant, en el sureste de España (MGRS 30SYH1646, latitud: 38.3370 N, longitud: -0.5240 E, 28 m.s.n.m.) (Fig. 2). Dichas ootecas presentaban síntomas de estar parasitadas por poseer orificios de emergencia (atribuibles potencialmente a ejemplares de *Podagrion*), por lo que fueron trasladadas a condiciones de laboratorio en recipientes herméticos esterilizados para observar su evolución. A la Oo1 no se le aplicó ningún tipo de acción, mientras que la Oo2 fue diseccionada parcialmente para observarla internamente, constatándose la presencia de pupas de himenópteros que, posteriormente, tras la emergencia de los adultos, se identificaron como *Podagrion splendens*, empleando la clave dicotómica de Delvare (2005) (Fig. 3).

Los recipientes permanecieron en laboratorio a temperatura ambiente durante todo el estudio, observándose durante 27 semanas (186 días). Se anotaron diariamente todos aquellos individuos emergidos de cada especie, separándolos para la fotografía, grabación

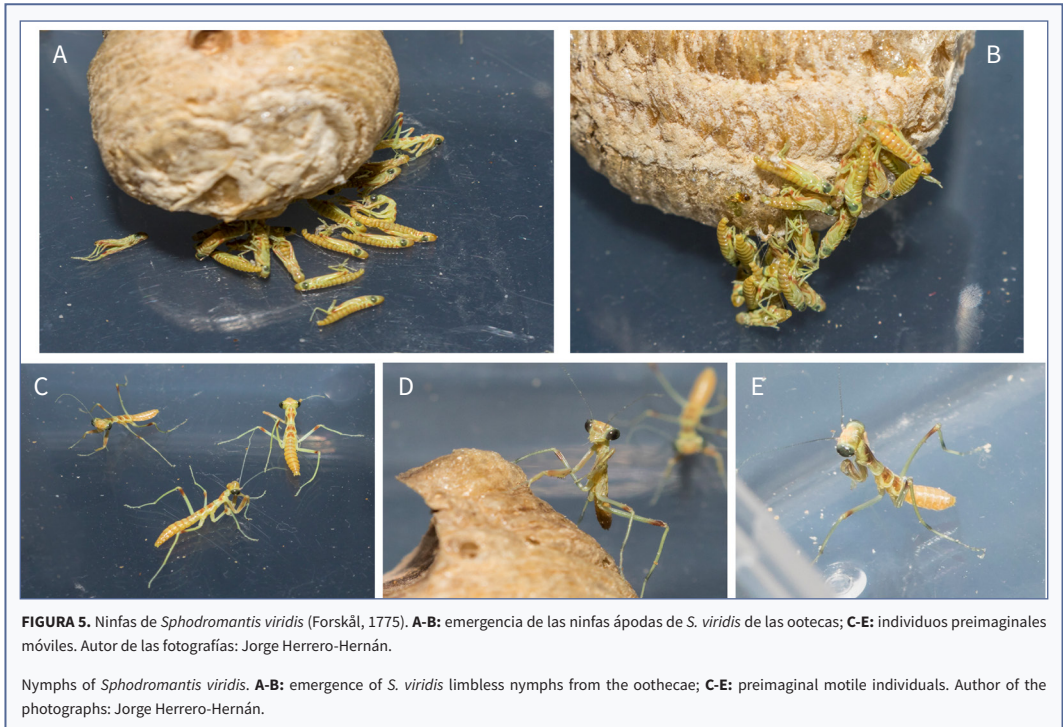


FIGURA 5. Ninfas de *Sphodromantis viridis* (Forskål, 1775). **A-B:** emergencia de las ninfas ápodas de *S. viridis* de las ootecas; **C-E:** individuos preimaginales móviles. Autor de las fotografías: Jorge Herrero-Hernán.

Nymphs of *Sphodromantis viridis*. **A-B:** emergence of *S. viridis* limbless nymphs from the oothecae; **C-E:** preimaginal motile individuals. Author of the photographs: Jorge Herrero-Hernán.

u observación (según el caso). Tras este periodo, a pesar de haberse dado por concluido el estudio, se siguió haciendo un seguimiento semanal hasta el 12 de junio de 2022 con el fin de estudiar más a fondo la fenología de *O. cornutus*, ya que las generaciones seguían sucediéndose.

