Ecología
http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/cal
doi: https://dx.doi.org/10.15446/caldasia.v39n1.60431
Caldasia 39(1): 169-181. 2017

Diversidad de Theridiidae (Araneae) en la Reserva Natural e Histórica Isla Martín García (Buenos Aires-Argentina)

Theridiidae (Araneae) diversity in the Natural and Historical Reserve Isla Martín García (Buenos Aires-Argentina)

Diana López-Lezama[1], Andrea Armendano[2], Cristina Scioscia[3], Sandra González[2], Jorge Barneche[2], Luis Giambelluca[2], Guillermo Reboredo[2], Cecilia Gabellone[2] & Alda Gonzalez[2]

[1] Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá – Colombia. Candidato a Magister en Conservación y Uso de la Biodiversidad, Carrera 22 No 53a-20 Apto 301, Bogotá, Colombia.
lopez_diana@javeriana.edu.co
[2] Centro de Estudios Parasitológicos y de Vectores (CEPAVE) – (CONICET - UNLP).
Blvd. 120 e/ 61 y 62 (1900) La Plata, Argentina. aarmendano@hotmail.com, san.gonzalez.san@gmail.com, jorgebarneche@cepave.edu.ar, giambelluca@cepave.edu.ar, grreboredo@yahoo.com.ar, csgabellone@cepave.edu.ar, asgonzalez@cepave.edu.ar
[3] Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia" (MACN – CONICET). Av. Ángel Gallardo 470 Buenos Aires, Argentina. scioscia@macn.gov.ar.

RESUMEN
Las arañas son consideradas de importancia para estudios de biodiversidad, conservación y sucesión. Presentan facilidad para dispersarse y establecerse en nuevos hábitats por lo que son buenos colonizadores de territorios insulares. La familia de arañas Theridiidae es una de las más diversas, representada por una gran variedad morfológica, etológica y ecológica. En Argentina no existen trabajos referidos a terídios de territorios insulares, por lo tanto, este trabajo consiste en el primer registro de la familia en estos ambientes. La Isla Martín García es una Reserva Natural e Histórica que se ubica en el sector noreste del Río de La Plata y presenta variabilidad ambiental y florística. Para analizar la riqueza específica, abundancia relativa y diversidad alfa y beta de terídios se realizaron muestreos durante tres años consecutivos mediante red de golpeo y muestreo manual. Se capturaron un total de 1173 individuos, pertenecientes a nueve géneros y 21 morfoespecies. La especie más abundante en todos los ambientes fue *Cryptachaea hirta* (61,68%). La selva fue el ambiente con mayor diversidad (H' = 1,9, J = 0,67) (S = 16), brindando una vasta vegetación, con amplios recursos para la subsistencia de estas arañas. La isla no correspondería a un área de importancia respecto a la singularidad de especies. Se encontraron tres nuevos registros para Argentina: *C. altiventer*, *Theridion positivum* y *T. tinctorium*.

Palabras clave. diversidad alfa y beta, abundancia, riqueza específica, coeficiente de similitud.

ABSTRACT
Spiders are considered important for studies of biodiversity, conservation and succession. They readily disperse and become established in new habitats and are considered good colonizers of islands. The Theridiidae is one of the most diverse spider families, characterized by great morphological, ethological and ecological diversity. In Argentina, there are no studies of island theridiids, therefore, this study comprises the first record of the family in these environments. The Martín García Island is a Natural and Historical Reserve located in the northwest of the La Plata River and presents environmental and floristic variability. In order to analyse the species richness, relative abundance and alpha and beta diversity of

CC BY

theridiids, sampling was performed over three consecutive years, by beating net and manual sampling. We recorded 1173 spiders, belonging to 9 genera and 21 morphospecies. The most abundant species in all environments was *Cryptachaea hirta* (61.68%) The forest was the habitat with highest diversity (H' = 1.9, J = 0.67) (S = 16), providing extensive vegetation, with vast resources for the survival of these spiders. The island is not an important area with regard to species singularity. Three new records were found for Argentina: *C. altiventer, Theridion positivum* and *T. tinctorium*.

Key words. alfa and beta diversity, abundance, species richness, similarity coefficient

INTRODUCCIÓN

Las arañas son consideradas de importancia para estudios de biodiversidad, conservación y sucesión, ya que la composición de especies y su abundancia son afectadas por los cambios producidos en la estructura del hábitat (Sjodin *et al.* 2008, Pinzón *et al.* 2013) y su microclima (Marc *et al.* 1999, Bell *et al.* 2001). Presentan facilidad para dispersarse y establecerse en nuevos hábitats (Halaj *et al.*1998) por lo que son consideradas como buenos colonizadores en territorios insulares, lo que ha llevado a numerosos autores a estudiar la biogeografía y evolución de estos artrópodos en este tipo de ecosistemas (Huber & González 2001, Gillespie 2002, Cardoso *et al.* 2010).

La familia Theridiidae es una de las más diversas del orden Araneae y presenta una gran variabilidad morfológica, de estrategias depredadoras y comportamentales (Shear 1986, Arnedo *et al.* 2004). Es la cuarta familia de arañas en términos de números de especies con 2461, agrupadas en 122 géneros, de las que 74 especies pertenecientes a 22 géneros han sido citadas hasta el momento para Argentina (World Spider Catalog 2016). Algunos autores agrupan a los terídios dentro del gremio "arañas tejedoras de telas irregulares" (Cardoso *et al.* 2011), no obstante, algunas especies presentan hábitos cazadores solitarios y no utilizan tela para la captura de sus presas. Otros, como los Hadrotarsinae, se especializan en consumir termitas u hormigas.

