

UNA NUEVA ARAÑA TRAMPERA, *NEMESIA HESPERIDES* SP. NOV. (ARANEAE: MYGALOMORPHAE: NEMESIIDAE), DE UN JARDÍN DOMÉSTICO

Cristian Pertegal^{1,*} & Manuel Pinilla Rosa²

¹ Departamento de Zoología, Universidad de Córdoba, Edificio C-1, Campus de Rabanales, 14071-Córdoba, España.

² Departament de Biologia Evolutiva, Ecologia i Ciències Ambientals, Secció d'Ecologia. Universitat de Barcelona, Avinguda Diagonal 643, 08038, Barcelona, Cataluña, España.

* Corresponding author: cristianpertegal@hotmail.es – ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-2691-070X>

² Email: man.pinilla96@gmail.com – ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-2599-0971>

[urn:lsid:zoobank.org/pub:39E20568-9B2D-48E1-80AA-178D5A45A810](https://zoobank.org/pub:39E20568-9B2D-48E1-80AA-178D5A45A810)

RESUMEN

Los jardines domésticos pueden actuar como refugios para la biodiversidad de los artrópodos. Aquí se describe una nueva especie de araña trampera conocida únicamente de un jardín doméstico. *Nemesia hesperides* sp. nov. construye un nido sencillo con una tapadera formada por una fina capa de seda, característica que comparte con otras especies con morfología similar, como son *N. dorthesi* Thorell, 1875, *N. entinae* Calvo & Pagán, 2022, *N. santeugenia* Decae, 2005, *N. santeulalia* Decae, 2005 y *N. shenlongi* Pertegal *et al.*, 2022. Su presencia en un jardín gestionado de manera ecológica frente a su ausencia en los jardines adyacentes manejados más intensivamente, indica la importancia de realizar prácticas compatibles con la conservación de la biodiversidad en estos espacios.

Palabras clave: Arañas tramperas, centro de la península ibérica, espacios verdes antrópicos, nueva especie, taxonomía, conservación.

ABSTRACT

A new trapdoor spider, *Nemesia hesperides* sp. nov. (Araneae: Mygalomorphae: Nemesiidae), from a home garden

Home gardens can serve as refuges for arthropod biodiversity. Here we describe a new species of trapdoor spider known only from a home garden. *Nemesia hesperides* sp. nov. builds a simple burrow with a wafer-type trapdoor formed by a fine sheet of web, characteristic shared with *N. dorthesi* Thorell, 1875, *N. entinae* Calvo & Pagán, 2022, *N. santeugenia* Decae, 2005, *N. santeulalia* Decae, 2005 and *N. shenlongi* Pertegal *et al.*, 2022, species that share a similar morphology. The presence of *Nemesia hesperides* sp. nov. in a garden managed by ecological methods and its absence in the surrounding gardens managed only for a recreative use, shows the importance that management plays in the conservation role of home gardens.

Keywords. Trapdoor spiders, central Iberian Peninsula, green urban spaces, new species, taxonomy, conservation.

Recibido/Received: 16/04/2023; **Aceptado/Accepted:** 29/09/2023; **Publicado en línea/Published online:** 22/11/2023

Cómo citar este artículo/Citation: Pertegal, C. & Pinilla Rosa, M. 2023. Una nueva araña trampera, *Nemesia hesperides* sp. nov. (Araneae: Mygalomorphae: Nemesiidae), de un jardín doméstico. *Graellsia*, 79(2): e202. <https://doi.org/10.3989/graellsia.2023.v79.387>

Copyright: © 2023 SAM & CSIC. Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la licencia de uso y distribución Creative Commons Reconocimiento 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

Introducción

Los espacios verdes de origen antrópico como ejes de carreteras, parques, jardines botánicos, cementerios, muros, tejados naturalizados y jardines domés-

ticos pueden actuar como refugios para la biodiversidad de artrópodos (Samways, 2020; Samways *et al.*, 2020). Los jardines domésticos poseen una importante función de conservación (Goddard *et al.*, 2010), hasta el punto de que su conjunto puede considerarse

una reserva natural (Owen & Owen, 1975). Aunque se encuentran poco estudiados, estos espacios pueden albergar comunidades de artrópodos tan diversas como las presentes en zonas naturales próximas. Además, ofrecen recursos para el mantenimiento de las poblaciones y pueden servir de corredores para el movimiento de las especies (Goddard *et al.*, 2010; Samways, 2020). Su capacidad de conservación varía en función del grupo estudiado, pero suele aumentar con el tamaño del jardín, la cantidad de espacio naturalizado, la heterogeneidad de hábitats, la riqueza vegetal y la presencia de plantas indígenas (Goddard *et al.*, 2010; Samways, 2020; Samways *et al.*, 2020).

Las arañas son depredadores generalistas que están presentes en prácticamente todos los hábitats (Foelix, 2011), incluidos los jardines domésticos (Dey *et al.*, 2013; Lowe *et al.*, 2018; Pinilla Rosa, 2020; Krumpálová *et al.*, 2021). Estos espacios albergan ocasionalmente comunidades de arañas tan ricas como las naturales (Otoishi *et al.*, 2015) y su composición puede ser diferente a la del resto de ambientes antrópicos (Moorhead & Philpott, 2013; Lowe *et al.*, 2018). Además, la gestión local de cada jardín parece influir de manera determinante en la diversidad de arañas que hospedan (Otoishi *et al.*, 2015; Lowe *et al.*, 2018). Así, esta se ve incrementada por el número de microhábitats disponibles, la riqueza de plantas y la cobertura vegetal (Otoishi *et al.*, 2015; Lowe *et al.*, 2018; Krumpálová *et al.*, 2021), mientras que disminuye en presencia de perturbaciones (Krumpálová *et al.*, 2021).

Las arañas tramperas viven en túneles con una trampilla en la entrada hecha de partículas de sustrato y tela de araña. Esta puertecilla les permite ocultarse tanto de sus presas como de sus posibles depredadores; tanto es así, que el estudio de este grupo de animales, en concreto, las especies del género *Nemesia* Audouin, 1826, supone un reto debido a su estilo de vida críptico y a sus características morfológicas tan conservadas (Buchli, 1969; Bond *et al.* 2006). Debido a esto, muchas especies sólo se conocen por ejemplares de un solo sexo, incluso por un único ejemplar, lo que provoca descripciones pobres y los consecuentes errores en la identificación y distribución de las diferentes especies.

El presente trabajo continúa el proyecto que se inició en 2020 con el fin de conocer la diversidad de arañas presente en el jardín doméstico del segundo autor, en la provincia de Guadalajara, Castilla-La Mancha (Pinilla Rosa, 2020, 2021, 2023). En el transcurso de dicho proyecto se recolectaron arañas nemésidas identificadas en la publicación de Pinilla Rosa (2020) como *Nemesia dubia* O. Pickard-Cambridge, 1874. No obstante, tras el reanálisis de dichos ejemplares y el hallazgo de nuevo material, se corrige la cita y se describe una nueva especie cuyo nombre hace referencia a la labor de conservación llevada a cabo por los jardines domésticos.

