Revista Ibérica de Aracnología, nº **40** (30/06/2022): 158–164.
Grupo Ibérico de Aracnología (S.E.A.). ISSN: 1576 - 9518.

ARAÑAS EPÍGEAS (ARANEAE) DE PRADOS Y UN HUMEDAL DEL ANTIGUO PARQUE NACIONAL DE LA MONTAÑA DE COVADONGA (NORTE DE ESPAÑA)

Fernando Cortés-Fossati[1], Eduardo Morano[2] & Marcos Méndez Iglesias[1]

[1] Área de Biodiversidad y Conservación, Universidad Rey Juan Carlos, c/ Tulipán s/n., E-28933 Móstoles (Madrid, España).
[2] Dpto. Biodiversidad, Ecología y Evolución, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Complutense (Madrid, España).
Correspondencia: marcos.mendez@urjc.es

Resumen: Se finalizan los trabajos aracnológicos previos realizados en el antiguo Parque Nacional de la Montaña de Covadonga con el estudio de la diversidad de arañas en prados y un humedal mediante trampas de caída. Se identificaron 24 especies pertenecientes a siete familias. En zonas pratenses, la familia con mayor riqueza específica fue Linyphiidae, con siete especies. Sin embargo, la especie más abundante fue *Pardosa pullata* (Clerck, 1757) (Lycosidae Sundevall, 1833), con 80 individuos. Por otra parte, en el humedal estudiado la familia más rica en especies fue Lycosidae, con cinco especies, mientras que la especie más abundante fue *Oedothorax fuscus* (Blackwall, 1834) (Linyphiidae) con 90 individuos. Se obtuvieron siete primeras citas para Asturias y cinco para León. Un análisis del valor indicador de las especies de arañas que incluyó hayedos, bosques mixtos, roquedo, matorrales, prados y humedal identificó a *Zodarion rubidum* Simon, 1914 como especie indicadora de matorrales, a *O. fuscus*, *A. lacustris* y *Erigone dentipalpis* (Wider, 1834) como indicadoras de humedales, y a *Malthonica lusitanica* Simon, 1898 como indicadora de bosques y matorrales. Estos resultados resaltan la importancia de un mosaico ambiental para conservar una alta riqueza de arañas.
Palabras clave: Araneae, especie indicadora, riqueza de especies, zonas protegidas, Montaña de Covadonga, norte de España.

Epigean spiders (Araneae) of meadows and a wetland from the former Montaña de Covadonga National Park (northern Spain)

Abstract: Previous arachnological work carried out in the old Covadonga Mountain National Park come to an end with the study of the diversity of spiders in meadows and a wetland by means of pitfall traps. Twenty-four species belonging to seven families were identified. In meadows, the family with the greatest specific richness was Linyphiidae, with seven species. However, the most abundant species was *Pardosa pullata* (Clerck, 1757) (Lycosidae Sundevall, 1833), with 80 individuals. On the other hand, in the wetland studied the richest family was Lycosidae, with five species, while the most abundant species was *Oedothorax fuscus* (Blackwall, 1834) (Linyphiidae) with 90 individuals. Seven species are new to Asturias and five to León province. An indicator value analysis of the spider species that included beech forests, mixed forests, rocky outcrops, scrublands, meadows, and wetlands identified *Zodarion rubidum* Simon, 1914 as an indicator species of scrublands, *O. fuscus*, *A. lacustris* and *Erigone dentipalpis* (Wider, 1834) as indicator species of wetlands, and *Malthonica lusitanica* Simon, 1898 as an indicator species of forests plus scrublands. These results highlight the importance of an environmental mosaic to conserve a high richness of spiders.
Key words: Araneae, indicator species, species richness, protected areas, Montaña de Covadonga, northern Spain.

Introducción

Las arañas constituyen uno de los taxones de artrópodos más diversos, con aproximadamente 50000 especies (World Spider Catalog, 2022). Están presentes en casi todos los ecosistemas terrestres, donde ejercen un importante rol como depredadores de artrópodos (Platnick, 2020). Se ha estimado que las arañas pueden llegar a consumir 400-800 millones de toneladas de presas al año (Nyffeler & Birkhofer, 2017), datos que ilustran su importancia ecológica. Por ello, es fundamental mejorar el conocimiento sobre su riqueza específica (Cardoso & Morano, 2010). Afortunadamente, el número de estudios sobre la diversidad de arañas en zonas protegidas ibéricas ha aumentado mucho en los últimos 20 años, tanto en parques naturales (Alberdi, 2004; Cardoso *et al.*, 2009; Crespo *et al.*, 2009; Morano Hernández & Sánchez Corral, 2010; Morano *et al.*, 2012; Barrientos *et al.*, 2014a, 2014b, 2015, 2017, 2019; Barrientos & Sánchez-Corral, 2013, 2020; Barrientos & Fernández, 2015; Barrientos & Febrer, 2017; Hernández-Corral & Barrientos, 2021) como en parques nacionales (Picos de Europa: Méndez, 1998; Pérez Sánchez & Méndez Iglesias, 2013; Mardomingo Vargas *et al.*, 2016; Jiménez Segura *et al.*, 2017; Cabañeros: Barriga *et al.*, 2006, 2010; Tablas de Daimiel: Morano Hernández, 2017; varios parques: Crespo *et al.*, 2018).

Aparte de estudios puramente faunísticos, es imprescindible mejorar el conocimiento de la estructura de las comunidades de arañas, para poder evaluar los efectos de las modificaciones antrópicas (Prieto-Benítez & Méndez, 2011; Nardi *et al.*, 2019). Uno de los factores más influyentes en la estructura de las comunidades de arañas es la heterogeneidad ambiental a diferentes escalas (Uetz, 1976; Post & Riechert, 1977; Wise, 1993; Malumbres-Olarte *et al.*, 2013; Rodríguez-Artigas *et al.*, 2016). Las diferencias en la estructura de comunidades en gradientes ambientales se han estudiado relativamente poco en la Península Ibérica, tanto a gran (Bosmans *et al.*, 1986; Carvalho *et al.*, 2011; Jiménez Segura *et al.*, 2017; Malumbres-Olarte *et al.*, 2020) como a pequeña escala (Jerardino *et al.*, 1991; Barrientos *et al.*, 1996; Majadas & Urones, 2002; Urones & Majadas, 2002; Hernández-Corral *et al.*, 2021).

