

Consideraciones ecológicas y biogeográficas del género *Argiope* (Arachnida, Araneae) en las Islas Columbretes (Castellón, España)

Aurora M. CASTILLA, Guillem X. PONS y José Vicente ESCOBAR

SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

Castilla, A.M., Pons, G.X. y Escobar, J.V. 2004 Consideraciones ecológicas y biogeográficas del género *Argiope* (Arachnida, Araneae) en las Islas Columbretes (Castellón, España). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 47: 101-110. ISSN 0212-260X. Palma de Mallorca.

En este estudio se describe la presencia y abundancia de dos especies de arañas tejedoras del género *Argiope* (*A. lobata* i *A. bruennichi*) en la isla Columbrete Grande (archipiélago de Columbretes, Castellón, España). El número de arañas observadas en una superficie de 10m² fue variable y dependiente de la presencia de vegetación. La densidad de arañas *A. lobata* (10m²) fue superior (media = 4.4 arañas, mín= 0.5 y máx= 17.5) que la densidad de *A. bruennichi* (media = 2.3, mín=1, máx= 6.6), y ambas especies se solaparon en el mismo hábitat. El examen de la literatura existente (Web of Science-SCI) ha mostrado que no se dispone de información sobre la biología y ecología de estas dos especies de arañas en España. Por ello, aportamos información preliminar sobre algunos aspectos de ecología y comportamiento de ambas especies. También se discute sobre el posible origen de las especies en la isla dentro del marco biogeográfico de las arañas del género *Argiope*.

Palabras clave: *biogeografía insular, ecología, islas Columbretes, Argiope, Araneidae.*

ECOLOGICAL AND BIOGEOGRAPHICAL ASPECTS OF THE GENUS *Argiope* (ARACHNIDA, ARANEAE) FROM THE COLUMBRETES ISLANDS (CASTELLÓ DE LA PLANA, SPAIN). We describe the presence and abundance of two orb-weaving spider species of the genus *Argiope* (*A. lobata* and *A. bruennichi*) in the island Columbrete Grande (archipelago of Columbretes, Castellón, Spain). The number of observed spiders in a surface of 10m² was variable and dependant on the presence of vegetation. The density of *A. lobata* (10m²) was higher (mean = 4.4 spiders, min= 0.5 and max= 17.5) than the density of *A. bruennichi* (mean = 2.3, min=1, max= 6.6). However, both species did overlap in the same habitat. The current literature (Web of Science-SCI) indicates that there is not available information on the biology and ecology of these two spider species in Spain. We therefore present the results of preliminary observations on the ecology and behaviour of that species. We also discuss the possible origin of the species in the island within the frame of the biogeography of the genus *Argiope*.

Keywords: *insular biogeography, ecology, Columbretes islands, Castellón, Argiope, Araneidae.*

CONSIDERACIONS ECOLÒGIQUES I BIOGEOGRÀFIQUES DEL GÈNERE *Argiope* (ARACHNIDA, ARANEAE) A LES ILLES COLUMBRETS (CASTELLÓ DE LA PLANA, ESPANYA). Es descriu la presència i abundància de dues espècies d'aranyes Araneidae del gènere *Argiope* (*A. lobata* i *A. bruennichi*) de l'illa Columbrete Gran (arxipèlag de Columbrets, Castelló de la Plana, llevant de la península Ibèrica). El número d'aranyes observades en una superfície de 10m² fou variable i depenent de la presèn-

cia de vegetació. La densitat d'*A. lobata* (10m²) fou superior (mitjana = 4,4 aranyes, mín= 0,5 i màx= 17,5) que la densitat d'*A. bruennichi* (mitjana = 2,3; mín=1, màx= 6,6), i ambdues espècies se solaparen en el mateix hàbitat. L'examen de la literatura existent (Web of Science-SCI) ha mostrat que no se disposa d'informació sobre la biologia i l'ecologia d'aquestes dues espècies a Espanya. Per aquest motiu, s'aporta informació preliminar sobre alguns aspectes d'ecologia i comportament d'ambdues espècies. També es discuteix sobre el possible origen de les espècies a l'illa dins del marc biogeogràfic de les aranyes del gènere *Argiope*.

Paraules clau: *biogeografia insular, ecologia, illes Columbretes, Castelló de la Plana, Argiope, Araneidae.*

Aurora M. CASTILLA, Departamento de Biodiversidad y Biología Evolutiva, Museo Nacional de Ciencias Naturales, Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), Ministerio de Educación y Ciencia; C/ José Gutiérrez Abascal, 2, E-28006 Madrid, España, e-mail: aurora@mncn.csic.es; Guillem X. PONS, Departament de Ciències de la Terra, Universitat de les Illes Balears, carretera de Valldemossa km 7,5, 07122 Palma de Mallorca, e-mail: ieagpb@uib.es; José Vicente ESCOBAR, Parque Natural de las Islas Columbretes, Consejería de Territorio y Vivienda, Generalitat Valenciana; Avenida Hermanos Bou nº 47, 12003 Castellón, e-mail: escobar_jos@gva.es

Recepció del manuscrit: 31-ago-04; revisió acceptada: 30-des-04.