Se elaboró una tabla y una gráfica de áreas mostrando la fenología de emergencia de las especies, utilizando las fechas por semana de la emergencia de los individuos y uniendo los datos de las dos ootecas. Por último, se ha observado y documentado el comportamiento de competencia intraespecífica de los machos de *O. cornutus* por las hembras, registrándose tanto en fotografía como en vídeo.

Resultados

Durante las 27 semanas que duró el estudio, se han registrado un total de 222 ejemplares entre todas las especies emergidas de las dos ootecas de *S. viridis* estudiadas. Concretamente, 52 adultos de *O. cornutus* (Oo1=22 y Oo2=30 individuos), 126 ninfas de *S. viridis* (Oo1=89 y Oo2=37 individuos) y 44 adultos de *P. splendens* (Oo1=4 y Oo2=40 individuos).

Por orden de aparición, la primera especie fue el parasitoides *P. splendens*, coincidiendo con las observaciones previas de orificios de emergencia de las ootecas en el campo. Entre la semana 6 y la 10, se produjeron emergencias tanto del parasitoides como de su hospedador, *S. viridis* (Fig. 4). Durante la semana 7 no se observaron nuevas emergencias de *P. splendens*, habiendo un compás de espera entre la salida de los adultos de las ootecas.

Al igual que en otras especies de mántidos, las ninfas de *S. viridis* emergen de su ooteca en fase ápoda (Agacino, 1947), quedando anclada a ésta, necesitando algunas horas para que la ninfa emerja completamente, y otras horas más para mudar y poder ser móviles, estado en el que pueden ser vulnerables a la depredación (Fig. 5).

En el caso de *O. cornutus* la emergencia de adultos comenzó coincidiendo con las últimas del mántido (Fig. 4), a partir de la semana 12 y sucediéndose en diferentes generaciones hasta la semana 27, es decir, desde mayo hasta septiembre. Sin embargo, tras la última revisión del material, el 12 de junio de 2022 (10 meses después del fin del estudio), se siguieron observando ejemplares adultos de *O. cornutus* que seguían

consumiendo las ootecas de *S. viridis*, contabilizándose un total de 73 ejemplares en Oo1 y 101 en Oo2, y no encontrándose más ejemplares posteriormente.

En condiciones de laboratorio, hemos observado que las fases preimaginales de *O. cornutus* duraron alrededor de un mes (Fig. 6). Así mismo, hemos constatado un comportamiento de competencia sexual por parte de los machos que consiste en empujar a los otros machos rivales haciendo uso de los apéndices de sus mandíbulas cuando hay presencia de hembras para conseguir realizar la cópula con éstas. Este comportamiento ha

sido debidamente documentado mediante fotografía (Fig. 7) y vídeo (disponible a través de los siguientes enlaces: <https://youtu.be/b0mhLsnBIFQ> y <https://youtu.be/uRCmG-1XocI>).

No se han observado interacciones entre *O. cornutus* y *P. splendens*, por lo que entendemos que *a priori* su relación puede ser neutral. La especie *O. cornutus* aprovecharía los residuos de mudas y la propia ooteca para alimentarse y resguardarse tanto las larvas como los adultos, mientras que las larvas de *P. splendens*, parasitarían las ninfas de *S. viridis*.

Semana	Fechas	<i>Sphodromantis viridis</i>		<i>Podagrion splendens</i>		<i>Ozognathus cornutus</i>	
		Oo1	Oo2	Oo1	Oo2	Oo1	Oo2
1	1 - 7 marzo				3		
2	8 - 14 marzo			3	2		
3	15 - 21 marzo				3		
4	22 - 28 marzo			1	5		
5	29 marzo - 4 abril				4		
6	5 - 11 abril	1			1		
7	12 - 18 abril	19					
8	19 - 25 abril	8			5		
9	26 abril - 2 mayo	49	35		7		
10	3 - 9 mayo	12			10		
11	10 - 16 mayo						
12	17 - 23 mayo		2			4	1
13	24 - 30 mayo						
14	31 mayo - 6 junio						3
15	7 - 13 junio					3	1
16	14 - 20 junio						
17	21 - 27 junio						
18	28 junio - 4 julio						
19	5 - 11 julio					10	8
20	12 - 18 julio					5	11
21	19 - 25 julio						
22	26 julio - 1 agosto						4
23	2 - 8 agosto						
24	9 - 15 agosto						<u>1</u>
25	16 - 22 agosto	-	-	-	-		
26	23 - 29 agosto	-	-	-	-		
27	30 agosto - 5 septiembre	-	-	-	-		<u>1</u>