El estudio de las comunidades de arañas en gradientes ambientales ha revelado la existencia de comunidades de arañas ligadas a distintos hábitats o condiciones ambientales (Platen, 1993; Hänggi *et al.*, 1995), incluidas especies de arañas típicas de zonas agrícolas (agrobiontes, sensu Łuczak, 1979). Esta aproximación a nivel de comunidades de arañas puede complementarse con la identificación de especies indicadoras, lo cual proporciona mayor flexibilidad para la toma de decisiones de gestión. Tras algunas propuestas (Platen, 1993), se ha impuesto una definición de especies indicadoras basada en la abundancia y la incidencia relativa en un

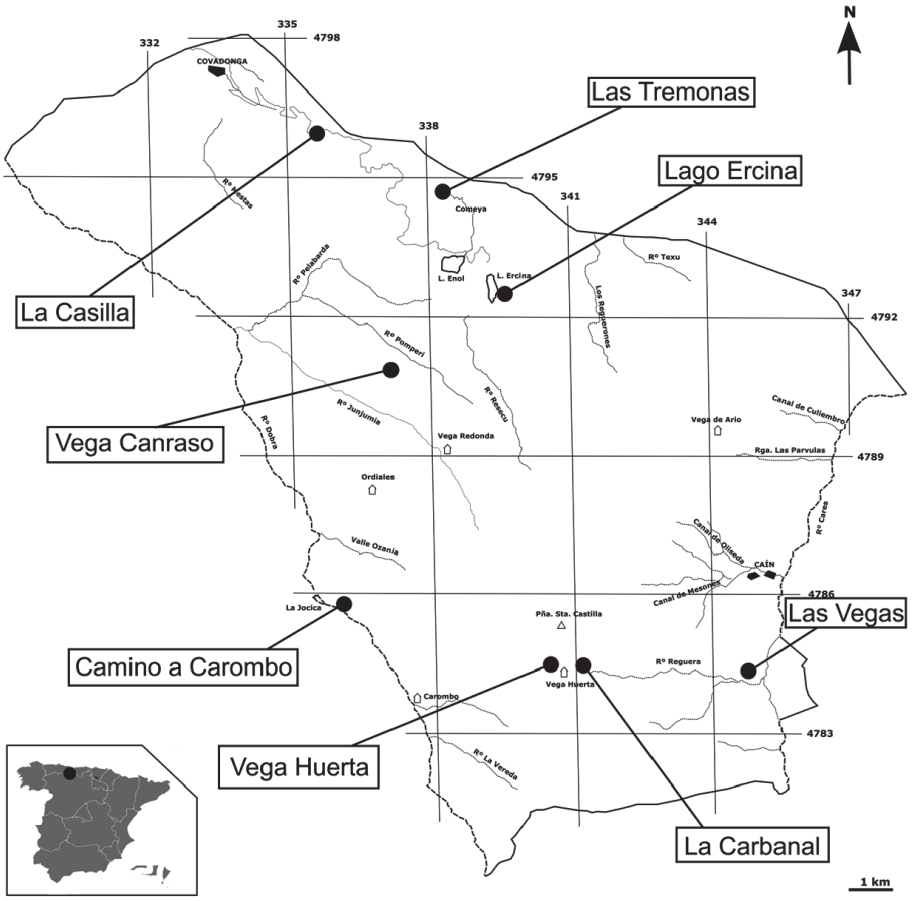


Fig. 1. Localidades de muestreo en el antiguo Parque Nacional de la Montaña de Covadonga (puntos). La retícula superpuesta al mapa del parque nacional corresponde a las cuadriculas UTM de 3 x 3 km. Las líneas discontinuas representan los ríos de la zona. Los símbolos de casas representan núcleos poblacionales. Los triángulos representan relieves montañosos. El inserto en la esquina inferior izquierda muestra la ubicación del antiguo Parque Nacional de la Montaña de Covadonga en España.

Tabla I. Localidades de recogida de muestras, su hábitat, altitud (m) y coordenadas UTM, así como las fechas de colocación y recogida de las trampas de caída.

Provincia/ Localidad	Hábitat	UTM	Altitud	Colocación trampa	Recogida trampa
Asturias/ Camino a Carombo	Prado en desfiladero	30TUN358858	1030	22/05/1992 27/09/1992	05/06/1992 08/08/1992
Asturias/ Las Tremonas	Humedal	30TUN383948	830	16/05/1992 12/07/1992	30/05/1992 28/07/1992
Asturias/ La Casilla	Prado de siega	30TUN356959	600	16/05/1992 12/07/1992	30/05/1992 28/07/1992
Asturias/ Lago Ercina	Prado de diente	30TUN397924	1100	20/05/1992 12/07/1992	05/06/1992 28/07/1992
Asturias/ Vega Canraso	Prado de diente	30TUN395706	1230	20/05/1992 11/08/1992	05/06/1992 26/08/1992
León/ Las Vegas	Prado de siega	30TUN448842	580	23/05/1992	07/06/1992
León/ La Carbanal	Prado subalpino	30TUN408844	2030	26/07/1992	14/08/1992
León/ Vega Huerta	Prado subalpino	30TUN406843	2050	26/7/1992	14/08/1992

hábitat con respecto a los hábitats estudiados (Dufrêne & Legendre, 1997). Se han identificado arañas indicadoras no solo de distintos hábitats (Bonte *et al.*, 2002; Hore & Uniyal, 2008), sino también de distintos estados de alteración de hábitats (Horváth *et al.*, 2009; Hacala *et al.*, 2020) y de servicios ecosistémicos de control biológico (Birkhofer *et al.*, 2018). No obstante, se han llevado a cabo muy pocos estudios ibéricos en los que se identifiquen especies características (Jerardino *et al.*, 1991) o indicadoras (Barriga *et al.*, 2010; Carvalho *et al.*, 2011).

