

## ARTIGO / ARTÍCULO / ARTICLE

Los lepidópteros heteróceros de la rambla del Puente de la Quebrada y Cueva del Meadero (Almería, España) y algunos casos de foresia detectados sobre *Agrotis boetica* (Boisduval, [1837]), *Agrotis lasserrei* (Bugnion, 1837) y *Eremochlaena orana* (Lucas, 1894) por el pseudoescorpión *Diplotemnus insolitus* Chamberlin, 1933. (Lepidoptera: Noctuidae. Pseudoscorpiones: Atemnidae).

Rafael Magro

c/ García Morato, 23, 9.º E-47007 VALLADOLID (ESPAÑA). e-mail: correolaboratorio@yahoo.es

---

**Resumen:** Como resultado de la prospección lepidopterológica en varios puntos de una zona arenosa con matorrales (*ontinar*) situado en la rambla del Puente de la Quebrada y Cueva del Meadero, término municipal de El Alquíán, provincia de Almería, España, se citan por primera vez en este trabajo varios casos de foresia del pseudoescorpión *Diplotemnus insolitus* Chamberlin, 1933, como foronte sobre tres especies hospedadoras de la familia Noctuidae Latreille (1809): *Agrotis boetica* (Boisduval, [1837]), *Agrotis lasserrei* (Bugnion, 1837) y *Eremochlaena orana* (Lucas, 1894). Al mismo tiempo, en dichas especies de lepidópteros también se han encontrado larvas parásitas del ácaro *Leptus* sp. (Erythraeidae). Se discute si la relación entre estos táxones es de carácter estocástico o no. Se comentan datos biológicos sobre algunas de las especies encontradas de la familia Noctuidae.

**Palabras clave:** Lepidoptera, Noctuidae, Pseudoscorpiones, Atemnidae, Acari, Erythraeidae, Foresia, Almería, España.

**Abstract:** The Lepidoptera Heterocera of the rambla of Puente de la Quebrada and Cueva del Meadero (Almería, Spain) and some cases of phoresy detected on *Agrotis boetica* (Boisduval, [1837]), *Agrotis lasserrei* (Bugnion, 1837) and *Eremochlaena orana* (Lucas, 1894) by the pseudoscorpion *Diplotemnus insolitus* Chamberlin, 1933. (Lepidoptera: Noctuidae, Pseudoscorpiones: Atemnidae). As a result of the lepidopterologic exploration of a sandy area with scrub (*ontinar*) placed in the rambla of Puente de la Quebrada and Cueva del Meadero, El Alquíán, Almería, Spain, some cases of phoresy by the pseudoscorpion *Diplotemnus insolitus* Chamberlin, 1933 on three host species of the family Noctuidae (Latreille, 1890): *Agrotis boetica* (Boisduval, [1837]), *Agrotis lasserrei* (Bugnion, 1837) and *Eremochlaena orana* (Lucas, 1894), are reported in this paper for the very first time. In addition, parasite larvae of the mite *Leptus* sp. (Acari: Erythraeidae) have been found on those species of Lepidoptera. It is discussed whether the relationship between these taxa is stochastic or not. Biological data on the species found of the family Noctuidae are commented.

**Key words:** Lepidoptera, Noctuidae, Pseudoscorpiones, Atemnidae, Acari, Erythraeidae, Phoresy Almería, España.

---

**Recibido:** 5 de enero de 2013

**Aceptado:** 15 de enero de 2013

**Publicado on-line:** 19 de enero de 2013

### Introducción

---

En la actualidad, los registros de pseudoescorpiones que han sido hallados interaccionando foréticamente con artrópodos se elevan, al menos, a 44 familias de insectos y 3 de arácnidos (POINAR *et al.*, 1998). La mayoría, sobre especies de los órdenes Coleoptera, Diptera, Hemiptera y Lepidoptera. BEIER (1930) escribe que existen casos de foresia de *Diplotemnus insolitus*

Chamberlin, 1933 sobre lepidópteros, pero no especifica los táxones de los mismos. En DOMÍNGUEZ *et al.* (2008) se describe la foresia de otras especies de pseudoescorpiones sobre lepidópteros, pero tampoco se concretan los vectores. POINAR *et al.* (1998) citan un caso de foresia por pseudoescorpión sobre *Rhyacia augur* (*sic.*) (Lepidoptera, Noctuidae) [= *Graphiphora augur* (Fabricius, 1775), véase POOLE (1989)]. En la bibliografía no constan menciones de pseudoescorpiones foréticos sobre los noctuidos *Agrotis boetica* (Boisduval, [1837]), *Agrotis lasserrei* (Bugnion, 1837) y *Eremochlaena orana* (Lucas, 1894). BEIER (1963) también cita forontes de *Diplotemnus insolitus* sobre el murciélago *Myotis oxygnathus* Monticelli, 1885 (Quiroptera: Vespertilionidae), (J.A. Zaragoza, comunicación personal).