La sociabilidad es rara entre las arañas, pero la mayoría de especies sociales pertenecen a la familia Theridiidae (Avilés *et al.* 2007). Especies del género *Anelosimus* son organismos modelo en el estudio del comportamiento social y su evolución, por ejemplo, *Anelosimun eximius* (Keyserlin, 1884) presenta agregaciones de miles de individuos que cooperan en la construcción de telas de varios metros (Agnarsson 2004). Los terídios incluyen también arañas cleptoparásitas, es decir, aquellas que ocupan lugares en telas de otras arañas para robar sus presas, como algunas especies del género *Argyrodes*. Existe también en esta familia canibalismo sexual en los géneros *Latrodectus*, *Tidarren* y *Echinotheridion* (Shear 1986).

La Isla Martín García es una Reserva Natural e Histórica, que se ubica en el sector noreste del Río de La Plata y posee gran diversidad biológica. Las selvas marginales ocupan sectores costeros de la isla, con características y composición botánica de los montes del delta. Los bosques xeromórficos ocupan sectores con menor humedad de la isla con componentes típicos de los talares del norte de la provincia de Buenos Aires. Las dunas tienen su flora particular, y escasa vegetación, con plantas bajas y achaparradas. La mayor parte de la superficie de la isla tiene formaciones boscosas que se han desarrollado sobre antiguos asentamientos humanos. De esta manera, se pueden encontrar entremezclados viejos ejemplares cultivados, plantas de

especies ornamentales exóticas asilvestradas y elementos de los montes nativos (Lahitte & Hurrel 1994).

A pesar de que las arañas son comunes y de gran importancia en el equilibrio ecológico de poblaciones de invertebrados en los bosques tropicales, el conocimiento que se tiene de ellas en la región Neotropical es aún incipiente (Flórez 1999, Flórez 2000, Romo & Flores 2008). Los estudios de biodiversidad en Áreas Naturales Protegidas son imprescindibles para poder llevar a cabo políticas adecuadas de manejo y conservación. En Argentina es escaso el conocimiento que se tiene de la biodiversidad, especialmente de aquellos lugares donde existe una pérdida sistematizada de una gran cantidad de hábitats naturales. En el país se han realizado pocos trabajos referidos a la araneofauna en áreas naturales (Ávalos *et al*. 2007, 2009, Rubio *et al.* 2008, Ferretti *et al.* 2010, 2012, Grismado *et al.* 2011, Marfil *et al.* 2016). El presente trabajo, por lo tanto, es el primer estudio de la familia Theridiidae en diferentes ambientes de la Reserva Natural e Histórica "Isla Martín García", donde además se analizó su riqueza específica, su abundancia relativa, y se estimó su diversidad alfa y beta.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio: La argentina Isla Martín García se encuentra ubicada a 34°11' Sur y 58°15' Oeste. Tiene forma rectangular, alargada en sentido norte-sur con 168 hectáreas de superficie (Fig. 1). El clima es templado-húmedo con temperatura media anual de 17°C, en enero la temperatura promedio es de 29ºC y en julio de 8ºC, y humedad promedio de 81% (Lahitte & Hurrel 1994).

Metodología de Muestreo: Durante tres años consecutivos se realizaron doce campañas, que comenzaron en marzo de 2007, cubriendo las cuatro estaciones y todos los meses del año, en los cinco ambientes característicos de la isla: selva, bosque ribereño, bosque xerófilo del aeropuerto, denominado de este modo por ubicarse sobre la margen oeste de la pista de aterrizaje, bosque xerófilo del arenal y arenal (Fig. 2). Los muestreos se llevaron a cabo mediante red de golpeo y muestreo manual siguiendo transectos o circuitos previamente establecidos a través de senderos preexistentes. Los ejemplares se preservaron en recipientes con etanol 70%, rotulados por fecha, zona y método de muestreo. Las arañas se identificaron hasta el nivel de especie/morfoespecie utilizando claves genéricas (Levi 1959, 1962, Levi & Levi 1962), mediante un análisis detallado de los genitales masculinos y femeninos; con técnicas de expansión de los palpos en machos (Levi 1965) y clarificación de los epiginos en las hembras. Se estableció el sexo y el estado de desarrollo de cada espécimen.

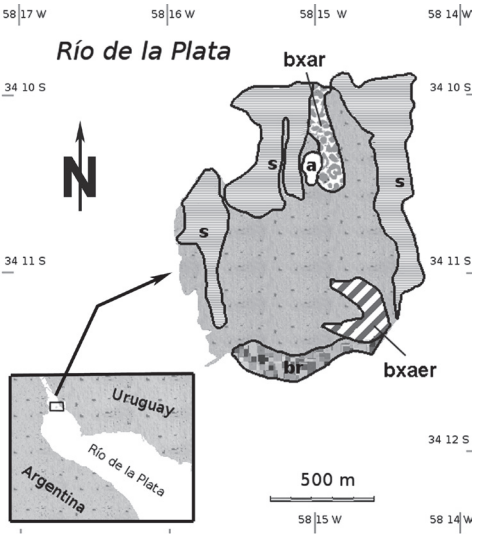

Figura 1. Localización geográfica de la Isla Martín García, Buenos Aires, Argentina. Se ubican los ambientes muestreados: selva (s), bosque ribereño (br), bosque xerófilo del aeropuerto (bxaer), bosque xerófilo del arenal (bxar), arenal (a). Tomado de: Google Earth.