Este trabajo finaliza la serie de estudios sobre la diversidad de arañas del antiguo Parque Nacional de la Montaña de Covadonga (Méndez, 1998; Pérez Sánchez & Méndez Iglesias, 2013; Mardomingo Vargas *et al.*, 2016; Jiménez Segura *et al.*, 2017). Se abordaron dos objetivos específicos: 1) determinar la diversidad de arañas de diferentes tipos de prados y de un humedal muestreados mediante trampas de caída y 2) realizar un estudio de especies indicadoras para todos los hábitats estudiados en el antiguo Parque Nacional de Covadonga mediante un análisis de valor indicador.

Material y métodos

Toma de muestras

En este trabajo se estudió la diversidad de arañas en ocho localidades con hábitats pratenses y un humedal ubicado en una matriz de prado de diente (Figura 1 y Tabla I) en el antiguo Parque Nacional de la Montaña de Covadonga en 1992, entre mediados de mayo y principios de septiembre. Las muestras se tomaron mediante trampas de caída. Se colocaron 10 trampas por localidad, en línea recta y separadas entre sí 3 m. El área de estudio y la toma de muestras se describen

detalladamente en Pérez Sánchez & Méndez Iglesias (2013). Además de hayedos entre los 500 y los 1700 m, y en cotas más bajas de bosques mixtos, varios tipos de robledales y puntualmente alisedas, existen diversos tipos de matorrales sucesionales, producto de la actividad humana (Menéndez de la Hoz, 1999). La actividad ganadera ha generado prados de siega o de diente, pero también existen praderas alpinas naturales por encima de los 1700 m y en zonas de desfiladero (llamados localmente "sedos") (Menéndez de la Hoz, 1999).

La identificación de los ejemplares se ha realizado siguiendo la clave "Spiders of Europe" (Nentwig *et al.*, 2022). La distribución de las especies se ha consultado en esta misma referencia para Europa, y en el "Iberian Spider Catalog" (de Biurrun *et al.*, 2019) para la Península Ibérica.

Análisis del valor indicador

Se realizó un análisis de valor indicador para conocer aquellas especies indicadoras de los hábitats muestreados en el antiguo Parque Nacional de la Montaña de Covadonga. Además de los prados y el humedal tratados en este trabajo, se consideraron los otros hábitats abordados en publicaciones anteriores: hayedos (Pérez Sánchez & Méndez Iglesias, 2013), otros tipos de bosque (alisedas, bosques mixtos y quejigares) (Mardomingo Vargas *et al*., 2016) matorrales y roquedos (Jiménez Segura *et al*., 2017). En total, se consideraron seis tipos de hábitat.

El análisis de valor indicador se llevó a cabo según Dufrêne & Legendre (1997) y De Cáceres *et al.* (2010, 2012). Una especie se considera como buena indicadora de un hábitat si ésta se encuentra restringida a dicho hábitat y es frecuente dentro del mismo (Dufrêne & Legendre, 1997). Para cada especie, se calcula la medida en la que una especie está restringida a un hábitat, A. Para ello, se compara su abundancia en un hábitat con respecto a su abundancia total en la suma de todos los hábitats muestreados (De Cáceres *et al.,* 2012). Además, se calcula la frecuencia de la especie en ese hábitat, B. Para ello, se calcula el cociente de la incidencia de la especie en ese hábitat con respecto al número de localidades muestreadas (De Cáceres *et al.,* 2012). Finalmente, se calcula el valor indicador como el producto entre A y B; el valor indicador oscila entre 0 (ningún valor indicador para ese hábitat) y 1 (máximo valor indicador para ese hábitat) (Dufrêne & Legendre, 1997).

Además de obtener el valor indicador de cada especie en cada hábitat en la que estaba presente, se realizaron otros dos análisis: 1) el valor indicador de cada especie para combinaciones de hábitats (De Cáceres *et al.,* 2010) y 2) el valor indicador de combinaciones de dos especies en cada hábitat (De Cáceres *et al.,* 2012). Todos los análisis se realizaron con el módulo "indicspecies" en el entorno de programación R 4.1.2 (R Development Core Team, 2021).

Resultados

Listado de especies identificadas

Del total de ejemplares recogidos, 303 pudieron ser identificados a nivel específico y nueve a nivel de género. Se identificaron siete familias, 24 géneros y 24 especies. Las familias con mayor riqueza fueron Linyphiidae, con diez géneros y diez especies, y Lycosidae, con cuatro géneros y seis especies. Las dos familias con mayor abundancia fueron Linyphiidae (157 individuos) y Lycosidae (126 individuos). La especie más abundante fue *Oedothorax fuscus* (Blackwall, 1834), con 90 individuos, seguida de *Arctosa lacustris* (Simon, 1876), con 65 individuos.

En zonas pratenses, la familia con mayor riqueza específica fue Linyphiidae Blackwall, 1859, con siete especies. Sin embargo, la especie más abundante fue *Pardosa pullata* (Clerck, 1757) (Lycosidae Sundevall, 1833), con 45 individuos. En el humedal estudiado, la familia más rica en especies fue Lycosidae, con cinco especies, mientras que la especie más abundante fue *Oedothorax fuscus* (Blackwall, 1834) (Linyphiidae) con 90 individuos. A continuación, se listan las especies halladas, junto con la distribución, el lugar donde se encontraron, la fecha, la abundancia y se indica si suponen nuevas citas. Se utilizan las siguientes abreviaturas: ♀ = hembra, ♂ = macho.

Dysderidae

Harpactea sp.

MATERIAL EXAMINADO: Camino a Carombo, 08-08-1992: un adulto dañado sin posibilidad de sexado.