TABLA 1. Relación entre las semanas de observación, los días y periodos correspondientes y número de ejemplares emergidos de cada ooteca (Oo1 representa a la ooteca 1 y Oo2 a la ooteca 2).

Relationship between observation weeks, days and corresponding periods and number of emerged individuals from every oothecae (Oo1 represents oothecae 1 and Oo2 oothecae 2)



FIGURA 7. Cópula de *Ozognathus cornutus*, con otro macho realizando el comportamiento de competencia sexual en presencia de la hembra para evitar la reproducción. Este comportamiento se puede ver en formato vídeo a través de los siguientes enlaces: <https://youtu.be/b0mhlSnBIFQ> y <https://youtu.be/uRCmG-1Xocl>. Autor de las fotografías y del vídeo: Jorge Herrero-Hernán.

Ozognathus cornutus copula, with another male exhibiting the sexual competition behaviour in the presence of the female to avoid reproduction. This behaviour can be seen in video format via the following links: <https://youtu.be/b0mhlSnBIFQ> and <https://youtu.be/uRCmG-1Xocl>. Author of the photographs and video: Jorge Herrero-Hernán.

Discusión

Nuestro estudio demuestra una relación de comensalismo de *O. cornutus* en las ootecas de *S. viridis*, así como el parasitoidismo de *P. splendens* con *S. viridis* como hospedador. De esta manera, se exponen relaciones interespecíficas entre una carcoma norteamericana endofítica en el interior de las ootecas de una mantis africana, que a su vez ha sido parasitada por una avispa nativa de Europa. La especie *O. cornutus* también ha sido observada en otras partes de la geografía ibérica en el interior de unas agallas inducidas por *D. kuriphilus* un cinípido procedente de China (Trócoli et al., 2020). Este trabajo sirve de ejemplo de cómo diferentes especies exóticas procedentes de diferentes áreas geográficas pueden relacionarse entre ellas, dando como resultado nuevas interacciones biológicas.

Las ootecas de *S. viridis* presentan un gran tamaño y son estructuras que diferentes especies pueden aprovechar para realizar sus actividades, ya sea refugio o aprovechamiento trófico (Bolu & Özslan, 2015). En el caso de *O. cornutus*, ha sido citada en el interior de multitud de estructuras de origen vegetal, pero nuestro estudio indica que también puede aprovechar



FIGURA 6. *Ozognathus cornutus*. **A:** adultos de *O. cornutus* dentro de las ootecas de *Sphodromantis viridis* (Forskål, 1775) junto a un imago de *Podagrion splendens*; **B:** comparación entre un adulto y una larva de *O. cornutus*; **C:** individuo imago. Autor de las fotografías: Jorge Herrero-Hernán.

Ozognathus cornutus. **A:** adults of *O. cornutus* inside the oothecae of *Sphodromantis viridis* together with an imago of *Podagrion splendens*; **B:** comparison between an adult and a larva of *O. cornutus*; **C:** individual imago. Author of the photographs: Jorge Herrero-Hernán.