Introducción

Muchas especies de arañas son unas excelentes colonizadoras de ambientes insulares debido a que presentan anemocoria (i.e., dispersión por el viento). Se conocen datos sobre dispersión de arañas que viajan a miles de kilómetros y que conforman un importante porcentaje del plancton aéreo (Vigne, 1997). Esta dispersión, en algunas especies, se ve potenciada con un comportamiento denominado en terminología anglosajona *ballooning* que consiste en la dispersión de ejemplares juveniles gracias a la utilización de un fino hilo de seda que actúa como una cometa (Attenborough, 1984). Esta característica ya fue documentada por Charles Darwin cuando navegaba hacia las islas Galápagos con arañas juveniles procedentes de la costa de Ecuador capturadas accidentalmente en la cubierta del Beagle. Las arañas terrícolas o lapidícolas entre las que encontramos la mayoría de endemismos no se dispersan con tanta facilidad, y serían malas dispersoras. Sin embargo, las arañas tejedoras (e.g., género *Argiope*) se incluyen dentro del grupo de las buenas dispersoras.

Hasta la fecha, se conocen muy pocas especies de arañas para el archipiélago de Columbretes.

La primera cita (*Loxosceles rufescens*) corresponde al trabajo del archiduque Luis Salvador (Habsburgo-Lorena, 1895). Posteriormente, Español (1958) recogió esta cita y añadió 6 especies más al catálogo aracnológico de las islas. Por último, García *et al.* (1991) indicó la presencia de *Thomisus onustus*, una especie ya citada por Español (1958). La fauna aracnológica del archipiélago de Columbretes, con islas entre 0.5 y 13 hectáreas, es muy reducida (Tabla 1) si se compara con la de otros islotes de la misma superficie del mediterráneo ibero-balear, en donde el número de especies del catálogo se triplica (Pons y Palmer, 1999). Puede que la diversidad de arañas en Columbretes sea menor o bien que todavía no se haya estudiado suficientemente.

Las arañas tejedoras *Argiope lobata* y *A. bruennichi* (Araneidae), han colonizado recientemente la isla principal (Columbrete Grande) del archipiélago de Columbretes (Castellón de la Plana, España) y en la actualidad son muy abundantes. Según el personal del Parque Natural Marítimo Terrestre de las Islas Columbretes, las arañas aparecieron aproximadamente en el año 2000. Aunque la elevada abundancia de ejempla-

Relación de especies de arañas	Referencia
Familia Sicariidae	
<i>Loxosceles rufescens</i> (Dufour, 1820)	Habsburgo-Lorena (1895), Español (1958)
Familia Dysderidae	
<i>Dysdera crocota</i> (C. Koch, 1839)	Español (1958)
Familia Araneidae	
<i>Argiope bruennichi</i> (Scopoli, 1772)	Presente trabajo
<i>Argiope lobata</i> (Forsköl, 1775)	Presente trabajo
Familia Thomisidae	
<i>Thomisus onustus</i> (Walckenaer, 1806)	Español (1958), García et al. (1991)
Familia Philodromidae	
<i>Philodromus glaucinus</i> (Simon, 1871)	Español (1958)
Familia Miturgidae	
<i>Cheiracanthium angulitarse</i> (Simon, 1878)	Español (1958)
Familia Salticidae	
<i>Cyrrba algerina</i> (Lucas, 1846)	Español (1958)
<i>Salticus confusus</i> (Lucas, 1846)	Español (1958)

Tabla 1. Especies de arañas de 7 familias citadas en la bibliografía de las Islas Columbretes por diferentes autores.
Table 1. List of spider species that have been cited for the Columbretes islands by different authors.

res se detectó hace 4 años, es posible que la colonización de la isla hubiera tenido lugar con anterioridad, pero quizá no fue detectada debido a su menor densidad. Justo desde hace 4-5 años la cobertura de vegetación en la isla ha incrementado considerablemente debido a la eficacia de los planes de recuperación de la vegetación autóctona y la reducción de la erosión del suelo (datos inéditos del Parque Natural). Esto ha podido favorecer la expansión, proliferación y detección de estas arañas.