Gnaphosidae

Civizelotes civicus (Simon, 1878)*:* se distribuye por Europa, Madeira y Marruecos. Tiene una amplia distribución en la Península Ibérica.

MATERIAL EXAMINADO: Camino a Carombo, 08-08-1992: 1 ♂; Las Vegas, 31-07-1992: 2 ♂.

Drassodes lapidosus (Walckenaer, 1802)*:* especie paleártica, con amplia distribución en la Península Ibérica.

MATERIAL EXAMINADO: Las Vegas, 31-07-1992: 1 ♂.

Haplodrassus signifer (C. L. Koch, 1839): especie holártica con presencia en el centro-norte en España.

MATERIAL EXAMINADO: Camino a Carombo, 05-06-1992: 1 ♂; Las Vegas, 31-07-1992: 4 ♂.

Micaria fulgens (Walckenaer, 1802): especie paleártica. En la Península Ibérica, solo se encuentra citada en la zona centro-norte de Portugal y en el norte de España, en la región de Pirineos y la cornisa Cantábrica.

MATERIAL EXAMINADO: Las Vegas, 31-07-1992: 2 ♂.

Trachycelotes pedestris (C. L. Koch, 1837): especie paleártica. En la Península Ibérica, ha sido citada en la región norte y sur.

MATERIAL EXAMINADO: Las Vegas, 31-07-1992: 4 ♂.

Linyphiidae

Agyneta rurestris (C. L. Koch, 1836): especie paleártica. En la Península Ibérica, ha sido citada de modo disperso en el tercio norte, ambas mesetas, el sur, costa este, Pirineos e Islas Baleares.

MATERIAL EXAMINADO: Las Tremonas, 28-07-1992: 1 ♀; Las Vegas, 14-08-1992: 2 ♂; Vega Huerta, 14-08-1992: 1 ♂.

Erigone dentipalpis (Wider, 1834): especie paleártica, ampliamente extendida en la Península Ibérica, incluyendo las Islas Baleares.

MATERIAL EXAMINADO: Las Tremonas, 28-07-1992: 1 ♀, 24 ♂; Vega Canraso, 05-06-1992: 2 ♂; Lago Ercina, 05-06-1992: 5 ♂.

COMENTARIO: primera cita para Asturias.

Metopobactrus prominulus (O. Pickard-Cambridge, 1873): especie presente en la región paleártica y Canadá. En la Península Ibérica, existen citas únicamente en el norte.

MATERIAL EXAMINADO: La Casilla, 30-05-1992: 1 ♂; Las Tremonas, 28-07-1992: 1 ♂.

Monocephalus fuscipes (Blackwall, 1836): distribuida por Europa occidental y central e Italia. En la Península Ibérica, existen citas únicamente en el norte.
MATERIAL EXAMINADO: La Casilla, 30-05-1992: 1 ♂.

Oedothorax fuscus (Blackwall, 1834): especie paleártica. En la Península Ibérica, citada a lo largo de Portugal y con citas concentradas en la mitad norte de España.
MATERIAL EXAMINADO: Las Tremonas, 28-07-1992: 58 ♀, 32 ♂; Lago Ercina, 05-06-1992: 1 ♂, 28-07-1992: 1 ♂.
COMENTARIO: primera cita para Asturias.

Parapelecopsis nemoralis (Blackwall, 1841): se distribuye por Europa hasta Rusia en el este. Citada en Portugal, norte de la Península Ibérica, Granada y Salamanca.
MATERIAL EXAMINADO: La Casilla, 30-05-1992: 1 ♀; Las Vegas, 31-07-1992: 1 ♀.
COMENTARIO: primera cita para León.

Pelecopsis parallela (Wider, 1834): se distribuye por Europa hasta Rusia y Turquía. En la Península Ibérica, únicamente citada en la mitad este.
MATERIAL EXAMINADO: La Casilla, 30-05-1992: 1 ♀.
COMENTARIO: primera cita para Asturias.

Styloctetor romanus (O. Pickard-Cambridge, 1873): distribución paleártica, excepto en Europa del norte. Ampliamente citada en la Península Ibérica, incluyendo las Islas Baleares.
MATERIAL EXAMINADO: Las Vegas, 07-06-1992: 22 ♂.

Tenuiphantes tenuis (Blackwall, 1852): especie paleártica. Introducida en Canadá, Estados Unidos, Chile, Argentina y Nueva Zelanda. Ampliamente citada en la Península Ibérica, incluyendo las Islas Baleares.
MATERIAL EXAMINADO: Las Vegas, 07-06-1992: 1 ♀.

Tiso vagans (Blackwall, 1834): se distribuye por Europa, Madeira y Rusia. En la Península Ibérica, citada en Portugal y norte de España.
MATERIAL EXAMINADO: Vega Huerta, 14-08-1992: 1 ♂.

Lycosidae

Arctosa lacustris (Simon, 1876): se distribuye a lo largo del sureste de Europa, Islas Canarias y norte de África.
MATERIAL EXAMINADO: Las Tremonas, 28-07-1992: 7 ♀, 43 ♂; Las Vegas, 31-07-1992: 1 ♂; Lago Ercina, 05-06-1992: 2 ♀, 4 ♂.
COMENTARIO: primera cita para Asturias y para León.

Pardosa nigriceps (Thorell, 1856): especie de distribución europea. Citada en Portugal, norte de la Península Ibérica y Baleares.
MATERIAL EXAMINADO: Las Tremonas, 28-07-1992: 3 ♂; Lago Ercina, 05-06-1992: 1 ♂.

Pardosa proxima (C. L. Koch, 1847): distribuida por Macaronesia, norte de África, Europa, Cáucaso, Rusia, Kazajstán, Irán, Asia Central y China. Ampliamente citada en la Península Ibérica, incluyendo Islas Baleares.
MATERIAL EXAMINADO: Las Tremonas, 28-07-1992: 1 ♂.
COMENTARIO: primera cita para Asturias.