estructuras de origen animal, como las ootecas de *S. viridis*. *Ozognathus cornutus* no parece tener ningún tipo de preferencia como comensal, ya que habita en interior de distintas estructuras. En nuestro caso, demostramos que el interior de las ootecas de *S. viridis* es un lugar apto para realizar su ciclo vital. Esta especie parece ser una especie oportunista, que ha podido encontrar las ootecas de *S. viridis*, con cámaras en su interior, relativamente sencillas de barrenar y lo suficientemente sólidas como para permanecer en su interior aislada de las condiciones ambientales externas. Es posible que, además, los agujeros de emergencia en las ootecas realizados tanto por los adultos de *P. splendens* como por las propias ninfas de *S. viridis* faciliten la emergencia de esta carcoma, hecho que pudiera estar relacionado con que las emergencias de *O. cornutus* son posteriores a las de las otras especies. Además, se puede observar que no existe ninguna sincronización apreciable en la emergencia de *O. cornutus* y *S. viridis*, a diferencia de *S. viridis* y *P. splendens*, y que, aunque el parasitoide emerja antes que su huésped, un gran número de emergencias ocurre las mismas fechas (Fig. 4). Al ser una especie generalista, *O. cornutus* podría alimentarse del tejido proteico de las ootecas, que además de servir de refugio, sería una fuente trófica nunca documentada para la especie. No hemos encontrado evidencias tróficas directas entre *O. cornutus* y *P. splendens* ni *S. viridis*. Únicamente hemos observado relaciones entre *O. cornutus* y las ootecas de *S. viridis*, aunque desconocemos qué ocurre concretamente entre las larvas de estas especies, pese a haber diseccionado una de las ootecas. Hemos comprobado que, en condiciones de laboratorio, *O. cornutus* es capaz de emerger en generaciones sucesivas durante distintos meses del año, con una duración de fases preimaginales de alrededor de un mes. Por último, la documentación del comportamiento sexual de los machos de *O. cornutus* demuestra que existe competencia entre los machos y que está ligada a la conspicua “cornamenta” que poseen estos en las mandíbulas y que recuerdan a las que poseen coleópteros de mayor envergadura como algunos Lucanidae o Dynastinae, podría tratarse de un ejemplo más de convergencia evolutiva de estructuras dentro de este orden de insectos. Pese a que *P. splendens* se haya relacionado de forma clásica con las ootecas de *M. religiosa* (Grissell, 1995;

Askew *et al.*, 2001), existen evidencias de parasitismo de esta especie en ootecas de *Iris oratoria* (Linnaeus, 1758) (Eremiaphilidae) y *Empusa pennata* (Thunberg, 1815) (Empusidae) (Delvare, 2005). Esto parece indicar que *P. splendens* no sería una especie especialista hacia una especie concreta (especialista taxonómico), sino que sería especialista de unas estructuras biológicas (especialista funcional), en este caso las ootecas de gran tamaño de los Mantodea disponibles desde otoño a principios de primavera. Esto se observa también en otras especies de la familia Torymidae, en los *Torymus* relacionados con agallas de Cynipidae (Gil-Tapetado *et al.*, 2023). Sin embargo, estas relaciones entre *P. splendens* y ootecas de otras familias de Mantodea, como Amelidae, Amorphoscelidae o Rivetinidae, parecen reportarse con menor frecuencia. Es posible que las ootecas de estas familias, al ser menores en cuanto a capacidad, tratarse de especies poco frecuentes y ser más difíciles de localizar (caso de la familia Rivetinidae, donde las ootecas se encuentran enterradas bajo el sustrato), las avispa no las seleccionen con tanta frecuencia como es el caso de otras especies de mayor envergadura y más fácilmente localizables. Es probable que, al ser las ootecas de *S. viridis* de gran tamaño y entrar dentro del espectro de estructura, fenología y función de parasitación de *P. splendens*, estas estructuras hayan acabado siendo usadas como un nuevo recurso trófico para esta avispa parasítica. Queda sin resolver qué ocurre en el norte de África, donde *S. viridis* y *P. splendens* coexisten (Delvare, 2005). De todas maneras, la relación entre los *P. splendens* ibéricos y *S. viridis* sí que sería considerada como una relación interespecífica nueva para el registro científico. Hasta ahora, sólo se habían registrado relaciones entre *S. viridis* y otras especies de *Podagrion*: con *Podagrion bouceki* Delvare, 2005, *Podagrion minus* Strand, 1911 y *Podagrion klugianum* (Westwood, 1847), habiéndose observado de forma ocasional en las dos primeras y más frecuentemente con la última (Delvare, 2005).