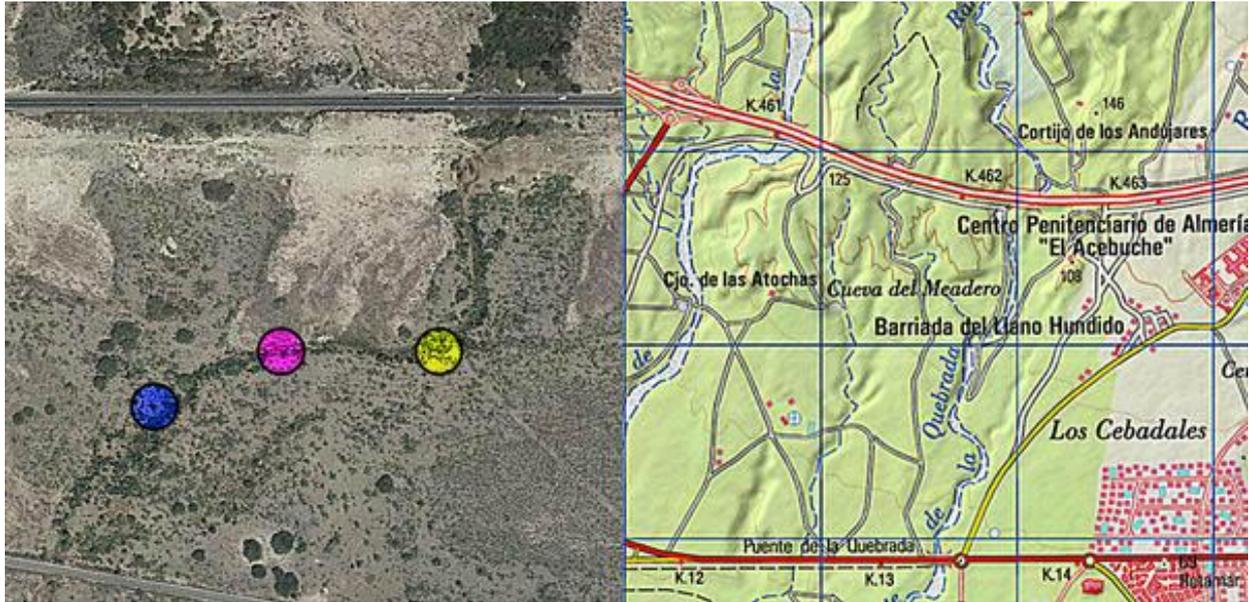
La presencia del género *Diplotemnus* Chamberlin, 1933 no aparece citada para la Península Ibérica en el catálogo de ZARAGOZA (2007). Este hecho y la distribución de *Diplotemnus insolitus*, al no ser objeto del presente trabajo, se publicarán próximamente en un artículo con más detalles (ZARAGOZA y MAGRO, en preparación).

## Material y método

Los muestreos se realizaron durante los días 22, 23 y 25 de octubre del año 2012. La zona está ubicada en El Alquián, provincia de Almería, Andalucía, España (figuras 1 y 2). En concreto en dos puntos en la rambla del Puente de la Quebrada. Zona nº 1 (lat.: 36°50'58,87"N/long.: 2°19'58,2W, 29,6 m); nº 3 (lat.: 36°51'1,82"N / long.: 2°19'47,91W, 33,4 m) y uno en la Cueva del Meadero, nº 2 (lat.: 36°51'1,43"N / long.: 2°19'54,58W, 30,5 m) (figuras 3 y 4). La zona, geológicamente, está formada por depósitos post-orogénicos, originados por sedimentación con suelos ricos en sales o bases, con encharcamiento estacional con procesos de hidromorfía con aguas salobres y fuerte estiaje. La radical transformación agrícola y ganadera experimentada en gran parte del entorno, ha provocado la práctica desaparición de las comunidades xéricas características de la zona. Aparecen dispersas, formaciones de Arto (*Maytenus senegalensis* subsp. *europaea*), junto a la única serie climatófila presente (*Gymnosporio-Zizipheto loti*). Sobresalen grandes manchas subseriales de tomillar con esparto (*Helianthemeto-Sideritidetum pusillae/Lapied*), matorral de caméfitos, pastizal anual y sabinal-lentiscal (ontinar), pero están muy degradadas por un excesivo pastoreo (figura 5). El exiguu matorral alto que subsiste está formado por especies como *Pistacia lentiscus*, *Ephedra fragilis* o *Juniperus phoenicea* ssp. *turbinata*, que se incluyen en la asociación *Rhamno angustifoliae-Juniperetum turbinatae*.



Figs. 1 y 2.- Zona de estudio en la Península Ibérica, Andalucía y Almería. Imagen base de libre distribución procedente de GOOGLE EARTH®.



**Figs. 3 y 4.**- Rambla del Puente de la Quebrada y Cueva del Meadero. Los puntos de colores corresponden con las zonas muestreadas. Azul, nº 1 (día 22); magenta, nº 2 (día 23); y amarillo, nº 3 (día 25). Imagen base procedente de SIGPAG® V 6.7.1. Ortofoto y Mapa de libre distribución del Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación.



**Fig. 5.**- Biotopo de la zona 2 en la Cueva del Meadero.

Los ejemplares de lepidópteros acudieron a tres trampas híbridas con dos tubos de luz ultravioleta combinados en cada trampa. El primero, actínico ultravioleta más violeta de 8W, y el segundo, con luz ultravioleta pura de 8 W, permitiendo de esta manera cubrir un espectro más amplio en la longitud de onda de la luz. Además, en cada una de ellas se colocó cebo de licor azucarado. Paralelamente, se varearon los arbustos colindantes y se examinó exhaustivamente el suelo en un radio aproximado de 15 metros alrededor de las fuentes de luz. Se registraron los datos horarios, la temperatura y humedad relativa, cada cinco minutos. Estas operaciones se realizaron desde las 20:00 horas hasta las 5:00 horas. A partir de entonces se contaron los ejemplares de cada taxón. Fueron anotadas las especies y cuáles de éstas y en qué cantidad presentaban pseudoescorpiones foréticos. Se capturaron un macho y una hembra de *Diplotemnus insolitus*, para la correcta determinación en el laboratorio. Igualmente, se recogieron las falenas cuya determinación *de visu* se presentaba incierta, para el posterior análisis de sus estructuras genitales externas e internas. Estas capturas se realizaron bajo el amparo del correspondiente permiso de la Junta de Andalucía. El resto del material, una vez examinado, se dejó en el mismo lugar.