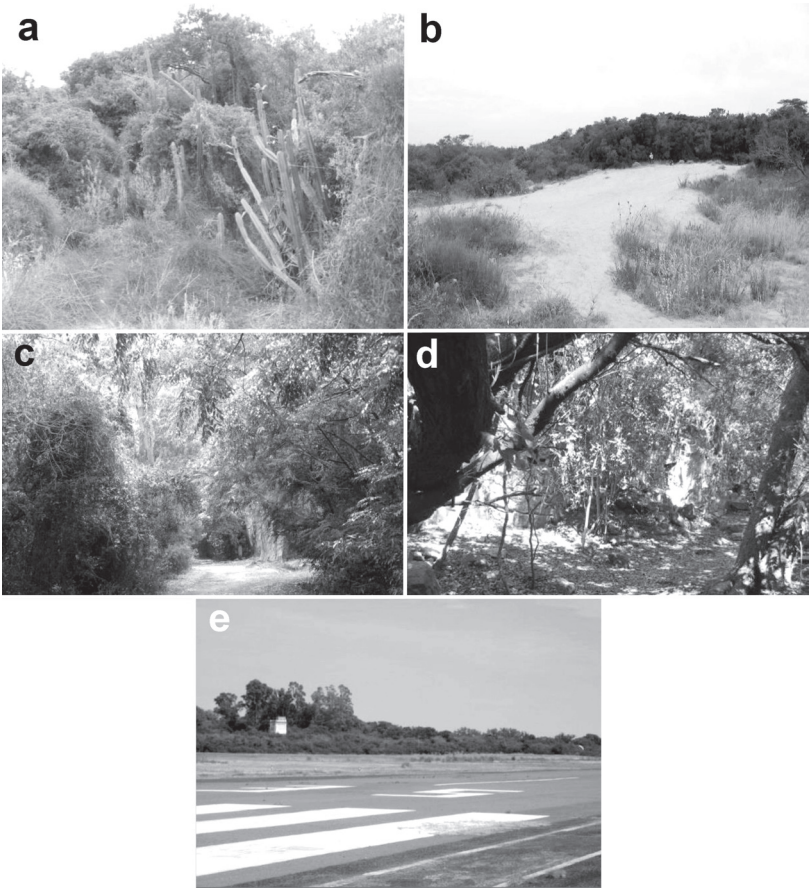

Figura 2. Ambientes muestreados en la Isla Martín García, Buenos Aires, Argentina. **a.** Bosque xerófilo arenal, **b.** Arenal, **c.** Selva, **d.** Bosque ribereño, **e.** Bosque xerófilo del aeropuerto.

Los ejemplares fueron depositados en el Laboratorio de Aracnología del Centro de Estudios Parasitológicos y de Vectores Universidad de la Plata (CEPAVE) (CONICET - UNLP), Argentina.

Para la estimación de la diversidad alfa y beta se utilizó el programa PAST (versión 3.14) (Hammer *et al.* 2013) y el programa EstimateS (versión 9.1.0) (Colwell 2009). Se calculó la riqueza de especies (S) y su abundancia relativa. La diversidad alfa se estimó mediante los índices de Shannon-Wienner (H´) y de Equidad de Pielou (J), los estimadores ACE, ICE, Chao 1, Chao 2, y Jacknife de primer y segundo orden (Colwell y Coddington 1994, Moreno 2001). Para la medición de la diversidad beta se utilizó el coeficiente de similitud de Chao-Jaccard y además se calcularon las curvas de acumulación de especies (Moreno 2001).

RESULTADOS

Se registraron un total de 1173 arañas, de las cuales 831 (70,84%) fueron juveniles, 240 (20,46%) hembras adultas y 102 (8,70%) machos adultos. Se diferenciaron nueve géneros y 21 morfoespecies, de las cuales trece se identificaron a nivel de especie

(Tabla 1). La mayor riqueza específica la obtuvo el género *Theridion*, con diez entidades. Solo dos géneros *Cryptachaea* y *Theridion* se encontraron en las cinco áreas, representados por las especies *Cryptachaea hirta* (Taczanowski, 1873), *Theridion tinctorium* Keyserling, 1891 y *Theridion apostoli* Mello-Leitão, 1945. La especie más abundante en todos los ambientes fue *C. hirta* (61,68%), excepto en el bosque xerófilo del aeropuerto donde fue superada en abundancia por *T. tinctorium* (35,67%). Estas dos últimas especies en conjunto superaron el 57% de la abundancia relativa en todas las áreas muestreadas. Se encontraron tres especies no citadas para Argentina *Cryptachaea altiventer* (Keyserling, 1884), *Theridion positivum* (Chamberlin, 1924) y *T. tinctorium*.

La curva de acumulación de especies mostró un 96,58% de representatividad estimada para todos los ambientes de la isla. La misma presenta planos asintóticos (Fig. 3), indicando que la cantidad de especies observadas corresponde casi por completo al número de especies esperadas y por lo tanto evidencian que el relevamiento fue eficiente. Se registraron además pocas especies representadas por un único individuo en todo el inventario (*singletons*) (Moreno 2001), que aparecieron en mayor número en

Tabla 1. Especies/morfoespecies y abundancia relativa de Theridiidae de la Isla Martín García, Buenos Aires, Argentina.

Especies/ Morfoespecies	Arenal		Bosque Ribereño		Bosque Xerófilo Aeropuerto		Bosque Xerófilo Arenal		Selva	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Achaearanea sp1					1	0,33	2	1,20	1	0,24
Achaearanea sp2					1	0,33				
Argyrodes elevatus			14	5,19	2	0,67			25	5,98
Cryptachaea altiventer			1	0,37	1	0,33			11	2,63
Cryptachaea hirta	11	61,11	146	54,07	82	27,33	103	61,68	194	46,41
Parasteatoda tepidariorum			1	0,37	4	1,33	3	1,80	6	1,44
Rhomphaea procera							2	1,20		
Rhomphaea projiciens			22	8,15	14	4,67	4	2,40	12	2,87
Steatoda retorta			1	0,37			2	1,20	1	0,24
Theridion apostoli	1	5,56	8	2,96	3	1,00	1	0,60	5	1,20
Theridion calcynatum			54	20,00	49	16,33	1	0,60	75	17,94
Theridion sp 3			2	0,74	2	0,67				
Theridion sp 4					3	1,00	3	1,80	5	1,20
Theridion sp 5			5	1,85	1	0,33	1	0,60	11	2,63
Theridion sp 6	1	5,56					1	0,60	1	0,24
Theridion sp 7					3	1,00	2	1,20	1	0,24
Theridion sp 8					3	1,00			2	0,48
Theridion positivum	2	11,11	6	2,22	23	7,67			15	3,59
Theridion tinctorium	3	16,67	10	3,70	107	35,67	41	24,55	53	12,68
Thymoites puer							1	0,60		
Tidarren sisyphoides					1	0,33				
Total	18	100	270	100	300	100	167	100	418	100