En el presente trabajo aportamos para *P. splendens* una nueva localidad para la provincia de Alacant, donde se había citado en Xàbia en 1992 (Delvare, 2005). A su vez, indicamos una nueva localidad con presencia de *O. cornutus* en la provincia de Alacant, donde previamente había sido citado en Dénia, Elche, Torreveja y Sant Vicent del Raspeig (Trócoli *et al.*, 2020). Aportamos

también los primeros datos sobre el uso de una fuente de origen animal como recurso trófico de *O. cornutus* y comentamos algunas observaciones sobre el comportamiento de la especie. Por último, queremos hacer hincapié en la idea de cómo las especies exóticas pueden adaptarse rápidamente a los nuevos recursos de su zona colonizada, formando parte de las comunidades biológicas en poco tiempo (parafraseando la película de Steven Spielberg (1993) de *Jurassic Park* “la vida se abre camino”). A su vez, estas relaciones *ex novo* pueden causar impactos sobre las especies nativas mediante competencia o desplazamiento de éstas últimas, pudiendo convertir las especies exóticas en invasoras al generar daños y perjuicios en la biodiversidad. El número de especies exóticas e invasoras que están en nuestro territorio está en aumento desde las últimas décadas (Seebens et al., 2021), por lo que observar y estudiar estas especies es de vital importancia para detectar problemáticas en conservación de las especies nativas, ya que, al no poder destinarse desde las administraciones demasiados recursos a esta actividad, cada vez existen más especies exóticas e invasoras desatendidas, con consecuencias desconocidas.

Agradecimientos

Queremos dejar constancia de nuestro agradecimiento a los revisores de la revista, así como a Carlos del Pico Pons, Juli Pujade Vilar, Joan Díaz Calafat y en especial a Leopoldo Castro por sus comentarios y sugerencias, que ayudaron a mejorar este manuscrito.

Bibliografía

- Agacino, E. M. (1947).** *Mántidos de la fauna ibérica*. Estación de Fitopatología Agrícola de Madrid.
- Askew, R. R., Blasco-Zumeta, J. & Pujade-Villar, J. (2001).** *Chalcidoidea y Mymarommatoida (Hymenoptera) de un sabinar de Juniperus thurifera L. en Los Monegros, Zaragoza*. Monografías S.E.A., 4. Sociedad Entomológica Aragonesa.
- Baena, M., Rodríguez Luque, F. & Dionisio, M. Á. (2022).** Nuevos datos ibéricos y canarios de *Ozognathus cornutus* (LeConte, 1859) (Coleoptera: Ptinidae: Ernobiinae). *Boletín de la Sociedad Andaluza de Entomología*, 32, 107-112.
- Battiston, R., Andria, S., & Ruzzante, G. (2017).** The silent spreading of a giant mantis: a critical update on the distribution of *Sphodromantis viridis* (Forskål, 1775) in the Mediterranean islands (Mantodea: Mantidae). *Onychium*, 13, 25-30.
- Battiston, R., Picciau, L., Fontana, P. & Marshall, J. (2010).** *Mantids of the Euro-Mediterranean area*. World Biodiversity Association.
- Bercedo, P., Arnáiz, L., Coello, P. & Baena, M. (2005).** *Ozognathus cornutus* (LeConte, 1859), nuevo anóbido para la fauna ibérica (Coleoptera: Anobiidae). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, 37, 213-214.
- Bolu, H. & Özarslan, C. (2015).** *Mantis religiosa* L. (Mantodea: mantidae) a new host for *Podagrion pachymerum* Walker (Hymenoptera: Torymidae) in Turkey. *Agriculture and Forestry*, 61(2), 183-187.
- Cerasa, G., & Lo Verde, G. (2021).** Naturalization and spread of the alien species *Ozognathus cornutus* (LeConte, 1859) (Coleoptera: Ptinidae: Ernobiinae) in Italy. *Phytoparasitica*, 49(5), 841-849.
- Costello, C., & McAusland, C. (2003).** Protectionism, trade, and measures of damage from exotic species introductions. *American Journal of Agricultural Economics*, 85(4), 964-975.
- Delvare, G. (2005).** A revision of the West-Palaearctic Podagrion (Hymenoptera: Torymidae), with the description of *Podagrion bouceki* sp. nov. *Acta Societatis Zoologicae Bohemoslovenicae*, 69(1-2), 65-88.
- Diéguez-Fernández, J. M. (2022).** Primera cita de *Ozognathus cornutus* (LeConte, 1859) (Coleoptera: Ptinidae: Anobiinae) para Portugal continental. *Arquivos Entomológicos*, 25, 201.
- Domènech-Fernández M. (2018).** *Sphodromantis viridis* (Forskål, 1775): primeras citas en Castilla-La Mancha y Cataluña (Dictyoptera: Mantodea: Mantidae). *BV news Publicaciones Científicas*, 7(89), 35-43.
- Gil-Tapetado, D., Cabrero-Sañudo, F. J., Gómez, J. F., Askew, R. R. & Nieves-Aldrey, J. L. (2021).** Differences in native and introduced chalcid parasitoid communities recruited by the invasive chestnut pest *Dryocosmus kuriphilus* in two Iberian territories. *Bulletin of Entomological Research*, 111(3), 307-322.
- Gil-Tapetado, D., López-Estrada, E. K., Jiménez-Ruiz, Y. Cabrero-Sañudo F. J., Gómez J. F., Durán-Montes, P., Rey del Castillo, C., Rodríguez-Rojo, M. P., Polidori, C. & Nieves-Aldrey J. L. (2023).** *Torymus sinensis* against the invasive chestnut gall wasp: Evaluating the physiological host range and hybridization risks of a classical biological control agent. *Biological Control*, 180, e105187.
- Grissell, E. E. (1995).** Toryminae (Hymenoptera: Chalcidoidea: Torymidae) a redefinition, generic classification, and annotated world catalog of species. *Memoirs on Entomology, International*, 2, 1-470.
- IPBES. (2019, 25 de mayo).** Nature's dangerous decline unprecedented; species extinction rates accelerating. <https://www.ipbes.net/news/Media-Release-Global-Assessment>
- Logan, J. A., Régnière, J., & Powell, J. A. (2003).** Assessing the impacts of global warming on forest pest dynamics. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 1(3), 130-137.
- Myers, J. H., Simberloff, D., Kuris, A. M., & Carey, J. R. (2000).** Eradication revisited: dealing with exotic species. *Trends in ecology & evolution*, 15(8), 316-320.