Con respecto a la preparación de las estructuras internas de los órganos genitales, evaginación de vesicas y bursas expandidas, se usaron las técnicas descritas por MAGRO (1994) y MAGRO y DE LA TORRE (2002). En lo referente a las tinciones de las preparaciones se realizaron con procedimientos digitales (MAGRO, 2008).

La determinación de los ejemplares de *Diplotemnus insolitus*, 1 ♂ y 1 ♀, (figuras 6 y 7), fue realizada por el quernetólogo J.A. Zaragoza, a partir de la disección de una pinza y de un quelícero del ejemplar macho previamente aclarado con ácido láctico. La determinación del ácaro *Leptus* sp. la hizo el especialista, A. Goldaracena, a partir de microfotografías realizadas y teñidas digitalmente por el autor (figura 11).

Las fotografías y láminas han sido realizadas por el autor. Se aplicaron algoritmos de enfoque con el módulo TALLER DE TINCIÓNES para EPHESIA Lepidopterología V. 3.2 y se montaron con ADOBE PHOTOSHOP CS5.

Para el procesado de datos en el ordenador personal se utilizó el aplicativo EPHESIA Lepidopterología V. 3.2. Algunos argumentos expuestos en este trabajo se alcanzaron con el tratamiento de los números por medio del uso del aplicativo estadístico IBM SPSS Statistics 19.

Los especímenes de pseudoescorpiones quedan depositados en la colección de J.A. Zaragoza y los lepidópteros en la del autor de este trabajo.

## Resultados

Lepidópteros y número de ejemplares que acudieron a la luz y al cebo, por orden alfabético de familias y a su vez por géneros y especies:

### Erebidae Leach, [1815]

*Cymbalophora pudica* (Esper, [1785]) = 9 ejemplares, 2♂♂ y 7♀♀

*Eublemma cochylioides* (Guenée, 1852) = 1♀

*Eublemma ostrina* (Hübner, [1808]) = 1♂

*Utetheisa pulchella* (Linnaeus, 1758) = 2 ejemplares, 1♂ y 1♀

### Geometridae Leach, [1815] in Brewster

*Lhommeia biskraria* (Oberthür, 1855) = 10 ejemplares, 5♂♂ y 5♀♀

*Menophora japygiaria* (Costa, 1849) = 1♂

*Petrophora convergata* (Villers, 1789) = 1♂

## Lasiocampidae Harris, 1841

*Lasiocampa serrula* (Guenée, 1858) = 3♂♂

*Streblote panda* Hübner, [1820] = 1♀

## Noctuidae Latreille, 1809

*Agrotis boetica* (Boisduval, [1837]) (figura 8) = 54 ejemplares, 42♂♂ y 12♀♀

*Agrotis catalaunensis* (Millière, 1873) = 2♀♀

*Agrotis lasserrei* (Oberthür, 1881) (figura 9) = 18 ejemplares, 10♂♂ y 8♀♀

*Agrotis segetum* ([Denis et Schiffermüller], 1775) = 2♂♂

*Anarta (Calocestra) pugnax* (Hübner, [1824]) = 1♂

*Caradrina (Eremodrina) distigma* Chretien, 1913 = 10 ejemplares, 7♂♂ y 3♀♀

*Caradrina (Paradrina) flavirena* Guenée, 1852 = 2♀♀

*Caradrina (Boursinidrina) germanii* (Duponchel, 1835) = 6 ejemplares, 3♂♂ y 3♀♀

*Eremochlaena orana* (Lucas, 1894) (figura 10) = 30♂♂

*Hecatera dysodea* ([Denis et Schiffermüller], 1775) = 2♂♂

*Leucania (Leucania) zae* (Duponchel, 1827) = 1♀

*Mniotype occidentalis* Yela, Fibiger, L. Ronkay y Zilli, 2010 = 14 ejemplares, 13♂♂ y 1♀♀

*Polymixis dubia* (Duponchel, 1836) = 5 ejemplares, 3♂♂ y 2♀♀

*Saragossa seeboldi* Staudinger, 1900 = 2 ejemplares, 1♂♂ y 1♀

*Spodoptera cilium* (Guenée, 1852) = 2♂♂

*Spodoptera exigua* (Hübner, [1808]) = 9 ejemplares, 7♂♂ y 2♀♀

*Spodoptera littoralis* (Boisduval, 1833) = 4♂♂

*Trichoplusia ni* (Hübner, [1803]) = 8 ejemplares, 5♂♂ y 3♀♀

## Nolidae Bruand, 1846

*Garella nilotica* (Rogenhofer, 1882) = 2 ejemplares, 1♂ y 1♀

No encontramos lepidópteros hembras con pseudoescorpiones foréticos. Los siguientes son los táxones que tenían forontes de *Diplotemnus insolitus*, y cantidad de ellos por cada ejemplar macho (por orden alfabético):

*Agrotis boetica* (Boisduval, [1837]) = 18 ejemplares con 1 foronte, 4 ejemplares con dos forontes.