Material y métodos

ÁREA DE ESTUDIO

Se han estudiado tres jardines particulares (coords. GPS: 40°18.173' N, 2°49.530' O, Datum WGS84, 900 m s.n.m.) en la Urbanización Nueva Sierra de Altomira, en el interior de la Sierra de Altomira, municipio de Albalate de Zorita, provincia de Guadalajara, Castilla-La Mancha. Esta formación montañosa de carácter calizo está incluida en la Red Natura 2000 (ZEPA y ZEC) por albergar una gran heterogeneidad ambiental y biodiversidad (Ontivero *et al.*, 2008). Desde los valles hasta los 850 m s.n.m. dominan bosques de quercíneas, pastizales mediterráneos y campos de cultivo, mientras que en cotas superiores aparecen pinares de *Pinus halepensis* Mill. La principal zona de estudio está constituida por el jardín particular del segundo autor, que posee una extensión de 510 m² y está formado por bancales de tierra ocupados por plantas leñosas (p. ej., *P. halepensis* Mill., *Prunus dulcis* (Mill.) D.A. Webb, *Quercus ilex* L. y *Ulmus minor* Mill.) y una pradera de herbáceas silvestres. El suelo está formado por una capa poco profunda de materia orgánica, arena y piedras calizas. Todo el espacio se gestiona con prácticas ecológicas para favorecer la presencia de artrópodos, como el mantenimiento natural de la pradera, la plantación de especies autóctonas de la sierra (p. ej., *Cistus albidus* L., *C. clusii* Dunal, *Lavandula latifolia* Medik., *Rhamnus lycioides* L., *Rosmarinus officinalis* L. y *Thymus* L. ssp.), la creación de pequeñas charcas y la colocación de hoteles de insectos entre otras (Samways *et al.*, 2020). No obstante, también se muestrearon los dos jardines adyacentes, que son gestionados más intensivamente para un uso recreativo. En ellos se emplean prácticas como la pavimentación del suelo, la eliminación de las plantas herbáceas silvestres cada primavera o la plantación de praderas de césped de regadío. Los tres jardines estudiados poseen piscinas y de una de ellas, próxima al jardín del segundo autor, se consiguieron ejemplares ahogados.

TÉCNICAS DE MUESTREO E IDENTIFICACIÓN

Los ejemplares usados en este trabajo proceden de trampas de caída *pitfalls* (solo en el jardín del segundo autor), piscinas y de la búsqueda directa de las madrigueras durante visitas puntuales (en los tres jardines). La muestra contenía 6 ejemplares juveniles/subadultos, 4 hembras adultas y 4 machos adultos. Para las descripciones morfológicas se utilizaron sólo los ejemplares adultos disponibles, mientras que los ejemplares inmaduros ayudaron a una mejor comprensión del tipo de madriguera que construye esta especie. En el laboratorio se usó un estereomicroscopio Euromex SB. 1903-P con una cámara ocular Hayear 5130 para la toma de datos y microfotografías mediante apilados de imágenes y una cámara Nikon D3300 acoplada al microscopio para el resto de las microfotografías. Se estudiaron las características morfológicas de los

ejemplares indicadas en publicaciones anteriores (Decae *et al.*, 2007; Isaia & Decae, 2012; Decae & Huber, 2017; Luis De La Iglesia *et al.*, 2021; Pertegal *et al.*, 2022; Pertegal & Molero-Baltanás, 2022). Para ello, las hembras fueron disecionadas con unas tijeras de microdissección y una aguja hipodérmica con el fin de observar sus órganos copuladores internos, los machos no necesitan ningún tratamiento para observar sus órganos copuladores. Sólo se han estudiado las espinas prolaterales y retrolaterales de los palpos y las patas, y se han representado con el número de espinas en un determinado segmento de la pata izquierda seguido de un punto y el número de espinas en el segmento homólogo de la pata derecha. Las variaciones siguen la misma fórmula, pero entre paréntesis.

Las abreviaturas de las partes del cuerpo y las extremidades: BL+ch: longitud del cuerpo incluyendo los quelíceros (Body with chelicerae, length); BL: longitud del cuerpo (Body, length); Ca: longitud de la zona cefálica (Caput, length); Ch: altura de la zona cefálica (Caput, high); CL: longitud del prosoma (Carapace, length); CW: anchura del prosoma (Carapace, width); Th: altura de la zona del torax (Thorax, high); Cly: longitud del cípeo (Clypeus, length); AER: longitud de la línea anterior de ojos (Anterior eye row, length); PER: longitud de la línea posterior de ojos (Posterior eye row, length); ALE: longitud del ojo anterior lateral (Anterior lateral eye, length); PLE: longitud del ojo posterior lateral (Posterior lateral eye, length); AME: longitud del ojo anterior medio (Anterior median eye, length); PME: longitud del ojo medio posterior (Posterior median eye, length); El: longitud del grupo ocular (Eye length); POP: pigmentación negra en el grupo ocular (Pattern of the deep black pigmentation on the ocular process); MI: longitud del maxilar (Maxillae, length); Mw: anchura del maxilar (Maxillae, width); LI: longitud del labio (Labium, length); Lw: anchura del labio (Labium, width); SI: longitud del esternón (Sternum, length); Sw: anchura del esternón (Sternum, width); Bu: longitud del bulbo (Bulb, length) (Fig. 1.a); Em: longitud del émbolo (Embolus, length) (Fig. 1.a); Ew1: anchura del émbolo 1 (Embolus, width 1) (Fig. 1.a); Ew2: anchura del émbolo 2 (Embolus, width 2) (Fig. 1.a); Ew3: anchura del émbolo 3 (Embolus, width 3) (Fig. 1.a); Cy: longitud del cimbio (Cymbium, length); Ta: longitud del tarso (Tarsus, length); Me: longitud del metatarso (Metatarsus, length); Til: longitud de la tibia (Tibia, length) (Fig. 1.b); Tiw: anchura de la tibia (Tibia of the palp, width) (Fig. 1.b); Pa: longitud de la patella (Patella, length); Fe: Longitud del fémur (Femur, length); PSP: espinas prolaterales de las patelas (Prolateral spines of patella); RSP: espinas retrolaterales de las patelas (Retrolateral spines of patella); MTF4 ratio: longitud relativa del metatarso, tibia y fémur de la pata IV (Relative lengths of metatarsus, tibia and femur of leg IV); PLS: hileras posteriores laterales (Posterior lateral spinnerets); PMS: hileras medias posteriores (Posterior median spinnerets).