- Noyes, J. S. (2023, 20 de marzo).** Universal Chalcidoidea Database. World Wide Web electronic publication. <https://www.nhm.ac.uk/our-science/data/chalcidoids/>
- Pearson, D. E., Ortega, Y. K., Eren, Ö., & Hierro, J. L. (2018).** Community assembly theory as a framework for biological invasions. *Trends in Ecology & Evolution*, 33(5), 313-325.
- Seebens, H., Bacher, S., Blackburn, T. M., Capinha, C., Dawson, W., Dullinger, S., Genovesi, P., Hulme, P. E., van Kleunen, M., Kühn, I., Jeschke, J. M., Lenzner, B., Liebhold, A. M., Pattison, Z., Pergl, J., Pyšek, P., Winter, M. & Essl, F. (2021).** Projecting the continental accumulation of alien species through to 2050. *Global Change Biology*, 27(5), 970-982.
- Trócoli, S., Lencina, J. L., Torres, J. L., Vela, J. M. & Baena, M. (2020).** Nuevos registros ibéricos de *Ozognathus cornutus* (LeConte, 1859) y notas sobre su biología y distribución (Coleoptera: Ptinidae). *Boletín de la Sociedad Andaluza de Entomología*, 30, 83-95.
- Verdugo, A. (2022).** Observaciones sobre la coleopterofauna de la tagarnina *Scolymus hispanicus* L. (Asteraceae) en la provincia de Cádiz, España. *Revista de la Sociedad Gaditana de Historia Natural*, 16, 33-39.
- Viñolas, A. (2020).** *Catálogo comentado de los Ptinidae (Coleoptera) de la Península Ibérica, Islas Baleares e Islas Canarias. Monografía 1.* Institució Catalana d'Història Natural.
- Walsh, J. C., Venter, O., Watson, J. E. M., Fuller, R. A., Blackburn, T. M., & Possingham, H. P. (2012).** Exotic species richness and native species endemism increase the impact of exotic species on islands. *Global ecology and biogeography*, 21(8), 841-850.
- Yus-Ramos R., Verdugo-Páez, A. & Coello-García, P. (2019).** Observaciones sobre la coleopterofauna del cardo corredor *Eryngium campestre* L. (Apiaceae). *Revista gaditana de Entomología*, 10, 117-126.