Pardosa pullata (Clerck, 1757): distribuida por Europa hasta Rusia y el Cáucaso, Turquía y Asia central. Ampliamente citada en la Península Ibérica, incluyendo las Islas Baleares.
MATERIAL EXAMINADO: Camino a Carombo, 05-06-1992: 8 ♂; Las Tremonas, 28-07-1992: 5 ♂; Lago Ercina, 05-06-1992: 1 ♀, 36 ♂.

Pirata tenuitarsis Simon, 1876: distribuida desde Europa a Mongolia. Ampliamente citada en la Península Ibérica, a excepción de la región sur y sureste.
MATERIAL EXAMINADO: Las Tremonas, 28-07-1992: 1 ♀, 7 ♂.
COMENTARIO: primera cita para Asturias.

Piratula latitans (Blackwall, 1841): distribuida por Europa hasta el Cáucaso, Turquía e Irán. En la Península Ibérica, citada en la mitad norte de Portugal, País Vasco, Navarra y Pirineos.
MATERIAL EXAMINADO: La Casilla, 30-05-1992: 1 ♂.
COMENTARIO: primera cita para Asturias.

Phrurolithidae

Phrurolithus nigrinus (Simon, 1878): citada en el centro y sur de Europa. En la Península Ibérica, con citas en la mitad norte de Portugal, Salamanca y región de Pirineos. Citada también en las Islas Baleares.
MATERIAL EXAMINADO: Las Vegas, 31-07-1992: 1 ♂.
COMENTARIO: primera cita para León.

Tetragnathidae

Pachygnatha degeeri (Sundevall, 1830): especie paleártica. En la Península Ibérica se distribuye por la zona centro-norte.
MATERIAL EXAMINADO: La Casilla, 30-05-1992: 73 ♂ (Méndez, 1998); Lago Ercina, 05-06-1992: 2 ♂ (Méndez, 1998); Las Vegas, 31-07-1992: 1 ♂.
COMENTARIO: primera cita para León.

Zodariidae

Zodarion rubidum Simon, 1914: distribución europea, introducida en Estados Unidos y Canadá. En la Península Ibérica, citada en Cataluña y Asturias.
MATERIAL EXAMINADO: Las Vegas, 31-07-1992: 2 ♂.
COMENTARIO: primera cita para León.

Análisis de valor indicador

Cuando se evaluó el valor indicador de cada especie en cada hábitat, se identificó una especie indicadora de los matorrales, *Zodarion rubidum* (0,891), y tres especies indicadoras del humedal, *Oedothorax fuscus* (0,996), *Arctosa lacustris* (0,978) y *Erigone dentipalpis* (0,962).

Al considerar la posibilidad de que una especie pudiese ser indicadora de combinaciones de hábitats, se pudo añadir a *Pardosa nigriceps* como indicadora de la combinación de matorrales y humedales (0,841) y a *Malthonica lusitanica* Simon, 1898 como indicadora de la combinación de hayedos, bosques mixtos y matorrales (0,750).

En último lugar, la consideración de pares de especies como indicadores de áreas individuales reveló que los pares de especies *Alopecosa osellai* Lugetti & Tongiorgi, 1969 y *Zelotes aeneus* Simon, 1878, por un lado, y *Aulonia albimana* (Walkenaer, 1805) y *Malthonica lusitanica*, por otro, tenían un valor indicador para los matorrales del mismo orden de magnitud (0,833) que *Z. rubidum*.

Discusión

Este trabajo aporta siete primeras citas para Asturias y cinco para la provincia de León. Junto con las otras publicaciones

derivadas del estudio realizado en el antiguo P. N. de la Montaña de Covadonga en 1992 y 1993 (Méndez, 1998; Pérez Sánchez & Méndez Iglesias, 2013; Mardomingo Vargas *et al.*, 2016; Jiménez Segura *et al.*, 2017), se han añadido 99 especies a la aracnofauna asturiana y 28 a la leonesa. Además, tras las adiciones de este estudio el número de especies de arañas citadas del P. N. de los Picos de Europa se eleva a 243 (Machado, 1942; Dresco, 1956; Dresco & Hubert, 1971; Méndez, 1998, 2002; Pérez Sánchez & Méndez Iglesias, 2013; Mardomingo Vargas *et al.*, 2016; Jiménez Segura *et al.*, 2017; Crespo *et al.*, 2018). Esta riqueza de especies es superior a la encontrada en los parques nacionales de Cabañeros (Barriga *et al.*, 2006, 2010) y de las Tablas de Daimiel (Morano Hernández, 2017). En conjunto, estos resultados ponen de manifiesto la importancia de financiar la realización de estudios que documentan la diversidad de especies en la red de espacios protegidos.

En cualquier caso, estas cifras probablemente subestiman el número real de especies del área de estudio. En primer lugar, problemas con la conservación de las muestras de los prados y el humedal han impedido la identificación de muchos ejemplares hasta el nivel de especie. En segundo lugar, el esfuerzo de muestreo estuvo concentrado en el periodo estival, por lo que las especies que desarrollan su fenología fuera de esta época no se encuentran representadas en el estudio. Los estudios con muestreos mensuales (p. ej. Jerardino *et al.*, 1991; Morano Hernández, 2017) normalmente revelan una riqueza de especies por sitio superior a los estudios con uno o dos muestreos (Pérez Melero, 2019). En tercer lugar, el esfuerzo de muestreo fue bajo en algunos hábitats, lo que puede producir una subestima del número real de especies (Pérez Melero, 2019). En cuarto lugar, se ha identificado un número mucho mayor de especies en otras regiones (432 en Huesca, 350 en Barcelona; Cardoso & Morano, 2010) de latitudes similares a la del P. N. de los Picos de Europa, lugar con una gran riqueza ecosistémica y de diversidad de hábitats. Por tanto, es necesario seguir realizando estudios que mejoren el conocimiento aracnológico de este área protegida.