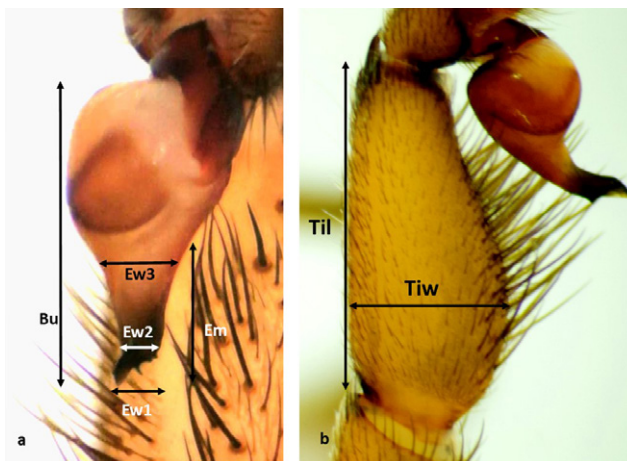


Fig. 1. **a.** Bulbo copulador de *Nemesia uncinata* Bacelar, 1933. **b.** Tibia del palpo de *N. uncinata*. Abreviaturas: ver la sección de material y métodos.

Fig. 1. **a.** *Nemesia uncinata* Bacelar, 1933 copulatory bulb. **b.** Tibia of the palp of *N. uncinata*. Abbreviations: see material and methods.

Resultados

Nemesia hesperides sp. nov.

urn:lsid:zoobank.org:act:E9C024BE-9263-497E-BB49-4B42C0D0A358
Figs. 2-4

MATERIAL TIPO. **Holotipo:** 1 ♂, Urbanización Nueva Sierra de Altomira, Sierra de Altomira, municipio de Albalate de Zorita, provincia de Guadalajara, Castilla-La Mancha, España; coords. GPS: 40°18.173' N, 2°49.530' O, Datum WGS84, 900 m s.n.m.), capturado el 03/10/2020 mediante trampa de caída; ejemplar depositado en la colección de artrópodos del Museo Nacional de Ciencias Naturales bajo la referencia: MNCN 20.02/21055.

Paratipos: 1 ♀, misma localidad que el holotipo, capturada el 06/04/2020 mediante trampa de caída en el mismo hábitat; depositada en la colección de artrópodos del Museo Nacional de Ciencias Naturales bajo la referencia: MNCN 20.02/21056. – 1 ♂, 1 ♀; misma localidad que el holotipo, capturados mediante trampas de caída el 03/10/2020; colección personal de C. Pertegal. – 2 ♂♂, misma localidad que el holotipo, recogidos el 17/10/2021 de una piscina del jardín adyacente al del segundo autor; colección personal de C. Pertegal. – 1 ♀, 4 subadultos, 1 juvenil, misma localidad que el holotipo, capturados el 14/04/2022 mediante la búsqueda directa de sus madrigueras; colección personal de C. Pertegal. – 1 ♀, 1 subadulto, misma localidad que el holotipo, recogidos el 07/04/2023 mediante caza directa destinados a análisis moleculares; colección personal de C. Pertegal.

DIAGNOSIS

Las características morfológicas de *N. hesperides* sp. nov. hacen que la especie entre dentro de un grupo de especies bien definido compuesto por *N. amicitia* Pertegal & Molero-Baltanás, 2022, *N. dorthesi* Thorell, 1875, *N. entinae* Calvo & Pagán, 2022, *N. santeugenia* Decae, 2005, *N. santeulalia* Decae, 2005, *N. shenlongi* Pertegal *et al.*, 2022, *N. uncinata* Bacelar y *N. valenciae* (Kraus, 1955). Este grupo se caracteriza por

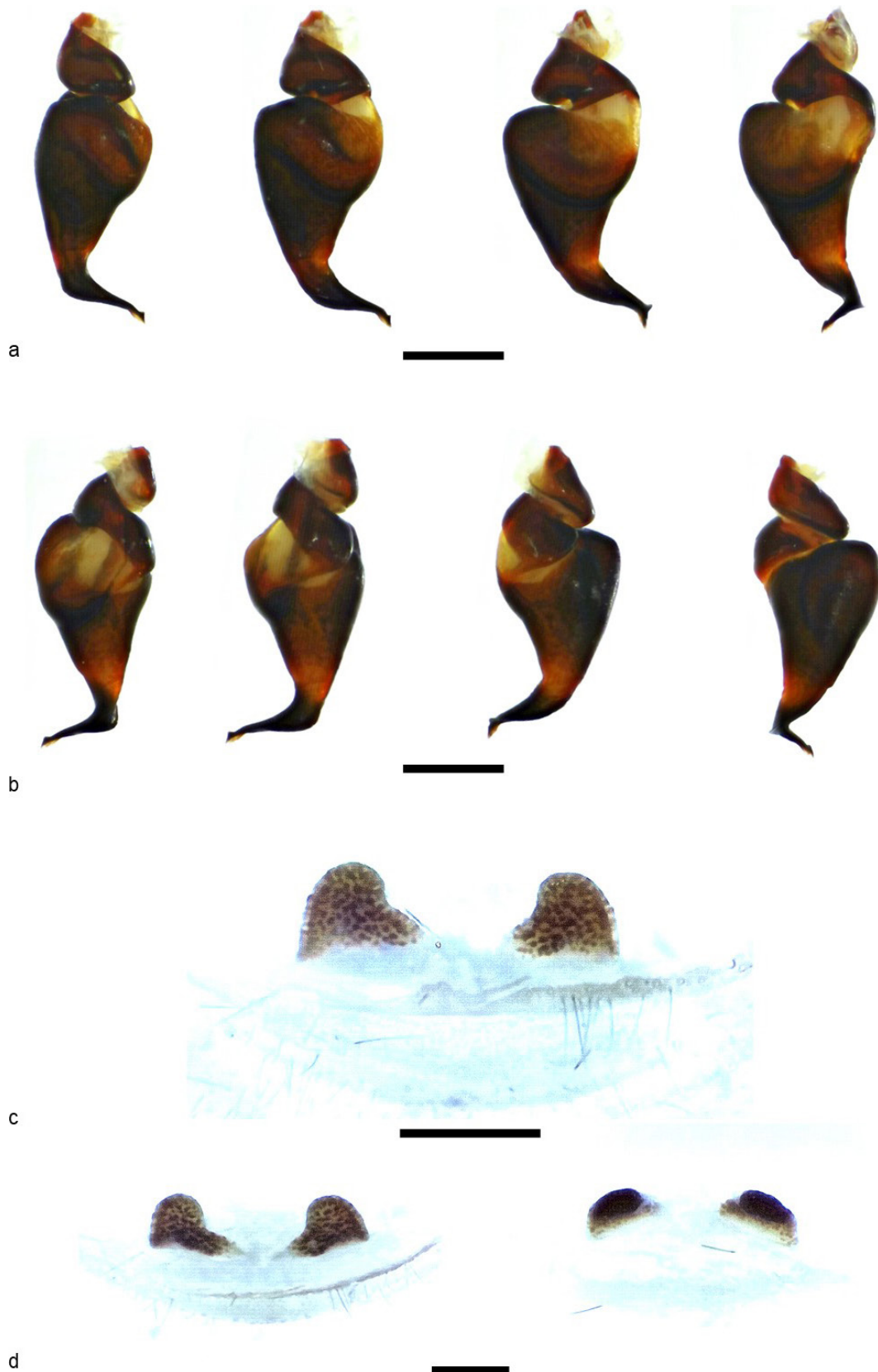


Fig. 2. Órganos copuladores de *N. hesperides* sp. nov. **a.** Vistas ventrales de un bulbo copulador. **b.** Vistas dorsales de un bulbo copulador. **c.** Vista ventral de las espermatecas. **d.** Vista dorsal de las espermatecas (izquierda) y vista frontal de las mismas espermatecas (derecha). Escala = 1 mm.