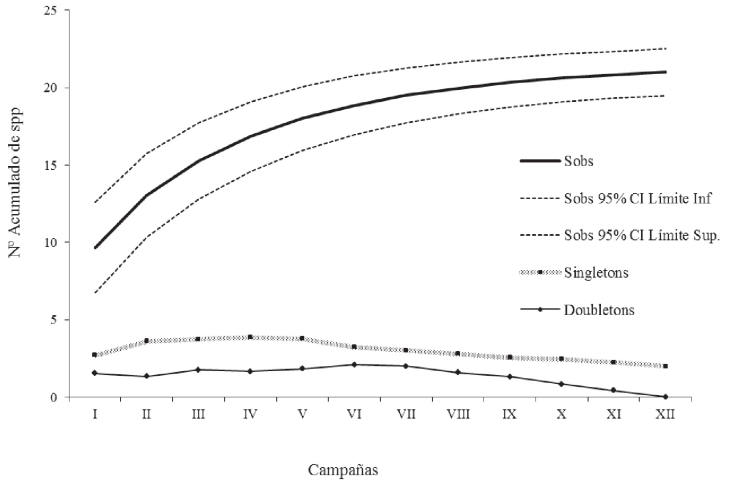

Figura 3. Curva de acumulación de especies de Theridiidae en la Isla Martín García, Buenos Aires, Argentina.

las campañas II-V, y que correspondieron a los meses de abril, junio, agosto y octubre, es decir otoño, invierno y primavera del primer año de muestreo. Por su parte, las especies que cuentan con dos individuos en todo el inventario (*doubletons*) (Moreno 2001) se encontraron en mayor número en la campaña VI y VII, correspondiente a los meses de diciembre y febrero, verano, del primer y segundo año de muestreo, respectivamente.
Respecto a la diversidad alfa, la selva fue el ambiente con el valor mayor (H' = 1,9, J = 0,67) (S =16), seguido por el bosque xerófilo del aeropuerto (H' = 1,86, J = 0,64) (S = 17), bosque ribereño (H' = 1,64, J = 0,63) (S = 12), el bosque xerófilo del arenal (H'= 1,47, J = 0,54) (S = 14), y finalmente el arenal (H' = 1,16, J = 0,72) (S = 5).

El Bosque Xerófilo del Arenal, la Selva, y el Arenal fueron los ambientes que presentaron los valores de diversidad alfa esperados más próximos a la riqueza específica registrada en cada ambiente. Para el primero oscilaron

Tabla 2. Número de individuos, número de especies e índices de diversidad beta de Theridiidae de la Isla Martín García, Buenos Aires, Argentina.

	Arenal	Bosque Ribereño	Bosque Xerófilo Aeropuerto	Bosque Xerófilo Arenal	Selva
S	5	12	17	14	16
N	18	270	300	167	418
ACE	6,79	17,93	20,95	16,64	19,73
ICE	18	17,97	26,11	26,51	19,18
Chao 1	5,47 ± 1,24	15,99 ± 4,17	20,49 ± 3,15	15,48 ± 3,14	21,99 ± 7,2
Chao 2	7,75 ± 3,86	17,58 ± 5,58	19,72 ± 2,1	15,29 ± 2,69	17,38 ± 2,07
Jack 1	8,67 ± 2,82	17,58 ± 2,12	23,5 ± 1,66	18,5 ± 2,87	19,67 ± 1,56
Jack 2	11,24	20,99	23,2	19,71	20,73

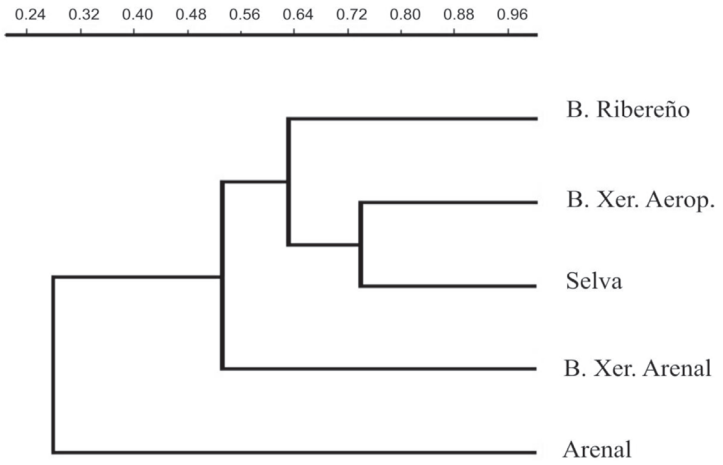

Figura 4. Dendrograma de similitud Chao-Jaccard de los ambientes estudiados en la Isla Martín García, Buenos Aires, Argentina.

entre quince (Chao 2) y 26 (ICE) especies, para una riqueza observada total (S_{obs}) de catorce especies. En la Selva los estimadores Chao 2 y Chao 1 calcularon 17 y 21 especies respectivamente, donde se capturaron un total (S_{obs}) de 16 especies. Para el arenal la estimación de especies varió entre cinco (Chao 1) y 18 (ICE) siendo la riqueza encontrada (S_{obs}) de cinco especies (Tabla 2). Los valores esperados que menos se ajustaron a los observados fueron los del Bosque Ribereño los cuales se ubicaron entre quince (Chao 1) y 20 (Jacknife 2° orden) especies, para una riqueza registrada (S_{obs}) de doce especies.