*Agrotis lasserrei* (Bugnion, 1837) = 4 ejemplares con un foronte.

*Eremochlaena orana* (Lucas, 1894) = 1 ejemplar con un foronte.

Con respecto a los táxones y ejemplares que tenían ácaros parásitos, todos los datos que aquí aportemos no dejan de ser puras conjeturas. Para realizar un estudio más riguroso, que en ningún momento pretendemos, sobre los ácaros encontrados en las especies que acudieron a la luz, hubiera sido necesario capturar todos los ejemplares y analizarlos en laboratorio dado que, debido a su pequeño tamaño, son difíciles de ver a simple vista. Por otra parte, según hemos comprobado, algunos *Leptus* sp. se esconden en la anatomía y partes escamosas de los lepidópteros. Tampoco analizamos los órganos timpánicos de las falenas en busca de algunas especies de ácaros que se alojan en este lugar (véanse TREAT, 1967 y DAVIES, 1969).



**Figs. 6-11.** - 6 y 7. - ♂ y ♀ de *Diplotemnus insolitus* Chamberlin, 1933. 8. - ♂ de *Agrotis boetica* (Boisduval, [1837]). 9. - ♂ de *Agrotis lasserrei* (Oberthür, 1881). 10. - ♂ de *Eremochlaena orana* (Lucas, 1894). 11. - larva del ácaro *Leptus* sp. Todos del 23-X-2012, Cueva del Meadero, El Alquíán, Almería, R. Magro (leg. y col.). (Obsérvese que los noctuidos poseen una coloración más clara de lo habitual. Esto no se debe a la iluminación, ni a defecto fotográfico, y ocurre en muchas de las especies citadas pertenecientes a este biotopo).

Especies que tenían ácaros parásitos visibles a simple vista y pseudoescorpiones foréticos en simpatria:

*Agrotis boetica* (Boisduval, [1837]) = 1 ejemplar con 1 pseudoescorpión y 2 ácaros parásitos, 1 ejemplar con 1 foronte y 1 ácaro parásito.

*Agrotis lasserrei* (Bugnion, 1837) = 1 ejemplar con ácaro y 1 pseudoescorpión.

*Eremochlaena orana* (Lucas, 1894) = 1 ejemplar con ácaro y 1 pseudoescorpión.



Figura 12: Ejemplar ♀ de *Diplotennus insolitus* Chamberlin, 1933, sobre 1 ♂ de *Agrotis boetica* (Boisduval, [1837]).



Figura 13: Ejemplar ♂ de *Diplotemnus insolitus* Chamberlin, 1933, sobre un 1 ♂ de *Agrotis lasserrei* (Bugnion, 1837).

En todos los casos, los ejemplares de *D. insolitus* estaban agarrados a las patas, en cualquiera de ellas y en cualquier parte de las mismas (figuras 12 y 13). No se soltaron mientras los ejemplares hospedadores se mantuvieron con vida. A pesar de la robustez de los forontes y su peso en relación al diámetro y tamaño de la patas, los lepidópteros no mostraron, en ningún momento, un comportamiento que se pudiera interpretar como molestia causada por los pseudoescorpiones. Examinadas con microscopio las zonas de las patas de los lepidópteros por donde los forontes estaban sujetos, no se observaron laceraciones, contusiones, descamaciones o indicios de lesiones que pudieran comprometer la funcionalidad mecánica de las patas de las falenas. Sí se pudo advertir que los ejemplares de *D. insolitus* cambiaban de pata cada cierto tiempo, aunque no se puede afirmar si esto pudiera deberse a las condiciones de cautividad del foronte-hospedador y/o si en libertad esto pudiera suceder.

## Discusión

Sobre las relaciones de los forontes, los hospedadores y sus parásitos y, a su vez, de los parásitos con los pseudoescorpiones foréticos, surgen interesantes cuestiones. Algunas de difícil respuesta. Entorno a ellas y derivado de ellas, se pueden desarrollar numerosas hipótesis.

¿En qué momento y en qué pauta de comportamiento pueden haberse agregado los pseudoescorpiones a las falenas? ¿Por qué sobre estas especies de lepidópteros? ¿Por qué todos los ejemplares foréticos se hallaron en especímenes del sexo masculino?