Fig. 2. *N. hesperides* sp. nov. copulatory organs **a.** Ventral view of the copulatory bulb. **b.** Dorsal view of the of the copulatory bulb. **c.** Ventral view of spermathecae. **d.** Dorsal view of spermathecae (left) and frontal view of the same spermathecae (right). Scale = 1 mm.

presentar PMS filiformes, hembras con espermatecas en forma de saco y machos con espinas dorsales en las tibias y metatarsos y bulbos copuladores globosos y ornamentados (Zonstein, 2017, 2019). Los machos de *N. hesperides* sp. nov. se diferencian de los machos de las otras especies de este grupo por la morfología del bulbo copulador, similar a un cáliz (el émbolo es muy ancho en la zona proximal y muy estrecho en la zona distal) con una espícula en el extremo distal del émbolo (Fig. 2.a). Mientras que las hembras se diferencian de *N. santeugenia* por la presencia de una división en la zona media de cada espermateca y de *N. santeulalia*, por las proporciones de las espermatecas (Fig. 2.c). Según Decae (2005: fig. 60), la zona distal de la espermateca de *N. santeulalia*, es más alargada justo después de la división media que en *N. hesperides* sp. nov. (Fig. 2.c). El macho de *N. santeulalia* presenta un bulbo copulador muy estilizado, con la forma del bulbo poco globosa y con un estrechamiento continuo entre el bulbo, la zona proximal y la zona media del émbolo (Zonstein, 2017: fig. 21). Las madrigueras de las dos especies mencionadas anteriormente, *N. santeulalia* y *N. santeugenia*, presentan una ramificación dirigida hacia la superficie, en cambio, la nueva especie construye una madriguera sencilla, siendo en este caso su comportamiento un carácter diferencial. Otra especie con la que está estrechamente relacionada es *N. dorthesi*. Los machos de esta especie presentan generalmente un bulbo más estrecho con sus distintas zonas bien definidas, bulbo globoso y émbolo estrecho. Las espermatecas de las hembras de *N. dorthesi* son más alargadas en su zona distal y el tejido glandular no ocupa toda pieza (Calvo & Pagán 2022: figs 28.B, 28D, 29.B, 30.B). Además, la coloración de ambas especies, *N. dorthesi* y *N. hesperides* sp. nov., es distinta. En vivo, *N. dorthesi* presenta dibujos bien marcados en el prosoma y opistosoma, mientras que *N. hesperides* sp. nov. es completamente gris amarillento con un dibujo reducido a una banda dorsal en el opistosoma y una leve marca estrellada en el prosoma. En alcohol, el prosoma de *N. dorthesi* presenta una banda central de color claro en ambos sexos (la marca del prosoma es compacta en *N. hesperides* sp. nov.), el dibujo del opistosoma es menos definido y presenta máculas bien visibles en los fémures de las patas de ambos sexos (Calvo & Pagán 2022: fig. 27.A). Los machos de *N. hesperides* sp. nov. no tienen máculas y las hembras sólo las presenta en las caras retrolaterales de las patas I y II, aunque no están demasiado marcadas, a diferencia de *N. dorthesi*, que las tiene en las caras retrolaterales de los fémures de los palpos, patas I y patas II, y en las caras prolaterales de los fémures de las patas III y IV.

DESCRIPCIÓN

Macho (holotipo)

Habitus general: En vivo, de color gris con una marca ligeramente más oscura en forma de medalla

en el prosoma, 3-4 chevrones poco diferenciados y la marca cardíaca de color pardo y los fémures dorso-lateralmente negros (Fig 3.a). En alcohol, el prosoma de color pardo rojizo con los bordes negros y cubierto de pilosidad blanca. Alrededor de la fóvea y los bordes de la zona cefálica con mucha pilosidad negra. Opistosoma dorsalmente pardo amarillento con una marca cardíaca oscura, 6 chevrones dorsales y ventralmente con algunas manchas oscuras alrededor de los pulmones.

Prosoma: clipeo claro en el holotipo, negro en el resto de los ejemplares, POP oscuro alrededor de los ojos laterales. Zona cefálica ligeramente elevada. Cresta algo oscura, aunque no tanto como la marca central del prosoma. Fóvea poco profunda (Fig. 3.b). Quelíceros negros con dos bandas de pilosidad blanca. Rastellum queliceral de 6 espículas. Colmillo ventralmente liso. Funda queliceral con 6 dientes promarginales (7-8 denticulos en un ejemplar) y 1-2 hileras de denticulos mesobasales. Coloración ventral del prosoma pardo amarillento con las sigilias de las patas poco definidas y elípticas. El primer par de sigilias en el mismo borde del esternón, el segundo algo separado y el tercer par a cierta distancia del borde. Sigilias del labium oscuras. Labium y maxilas ligeramente más oscuras que el resto de los artejos (Fig. 3.c). 6 cúspulas en la maxila izquierda y 1 en la derecha, con una variación entre 6 y 4 cúspulas en el resto de los ejemplares.

Palpos y patas: *Cymbium* con un parche de espinas de 29 a 30, variación en el resto de los ejemplares entre 25 y 38. Bulbo globoso, con el émbolo en forma de cáliz en su zona proximal, estrecho y curvo en su zona distal, con una escotadura en la curva y con punta de flecha (Fig. 3.d). Ratio de la tibia del palpo 2,09 (2,18±0,09). Parche apical de espinas de la tibia del palpo con 9 y 14 espinas (entre 11 y 14 en el resto de los ejemplares) (Fig. 3.e). Campo del cláspero con escópula poco densa. Metatarso I recto (Fig. 3.f). Palpos y patas pardo rojizo con los fémures dorsalmente algo más oscuros con escópula poco densa en tarso y metatarso. Ratio MTF4: tibia >metatarso>fémur, excepto un ejemplar con el ratio: metatarso>tibia>fémur.

Espinación prolatral y retrolateral: Palpo, cara prolatral Pa=1.0(1). Pata I, cara prolatral Pa= 2.2; Ti= 3.3; Met= 2(3-4).2(3-4); cara retrolateral Pa=1.1; Ti= 3(2).3(2); Met= 2(3-4).2(3-4). Pata II, cara prolatral Pa= 2.2(1); Ti= 3.3; Met= 3.3; cara retrolateral Pa=1.1; Ti= 3(2).3; Met= 2(3).2(3). Pata III, cara prolatral Pa= 2(3).3(1); Ti= 3(4).3(4-5); Met= 3.3; cara retrolateral Pa= 1.2(1); Ti= 3.3; Met= 3.3. Pata IV, cara prolatral Pa= 3(2).2(1-3); Ti= 5(3-6).4(3-5); Met= 3(5).3(5); cara retrolateral Pa=1.2(1); Ti= 4(3-6).4(3); Met= 3(4).3(6).