El análisis con los estimadores Chao-Jaccard (Fig. 4) mostró que la mayor

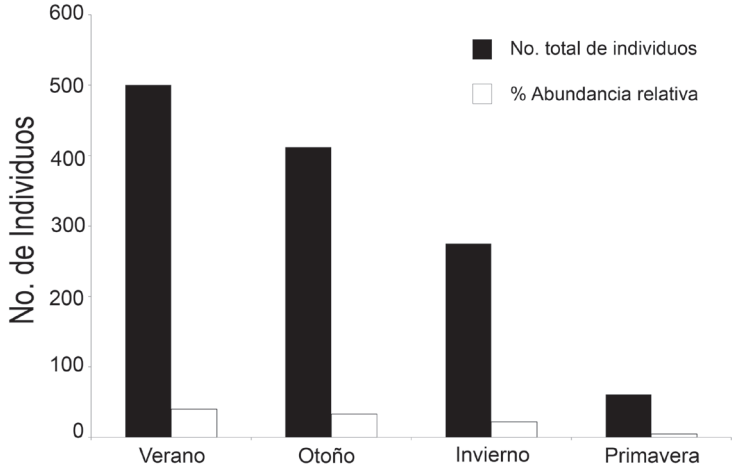

Figura 5. Número de individuos y abundancia de Theridiidae de la Isla Martín García, Buenos Aires, Argentina, discriminada por estación climática.

similitud se presentó entre la Selva y el Bosque Xerófilo del Aeropuerto (74%) y la menor correspondió al Arenal (25%) frente a los demás sitios de muestreo. El resto de los ambientes mostraron valores de semejanza intermedios.

El análisis de la variación temporal mostró que el verano fue la estación más favorable, se recolectaron 500 ejemplares (40,06%) (Fig. 5), y la más diversa ya que se registraron 15 de las 21 morfoespecies encontradas. La primavera fue la época con menor abundancia relativa y diversidad, con 61 ejemplares recolectados (4,89%), que pertenecieron a nueve de las 21 morfoespecies observadas. Los resultados reflejaron un ciclo anual con aumentos del número de ejemplares adultos en los meses más cálidos, mientras que la mayor cantidad de juveniles se registró en los meses subsiguientes al aumento de adultos.

DISCUSIÓN

Desde el punto de vista taxonómico, las especies de arañas de la familia Theridiidae encontradas en la Reserva Natural e Histórica Isla Martín García representan el 17,45% del total de especies identificadas para Argentina (World Spider Catalog 2016). Estudios realizados en la región Neotropical (Nentwig 1993, Silva 1996, Silva & Coddington 1996, Flórez 1998, 1999, 2000, Álvares *et al.* 2004, Bonaldo *et al.* 2007, Cabra García 2009) y en Argentina (Corronca & Abdala 1994, Ávalos *et al.* 2006, 2009, Grismado *et al.* 2011) revelan que Theridiidae es una de las familias que siempre exhibe valores altos de diversidad y abundancia, teniendo gran representatividad en diferentes ambientes. Según Grismado *et al.* (2011) Theridiidae fue la segunda familia en cuanto al número de especies obtenidas (21), mientras que estuvo representada por 33 especies en la Reserva Costanera Sur (Zapata & Grismado 2015).

En tres de los cinco ambientes estudiados en la isla se presentaron valores de diversidad que siguieron la misma tendencia y fueron cercanos a los esperados. Villarreal *et al*. (2004) establecen que, cuando los valores del conjunto de estimadores se comportan de forma similar y cercana a los esperados, indican la obtención de un muestreo eficiente. Para todos los ambientes, los estimadores Chao 1 y Chao 2 fueron los que se ajustaron mejor a los valores de especies esperadas. Los mayores valores de abundancia obtenidos en la Selva son además coincidentes con los datos registrados en otros estudios realizados en la Isla Martín García sobre las familias Araneidae y Salticidae (Zvedeniuck 2009, Marfil *et al.* 2016).

La Selva es el hábitat que brinda una vasta vegetación en la isla, con amplios recursos. Fitogeográficamente, presenta tres estratos: arbóreo, en general de hasta 20 m de alto, y arbustivo y herbáceo, que proporcionan buenos sustratos para que las arañas de esta familia puedan armar sus telas, obtengan alimento y refugio para escapar de sus depredadores. Bajo este contexto, la estructura del ambiente influye en la selección de éste por las arañas, ya que existe una relación directa entre la complejidad estructural del hábitat y la diversidad de especies (Uetz 1979, Isaia *et al.* 2006, Ávalos *et al.* 2009).

Aunque el tipo de hábitat parece influir en la composición de familias, es decir, las que pertenecen al mismo gremio se ubican en ambientes similares, a nivel de especies el tipo de ambiente no parece influir en la composición de la comunidad (Whitmore *et al.* 2002). En efecto, en la Isla Martín García sólo seis morfoespecies se restringieron a un hábitat exclusivo. Ciertamente no solo la complejidad estructural del hábitat influye en la composición de los gremios, sino que también las variaciones estacionales pueden

determinar la composición y establecer diferencias entre los miembros de los gremios de arañas (Nentwig 1993). La variación del número de individuos por campaña de muestreo y el número de individuos recolectado por estación climática, coinciden con los estudios realizados por Silva & Coddington (1996), donde el pico máximo de diversidad de arañas se alcanza a final de la estación seca. El exceso de humedad, hace menos confortable el hábitat, destruye y hace visible las telas, aumenta el esfuerzo y disminuye la captura de presas e induce a la comunidad de arañas a variar de estrategias reproductivas, y alimenticias entre otras, ejerciendo efectos decisivos sobre la diversidad y la riqueza específicas (Forero 2004).