Los análisis de valor indicador mostraron la existencia de especies indicadoras para los matorrales, el humedal y el conjunto de las formaciones vegetales dominadas por especies leñosas (bosques y matorrales). Dos estudios ibéricos han incluido valores indicadores de arañas (Barriga *et al.*, 2010; Carvalho *et al.*, 2011), pero se han hecho en hábitats mucho más costeros (Carvalho *et al.*, 2011) o mediterráneos (Barriga *et al.*, 2010; Carvalho *et al.*, 2011) con lo cual es difícil hacer una comparación con el presente estudio, pues el número de especies compartidas con estos estudios fue muy bajo. En cualquier caso, no se detectaron especies indicadoras en todos los hábitats y el número de especies indicadoras detectado en este estudio fue mucho menor que en Barriga *et al.* (2010) o Carvalho *et al.* (2011). Las diferencias con Carvalho *et al*. (2011) pueden deberse al mayor gradiente geográfico explorado en dicho estudio. Sin embargo, Barriga *et al.* (2010) cubrieron una variedad de hábitats menor que este estudio y obtuvieron especies indicadoras en todos los hábitats investigados. Estas diferencias sugieren una mayor amplitud de hábitats en las especies presentes en el P. N. de la Montaña de Covadonga, con indicadoras solamente en hábitats ambientalmente extremos como el humedal y una especialización leve en hábitats con vegetación leñosa. Esto no significa que no haya diferencias de aracnofauna entre hábitats, que han sido confirmadas en un estudio previo (Jiménez-Segura *et al*., 2017), sino que las diferencias entre hábitats se basan más en diferencias de abundancia que de presencia de especies.

En el caso de los humedales, las especies indicadoras quedan soportadas en gran parte por la literatura previa, ya que *Arctosa lacustris* y *Oedothorax fuscus* se consideran propias de zonas húmedas (Nentwig *et al*., 2022). Sin embargo, aunque *Erigone dentipalpis* estuvo asociada a zonas húmedas en el presente estudio, en Centroeuropa se considera una especie sin preferencia por ningún tipo de hábitat (Nentwig *et al*., 2022). Curiosamente, *M. lusitanica* fue detectada como indicadora de dunas fijas mesomediterráneas (Carvalho *et al.*, 2011), mientras que en el presente estudio fue indicadora de formaciones vegetales leñosas. Este contraste parece indicar un cambio de hábitat de la especie entre las zonas climáticamente templada y mediterránea de la Península Ibérica.

En conclusión, la riqueza de especies documentada en este estudio y otros previos demuestra la importancia de ahondar en la documentación de la aracnofauna de zonas protegidas ibéricas. La heterogeneidad de hábitats, incluidos aquellos considerados sucesionales, parece ser importante para la existencia de una alta diversidad de especies. Por tanto, es fundamental mantener la heterogeneidad espacial natural que presenta la región de estudio.

Agradecimiento

El material se recogió en un proyecto financiado por ICONA a José Ramón Obeso (Universidad de Oviedo). Agradecemos a David Gutiérrez García y a Rosa Menéndez Martínez la ayuda en la recolección de muestras, y a Samuel Prieto Benítez el haber separado todo el material de arañas utilizado en este trabajo.

Referencias

ALBERDI, J. M. 2004. Spiders collected in the Lago de Sanabria Natural Park and surroundings (Zamora, Spain) - August 2003 (Araneae). *Revista Ibérica de Aracnología*, **9**: 339-341.*

BARRIENTOS, J. A. & D. FERNÁNDEZ 2015. Arañas (Arachnida, Araneae) del Delta del Llobregat (Barcelona, España); primeros datos. *Revista Ibérica de Aracnología*, **27**: 127-135.*

BARRIENTOS, J. A. & J. B. FEBRER 2017. Arañas (Arachnida, Araneae) de Menorca (Islas Baleares, España). Nuevos datos. *Revista Ibérica de Aracnología*, **31**: 8-24.*

BARRIENTOS, J. A. & D. SÁNCHEZ-CORRAL 2013. Nuevos datos sobre licósidos y agelénidos (Arachnida, Araneae) del Parque Natural de las Sierras de Cazorla, Segura y las Villas (Jaén, España). *Revista Ibérica de Aracnología*, **22**: 21-35.*

BARRIENTOS, J. A. & D. SÁNCHEZ-CORRAL 2020. Linyphiidae (Arachnida: Araneae) de la Sierrade Cazorla, Segura y las Villas (Jaén, España). *Revista Ibérica de Aracnología*, **36**: 25-34.*

BARRIENTOS, J. A., A. ESPUNY & C. ASCASO 1996. Distribución espacial de los araneidos (Arachnida, Araneae), en un encinar montano del Montseny (Barcelona, España). *Revue Suisse de Zoologie*, *vol. hors série*: 29-44.

BARRIENTOS, J. A., I. URIBARRI & R. GARCÍA-SARRIÓN 2014a. Arañas (Arachnida, Araneae) de un hayedo del Montseny (Cataluña, España). *Revista Ibérica de Aracnología*, **24**: 3-14.*

BARRIENTOS, J. A., M. NEL·LO, N. BRAÑAS, J. MEDEROS & G. MASÓ 2014b. Arañas rupícolas (Arachnida, Araneae) del Montcau (Barcelona, España). *Revista Ibérica de Aracnología*, **24**: 65-73.*

BARRIENTOS, J. A., I. URIBARRI & R. GARCÍA-SARRIÓN 2015. Arañas (Arachnida, Araneae) del Turó de l'Home (Parc Natural del Montseny, Cataluña, España). *Revista Ibérica de Aracnología*, **27**: 61-74.*

Barrientos, J. A., J. Moya, R. García-Sarrión, I. Uribarri, A. Melic, C. E. Prieto, M. L. Moraza & J. A. Zaragoza 2017. Arácnidos del Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar (Almería, España). *Revista Ibérica de Aracnología*, **30**: 107-138.*

Barrientos, J. A., V. García-López & F.-J. Soria 2019. Arañas (Arachnida, Araneae) del complejo Hundidero-Gato (Málaga, España). *Revista Ibérica de Aracnología*, **35**: 3-8.*

Barriga, J. C., A. Jiménez-Valverde, E. Morano, A. G. Moreno & A. Melic 2006. Arañas de la provincia de Ciudad Real (Arachnida: Araneae) (Castilla la Mancha, España). *Revista Ibérica de Aracnología*, **13**: 125-142.*

Barriga, J. C., L. Lassaletta & A. G. Moreno 2010. Ground-living spider assemblages from Mediterranean habitats under different management conditions. *Journal of Arachnology*, **38**: 258-269.