Las distintas especies arañas del género *Argiope* se distribuyen en los 5 continentes de nuestro planeta, y en la actualidad se conocen 77 especies (Platnick, 2004). De éstas, solo 5 se han citado para la Península Ibérica, pero dos solo se conocen por su descripción original, que está poco clara, y no se han vuelto a encontrar desde entonces. Se trata de *A. ambaginoso* (Walckenaer, 1841), un supuesto endemismo de la Península Ibérica, y de *A. acuminata* (Franganillo, 1920), una especie de Portugal. Por tanto, como se duda sobre el valor taxonómico de estas dos especies (Morano, 2004), las tres especies de *Argiope* que están claramente reconocidas en la Península Ibérica, islas Baleares e islas Canarias son: *A. lobata*, *A. bruennichi* y *A. tri-*

fasciata (Izquierdo et al., 2001; Platnick, 2004; Pons, 2004).

Las especies *A. bruennichi* y *A. lobata* se encuentran distribuidas homogéneamente por toda la Península Ibérica, con la cita más próxima a Columbretes, en Castellón de la Plana. Sin embargo *A. trifasciata* se ha citado de Almería y Murcia (Morano, 1984) y de las Baleares (Pons, 2004).

La primera cita insular del género *Argiope* en las Islas Baleares corresponde a *A. bruennichi* de Mallorca (Bristowe 1952), aunque sin indicar una localidad precisa. Con posterioridad, las tres especies del género se han citado en casi todas las islas mayores del archipiélago (Mallorca, Menorca, Ibiza, Formentera y Cabrera), siendo abundantes especialmente en zonas litorales y salinas (Pons, 2004). También se ha comprobado su presencia en islotes de las Baleares de menor tamaño (illa des Conills, Conillera, s'Espartar, es Vedranell, s'Espalmador), e incluso en uno de 3750 m² (Escull de Cala d'Hort, Sant Josep, Ibiza) (Pons, 2004). La primera cita europea para *A. trifasciata* corresponde a la indicada por Compte (1968) para la isla de Menorca.

El posible origen geográfico de la presencia de las dos especies de *Argiope* en Columbretes es

incierto. La colonización de islas está sujeta a los fuertes vientos dominantes entre las zonas involucradas, aunque la dispersión también puede facilitarse a través de embarcaciones (e.g., ch. Darwing indicó el transporte de arañas juveniles en su barco entre la costa de Ecuador y Galápagos), troncos flotantes, etc. Por tanto, la población inicial ha podido proceder de algún punto de la costa del Levante peninsular (55 km hasta la costa más próxima en Castellón, al Oeste de la isla), de la isla de Ibiza, situada al NE de Columbretes a unos 105 km distancia, o de cualquier otro lugar más lejano, dado que las arañas pueden dispersarse por el aire miles de kilómetros (Vigne 1997). Solo a través de estudios de genética de poblaciones podríamos intentar averiguar el origen de las arañas *Argiope* de Columbretes. Pero en ausencia de información, nos parece más probable que la colonización haya tenido lugar desde la costa Este peninsular, debido a que los vientos procedentes del NW (i.e., mestrál) son frecuentes y azotan con fuerza en el archipiélago (datos del Parque Natural). Además, como consecuencia de las actividades pesqueras (la Barra Alta junto a Columbretes constituye una zona muy importante para la pesquería comercial de Castellón), y las actividades turísticas del Parque, tanto marinas (buceo) como terrestres, existe un continuo movimiento de embarcaciones entre Castellón y las islas que ha aumentado considerablemente en los últimos 5 años (datos del Parque).

Los objetivos del presente trabajo son los siguientes: la descripción de la presencia de dos especies de *Argiope* en la isla Columbrete Grande, la aportación de información sobre los estudios realizados con dichas especies, y la aportación de datos preliminares sobre la densidad y comportamiento de *Argiope* en la isla. Además, discutimos sobre el posible origen de las especies en la isla, dentro del marco biogeográfico de las arañas del género *Argiope*.

Material y métodos

Análisis bibliográfico

Para conocer los trabajos existentes sobre las 3 especies de *Argiope* presentes en España (*A.*

lobata, *A. bruennichi* y *A. trifasciata*), se ha realizado una búsqueda bibliográfica actualizada (septiembre 2004) especificando únicamente el nombre de éstas en la base internacional de datos de trabajos publicados en revistas de gran impacto científico (Web of Science-SCI). Los trabajos obtenidos se han separado en 5 disciplinas (ecología, toxicología, fisiología, genética y aplicación de la seda). En algunas publicaciones se han examinado simultáneamente dos especies de arañas, por ello, al cuantificar el número de estudios por especies según las distintas disciplinas, el número total de estudios es más elevado que el del número de publicaciones (Tabla 2). En los resúmenes de 25 trabajos del listado solicitado no aparecía el nombre de la especie de araña concreta que se estudió, y en la tabla los hemos referido como *Argiope* sp.