Fórmula de espinas patelares: PSP [p= 1.0; I= 2.2; II= 2.2; III= 2.3; IV= 3.2]; RSP [p= 0.0; I= 1.1; II= 1.1; III= 1.2; IV= 1.2]. Variaciones (3) PSP [p= 1.1(0); I= 2.2(1); II= 2.2; III= 2(3).3(1); IV= 3(2).2(3)]; RSP [p= 0.0; I= 1.1; II= 1.1; III= 1.2(1); IV= 1.1(2)]



Fig. 3. Macho de *N. hesperides* sp. nov. **a.** Apariencia en vivo. **b.** Prosoma. **c.** Esternón, maxilas y labium. **d.** Vista frontal del bulbo copulador. **e.** Tibia del palpo. **f.** Campo del cláspero. **g.** Área epiándrica. Escala: b–f = 1 mm; g = 0,5 mm.

Fig. 3. *Nemesia hesperides* sp. nov. male. **a.** Alive appearance. **b.** Prosoma. **c.** Sternum, maxilla and labium. **d.** Frontal view of the copulatory bulb. **e.** Tibia of the palp. **f.** Clasper field. **g.** Epiandric area. Scale: b–f = 1 mm; g = 0.5 mm.

Opistosoma: Área epiándrica de 0,64 mm² (0,54±0,14 mm²) con la forma que se muestra en la Figura 3.g, con 44 fúsculas epiándricas (44±10) y una densidad de 68,8 fúsculas epiándricas/mm² (81,83±9,55 fúsculas epiándricas/mm²) (Fig. 3.g). PLS como en otras especies de *Nemesia*, artejo proximal>artejo medio>artejo distal. PMS en forma de dedo.

Medidas: BL+ch: 17,18 (13,89-16,78); BL: 14,55 (11,84-13,57); **prosoma, dorsal:** Ca: 3,86 (3,54-3,64); Ch: 2,32 (1,67-2,17); CL: 6,27 (5,62-5,89); CW: 5,17 (4,58-5,25); Th: 1,69 (1,19-1,38); Cly: 0,12 (0,15); **grupo ocular:** AER: 1,06 (0,94-1,03); PER: 1,08 (0,98-1,11); ALE: 0,28 (0,27-0,31); PLE: 0,28 (0,24-0,30); AME: 0,22 (0,19-0,23); PME: 0,18 (0,17-0,21); El: 0,58 (0,51-0,60); **prosoma, ventral:** Ml: 2,06 (1,77-2,23); Mw: 1,17 (0,95-1,12); Ll: 0,53 (0,54-0,58); Lw: 1,11 (0,93-1,01); Sl: 3,08 (2,76-3,19); Sw: 2,58 (2,21-2,64); **palpo:** Bu: 1,34 (1,26-1,46); Em: 0,74 (0,65-0,85); Ew1: 0,41 (0,38-0,47); Ew2: 0,14 (0,12-0,13); Ew3: 0,49 (0,44-0,53); Cy: 1,29 (1,06-1,32); Til: 2,82 (2,51-2,99); Tiw: 1,35 (1,18-1,34); Pa: 1,84 (1,64-1,83); Fe: 3,41 (3,10-3,62); TOTAL: 9,36 (8,31-9,63); **pata I:** Ta: 2,70 (2,62-2,83); Me: 3,84 (3,39-3,68); Til: 3,93 (3,63-4,01); Pa: 3,16 (2,67-3,12); Fe: 5,50 (4,65-5,90); TOTAL: 19,13 (17,06-19,46); **pata II:** Ta: 2,42 (2,32-2,68); Me: 4,09 (3,45-4,05); Til: 3,90 (3,37-3,88); Pa: 2,85 (2,51-2,81); Fe: 5,21 (4,97-5,53); TOTAL: 18,47 (16,96-18,97); **pata III:** Ta: 2,80 (2,61-3,06); Me: 4,75 (4,32-5,00); Til: 3,71 (3,12-3,74); Pa: 2,35 (2,07-2,33); Fe: 4,75 (4,51-4,84); TOTAL: 18,36 (16,63-18,70); **pata IV:** Ta: 3,13 (2,70-2,98); Me: 6,19 (5,74-6,6); Til: 6,66 (6,17-6,93); Pa: 2,93 (3,08-3,17); Fe: 6,05 (5,61-6,21); TOTAL: 24,96 (23,15-25,80).

Hembra

Habitus general: En vivo, prosoma beige con una marca ligeramente más oscura en forma de estrella en el centro y opistosoma pardo con uno o dos chevrones y la marca cardíaca de color pardo oscuro. Quelíceros negros con dos bandas de pilosidad de color claro, y palpos y patas con los fémures de color beige y dorsalmente oscuros y marrón anaranjado en el resto de los artejos (Fig. 4.a). En el alcohol, prosoma pardo amarillento con el centro y los bordes oscuros y abundante pilosidad blanca. Los alrededores de la fovea y los bordes de la zona cefálica con mucha pilosidad negra. Opistosoma amarillo pálido con marca cardíaca, 6 chevrones oscuros (Fig. 4.b) y ventralmente como el holotipo.

Prosoma: Clípeo y dos bandas a cada lado de la zona cefálica de color claro (Fig. 4.b). POP segmentado entre los AME en 2 de 3 ejemplares, segmentado entre AME y AME y ALE-PLE en el tercer ejemplar. Zona cefálica elevada, cresta oscura y fovea poco profunda. Quelíceros pardo oscuros con dos bandas poco densas de pilosidad blanca. Rastellum queliceral de entre 4 y 6 espículas. Colmillo ventralmente liso. Funda queliceral con 6 dientes promarginales y 1-2 hileras de denticulos mesobasales. Prosoma ventral-

mente anaranjado con el esternón ligeramente más claro. Sigilias de las patas pequeñas (circulares las de los pares I y II de patas y ovaladas las del tercer par) y dispuestas cerca del borde del esternón, mientras que las del labium oscuras y poco marcadas (Fig. 4.c). De 5 a 9 cúspulas maxilares en 1 o 2 hileras irregulares.

Palpos y patas: Palpos y patas pardo amarillento con los fémures ligeramente más oscuros. Escópulas desde el tarso hasta la zona distal de la tibia, mucho más densas en palpos y pares de patas anteriores que en los pares posteriores. Máculas tenues retrolaterales en patas I y II. Ratio MTF4: tibia >metatarso>fémur, excepto un ejemplar con el ratio: metatarso>tibia>fémur.

Espinación prolatral y retrolateral: Palpo, cara prolatral: Pa=2.3(2); Ti= 2(1).3(0-2), Pata I; cara prolatral: Pa=2.2; Ti=3(1).3(2); Pata II; cara prolatral: Pa= 3(2).2(0-2); Ti= 3(1-2).3(0-2); Met=1(0).1(0); Pata III, cara prolatral: Pa= 2.2; Ti= 2(1).2(0); Met=3(2).3(2); cara retrolateral: Ti=2(1).2; Met=3.3; Pata IV, cara prolatral: Met= 2(0).2(0); cara retrolateral Ti= 2.2; Met=3.3(2).