Hemos observado *in situ* que *Agrotis boetica* y *Agrotis lasserrei*, tienen una conducta bastante peculiar con respecto a las otras especies citadas de la zona de estudio en lo concerniente al vuelo. Son especies que a las fuentes de luz se acercan con un vuelo tenaz, pero bastante torpe, recorriendo pequeños trechos que van alternando con paseos por el suelo, acercándose a las luces andando lentamente y pueden tardar varias horas en recorrer unos pocos metros. Vuelan cerca del piso arenoso y algunos de los que llegan directamente al cono de luz, a los pocos minutos se posan en las cercanías de su base en el terreno. De hecho, la abrumadora mayoría de los ejemplares examinados para este trabajo, ni tan siquiera fueron capaces de superar los 30 centímetros de altura de las trampas y se recolectaron debajo de las mismas o en sus cercanías en la arena. Este hábito, que es corriente en muchas especies de lepidópteros heteróceros, resulta llamativo si comparamos el comportamiento de los citados táxones con el resto de los censados en la zona de estudio en las mismas fechas, pero en los que no se encontraron pseudoescorpiones foréticos. Por ejemplo, tienen un comportamiento bien distinto: *Aethria dysodea*, *Agrotis catalaunensis*, *A. segetum*, *Caradrina (Paradrina) flavirena*, *C. (Boursinidrina) germainii*, *Cymbalophora pudica*, *Anarta (Caloestra) pugnax*, *Lasiocampa serrula*, *Mniotype occidentalis*, *Polymixis dubia*, *Spodoptera cilium*, *S. exigua*, *S. littoralis*, *Trichoplusia ni* y *Utetheisa pulchella*. Las citadas, se caracterizan por poseer un vuelo potente y alto, y se acercan a las luces desde arriba o en paralelo y aterrizan cerca o en la propia luz. Dan vueltas alrededor de la misma hasta que se cansan y terminan posándose, sobre todo, en las partes verticales de las trampas. En lo concerniente al vuelo no lucípeto, nada hace pensar que esta conducta no ocurra como dinámica de vuelo para procurarse alimento o, incluso, para la reproducción. Obviamente, los pseudoescorpiones tendrían mayor dispersión geográfica si se agarrasen, por ejemplo, a un ejemplar de *Trichoplusia ni* que, además de su potente vuelo, tiene hábitos migratorios (para más información puede consultarse GOATER, 2003), que no, en cambio, a uno de *Agrotis boetica*, especie más localizada, con menor movilidad e inferior dispersión. Sin embargo, por la dinámica de vuelo descrita, también les resultaría más asequible asirse a una pata de la segunda especie que no a una de la primera, más inalcanzable desde las zonas bajas o desde el suelo. Por otra parte, hemos observado que los pseudoescorpiones no se sueltan de su hospedador mientras el mismo permanezca activo, y sí lo hacen cuando el vector se relaja durante un largo período de tiempo o se produce su fallecimiento.

¿Por qué todos los ejemplares foréticos de quernetos se hallaron sobre lepidópteros machos? Se desconoce si los pseudoescorpiones tienen un mecanismo u órgano de percepción química, o de otro tipo, para discriminar las feromonas sexuales o distinguir los sexos del vector, aunque tampoco podría ser improbable. Como ejercicio puramente especulativo, y a la espera de realizar una toma de muestras más exhaustiva y con mayor cantidad de ejemplares frontes, se podría comentar que es plausible que en realidad también se agarren a las hembras, pero asimismo se suelten antes por su pasividad. La repetición de este ciclo acentuaría la probabilidad de que más frontes terminasen agarrados a individuos más activos, es decir, a ejemplares del sexo masculino. Así pues, como hipótesis, es viable que los pseudoescorpiones sean más proclives a asirse a especies muy dinámicas y que se posen más en el suelo y anden, simplemente porque les resulta más sencillo o por ensayo y error. Igualmente, hay que recordar que las especies alófilas, como es el caso de *Diplotemnus insolitus*, en función de su mayor o menor grado de adaptación, pueden ubicarse en matorrales bajos cercanos a la línea de costa, o en dunas (ZARAGOZA *in* BARRIENTOS, 2004), lo que es coincidente en líneas generales con la corología descrita para las especies de falenas hospedadoras en las que los hemos encontrado.

De las conclusiones obtenidas de lo anterior, se podría formular la siguiente pregunta: ¿las temperaturas registradas durante los días en que se realizó el muestreo podrían tener influencia sobre el vuelo de los lepidópteros y, en concreto, más sobre las hembras que sobre los machos, y esto sobre los frontes? Observaciones personales nos indican que las especies de lepidópteros de esta zona y en las