Zona de estudio

El trabajo de campo se ha realizado el 20 de agosto de 2004 en la isla principal (Columbrete Grande, 13 ha) del archipiélago de Columbretes (Mar Mediterráneo, 39° 54N, 0°41E), bajo unas condiciones de temperatura media de 26°C (mínima = 24.5°C, máxima = 31 °C). El archipiélago tiene origen volcánico y la temperatura media anual es de 17°C y la pluviosidad de 265 mm/año (ver detalles de la zona de estudio en Castilla y Bauwens, 1991). La costa peninsular más próxima (Castellón de la Plana, España) se encuentra a 57 km hacia el Oeste; en el NE y SE se encuentran respectivamente las islas de Baleares de Mallorca (150 km) y de Ibiza (105 km).

Densidad

El censo de arañas se ha restringido a la parte norte y más alta (30-70 m) de la isla entre las Casernas de ocupación humana y el Faro. El conteo de arañas se hizo entre las 11-13 horas (hora europea local) en un recorrido (dirección N-S) de 220 metros que se dividió en sectores de 10 metros. Las observaciones se realizaron por 2 personas avanzando a paso muy lento y en paralelo, cubriendo ambos lados del camino. Uno de los lados estaba caracterizado por poseer una cobertura de vegetación elevada y dominada por arbustos de *Suaeda vera*, *Medicago arborea* y

Especies	Ecología (n= 23)		Toxicología (n=15)		Aplicaciones seda (n=5)		Fisiología (n=3)		Genética (n=1)		Total
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
<i>A. bruennichi</i>	10	43%									
<i>A. lobata</i>	1	4%	15	100%							
<i>A. trifasciata</i>	12	52%			5	100%	3	100%	1	100%	
<i>Argiope sp.</i>	10		13				2				
Estudios con las 33 especies	46%		28	39%	5	7%	5	7%	1	1%	72
Total trabajos publicados	28		27		5		5		1		64

Tabla 2. Número de estudios sobre distintas disciplinas realizados con las 3 especies de *Argiope* presentes en España (ver detalles en el texto). Información obtenida de la base internacional de datos bibliográficos (Web of Science-SCI, septiembre 2004).

Table 2. Different type of studies conducted on the 3 *Argiope* species living in Spain (see details in the text). Data obtained from the Web of Science-SCI, September 2004)

Malva arborea. La altura de la vegetación era variable a lo largo del camino, pudiendo alcanzar casi los 2 m cerca de las Casernas y menos de medio metro en diversos tramos del recorrido. El otro lado del camino consistía de una pared de roca casi vertical con escasa vegetación y de poca altura, excepto al final del recorrido en las proximidades del Faro en donde la vegetación era más alta y abundante.

Durante los recorridos se anotó el número de arañas observadas, la especie, su tamaño y la distancia al camino (estimada visualmente). La presencia de arañas no pasó desapercibida debido a su tamaño (ca. 2 cm) y a que se encontraban en posición estática en el centro de la tela. Además, las telas eran muy detectables debido a su longitud (ca. 1-2 m), la posición del Sol y las condiciones de luz en el momento del muestreo. Por ello, se sugiere que la abundancia de arañas debe ajustarse bastante a la realidad, y al menos, en lo que se refiere al número de observaciones realizadas a una distancia de 1 metro perpendicular al camino.

Resultados y discusión

Análisis bibliográfico

La especie de araña más estudiada de las 3 existentes en España ha sido *A. trifasciata* (45%

de los estudios; 21 de 47), seguida de *A. lobata* (34%, 16 de 47) y *A. bruennichi* (21%, 10 de 47). El 46% de los estudios realizados han sido de ecología, el 39% de toxicología, el 7% de fisiología y de aplicaciones de la seda, y solo un 1% han sido de genética. Los ingenieros de caminos españoles han realizado la mayoría (80%) de los estudios sobre la seda dirigidos hacia la producción de fibras sintéticas. Los rusos han realizado la mayoría (48%) de los trabajos sobre toxicología, y los investigadores americanos han realizado todos los trabajos de fisiología, genética y la mayoría de ecología (46%). El 82% (23 de 28) de los trabajos de ecología tratan sobre las interacciones entre depredadores y presas o de las características de las telas que favorecen las tasas de captura. Solo un 7% se dedica al estudio del hábitat (n= 2), y un 4% (en cada caso) al canibalismo, competencia entre especies y biología descriptiva (Tablas 2, 3).