Birkhofer, K., A. Rusch, G. K. S. Andersson, R. Bommarco, J. Dänhardt, B. Ekbom, A. Jönsson, R. Lindborg, O. Olsson, R. Rader, M. Stjernman, A. Williams, K. Hedlund & H. G. Smith 2018. A framework to identify indicator species for ecosystem services in agricultural landscapes. *Ecological Indicators,* **91**: 278-286.

Bonte, D., L. Baert & J.-P. Maelfait 2002. Spider assemblage structure and stability in a heterogeneous coastal dune system (Belgium). *Journal of Arachnology*, **30**: 331-343.

Bosmans, R., J.-P. Maelfait & A. De Kimpe 1986. Analysis of the spider communities in an altitudinal gradient in the French and Spanish Pyrénées. *Bulletin of the British Arachnological Society*, **7**: 69-76.

Cardoso, P. & E. Morano 2010. The Iberian spider checklist (Araneae). *Zootaxa*, **2495**: 1-52.

Cardoso, P., S. S. Henriques, C. Gaspar, L. C. Crespo, R. Carvalho, J. B. Schmidt, P. Sousa & T. Szüts 2009. Species richness and composition assessment of spiders in a Mediterranean scrubland. *Journal of Insect Conservation*, **13**: 45-55.

Carvalho, J. C., P. Cardoso, L. C. Crespo, S. Henriques, R. Carvalho & P. Gomes 2011. Biogeographic patterns of spiders in coastal dunes along a gradient of mediterraneity. *Biodiversity and Conservation*, **20**: 873-894.

Crespo, L. C., P. Cardoso, R. Carvalho, S. Henriques & A. C. Rufino 2009. Spiders (Arachnida: Araneae) from the Paúl de Arzila Natural Reserve (Portugal). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, **44**: 305-313.*

Crespo, L. C., M. Domènech, A. Enguídanos, J. Malumbres-Olarte, P. Cardoso, J. Moya-Laraño, C. Frías-López, N. Macías-Hernández, E de Mas, P. Mazzuca, E. Mora, V. Opatova, E. Planas, C. Ribera, M. Roca-Cusachs, D. Ruiz, P. Sousa, V. Tonzo & M. A. Arnedo 2018. A DNA barcode-assissted annotated checklist of the spider (Arachnida, Araneae) communities associated to white oak woodlands in Spanish National Parks. *Biodiversity Data Journal*, **6**: e29443.

de Biurrun, G., C. Prieto & E. Baquero 2019. Iberian Spider Catalog. Actualización del mapa web y sus funciones. Arachnomap 2019. Online en: http://sea-entomologia.org/gia/map. Último acceso: 09/02/2022.

de Cáceres, M., P. Legendre & M. Moretti 2010. Improving indicator species analysis by combining groups of sites. *Oikos*, **119**: 1674–1684.

de Cáceres, M., P. Legendre, S. K. Wiser & L. Brotons 2012. Using species combinations in indicator value analyses. *Methods in Ecology and Evolution*, **3**: 973–982.

Dresco, E. 1956. Captures d'araignées en Espagne (Campagnes biospéologiques de 1952 et 1954). Famille des Agelenidae. *Speleon,* **7**: 119-124.

Dresco, E. & M. Hubert 1971. Araneae speluncarum hispaniae. I. *Cuadernos de Espeleología*, **5-6**: 199-205.

Dufrêne, M. & P. Legendre 1997. Species assemblages and indicator species: the need for a flexible asymmetrical approach. *Ecological Monographs*, **67**: 345–366.

Hacala, A., M. le Roy, J. Sawtschuk & J. Pétillon 2020. Comparative responses of spiders and plants to maritime heathland restoration. *Biodiversity and Conservation*, **29**: 229-249.

Hänggi, A., E. Stockli & W. Nentwig 1995. Habitats of Central European spiders: characterization of the habitats of the most abundant spider species of Central Europe and associated species. *Miscellanea Faunistica Helvetiae*, **4**: 3-459.

Hernández-Corral, J. & J. A. Barrientos 2021. Arañas (Araneae) del Parque Natural de la Sierra de Espadán (Castellón, España). *Revista Ibérica de Aracnología*, **38**: 157-162.*

Hernández-Corral, J., A. García-López, M. A. Ferrández & E. Micó 2021. Physical and biotic factors driving the diversity of spider assemblages in tree hollows of Mediterranean *Quercus* forests. *Insect Conservation and Diversity*, **14**: 515-526.

Hore, U. & V. P. Uniyal 2008. Use of spiders (Araneae) as indicator for monitoring of habitat conditions in Tarai conservation area, India. *Indian Forester*, **134**: 1371-1380.

Horváth, R., T. Magura, C. Szinetár, & B. Tóthmérész 2009. Spiders are no less diverse in small and isolated grasslands, but less diverse in overgrazed grasslands: a field study (East Hungary, Nyírség). *Agriculture, Ecosystems and Environment*, **130**: 16-22.

Jerardino, M., C. Urones & J. L. Fernández 1991. Datos ecológicos de las arañas epigeas en dos bosques de la región mediterránea. *Orsis,* **6**: 141-157.