fechas indicadas, disminuyen su actividad por debajo de 15°C y cesan casi por completo por debajo de 10°C. No obstante, como una primera tentativa para dilucidar si desde el punto de vista climático hubo durante los días 22-23 y 25 alguna desviación en comparación con otros años, se consultaron los datos aportados por la estación meteorológica más cercana: 84870 (LEAM), del aeropuerto de Almería. En concreto, las hojas de datos diarias de temperatura media, máxima, mínima, humedad relativa media, precipitación total de lluvia y/o nieve derretida, visibilidad media, velocidad media del viento, velocidad máxima sostenida del viento, velocidad de ráfagas máximas de viento, total días por meses que llovió, total días por meses que nevó, total días por meses con tormenta y total días por meses con niebla. Tras el tratamiento de los datos con SPSS Statistics y la interpretación de los resultados de los últimos 10 años en el período de tiempo transcurrido entre los días 22-25, los correspondientes al año 2012 se caracterizan por tener unas temperaturas por debajo de la media en los valores climáticos para la zona, y una humedad relativa en el ambiente por encima de los valores medios climáticos para la zona. Los datos tomados por nosotros durante los tres días, corresponden a una temperatura a las 20:00 horas, máxima absoluta de 17°C y mínima absoluta de 16°C, a las 05:00 horas del día siguiente, máxima absoluta de 13°C y mínima absoluta de 10°C. El autor ha observado durante los últimos 4 años que *Agrotis boetica* tiene una dinámica muy particular con respecto a los horarios de actividad y vuelo. Basándonos en observaciones personales y en más de 200 citas recopiladas durante varios años, con apuntes de hora temperatura y humedad que están almacenadas en grabaciones y parte en nuestra base de datos, podemos inferir lo siguiente: las hembras de esta especie vuelan siempre desde las 20 horas a las 22 horas. Por encima de las 22 horas se posan en el suelo y su actividad prácticamente desaparece. Arbitrariamente, algunos ejemplares pueden reanimarse sutilmente poco antes del alba. Las muy excepcionales citas fuera de estos períodos podrían deberse a cuestiones relacionadas con el azar como, por ejemplo, si se ha colocado una trampa muy cerca y justo debajo de un matorral donde hay posado un ejemplar, o por medio del batido de los matorrales y/o arrastre. Sin embargo, durante este período es casi imposible ver ejemplares del sexo masculino, y su aparición, igualmente se debe a la casualidad. Los machos comienzan su actividad en torno a las 3:00 h y la cesan poco antes del orto, al inicio de los primeros albos de la mañana. Esto también sucede con otras especies del género como, por ejemplo, *A. pierreti* (Bugnion, 1837) y, con rangos horarios diferentes pero con una dinámica similar, *A. yelai* (Fibiger, 1990) y *A. turatti* Standfuss, 1888. Durante su periodo de actividad, los machos buscan a las hembras que ya están posadas en el suelo, adormecidas desde hace varias horas. Todo parece indicar, que las hembras son más sensibles a la temperatura y humedad, dado que durante su periodo de actividad (aproximadamente 2 horas) la temperatura oscila entre 18° y 16°C, por lo tanto son más termófilas. Los machos son menos sensibles a factores climáticos, durante sus horas de actividad (aproximadamente 4 horas) la temperatura oscila entre 16° y 10°C. De todo ello se podría deducir que existen mayores probabilidades de que pseudoescorpiones foréticos se agarren a individuos más activos y durante más tiempo, es decir, a ejemplares del sexo masculino. Las especiales condiciones acaecidas durante los días 22-25, con temperaturas más bajas de lo normal para la zona, acentuaron que la actividad de las hembras aún fuese menor de lo habitual. Recordemos que, de *A. boetica* se contabilizaron 42♂♂ y 12♀♀, una diferencia muy apreciable entre sexos y sin ningún género de dudas fuera de lo ordinario. Esto no se debe a vicio de forma en la toma de los datos, por ejemplo, porque las hembras sean menos lucípetas que los machos. Hemos comprobado, *in situ*, que a pesar de ser más gruesas y torpes, se sienten fuertemente atraídas por la luz ultravioleta y con la misma intensidad que el sexo opuesto. En este caso, tampoco se debe a que la eclosión de las hembras generalmente se produzca (según nuestros datos en lo que respecta al voltinismo), un poco después que la de los machos. La mayoría de los especímenes del sexo masculino presentaban las alas deterioradas, lo que indica que llevaban bastantes días consumidos de su periodo de vuelo. La emergencia de las hembras, durante esas fechas, es factible que ya se hubiera producido. El menor número de capturas de hembras, probablemente se deba a la coincidencia y suma de varios factores. Uno de ellos, el muy corto período de bonanza con respecto a las temperaturas dentro sus rutinarias horas de actividad. Por otra parte, el periodo efectivo

de muestreo está en función de los diferentes tiempos de vuelo, que es el doble para los machos respecto al de las hembras. Tampoco hemos observado en el campo, que la actividad de las hembras, dentro de sus respectivos periodos de vuelo, sea más tenaz que la de los machos. Como ya se ha comentado, más bien sucede al contrario. Existen otros factores a tener en cuenta en el período de vuelo de los machos y hembras: las fases lunares. Comparaciones de las horas de vuelo registradas para los machos del año 2012 con respecto 2009 y 2010, arrojan resultados que indican que las horas de inicio de actividad en el año 2012 son particularmente concretas. Durante esos días, los periodos de mayor actividad de los machos frente a la luz ultravioleta coinciden en gran medida con la puesta de la luna e inmediatamente después. Durante los muestreos nocturnos del año 2012, la actividad inicial de los machos se define por mostrar una afluencia masiva durante las primeras horas de vuelo, decayendo paulatinamente en las subsiguientes hasta el amanecer. Sin embargo, durante 2009 y 2010 la afluencia fue más escalonada. A lo largo de las horas de vuelo de las hembras en el año 2012, la luna estaba en cuarto creciente con un factor de claridad aproximado del 40%. Es indudable que este hecho tuvo cierta influencia sobre la menor atracción por la luz ultravioleta, en el sentido de captar menos hembras, debido a que en su periodo de vuelo la luna estaba presente e iluminada y durante la franja de vuelo de los machos no.

Por último, cabe la posibilidad de que *Diplotemnus insolitus* también posea una dinámica de actividad dependiente de la temperatura, humedad, fases lunares, etc., y que ésta sea coincidente con la de los machos de las falenas pero, por desconocimiento, nada podemos decir al respecto.