De *A. lobata*, la más abundante en Columbretes, no sabemos mucho, ya que el 93% (13 de 14) de los estudios se han realizado en Rusia sobre aspectos de toxicología, y solo uno trata sobre la producción de seda para capturar presas (Peters, 1993). Contrariamente, todos los trabajos encontrados sobre *A. bruennichi* (n= 10) los han realizado investigadores europeos y son de ecología. Por tanto, y según nuestro conoci-

Países	Ecología		Toxicología		Aplicaciones seda		Fisiología		Genética		Total
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
USA	13	46%	4	15%			3	100%	1	100%	21
Reino Unido	3	11%	4	15%							7
Francia	3	11%									3
Alemania	3	11%	3	11%	1	20%					7
Suiza	2	7%	1	4%							3
Italia	1	4%									1
España					4	80%					4
Japón	2	7%	1	4%							3
Australia	1	4%									1
Turquía			1	4%							1
Rusia			13	48%							13
Total trabajos Publicados	28		27		5		3		1		64

Tabla 3. Número de estudios sobre distintas disciplinas realizados con las 3 especies de *Argiope* presentes en España, por investigadores de diferentes países. Información obtenida de la base internacional de datos bibliográficos (Web of Science-SCI).

Table 3. Scientists from different countries that have conducted different studies on the 3 *Argiope* species. Data obtained from the Web of Science-SCI, September 2004)

Araña (<i>Argiope lobata</i>)							
Tramos (10 m)	Distancia media	sd	min	max	nº arañas	superficie (m2)	nº arañas/10 m2
1	112,5	85,4	0	150	4	11	3,6
2	50	50	0	50	5	5	10
3	260	240,1	0	600	5	26	1,9
7	(0)				1	3	3,3
8	(0)				1	3	3,3
9	100		0	200	2	10	2
10	(150)				1	15	0,7
11	(0)				1	3	3,3
12	(200)				1	20	0,5
13	0	0	0	0	2	3	6,6
14	(0)				1	3	3,3
17	133,3	81,7	0	200	6	13	4,6
18	116,7	160,7	0	300	3	12	2,5
19	130	67,1	50	200	5	13	3,8
20	35,7	37,8	0	100	7	4	17,5
21	121,4	99,4	0	250	7	12	5,8
22	100	70,7	0	150	2	10	2

Tabla 4. Tramos (10 m) del recorrido lineal entre las Casernas (nº 1) y el Faro (nº 22) de la isla Columbrete Grande en donde se observaron arañas de la especie *Argiope lobata*. Se indica la distancia mínima y máxima de la araña al camino central del recorrido, el valor medio, la desviación estándar y el número de individuos de *A. lobata* presentes en cada tramo. Los números entre paréntesis no son distancias medias. También se indica la superficie en m² y el número de arañas estimadas para 10 m². El número medio de *A. lobata* en 10 m² fue de 4.4 arañas (sd = 4.1, mín = 0.5, máx = 17.5, n = 14).

Table 4. Line transects (10 m) between the Casernas (nº 1) and the Light-House (nº 22) in the island Columbrete Grande where we observed *Argiope lobata*. We indicate the distance between the spider and the line transect (mean, standard deviation, minimum and maximum), and the number of spiders detected in each of the 10 meters transect. Numbers between brackets are not mean values. We also indicate the surface (in m²) and the estimated number of spiders for 10 m². The mean number of *A. lobata* in 10m² was of 4.4 arañas (sd = 4.1, min = 0.5, max = 17.5, n = 14).

miento, en nuestro estudio se aportan los primeros datos existentes para *A. lobata*, sobre densidades, comportamiento y uso del hábitat.

Presencia y densidad de *Argiope* en Columbrete Grande

Se ha observado la presencia de 2 especies de arañas tejedoras del género *Argiope* (*A. lobata* y *A. bruennichi*) en la mitad norte de la isla Columbrete Grande, entre el desembarcadero (centro de la isla) y el Faro. Los censos se realizaron solamente a los lados del camino entre las Casernas y el Faro (220 metros lineales) y en una banda de anchura media de 104,6 cm (sd = 116,3, n = 54) para *A. lobata*, y de 96,2 cm (sd = 66, n = 13) para *A. bruennichi*.

En el recorrido se observaron un total de 67 individuos del género *Argiope*, pero la especie más abundante fue *Argiope lobata* (81%; n = 54 de 67 arañas), y el 19% (n = 13) fue la araña tigre (*Argiope bruennichi*). También se observaron 2 especímenes no identificados (juveniles indiferenciados) y 3 telas sin araña.

De los 22 tramos examinados, *A. lobata* estuvo presente en la mayor parte del recorrido (77%, 17 de 22 tramos), y no se observó en el 23% del recorrido (5 tramos). *A. bruennichi* se observó en solo 8 tramos (36%). El solapamiento de ambas especies se detectó en 8 tramos (36% del recorrido). *A. lobata* se encontró ella sola en 8 tramos (36%), pero *A. bruennichi* no se observó sola en ningún tramo de 10 m. El número total de arañas observadas por recorrido lineal (10 m) ha estado comprendido entre 0 y 7 individuos para *A. lobata* y entre 0 y 2 individuos para *A. bruennichi*. La presencia de *A. bruennichi* en la parte norte de la isla explorada ha sido muy inferior a la de la especie *A. lobata* (Tablas 4, 5).