La estructura de las comunidades y la riqueza de especies en los territorios insulares son dependientes de su tamaño y de la distancia entre estas y las poblaciones fuentes provenientes del continente (Whittaker 2000). En general, las islas son más fáciles de invadir que las zonas continentales, ya que las comunidades presentes en ellas tienen un menor número de especies, lo que facilita el proceso de invasión (Yimming *et al.* 2006).

En este trabajo se evidencia que la mayoría de las especies identificadas tienen amplia distribución en el continente americano, como: *C. hirta, Tidarren sisyphoides* (Walckenaer, 1841)*, Parasteatoda tepidariorum* (Koch, 1841)*, Argyrodes elevatus* Taczanowski, 1873*, Rhomphaea projiciens* Cambridge, 1896*, Rhomphaea procera* (Cambridge, 1898)*, Theridion calcynatum* Holmberg, 1876 y *T. positivum*. De las cuales *C. hirta, T. calcynatum* y *T. tinctorium* fueron las más abundantes coincidentemente con datos registrados en los boques de las Reservas Naturales de Costanera Sur y Otamendi de la provincia de Buenos Aires (Grismado *et al.* 2011, Zapata & Grismado 2015). De esto se desprende entonces, que la isla no corresponde a un área de importancia respecto a la singularidad de especies. Solo las especies que no están citadas para Argentina: *C. altiventer T. tinctorium* y *T. positivum* podrían considerarse como posibles introducciones, ya que su distribución corresponde al sureste de Brasil y Paraguay para la primera, únicamente a Brasil la segunda y para la tercera se indica un registro más amplio en Estados Unidos y desde las Antillas a Paraguay (World Spider Catalog 2016).

Si bien la isla tiene un origen geológico que corresponde al afloramiento del macizo de Brasilia, se encuentra abastecida de manera constante por el frente de avance del Río de La Plata, proveniente de la confluencia de los ríos Paraná y Uruguay, considerados como dos corredores biológicos de importancia (Guerrero 2014). Debido al hallazgo de las especies *C. altiventer* y *T. tinctorium,* registradas hasta este momento exclusivamente en Brasil, se sugiere que podrían haber llegado a través del frente de avance del delta. Teniendo en cuenta la cantidad de individuos totales encontrados en la isla para cada una de estas especies, surge que las poblaciones han logrado establecerse, probablemente favorecidas por las condiciones ambientales. Por el contrario, *Steatoda retorta* González, 1987 y *T. apostoli* son especies con un ámbito de distribución sólo para Argentina, específicamente la provincia de Buenos Aires y Corrientes, por lo que se sugiere que habrían llegado a la isla por factores externos, como el movimiento antrópico en general, o el turismo entre otros.

En el marco de la biogeografía de islas, las comunidades naturales se forman a partir de procesos de inmigración y extinción de especies (MacArthur & Wilson 1963, 1967). Las comunidades de islas, debido a que presentan menor número de especies que el continente, son más fáciles de invadir y

presentan una mayor proporción de especies exóticas que las comunidades continentales (MacArthur 1970, Yimming *et al.* 2006). A su vez, si se considera el tamaño de las áreas insulares, cuanto más grande es la isla mayor es el número de especies exóticas que pueden contener, tal como lo demuestran otros estudios realizados en las islas de América como Galápagos y en Hawaii (Baert 2013). Las islas tropicales tienen menos especies exóticas que las islas de otros climas (Yimming *et al*. 2006); es posible que lugares con climas similares tengan especies exóticas similares (Jiménez *et al.* 2008), lo que se incrementa debido al rol humano en la introducción de las especies. Además, las arañas constituyen especies capaces de colonizar estos ambientes particulares, ya sea por el viento (aerodispersión o ballooning) (Bell *et al.* 2005) o través de las corrientes de los ríos, mediante el transporte pasivo de "camalotales" (Guerrero 2014). En este contexto el presente trabajo contribuyó a dilucidar las comunidades de arañas y riqueza de especies en los ecosistemas insulares estudiados. No obstante, sería importante continuar el análisis de la araneofauna presente en otras islas de la región, considerando el rol de las especies nativas y el impacto de la urbanización como facilitadores de los procesos de inmigración.

PARTICIPACIÓN DE AUTORES

DMLL análisis de datos, AA análisis de datos y escritura del documento, CS muestreos a campo, toma de datos y análisis taxonómico, SG y JB muestreos a campo y toma de datos, LG análisis de datos y manejo de programas estadísticos, GR toma y análisis de datos, CG análisis de datos y taxonómicos, AG concepción y diseño.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no tienen conflicto de intereses.

LITERATURA CITADA

Agnarsson, I. 2004. Morphological phylogeny of cobweb spiders and their relatives (Araneae, Araneoidea, Theridiidae). Zoological Journal of the Linnean Society 141: 1–179.

Álvares, E.S.S., E.O. Machado, C.S. Azevedo & M. De Maria. 2004. Composition of the spider assemblage in an urban reserve in Southeastern Brazil and evaluation of a two method protocols of spider richness estimates. Revista Ibérica de Aracnología 10: 185–194.

Arnedo, M.A., J.A. Coddington, I. Agnarsson & R.G. Gillespie. 2004. From a comb to a tree: Phylogenetic relationships of the comb-footed spiders (Araneae, Theridiidae) inferred from nuclear and mitochondrial genes. Molecular Phylogenetics and Evolution 31: 225–245.

Ávalos, G., G.D. Rubio, M.E. Bar & M.P. Damborsky. 2006. Lista preliminar de la araneofauna (Arachnida: Araneae) del Centro-Norte de la Provincia de Corrientes, Argentina. Revista Ibérica de Aracnología 13: 189–194.

Ávalos G., G.D. Rubio, M.E. Bar & A. González. 2007. Arañas (Arachnida, Araneae) asociadas a dos bosques degradados del Chaco húmedo en Corrientes, Argentina. Revista de Biología Tropical 55: 899–909.