No tenemos respuesta, ni siquiera hipótesis, del porqué no hemos encontrado pseudoescorpiones en otras especies más activas, lo que lógicamente les favorecería ventajosamente en su dispersión geográfica (para más información léanse los razonamientos de ZEH y ZEH, 1992a). Sí se han hallado sobre *Eremochlaena orana*, que tiene un vuelo agresivo y rápido, pero es posible que la presencia de pseudoescorpiones foréticos en esta especie sea puramente casual. En otras ocasiones, hemos examinado cientos de ejemplares de *E. orana* en el mismo biotopo y zonas aledañas. Particularmente durante las noches del 24-25-X-2009, acudieron a la luz ultravioleta en cantidades ingentes, no observándose especímenes con pseudoescorpiones forontes. Igualmente, resulta curioso y sorprendente que todos los *Diplotemnus insolitus*, se encontrasen en ejemplares de lepidópteros con antenas bipectinadas. Ha sido observado en condiciones de laboratorio y en el campo, que cuando ciertas especies de escarabajos emprenden el vuelo, los pseudoescorpiones se suben por la pilosidad de la parte inferior del abdomen hasta situarse en las patas, antenas, órganos genitales y/o en el espacio subelital (ZEH y ZEH, 1992b). ¿Quizás a los pseudoescorpiones les resulte más sencillo abordar al lepidóptero cuando las antenas son bipectinadas y están replegadas, de la misma forma que lo hacen con los coleópteros?

Otros interrogantes: ¿los pseudoescorpiones practican fagofilia sobre los ácaros parásitos de las polillas? Respecto a Coleoptera se ha escrito mucho sobre el tema (para más información pueden consultarse AGUIAR y BÜHRNHEIM, 1992; BEIER, 1930 y 1948; DOMÍNGUEZ *et al.*, 2008; MUCHMORE, 1971; VACHON, 1940; WEIGOLDT, 1969; ZEH y ZEH, 1992b y c; además de la bibliografía en ellos citada). DOMÍNGUEZ *et al.* (2008) expresan ciertas dudas sobre la tesis de que la foresia pudiera explicarse atendiendo a los posibles hábitos nutricionales de los pseudoescorpiones. Por ejemplo, que se alimenten del vector o de los ácaros que posea el mismo, o tal vez de ambos. Nada se sabe con certeza en lo concerniente a los lepidópteros. Si fuera así, se establecería una relación mutualista entre los dos animales. La falena hospedadora como vector, al proporcionar al foronte los ácaros como alimento, y el pseudoescorpión forético al liberar al huésped de las molestias ocasionadas por las larvas parásitas del ácaro. Esta relación se podría denominar para el foronte del tipo 'simbiosis egoísta' porque, además de alimentarse, desparasitando de ácaros al hospedador, también obtiene del vector una segunda compensación, el transporte que culminaría con la colonización de nuevos territorios. Igualmente, explicaría porque las polillas no muestran (o nosotros no somos capaces de discernir) la más leve evidencia de molestia provocada por los quernetos forontes, y la delicadeza de los mismos para no dañar las extremidades de su hospedador con sus esclerotizadas y potentes pinzas. De esta manera, el

vector se libraría de los parásitos que, en el caso de ácaros, provocan estragos en diversas partes anatómicas como los ojos, el interior de los órganos timpánicos, etc. y causan diferentes patologías e infecciones, como por ejemplo la sordera (para más información véanse: CONRADT *et al.*, 2002; DAVIES, 1969; KAMRAN, 2009; KAWASHIMA, 1958; SOUTHCOTT, 1993).

Como compendio de posibles líneas de investigación futura, sería interesante comprobar qué otras especies de lepidópteros heteróceros tienen pseudoescorpiones foréticos. Cuál es el comportamiento en vuelo de las falenas y su corología en relación a la de los pseudoescorpiones foréticos. La influencia de la temperatura y la humedad en la actividad de los pseudoescorpiones y su coincidencia, si la hubiera, con las especies hospedadoras. Los comportamientos territoriales de los pseudoescorpiones cuando existe más de un individuo en un lepidóptero y el sexo de los mismos. Para terminar, si éstos se alimentan, en la naturaleza y condiciones de laboratorio, de los ácaros parásitos de los lepidópteros.

Hay otras cuestiones derivadas de este trabajo, pero no concerniente al mismo, y no por sesgadas menos interesantes, como por ejemplo: el porqué las poblaciones de lepidópteros heteróceros, particularmente noctuidos y geométridos, en la zona de estudio presentan una tonalidad más clara de lo habitual, si esto pudiera deberse a factores como los bioclimáticos, clima, la alimentación, salinidad, tonalidad del suelo y mimetismo, contaminación u otros factores antrópicos.

No deseamos concluir este trabajo, sin señalar que parte de las especies reseñadas en el mismo son muy locales y que aunque algunas de ellas, a fecha de hoy, tienen colonias abundantes, esta circunstancia sólo acaece en el lugar muestreado y zonas colindantes. Táxones como *Lhommeia biskraria* se han descubierto recientemente para la Península Ibérica, y se sabe muy poco sobre su distribución. Otras como, por ejemplo, *Agrotis boetica* tienen una repartición muy restringida en la península. Son muy pocos los ontinares que subsisten y que están bien conservados en nuestras costas. Toda la zona está en serio peligro por su cercanía a la ciudad de Almería y la presión urbanística, el cultivo bajo plástico, el excesivo pastoreo y la contaminación. Como se ha comentado, desgraciadamente, ya en la actualidad está francamente degradada, pero, de momento y a pesar de todo, parece que algunas miríficas especies de lepidópteros heteróceros sobreviven.

## Agradecimiento

---

Por sus aportaciones y ayuda en este trabajo, nuestro más sincero agradecimiento a M. Díaz, A. Goldaracena, G. de Paz, A. Vives Moreno y J.A. Zaragoza.