Fórmula de espinas patelares: PSP [p= 2.3; I= 2.2; II= 3.2; III= 2.2; IV= 0.0]; RSP [p= 0.0; I= 0.0; II= 0.0; III= 0.0; IV= 0.0]. Variaciones (2) PSP [p= 2.2; I= 2.2; II= 2.2(0); III= 2.2; IV= 0.0]; RSP [p= 0.0; I= 0.0; II= 0.0; III= 0.0; IV= 0.0]

Opistosoma: espermatecas en forma de saco de patata, muy anchas en la base y con un pinzamiento hacia la mitad distal. Tejido glandular desde la zona apical hasta más de la mitad de la zona basal (Fig. 4.d). Hileras como en el macho (Fig. 4.e).

Medidas: BL+ch: 19,62 (22,76-25,38); BL: 15,96 (19,28-20,97); **prosoma, dorsal:** Ca: 4,18 (4,14-4,34); Ch: 2,79 (2,77-2,89); CL: 6,52 (6,67-6,82); CW: 5,96 (5,91-6,54); Th: 1,22 (1,31-1,60); Cly: 0,24 (0,2); **grupo ocular:** AER: 1,32 (1,25-1,39); PER: 1,34 (1,29-1,38); ALE: 0,37 (0,34-0,38); PLE: 0,33 (0,34-0,29); AME: 0,19 (0,17); PME: 0,19 (0,17); El: 0,71 (0,69-0,66); **prosoma, ventral:** Ml: 2,84 (2,98-3,00); Mw: 1,60 (1,53-1,63); Ll: 0,74 (0,71-0,79); Lw: 1,36 (1,31-1,23); Sl: 3,72 (3,67-3,74); Sw: 3,07 (3,18); **palpo:** Ta: 2,37 (2,46-2,34); Til: 2,48 (2,54); Pa: 2,12 (1,08-2,41); Fe: 3,84 (3,9-4,43); TOTAL: 10,81 (9,92-11,72); **pata I:** Ta: 2,04 (1,86-2,06); Me: 2,98 (2,76-2,94); Til: 3,68 (3,4-3,64); Pa: 3,29 (3,27-3,43); Fe: 4,91 (5,3-5,4); TOTAL: 16,9 (16,69-17,37); **pata II:** Ta: 2,01 (1,87-1,97); Me: 2,78 (2,65-2,87); Til: 3,28 (3,13-3,38); Pa: 3,03 (2,82-3,10); Fe: 4,30 (4,74-4,89); TOTAL: 15,4 (15,21-16,21); **pata III:** Ta: 1,96 (2,02-2,21); Me: 3,40 (3,18-3,32); Til: 2,48 (2,54-2,68); Pa: 2,65 (2,80-2,98); Fe: 4,08 (4,15-3,97); TOTAL: 14,57 (14,69-15,16); **pata IV:** Ta: 2,10 (2,17-1,84); Me: 5,06 (4,81-5,14); Til: 5,15 (6,08-6,57); Pa: 3,58 (3,82-3,85); Fe: 5,32 (5,24-5,46); TOTAL: 21,21 (22,12-22,86).

ETIMOLOGÍA

El epíteto en aposición hace referencia a las ninfas Hespérides de la mitología griega, que eran las encar-



Fig. 4. Hembra de *N. hesperides* sp. nov. **a.** Apariencia en vivo. **b.** Apariencia de una hembra conservada en alcohol. **c.** Esternón, maxilas y labium. **d.** Espermatecas. **e.** Hileras. Escala: b = 5 mm; c–d = 1 mm; e = 0,5 mm.

Fig. 4. *Nemesia hesperides* sp. nov. female. **a.** Alive appearance. **b.** Preserved in alcohol. **c.** Sternum, maxilla and labium. **d.** Spermatheca. **e.** Spinnerets. Scale: b = 5 mm; c–d = 1 mm; e = 0.5 mm.

gadas de custodiar un jardín paradisíaco perteneciente a la diosa Hera. Así, se ha buscado un paralelismo con el hecho de que la especie haya sido encontrada en un jardín doméstico que se gestiona para favorecer la biodiversidad en su interior. Su nombre pretende recordar la labor de conservación que pueden realizar estos espacios.

HISTORIA NATURAL

Nemesia hesperides sp. nov. construye una tapadera semicircular de unos 2 cm de anchura formada por un fino velo de seda (1 mm de grosor aprox.) y sustrato suelto (Fig. 5.c-d). El nido es sencillo, con una galería vertical de 20 cm aprox. de profundidad sin bifurcaciones, cuyo final forma una pequeña cámara poco diferenciada donde se esconde la araña (Fig. 5.b). La seda de la tapadera se extiende hacia el interior de la galería y, por lo general, cubre entre 1/6 y la mitad de su tramo inicial (Fig. 5.a-b). No obstante, se observó una galería cubierta de seda casi en su totalidad que pertenecía a una hembra grávida, posiblemente en proceso de construir la ooteca. Por lo general no se observan acumulaciones de restos y excrementos en el interior de los nidos, pero en una ocasión se detectaron restos de una *Camponotus cruentatus* Latreille, 1802 probablemente recién depredada. Los nidos de ejemplares subadultos y juveniles también se ajustan a este diseño. La especie construye sus madrigueras en terrenos horizontales con arena suelta en sus primeras capas. Tras las lluvias, parte del nido suele colmarse de partículas de suelo que las arañas sacan y acumulan a modo de escombreras cerca de la entrada cuando escampa. Los nidos suelen estar ubicados entre la vegetación, con la tapadera a ras de suelo (Fig. 5.a), lo que dificulta mucho su detección. Las madrigueras tienden a encontrarse a pocos centímetros unas de otras formando pequeñas agrupaciones y es habitual observar gran cantidad de juveniles en las proximidades de las hembras adultas.

La única localidad conocida para *N. hesperides* sp. nov. es la parcela particular del segundo autor, sin considerar como significativa la caída de dos machos errantes en la piscina del jardín adyacente. El hábitat está constituido por una rica comunidad de herbáceas silvestres (principales taxones: *Aegilops* L., *Ajuga chamaepitys* (L.) Schreb., *Allium* L., *Anagallis* L., *Avena* L., *Bromus* L., *Consolida ajacis* (L.) Schur, *Cynodon dactylon* (L.) Pers., *Diploaxis* DC., *Erodium botrys* (Cav.) Bertol., *Erodium cicutarium* (L.) L'Her., *Euphorbia* L., *Geranium* L., *Isatis tinctoria* L., *Plantago* L., *Senecio vulgaris* L., *Taraxacum officinale* (L.) Weber ex F.H.Wigg., Prim. Fl. Holsat., *Trifolium* L., *Veronica* L., *Vicia* L.) en la que se alternan parches de elevada y baja cobertura vegetal (Fig. 5.e). El sustrato está formado por arena mezclada con materia orgánica, suelta en los primeros centímetros, pero compacta tras estos. Se han observado ejemplares en un parche de suelo cubierto por una fina capa de arena de río,

lo que apunta a que la especie tolera diferentes condiciones edáficas. Además de los ejemplares citados, existen numerosos nidos repartidos por toda la pradera, pero estos no han sido detectados en los bancales ocupados por especies leñosas.