La distribución de las arañas a lo largo del camino tampoco ha sido uniforme. El 78% de *A. lobata* (n = 42) y el 85% (n = 11) de *A. bruennichi* se encontraron en el lado del camino dominado por vegetación. Sin embargo, solo el 22% (n = 12) de *A. lobata* y el 15% (n = 2) de *A. bruennichi* estaban en el lado rocoso. Las 3 telas sin araña y las 2 especies de tejedoras no identificadas también estaban en el lado con mayor

cobertura de vegetación. Los tramos del recorrido en donde no se detectó la presencia de arañas, fueron aquellos en donde no había vegetación o su altura era inferior a 50 cm. También se notó un gradiente de mayor abundancia de arañas en las proximidades de las Casernas (número de tramos 1-3), un descenso en la parte central y de nuevo un incremento al aproximarse al Faro (número de tramos 17-22) (Tabla 4).

No se conocen datos cuantitativos de censos de otras zonas ibero-baleares para estas dos especies de *Argiope*, no obstante si se ha detectado la proliferación de estas especies en zonas litorales en las cuales se da una elevada productividad de insectos, como sucede en las salinas del Salobrar de Campos (Mallorca) o las Salinas de Ibiza y de Formentera.

La presencia conjunta de *A. lobata* y *A. bruennichi* ya se ha citado con anterioridad (Pons, 2004), lo que indica que no hay incompatibilidad entre las dos especies. Sin embargo *A. bruennichi* no parece compatible con *A. trifasciata* debido a diferencias en el hábitat preferido (Levi, 1968). Sería interesante encontrar las causas originarias de la mayor abundancia de *A. lobata* en la isla, y también explorar las características del micro hábitat (e.g., orientación, inclinación, abundancia de presas) que determinan las diferencias en la presencia y abundancia de arañas en diferentes zonas de la isla.

Actividad, sexo y tamaño de las arañas

La mayoría de las telas (96%, 69 de 72) estaban ocupadas con alguna araña, que se encontraba en posición estática en el centro de la tela. Durante el muestreo entre las 11-13 horas, el cielo estaba despejado, la insolación era intensa y el viento flojo.

Todos los *A. bruennichi* observados eran hembras grandes, pero en *A. lobata* no se pudo definir el sexo de las pequeñas (n = 12) ni de las medianas (n = 6, juveniles indiferenciados). Solo en una tela se observó al macho (en un extremo) y a la hembra en el centro. Las arañas no se han medido pero durante los censos se les asignó la categoría de grande (longitud corporal de ca. 2 cm), mediana (longitud corporal de ca. 1 cm), y pequeña (longitud corporal de ca. 0.5 cm). La

Araña tigre (*Argiope bruennichi*)

Tramo (10 m)	distancia media	min	max	nº arañas	superficie (m ²)	nº arañas/10 m ²
1	125	100	150	2	13	1,5
2	100	50	150	2	10	2
3	(0)			1	3	3,3
7	25	0	50	2	3	6,6
13	(100)			1	10	1
18	175	100	250	2	18	1,1
19	100	100	100	2	10	2
21	(100)			1	10	1

Tabla 5. Tramos (10 m) del recorrido lineal entre las Casernas (nº 1) y el Faro (nº 21) de la isla Columbrete Grande en donde se observaron arañas de la especie *Argiope bruennichi*. Se indica la distancia mínima y máxima de la araña al camino central del recorrido, el valor medio, la desviación estándar y el número de individuos de *A. bruennichi* presentes en cada tramo. Los números entre paréntesis no son distancias medias. También se indica la superficie en m² y el número de arañas estimadas para 10 m². El número medio de *A. bruennichi* en 10 m² fue de 2.3 arañas (sd = 1.9, mín = 1, máx = 6.6, n = 8).

Table 5. Line transects (10 m) between the Casernas (nº 1) and the Light-House (nº 22) in the island Columbrete Grande where we observed *Argiope bruennichi*. We indicate the distance between the spider and the line transect (mean, standard deviation, minimum and maximum), and the number of spiders detected in each of the 10 meters transect. Numbers between brackets are not mean values. We also indicate the surface (in m²) and the estimated number of spiders for 10 m². The mean number of *A. bruennichi* in 10 m² was of 2.3 spiders (sd = 1.9, min = 1, max = 6.6, n = 8).

mayoría de las arañas observadas eran grandes (67%, 36 de 54), 12 pequeñas (22%) y 6 medianas (11%). El tamaño grande de la mayoría de las hembras observadas sugiere que en la isla debe haber abundancia de alimento disponible.