## Bibliografía

---

- AGUIAR, N.O. y BÜHRNHEIM, P.F. 1992. Pseudoscorpiones foréticos de Cerambycidae (Coleoptera) e ocorrência de *Paratchelifer* Chamberlin, 1932 (Pseudoscorpiones. Cheliferidae) na Amazônia. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi série Zoologia*, **8**: 343-348.
- BEIER, M. 1930. Die Pseudoskorpione des Wiener Naturhistorischen Museums. III. *Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien*, **44**: 199-222.
- BEIER, M. 1948. Phoresie und Phagophilie bei Pseudoscorpionen. *Österreichische Zoologische Zeitschrift*, **1**: 441-497.
- BEIER, M. 1963. Ordnung Pseudoscorpionidea (Afterskorpione). In *Bestimmungsbücher zur Bodenfauna Europas*, vol. 1. Akademie-Verlag: Berlin.

- CONRADT, S.A.; CORBET, T.J.; ROPER, E.J. y BODSWORTH, 2001. Parasitism by the mite *Trombidium breei* on four U.K. butterfly species. *Ecological Entomology*, **27**(6): 651-659.
- DAVIES, T.H. 1969. Ear Mites of the Genus *Dicrocheles* (Acarina: Mesostigmata) Found on Noctuids in Hawkes Bay. *New Zealand Entomologists*, **4**(2): 26-32.
- DOMÍNGUEZ, L.; SÁNCHEZ-OSORIO, I.; LÓPEZ-PANTOJA, G.; SÁNCHEZ, I. y ZARAGOZA, J.A. 2008. Foresia de *Mesochelifer fradei* Vachon, 1940 (Pseudoscorpiones: Cheliferidae) sobre coleópteros cerambícidos en el Sur de España. Nuevos registros para la especie. *Revista Ibérica de Aracnología*, **16**: 71-81.
- GOATER, B.; RONKAY, L. y FIBIGER, M. 2003. *Noctuidae Europaeae, Volume 10. Catocalinae y Plusiinae*: 451 pp. Entomological Press. SORØ.
- KAMRAN, M. 2009. *Systematics of larval Erythraeidae (Acarina) of Punjab, Pakistan*. Ph. D. Thesis. Agricultural entomology. Department of Agricultural Entomology, Faculty of Agriculture, University of Agriculture, Faisalabad, Pakistan. 210 pp.
- KAWASHIMA, K. 1958. Studies on larval Erythraeid mites parasitic on arthropods from Japan (Acarina: Erythraeidae). *Kyushu Journal of Medical Science*, **9**: 190-211.
- MAGRO, R. 1994. La "técnica del silopreno" un nuevo procedimiento para el examen de vesica penis y bursa copulatrix. *SHILAP Revista de lepidopterología*, **22**(87): 191-206.
- MAGRO, R. 2008. Técnicas de tinción y corrección digital para preparaciones microscópicas en biología y entomología. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, **43**: 525-548.
- MAGRO, R. y DE LA TORRE, F. 2002. Crítica razonada de los métodos para la preparación de genitales internos y uso de nuevas sustancias. *SHILAP Revista de lepidopterología*, **30**(118): 2-21.
- MUCHMORE, W.B. 1971. Phoresy by North and Central American Pseudoscorpions. *Proceedings of the Rochester Academy of Science*, **12**: 79-97.
- POINAR, Jr, G.O.; ČURČIĆ, B.P.M. y COCKENDOLPHER, J.C. 1998. Arthropod phoresy involving Pseudoscorpions in the past and present. *Acta Arachnologica*, **47**: 79-96.
- POOLE, R.W. 1989. *Lepidopterorum Catalogus*. (New series). Fascicle 118, Noctuidae Part. 1: 1313 pp. E. J. Brill / Flora y Fauna Publications.
- SOUTHCOTT, R.V. 1993. Larvae of *Leptus* (Acarina: Erythraeidae) ectoparasitic on higher insects of Australia and New Guinea. *Invertebrate Taxonomy*, **7**: 1473-1550.
- TREAT, A.E. 1967. Mites from Noctuid Moths. *Journal of the Lepidopterists' Society*, **21**(3): 169-179.
- VACHON, M. 1940. Remarques sur la phoresie des Pseudoscorpions. *Annales de la Société Entomologique de France*, **109**: 1-18.
- WEIGOLDT, P. 1969. *The biology of pseudoscorpions*. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press.

ZARAGOZA, J.A. 2000. Bibliografía de los Pseudoscorpiones de la península Ibérica, Baleares y Macaronesia (Arachnida). *Revista Ibérica de Aracnología*, **1**: 65-69.

ZARAGOZA, J.A. 2007. Catálogo de los pseudoescorpiones de la península ibérica e Islas Baleares (Arachnida: Pseudoscorpiones). *Revista Ibérica de Aracnología*, **13**: 3-91.

ZEH, D.W. y ZEH, J.A. 1992a. Dispersal-generated sexual selection in a beetle-riding pseudoscorpion. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, **30**: 135-142.

ZEH, D.W. y ZEH, J.A. 1992b. On the function of harlequin beetle-riding in the pseudoscorpion, *Cordylochernes scorpioides* (Pseudoscorpionida: Chernetidae). *Journal of Arachnology*, **20**: 47-51.

ZEH, D.W. y ZEH, J.A. 1992c. Failed predation or transportation? Causes and consequences of phoretic behavior in the Pseudoscorpion *Dinocheirus arizonensis* (Pseudoscorpionida: Chernetidae). *Journal of Insect Behavior*, **5**: 37-49.