Se dispone de muy pocos datos sobre la biología de la especie. Tres hembras capturadas en abril mostraron la presencia de huevos en su abdomen, lo que apunta a que en esa fecha ya se ha producido la fecundación, pero no la puesta. Solo se han observado machos errantes durante el mes de octubre, en el que han coincidido con los machos de *Iberesia valdemoriana* Luis de la Iglesia, 2019 (Pinilla Rosa, 2021) y los de una especie por determinar afin a *N. congener* O.Pickard-Cambridge, 1874. Al sentirse amenazadas, las arañas cierran activamente la tapadera o se refugian en la cámara situada al final del nido. En ocasiones tiran con fuerza de la tela que cubre la entrada de la galería, que colapsa y queda parcialmente enterrada. Esta estrategia podría ser eficaz contra depredadores que intentan invadir la galería como las avispa pompilidas (Cloudsley-Thompson, 1995). Una hembra también mostró un comportamiento defensivo en el que, cuando se le aproximaba un objeto a la tapadera para intentar levantarla, sacaba las patas y lo golpeaba con ellas a modo de falsos ataques disuasorios, sin llegar a usar los quelíceros. Cuando las arañas son forzadas a salir al exterior adoptan una postura intimidatoria en la que yerguen el prosoma y las patas delanteras para mostrar sus quelíceros. *Nemesia hesperides* sp. nov. convive con poblaciones establecidas de *I. valdemoriana* Luis de la Iglesia, 2019 en la pradera de herbáceas, la cual tampoco ha sido detectada en los jardines adyacentes, por lo que ambas especies podrían compartir gustos similares en la selección de hábitats.

Discusión

Con los avances realizados en los últimos años en el género *Nemesia* en la península ibérica, se puede llegar a esclarecer algunas incógnitas y definir mejor algunos grupos de especies. En el trabajo de Pertegal & Molero-Baltanás (2022) se discute la posibilidad de que *N. uncinata* y *N. santeulalia*, junto con sus posibles especies afines, puedan pertenecer realmente a grupos bien diferenciados por sus madrigueras y su genética, estudiada en la tesis doctoral de Mora (2015). Por lo que ahora, con la información ofrecida en el trabajo de Calvo & Pagán (2022), habría un grupo de especies que construye una trampilla sencilla y fina, en las que se incluyen *N. dorthesi*, *N. entinae*, *N. hesperides* sp. nov., *N. santaeugenia*, *N. santeulalia* y *N. shenlongi* y otro grupo de especies compuesto actualmente por *N. amicitia* Pertegal & Molero-Baltanás, 2022 y *N. uncinata* Bacelar, 1933, con una trampilla de tipo oblea posada en un bordillo circular de seda y partículas de suelo y vegetales. Estas características etológicas, jun-



Fig. 5. Madriguera y hábitat de *N. hesperides* sp. nov. **a.** Foto de la madriguera. **b.** Dibujo esquemático. El trazo grueso al comienzo de la galería representa el tramo recubierto con seda. **c.** Trampilla abierta. **d.** Trampilla cerrada. **e.** Bancales con menor cobertura vegetal, donde se aprecia el uso de prácticas ecológicas como la creación de pequeñas charcas y la colocación de hoteles para insectos. **f.** Parte principal de la pradera con alta cobertura vegetal, en la que se concentra la mayor densidad de nidos de *N. hesperides*.

Fig. 5. Burrow and habitat in which *N. hesperides* sp. nov. was found. **a.** Picture of the burrow. **b.** Schematic draw. The thick line at the beginning of the gallery represents the section covered with silk. **c.** Open trapdoor. **d.** Closed trapdoor. **e.** Patches with less vegetation cover that show the use of ecological practices like the creation of ponds and insect hotels. **f.** Main part of the meadow with high vegetation cover, which concentrates the highest densities of *N. hesperides* burrows.

to a las características morfológicas propuestas en el trabajo de Zonstein (2019), definirían dos grupos de especies emparentados morfológicamente pero que construyen madrigueras distintas. Por un lado, el grupo *N. dorthesi*, con trampillas finas, y por otro, el grupo *N. uncinata*, con trampillas tipo oblea con bordillo en la entrada. Quedaría aún por determinar la posición de *N. valenciae* (especie incluida en el grupo propuesto por Zonstein) respecto a las especies del grupo *N. dorthesi* y el grupo *N. uncinata*, ya que aún son desconocidas tanto la morfología de las hembras como las madrigueras que construye esta especie.

Aunque es muy probable que *N. hesperides* sp. nov. esté presente en otras zonas naturales de la Sierra de Altomira, por el momento solo es conocida de un jardín doméstico naturalizado, lo que muestra la capacidad de estos espacios para actuar como refugios para la biodiversidad (Owen & Owen, 1975; Goddard *et al.*, 2010; Samways, 2020). Además, la especie solo construye sus nidos en una pradera de herbáceas silvestres, mientras que se mantiene ausente del resto de hábitats disponibles en dicho jardín y de los jardines adyacentes manejados para un uso recreativo. Esto indica la importancia de crear diferentes microhábitats (Samways *et al.*, 2020; Krumpálová *et al.*, 2021) y gestionar los jardines de forma adecuada para favorecer la presencia de artrópodos en su interior (Samways *et al.*, 2020), especialmente las arañas (Otoishi *et al.*, 2015; Lowe *et al.*, 2018; Krumpálová *et al.*, 2021).

Agradecimientos

A Marcos Torralbo Moreno por su ayuda en la recogida de datos sobre los nidos y a los vecinos del segundo autor, Pilar y Diego, por la cesión de dos machos ahogados en su piscina. También a los padres del segundo autor por permitirle realizar una gestión ecológica de su jardín. Agradecer la disposición de la Dra. Begoña Sánchez, conservadora del Museo Nacional de Ciencias Naturales, por facilitar el número de registro de los ejemplares tipos y recibir el material que se deposita en el museo. Por último, pero no menos importante, dar las gracias a los revisores, Marta Calvo y Miquel A. Arnedo por sus valiosos comentarios en versiones previas del manuscrito y a Arthur Decae por estar siempre dispuesto a dar ánimos.

Referencias

Bond, J.E., Beamer, D., Lamb, T., M.C. & Hedin, M.C., 2006. Combining genetic and geospatial analyses to infer population extinction in mygalomorph spiders endemic to the Los Angeles region. *Animal Conservation*, 9: 145-157. <https://doi.org/10.1111/j.1469-1795.2006.00024.x>

Buchli, H., 1969. Hunting Behavior in the Ctenizidae. *Integrative and Comparative Biology*, 9: 175-193. <https://doi.org/10.1093/icb/9.1.175>

Calvo, M. & Pagán, M., 2022. *Nemesia entinae* sp. n.; descripción de una nueva especie de *Nemesia* Audouin,

1826 (Araneae, Mygalomorphae, Nemesiidae) de la Península Ibérica. *Revista Ibérica de Aracnología*, 41: 41-50.