Ávalos, G., P.M. Damborsky, M.E. Bar, E.B. Oscherov & E. Porcel. 2009. Composición de la fauna de Araneae (Arachnida) de la Reserva Provincial Iberá, Corrientes, Argentina. Revista de Biología Tropical 57(1-2): 339–351.

Avilés, L., I. Agnarsson, P. Salazar, J. Purcell, G. Iturralde, E. Yip, K.S. Powers & T. Bukowski. 2007. Altitudinal pattern of sociality in the spider genus *Anelosimus* and the biology of a new mid-elevation social species in Ecuador. American Naturalist 170: 783–792.

Baert, L. 2013. Summary of our present knowledge of the spider communities of the Galápagos archipelago. First analysis of the spider communities of the islands Santa Cruz and Isabela. Belgian Journal of Zoology 143 (Supplement): 159–185.

Bell, J.R., C.P. Wheater & W.R. Cullen. 2001. The implications of grassland and heathland management for the conservation of spider communities: a review. Journal of Zoology 255*:* 277–387.

Bell, J.R., D.A. Bohan, E.M. Shaw & G.S. Weyman. 2005. Ballooning dispersal using

silk: world fauna, phylogenies, genetics and models. Bulletin of Entomological Research 95 (2): 69–114.

Bonaldo, A.B., M.A.L. Marques, R. Pinto-Da-Rocha & T. Gardner. 2007. Species richness and community structure of arboreal spider assemblages in fragments of three vegetation types at Banhado Grande wet plain, Gravataí River, Rio Grande do Sul, Brazil. Iheringia. Série Zoologia 97: 143–151.

Cabra García, J. J. 2009. Estimación de la diversidad alfa, beta y gamma de las arañas en un ambiente heterogéneo: Parque Natural Regional El Vínculo (Valle, Colombia). Trabajo de Grado. Facultad de Ciencias, Universidad del Valle. Santiago de Cali, Colombia. 94pp.

Cardoso, P., M. A. Arnedo, K. A. Triantis & P. A. Borges. 2010. Drivers of diversity in Macaronesian spiders and the role of species extinctions. Journal of Biogeography 37(6): 1034–1046.

ardoso, P., S. Pekár, R. Jocqué & J.A. Coddington. 2011. Global Patterns of Guild Composition and Functional Diversity of Spiders. PLOS ONE 6(6): e21710. doi. org/10.1371/journal.pone.0021710

Colwell, R.K. & J.A. Coddington. 1994. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences 345: 101–118.

Colwell, R.K. 2009. EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 8.2. http://purl.oclc.org/estimates

Corronca, J.A. & C.S. Abdala. 1994. La fauna araneológica de la Reserva Ecológica "El Bagual", Formosa, Argentina. Nota preliminar. Aracnología 9: 1–6.

Ferretti, N., F. Pérez-Miles & A. González. 2010. Mygalomorph spiders of the Natural and Historical Reserve of Martín García Island, Río de la Plata River, Argentina. Zoological Studies 49 (4): 481–491.

Ferretti, N., G. Pompozzi, S. Copperi, F. Pérez-Miles & A. González. 2012. Mygalomorph spider community of a natural reserve in a hilly system in central Argentina. Journal of Insect Science 12 (31): 1–16.

Flórez, D.E. 1998. Estructura de Comunidades de Arañas (Araneae) en el Departamento del Valle, Suroccidente de Colombia. Caldasia 20 (2): 173–192.

Flórez, D.E. 1999. Estudio de comunidades de arañas (Araneae) del Parque Nacional Farallones de Cali, Colombia. Cespedesia 23 (73-74): 99–113.

Flórez, D.E. 2000. Comunidades de arañas de la región pacífica del departamento del Valle del Cauca, Colombia. Revista Colombiana de Entomología 26 (3-4): 77–81.

Forero, S. 2004. Estructura de la comunidad de arañas (Arachnida: Araneae) en un relicto de bosque de niebla, San Antonio del Tequendama, Cundinamarca. Trabajo de Tesis. Facultad de Agronomía. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia. 92 pp.

Gillespie, R.G. 2002. Biogeography of spiders on remote oceanic islands of the Pacific: archipelagoes as stepping stones? Journal of Biogeography 29 (5-6): 655–662.

Grismado, C.J., I. Crudele, L. Damer, N. López, N. Olejnik & S. Trivero. 2011. Comunidades de arañas de La Reserva Natural Otamendi, Provincia de Buenos Aires. Composición Taxonómica y Riqueza Específica. Biológica 14: 7–48.

Guerrero, E. L. 2014. Modificaciones recientes en la distribución geográfica de opiliones (Arachnida) mesopotámicos en la provincia de Buenos Aires, Argentina, y su relación con el cambio climático. Historia Natural, tercera serie 4 (1): 85–104.

Halaj, J., D. W. Ross & A. R. Moldenke. 1998. Habitat structure and prey availability as predictors of the abundance and community organization of spiders in western Oregon forest canopies. Journal of Arachnology 26: 203–220.

Hammer, O., D.A.T. Harper & P.D. Ryan. 2013. PAST: Paleontological Statistics. Version 3.14. Paleontología Electrónica 4: 1–9. http://folk.uio.no/ohammer/past/

Huber, B. A. & A. P. González. 2001. A new genus of pholcid spiders (Araneae: Pholcidae) endemic to western Cuba, with a case of female genitalic dimorphism. American Museum Novitates 3329: 1–23.

Isaia, M., F. Bona & G. Badino. 2006. Comparison of polyethylene bubble wrap and corrugated cardboard traps for sampling tree-inhabiting spiders. Environmental Entomology 35 (6): 1654–1660.