Jiménez Segura, M. M., E. Morano & M. Méndez Iglesias 2017. Arañas epigeas (Araneae) de matorrales y roquedos del antiguo Parque Nacional de la Montaña de Covadonga (norte de España). *Revista Ibérica de Aracnología*, **31**: 97-105.*

Łuczak, J. 1979. Spiders in agrocoenoses. *Polish Ecological Studies*, **5**: 151-200.

Machado, A. B. 1942. A colecçao de aranhas cavernícolas do Museu Nacional de Ciéncias Naturais de Madrid. *Las Ciencias*, **7**: 1-15.

Majadas, A. & C. Urones 2002. Communauté d'araignées des maquis méditerranéens de *Cytisus oromediterraneus* Rivas Mart. *& al*. *Revue Arachnologique*, **14**: 31-48.

Malumbres-Olarte, J., C. J. Vink, J. G. Gross, R. H. Cruickshank & A. M. Paterson 2013. The role of habitat complexity on spider communities in native alpine grasslands of New Zealand. *Insect Conservation and Diversity*, **6**: 124-134.

Malumbres-Olarte, J., L. C. Crespo, M. Domènech, P. Cardoso, J. Moya-Laraño, C. Ribera & M. A. Arnedo 2020. How Iberian are we? Mediterranean climate determines structure and endemicity of spider communities in Iberian oak forests. *Biodiversity and Conservation*, **29**: 3973-3996.

Mardomingo Vargas, N., E. Morano & M. Méndez Iglesias 2016. Arañas epígeas (Araneae) en tres tipos de bosque en el antiguo Parque Nacional de la Montaña de Covadonga (Norte de España). *Revista Ibérica de Aracnología*, **29**: 18-26.*

Méndez, M. 1998. Sobre algunos Araneidae y Tetragnathidae (Araneae) del Parque Nacional de la Montaña de Covadonga (NO España). *Boletín de la Asociación española de Entomología*, **22**: 39-148.

Méndez, M. (coord.) 2002. Miscelánea aracnológica. *Revista Ibérica de Aracnología*, **5**: 125-126.*

Menéndez de la Hoz, M. (coord). 1999. *Guía de visita: Parque Nacional de los Picos de Europa.* Organismo Autónomo de Parques Nacionales, Madrid, 286 pp.

Morano, E., A. Pérez-Bilbao, C. J. Benetti & J. Garrido 2012. Arañas (Arachnida: Araneae) en lagunas de la Red Natura 2000 de Galicia (Noroeste de España). *Revista Ibérica de Aracnología*, **20**: 71-83.*

Morano Hernández, E. 2017. *Arañas del Parque Nacional de las Tablas de Daimiel.* Organismo Autónomo de Parques Nacionales, Madrid, 200 pp.

Morano Hernández, E. & D. Sánchez Corral 2010. Contribución al conocimiento de los Araneidae Latreille, 1806 y Te-

tragnathidae Menge, 1866 (Arachnida, Araneae) del Parque Natural de las Sierras de Cazorla, Segura y las Villas (Jaén, España). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, **46**: 245-254.*

NARDI, D., F. LAMI, P. PANTINI & L. MARINI 2019. Using species-habitat networks to inform agricultural landscape management for spiders. *Biological Conservation*, **239**: 108275.

NENTWIG, W., T. BLICK, R. BOSMANS, D. GLOOR, A. HÄNGGI & C. KROPF 2022. Spiders of Europe. Version 01.2022. Online at https://www.araneae.nmbe.ch. Último accesso: 09/02/2022.

NYFFELER, M. & K. BIRKHOFER 2017. An estimated 400–800 million tons of prey are annually killed by the global spider community. *The Science of Nature*, **104***:* 1-12.

PÉREZ MELERO, M. 2019. *Arañas en la Península Ibérica y Baleares: riqueza a escala local, recambio de especies a distintas escalas y diferencias de composición entre hábitats.* Trabajo de Fin de Grado, Grado en Biología, Universidad Rey Juan Carlos, Madrid.

PÉREZ SÁNCHEZ, D.& M. MÉNDEZ IGLESIAS 2013. Arañas epígeas (Araneae) de los hayedos del Parque Nacional de la Montaña de Covadonga (Norte de España). *Revista Ibérica de Aracnología*, **23**: 83-89.*

PLATEN, R. 1993. A method to develop an 'indicator value' system for spiders using canonical correspondence analysis (CCA). *Memoirs of the Queensland Museum*, **33**: 621-627.

PLATNICK, N. I. (ed.) 2020. *Spiders of the world: a natural history*. Ivy Press, Londres, 256 pp.

POST, W. M. III & S. E. RIECHERT 1977. Initial investigacion into the structure of spider communities. *Journal of Animal Ecology*, **46**: 729-749.

PRIETO-BENÍTEZ, S. & M. MÉNDEZ 2011. Effects of land management on the abundance and richness of spiders (Araneae): a meta-analysis. *Biological Conservation*, **144**: 683-691.

R DEVELOPMENT CORE TEAM 2021. R: a language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Viena.

RODRÍGUEZ-ARTIGAS, S. M., R. BALLESTER & J. A. CORRONCA 2016. Factors that influence the beta-diversity of spider communities in northwestern Argentinean grasslands. *PeerJ*, **4**: e1946.

UETZ, G. W. 1976. Gradient analysis of spider communities in a streamside forest. *Oecologia*, **22**: 373-385.

URONES, C. & A. MAJADAS 2002. Distribución espacial de Araneae según la arquitectura interna de los piornales montanos (*Cytisus oromediterraneus*). *Boletín de la Asociación Española de Entomología*, **26**: 93-105.

WISE, D. H. 1993. *Spiders in ecological webs*. Cambridge University Press, Cambridge, 328 pp.

WORLD SPIDER CATALOG 2022. World Spider Catalog. Version 23.0. Natural History Museum Bern, online at http://wsc.nmbe.ch. Último acceso: 13 de febrero de 2021

* Referencia disponible en www.sea-entomologia.org