Supervivencia de las arañas adultas

La mayoría de las telas (96%, 69 de 72) estaban ocupadas con alguna araña. Solo 3 redes estaban vacías, indicando que las arañas podrían haber muerto, que estaban escondidas, o que buscaron otra zona mejor para construir su tela. El elevado porcentaje de presencia de arañas en las redes indica unas tasas de supervivencia elevada para *Argiope* en la isla, y sugiere que las condiciones ambientales de Columbretes deben ser favorables para mantener una población abundante de estas arañas, y que a su vez no deben tener excesivos depredadores.

Observaciones sobre comportamiento

Las arañas adultas del género *Argiope*, a diferencia de los juveniles, solo se mueven por las vegetación pero no bajan a tierra. De hecho nunca se han encontrado adultos en trampas para

insectos enterradas en el suelo (Pons, 2004). Los escorpiones (*Buthus occitanus*) de Columbretes sin embargo sí que se desplazan por los arbustos (Castilla, 1993) y se supone que podrían caer fácilmente en las redes de las arañas. Precisamente por esto cabría esperar que existieran estrategias defensivas entre ambas especies. El veneno de los escorpiones (*Buthus occitanus*) mata de forma fulminante a *A. bruennichi* (2 observaciones) y a *A. lobata* (en una ocasión de dos ofrecimientos).

Hemos observado en la isla que *A. lobata* parece disponer de un buen sistema de defensa contra los escorpiones que caen en sus redes. En dos ocasiones se han colocado 2 escorpiones de tamaño grande en 2 redes de *A. lobata*, y en ambos casos las arañas comenzaron a envolver con seda a su rival por la parte del aguijón, para continuar con el resto del cuerpo. El escorpión a su vez se defendió atrapando con sus pinzas la pata de la araña con la que manejaba la seda, pero ésta acabó soltándola. En una ocasión, la araña sin pata se retiró del centro de la red, pero el escorpión ya estaba totalmente envuelto de seda. En la segunda ocasión, la araña se quedó

sin pata antes de haber envuelto totalmente al escorpión, y éste con sus pinzas logró salir parcialmente, y nosotros lo acabamos de liberar. Contrariamente, los 2 ejemplares de *A. bruennichi* no supieron defenderse de los escorpiones en su red y murieron instantáneamente tras ser picadas con el aguijón.

Ya se ha descrito para Columbretes el fenómeno de depredación cruzada entre escorpiones y lagartijas (Castilla, 1995). Sería interesante examinar que nuevos procesos de comportamiento e interacciones entre especies que se pueden estar originando como consecuencia de la colonización por *Argiope* de la isla, y probablemente el archipiélago.

Repercusiones de la colonización y abundancia de *Argiope* sobre la fauna autóctona existente

La arañas del género *Argiope* consumen gran cantidad de insectos. En pastizales de Arizona se han descrito cerca de 7500 presas recogidas de las telas entre los meses de mayo y septiembre (Nyffler y Breene, 1991). Aunque los científicos demostraron que solo el 1% de esas presas fueron abejas de miel, los apicultores de la zona consideraron a *A. bruennichi* como una peste de sus campos con repercusiones económicas negativas.

En Columbretes, la especie de lagartija endémica (*Podarcis atrata*) es fundamentalmente insectívora aunque los adultos sean omnívoros (Castilla y Bauwens, 1991). Entre julio y septiembre tiene lugar la explosión de nacimientos de lagartijas, coincidiendo con la época en la que las arañas alcanzan su máximo tamaño. Sería interesante examinar la competencia por el alimento que puede existir entre estas dos especies; sobre todo, teniendo en cuenta que *P. atrata* es un endemismo del archipiélago.

Por otro lado, las enormes telas de 1 a 2 metros (la mayor observada en Columbretes tenía más de 3m) que construyen las especies de *Argiope*, y en tan elevada densidad, podrían constituir trampas muy eficaces para las lagartijas. De hecho ya se ha observado un ejemplar adulto atrapado en una red (comunicación personal de la guardería del Parque). Las redes son

muy fuertes y suficientemente estables como para soportar el peso de aves passeriformes migratorias (e.g., mosquitero común, *Phylloscopus collybita*, de 6-9 g) (datos del Parque Natural). Fenómenos de este tipo ya se han descrito con anterioridad en otras zonas y con otras especies. La lagartija *Lacerta vivipara* se ha encontrado atrapada en telas de araña en landas belgas (D. Bauwens, com. pers.). Pons (1993) también ha descrito para el archipiélago de Cabrera (Islas Baleares) la presencia de un ave migratoria (pinzón vulgar, *Fringilla coelebs*) atrapada en la tela de *Araneus angulatus*.

Sería conveniente examinar en detalle las interacciones existentes entre las nuevas especies colonizadoras de la isla y la fauna autóctona. También habría que explorar si la expansión de *Argiope* ha tenido lugar hacia las islas más pequeñas del archipiélago.