Jiménez A, A. Pauchard, L.A. Cavieres, A. Marticoren & R.O. Bustamante. 2008. Do

climatically similar regions contain similar alien floras? A comparison between the mediterranean areas of central Chile and California. Journal of Biogeography 35: 614–624.

Lahitte, H.B. & J.A. Hurrel. 1994. *Los árboles de la Isla Martín García. Programas Estructura y Dinámica y Ecología del No Equilibrio*. Comisión de Investigaciones Científicas, Provincia de Buenos Aires. La Plata, Argentina. 135 pp.

Levi, H.W. 1959. The spider genera *Achaearanea*, *Theridion* and *Sphyrotinus* from Mexico,
Central America and the West Indies (Araneae, Theridiidae). Bulletin of the Museum of
Comparative Zoology, Harvard 121: 57–163.

Levi, H.W. 1962. The spider genera *Steatoda* and *Enoplognatha* in America (Araneae,
Theridiidae). Psyche 69: 11–36.

Levi, H.W. 1965. Techniques for the Study of Spider Genitalia. Psyche 72: 152–158.

Levi, H. W. & L. R. Levi. 1962. The genera of the spider family Theridiidae. Bulletin of the Museum of Comparative Zoology, Harvard 127: 1–71.

Macarthur, R.H. 1970. Species-packing and competitive equilibrium for many species. Theoretical Population Biology 1: 1–11.

Macarthur, R.H. & E.O. Wilson. 1963. An equilibrium theory of insular zoogeography. Evolution 17: 373–387.

Macarthur, R.H. & E.O. Wilson. 1967. The Theory of Island Biogeography. Monographs in Population Biology, Princeton University Press, I.

Marc, P., A. Canard & F. Ysnel. 1999. Spider (Araneae) useful for pest limitation and bioindication. Agriculture, Ecosystems and Environments 74: 229–273.

Marfil, M.F., C.L. Scioscia, A. Armendano & A. González. 2016. Diversity of Salticidae (Arachnida: Araneae) in the historical and natural reserve 'Martín García Island', Argentina. Journal of Natural History 50 (11-12): 689–700.

Moreno, C.E. 2001. *Métodos para medir la biodiversidad. Manuales y Tesis*. Sociedad Entomológica Aragonesa, Zaragoza. 84 pp. http://entomologia.rediris.es/sea/manytes/metodos.pdf

Nentwig, W. 1993. *Spiders of Panama. Flora and Fauna Handbook, Nº 12*. The Sandhill Crane Press, Gainesville, Leiden. 274 pp.

Pinzón, J., J.R. Spence & D.W. Langor. 2013. Diversity, richness and abundance patterns of spider assemblages in white spruce stands. The Canadian Entomologist 145 (1): 61–76.

Romo, M. & E. Flórez. 2008. Comunidad de arañas orbitelares (Araneae: Orbiculariae) asociada al bosque altoandino del Santuario Flora y Fauna Galeras, Nariño, Colombia. Boletín Científico, Centro de Museos, Museo de Historia Natural 13 (1): 114–126.

Rubio, G.D., J. Corronca & M.D. Damborsky. 2008. Do spider diversity and assemblages change in different contiguous habitats? A case study in the protected habitats of the Humid Chaco ecoregion, north-east Argentina. Environmental Entomology 37: 419–430.

Shear, W.A. 1986. Spiders, Webs, Behaviour, and Evolution. In: Shear, W.A. (ed.). *The evolution of web-building behaviour in spiders: a third generation of hypotheses:* 364–400. Stanford University Press, Stanford.

Silva, D. 1996. Species composition and community structure of Peruvian rainforest spiders: a case study from a seasonally inundated forest along the Samiria River. Revue Suisse de Zoologie vol. hors série 2: 597–610.

Silva, D. & J.A. Coddington. 1996. Spiders of Pakitza (Madre de Dios, Peru): species richness and notes in community structure. In: D.E. Wilson & A. Sandoval (eds.). *The biodiversity of Pakitza and its environs*: 241–299. Smithsonian Institution, Washington, D.C., USA.

Sjodin, N.E., J. Bengtsson & B. Ekbom. 2008. The influence of grazing intensity and landscape composition on the diversity and abundance of flower-visiting insects. Journal of Applied Ecology 45: 763–77

Uetz, G.W. 1979. The influence of variation in litter habitats on spider communities. Oecologia 40: 29–42.

Villarreal, H., M. Álvarez, S. Córdoba, E. Escobar, G. Fagua, F. Gast, H. Mendoza, M. Ospina & A.M. Umaña. 2004. *Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad.* Programa de Inventarios de Biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia. 236 pp.

Whittaker, R. J. 2000. Scale, succession and complexity in island biogeography: are we

asking the right questions? Global Ecology and Biogeography 9 (1): 75–85.

Whitmore, C., R. Slotow, T.E. Crouch & A.S. Dippenaar-Schoeman. 2002. Diversity of spiders (Aranae) in a savanna, Northern province, South Africa. Journal of Arachnology 30: 344–356.

World Spider Catalog. 2016. World Spider Catalog. Natural History Museum Bern, version 16.5 http://wsc.nmbe.ch

Yiming L, W. Zhengjun, R. P. Duncan. 2006. Why islands are easier to invade: human influences on bullfrog invasion in the Zhoushan archipelago and neighboring mainland China. Oecologia 148: 129–136.

Zapata, L.V. & C. J. Grismado. 2015. Lista sistemática de arañas (Arachnida: Araneae) de la Reserva Ecológica Costanera Sur (Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina), con notas sobre su taxonomía y distribución. Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales 17 (2): 183–211.

Zvedeniuck, I. 2009. Diversidad de Araneidae (Arachnida: Araneae) de la Reserva Natural e Histórica Isla Martín García. Tesis de Licenciatura. Universidad CAECE, Buenos Aires, Argentina. 177 pp.

Recibido: 15/11/2016
Aceptado: 22/05/2017