Cloudsley-Thompson, J.L., 1995. A review of the anti-predator devices of spiders*. *Bulletin of the British Arachnological Society*, 10: 81-96.

Decae, A., 2005. Trapdoor spiders of genus *Nemesia* Audouin, 1826 on Majorca and Ibiza: taxonomy, distribution and behavior (Araneae, Mygalomorphae, Nemesiidae). *Bulletin of the British Arachnological Society*, 13: 145-168.

Decae, A. & Huber, S., 2017. Description of a new *Nemesia* species from Sardinia that constructs a remarkable star-shaped trapdoor (Araneae: Mygalomorphae: Nemesiidae). *Arachnology*, 17: 188-194. <https://doi.org/10.13156/arac.2017.17.4.188>

Decae, A., Selden, P. & Cardoso, P., 2007. Taxonomic review of the Portuguese Nemesiidae (Araneae, Mygalomorphae). *Revista Ibérica de Aracnología*, 14: 1-18.

Dey, A., Debnath, S., Debbarma, B. & Chaudhuri, P.S., 2013. A preliminary study on spider diversity from a house hold garden (artificial mixed plantation) in West Tripura, India. *Journal of Research in Biology*, 3: 1009-1017.

Foelix, R.F., 2011. *Biology of spiders third edition*. Oxford University Press, New York, NY, 419 pp.

Goddard, M.A., Dougill, A.J. & Benton T.G., 2010. Scaling up from gardens: biodiversity conservation in urban environments. *Trends in Ecology and Evolution*, 25 (2): 90-98. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2009.07.016>

Isaia, M. & Decae, A., 2012. Revalidation of *Nemesia meridionalis* Costa, 1835 (Araneae, Mygalomorphae, Nemesiidae), and first description of the male. *Bulletin of the British Arachnological Society*, 15: 280-284. <https://doi.org/10.13156/arac.2012.15.1.280>

Krumpálová, Z., Ondřejková, N., Porhajašová, J., Petrovičová, K. & Langraf, V., 2021. Ground-dwelling spiders in diverse mosaic of garden habitats. *Applied Ecology and Environmental Research*, 19: 1703-1717. https://doi.org/10.15666/aeer/1903_17031717

Lowe, E.C., Threlfall, C.G., Wilder, S.M. & Hochuil, D.F., 2018. Environmental drivers of spider community composition at multiple scales along an urban gradient. *Biodiversity and Conservation*, 27: 829-852. <https://doi.org/10.1007/s10531-017-1466-x>

Luis de la Iglesia, J.A., 2019. A new Iberian trapdoor spider, *Iberesia valdemoria* n. sp. and the first records of *I. brauni* and *I. barbara* in the Iberian Peninsula (Araneae: Nemesiidae). *Arachnology*, 18: 156-171. <https://doi.org/10.13156/arac.2018.18.2.156>

Luis De la Iglesia, J.A., Calvo, M., Pertegal, C. & Molero-Baltanás, R., 2021. *Iberesia castillana* (Frade & Bacelar, 1931), redescription of the male, first description of the female, and a key to the presently known species of genus *Iberesia* (Araneae, Nemesiidae). *Revista Ibérica de Aracnología*, 38: 163-185.

Moorhead, L.C. & Philpott, S.M., 2013. Richness and composition of spiders in urban green spaces in Toledo,

- Ohio. *The Journal of Arachnology*, 41: 356-363. <https://doi.org/10.1636/P12-44>
- Mora, E.C., 2015. *Evolutionary history and drivers of diversification of the Mediterranean Nemesiidae (Araneae, Mygalomorphae)*. PhD Thesis, Universidad de Barcelona, Barcelona, 370 pp.
- Ontivero, M., Martínez Vega, J., González Cascón, V. & Echavarría, P., 2008. Propuesta metodológica de zonificación ambiental en la Sierra de Altomira mediante sistemas de información geográfica. *Revista Internacional de Ciencia y Tecnología de la Información Geográfica*, 8: 251-280.
- Otoshi, M.D., Bichier, P. & Philpott, S.M., 2015. Local and landscape correlates of spider activity density and species richness in urban gardens. *Environmental Entomology*, 44: 1043-1051. <https://doi.org/10.1093/ee/nvv098>
- Owen, J. & Owen, D.F., 1975. Suburban gardens: England's most important nature reserve? *Environmental Conservation*, 2: 53-59. <https://doi.org/10.1017/S0376892900000692>
- Pertegal, C. & Molero-Baltanás, R., 2022. Description of a new trapdoor spider species, *Nemesia amicitia* spec. nov., from southern Spain, and new information on *Nemesia uncinata* (Araneae: Mygalomorphae: Nemesiidae). *Arachnologische Mitteilungen: Arachnology Letters*, 64: 1-13. <https://doi.org/10.30963/aramit6401>
- Pertegal, C., Sánchez- García, I., Molero-Baltanás, R. & Knapp, S., 2022. Description of a new trapdoor spider species from southern Spain that exhibits an as yet unknown defence strategy (Araneae: Mygalomorphae: Nemesiidae). *Bonn zoological Bulletin*, 71 (2): 109-118. <https://doi.org/10.20363/bzb-2022.71.2.109>
- Pinilla Rosa, M., 2020. Algunas arañas (Araneae) de Albalate de Zorita (Sierra de Altomira, Guadalajara, España) recogidas en un jardín y una vivienda. *Revista Ibérica de Aracnología*, 37: 271-273.
- Pinilla Rosa, M., 2021. Aportaciones al conocimiento aracnológico (Araneae) de las provincias de Madrid y Guadalajara (España). *Revista Ibérica de Aracnología*, 38: 205-208.
- Pinilla Rosa, M., 2023. Aportación al conocimiento aracnológico (Araneae) de la Sierra de Altomira y su entorno (centro de la península ibérica). *Revista Ibérica de Aracnología*, 42: 240-242.
- Samways, M.J., 2020. *Insect conservation: a global synthesis*. CABI. Boston, MA. 540 pp. <https://doi.org/10.1079/9781789241686.0000>
- Samways, M.J., Barton, P.S., Birkhofer, K., Chichorro, F., Deacon, C., Fartmann, T., Fukushima, C.S., Gaigher, R., Habel, J.C., Hallmann, C.A., Hill, M.J., Hochkirch, A., Kaila, L., Kwak, M.L., Maes, D., Mammola, S., Noriega, J.A., Orfinger, A.B., Pedraza, F., Pryke, J.S., Roque, F.O., Settele, F., Simaika, J.P., Stork, N.E., Suhling, F., Vorster, C. & Cardoso, P., 2020. Solutions for humanity on how to conserve insects. *Biological Conservation*, 242: 1-15. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2020.108427>
- Zonstein, S., 2017. Notes on *Nemesia* and *Iberesia* in the J. Murphy spider collection of Manchester Museum (Araneae: Nemesiidae). *Israel journal of Entomology*, 47: 141-158.
- Zonstein, S., 2019. New data on the spider genus *Nemesia* in Algeria (Araneae: Nemesiidae). *Israel Journal of Entomology*, 49 (1): 69-130. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3592368>