Agradecimientos

Agradecemos a las autoridades del Parque Natural Marítimo Terrestre (Conselleria, Generalitat Valenciana) el permiso concedido de trabajo y de estancia en el Parque, y también por proporcionar el medio de transporte para acceder a la isla. Estamos muy agradecidos a Enric Pastor (Forestal Silvicat S.L.) por haber colaborado en la realización del trabajo de campo, a Santi Sales (guarda capataz del Parque) por facilitarnos los datos climáticos e información sobre vientos y embarcaciones, y a Dirk Bauwens (Instituto para la Conservación de la Naturaleza, Bruselas) por el acceso a fuentes bibliográficas. Este estudio se ha realizado con un contrato Ramón y Cajal (Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Ministerio de Educación y Ciencia) (a AMC).

Referencias

- Attenborough, D. 1984. *El Planeta viviente*. Salvat Ed. Barcelona. 319 pp.
- Bristowe, W. 1952. The spiders of Islands. *South-Eastern Naturalist and Antiquary*, 57: 34-43.
- Castilla, A.M. y Bauwens, D. 1991. Observations on

- the natural history, present status, and conservation of the insular lizard *Podarcis hispanica atrata*. *Biological Conservation*, 58: 69-84.
- Castilla, A.M. 1993. Los escorpiones (*Buthus occitanus*) de Columbretes: abundancia relativa y distribución. Documento inédito. Conselleria de Agricultura y Pesca. Generalitat Valenciana.
- Castilla, A.M. 1995. Interactions between lizards *Podarcis hispanica atrata* and scorpions (*Buthus occitanus*). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 38: 47-50.
- Compte, A. 1968. La fauna de Menorca y su origen. *Revista de Menorca*, núm. especial: 5-212.
- Español, F. 1958. Contribución al conocimiento de los artrópodos y moluscos terrestres de las islas Columbretes. *Miscelánea Zoológica* 1:3-37
- García, M. F., Ferragut, F., Navarro, V., Laborda, R. y Costa-Comelles, J. 1991. Nueva aportación al conocimiento de los artrópodos de las islas Columbretes. In: *Islas Columbretes, contribución al estudio de su medio natural*. Agencia de Medio Ambiente. Generalitat Valenciana. Valencia.
- Habsburgo-Lorena, L.S. (1895). *Columbretes*. Druck und Verlag von H. Mercy. Praga.
- Izquierdo, I., Martín, J.L., Zurita, N. y Arechabeleta, M. (Eds.). 2001. *Lista de especies silvestres de Canarias. Hongos, Plantas y animales Terrestres*. Ed. Gobierno de Canarias, Departamento de Medio Ambiente. 437 pp.
- Levi, H.W. 1968. The spider genera *Gea* and *Argiope* in America (Araneae: Araneidae). *Bull. Mus. Comp. Zool.*, 136 (9): 319-352.
- Morano, E. 1984. Contribución al estudio de las familias Araneidae y Tetragnathidae (Arachnida: Araneae) en la península Ibérica. Tesis Doctoral inédita. Universidad Complutense de Madrid. 548 pp.
- Morano, E. 2004. Fauna Ibérica. El reino animal en la península Ibérica y las Islas Baleares. Arachnida - Aranei.
- Nyffeler, M. y Breene, R.G. 1991. Impact of predation upon honey-bees (Hymenoptera, Apidae) by orb-weaving spiders (Araneae, Araneidae and Tetragnathidae) in grassland ecosystems. *J. of Applied Entomology*, 111 (2):179-189
- Peters, H.M. 1993. On the problem of the stabilimenta in spider webs. *Zoologische jahrbucher-abteilung fur allgemeine zoologie und physiologie der tiere*, 97:245-264.
- Platnick, N. I. 2004. *The world spider catalog*, version 5.0. American Museum of Natural History, online at <http://research.amnh.org/entomology/spiders/catalog/index.html>
- Pons, G.X. 1993. Estudi preliminar sobre la fauna d'aranèids (Arachnida, Araneae). In: Alcover, J.A., Ballesteros, E y Fornós, J.J. (Eds.). *Història Natural de l'Arxipèlag de Cabrera*. CSIC - Edit. Moll. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears, 2: 333-350.
- Pons, G.X. 2004. *Biogeografia, ecologia i taxonomia de les aranyes (Arachnida, Araneae) de les Illes Balears. Models de distribució de la fauna insular*. Tesis doctoral. Universitat de les Illes Balears. Palma de Mallorca. 541 pp.
- Pons, G.X. y Palmer, M. 1999. Invertebrats endèmics i illes: (Tenebrionidae i Araneae) introduccions i extincions als illots de Cabrera (Illes Balears). In: *Ecologia de les Illes*. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears 6: 105-122.
- Vigne, J.D. (Ed.) 1997. *Îles, vivre entre ciel et mer*. Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris. Paris. 127 pp.