

Arañas epigeas (Araneae) en el Parque Nacional Volcan Isluga, Altiplano chileno

Andrés Taucare-Ríos

CENIMA, Universidad Arturo Prat, Casilla 121, Iquique-Chile. and.taucare22@gmail.com

(Recibido: 04 de octubre de 2011)

ABSTRACT. I present a descriptive study of the spider community in an arid area at high altitude during the dry period in the Vulcan Isluga National Park, Chile. It provides information on species richness, relative abundance and temporal variation, and an analysis of the functional groups present. The captures were made by using two capture techniques: pitfall traps and direct manual capture. A total of 243 specimens belonging to 18 species in 10 families and two suborders were collected. The most diverse family was Lycosidae, while the most abundant were Anyphaneidae and Philodromidae. The families Linyphiidae, Lycosidae, Philodromidae, Salticidae, Thomisidae and Theraphosidae are registered for the first time for Northern Chile. Microhabitats preferred by araneofauna are sampled on the ground and under stones.

RESUMEN. Se presenta un estudio descriptivo de la comunidad de arañas en una zona árida a gran altitud, durante el periodo seco en el Parque Nacional Volcán Isluga, Chile. Se proporciona información sobre riqueza específica, abundancia relativa y su variación temporal, así como un análisis de los grupos funcionales presentes. Las capturas fueron realizadas durante los meses de abril y diciembre mediante el empleo de dos técnicas de captura: trampas de caída y capturas manuales directas. Se recolectaron 243 especímenes, correspondientes a 18 especies, 10 familias y dos subórdenes. La familia más diversa fue Lycosidae, mientras que las más abundantes fueron Anyphaneidae y Philodromidae. Las familias Linyphiidae, Lycosidae, Philodromidae, Salticidae, Thomisidae y Theraphosidae constituyen los primeros informes para el Norte de Chile.

KEY WORDS. Spiders, stratum epigeal, community structure, highland, northern Chile.

Las arañas (Arachnida: Araneae) comprenden un grupo faunístico diverso y ampliamente distribuido en todos los ecosistemas terrestres, colonizando incluso ambientes dulceacuícolas (Turnbull 1973). El orden cuenta con alrededor de 40 000 especies descritas (Platnick 2011) y está considerado como uno de los grupos entomófagos más abundantes en la naturaleza (Nyffeler *et al.* 1994). Se ha propuesto incluso (Clausen, 1986) que las arañas son organismos ideales para sondeos biológicos, principalmente los enfocados a las descripciones de biotopos y a los seguimientos de agentes contaminantes. De esta manera conforman un grupo muy importante para la ecología, ya que pueden ser agentes indicadores de cambios ambientales (Rubio *et al.* 2007). De hecho es sabido que la composición de las comunidades de arañas varía de acuerdo con factores físicos, tales como la humedad relativa, la precipitación o la temperatura (Jerardino *et al.* 1988) y bióticos, como el tipo de vegetación (Urones & Puerto 1988), la cantidad de materia orgánica en el suelo (Uetz 1975, 1979), y la

disponibilidad de presas (Morse & Fritz 1982).

Desde hace varios años, el estudio de las arañas de los desiertos ha adquirido relevancia debido al papel fundamental que dichos organismos desempeñan en estos ecosistemas; junto con otros arácnidos, son el grupo más importante de depredadores en estas zonas (Polis & Yamashita, 1991). En las zonas desérticas, las arañas epigeas conforman la mayoría del grupo (Cloudsley-Thompson, 1983); son tan abundantes que llegan a constituir hasta un 87% del total de las arañas en algunos desiertos del mundo (Polis & Yamashita 1991).

En Chile la gran mayoría de los estudios en arañas son eminentemente taxonómicos y sólo unos pocos de carácter ecológico (Zapfe 1961a, b, c; Calderón 1974; Aguilera *et al.* 2006). Cabe destacar que estos últimos se han realizado exclusivamente en el sector centro sur del país y son completamente inexistentes en los sectores más septentrionales de Chile, correspondientes a las zonas áridas o desérticas de este país.

Dado que posee un clima extremadamente árido, las comunidades de arañas del desierto chileno estarían caracterizadas por una gran pobreza de especies (Zapfe 1963c). No obstante, según los trabajos realizados por Aguilera *et al.* (2009), Gertsch (1967), Levi (1962, 1967, 1968, 2004), Lopardo (2005), Piel (2001), Platnick & Shadab (1982, 1983), Huber (2000), Opell (1979), Ramírez (2003), Sedgwick (1973), Santos & Brescovit (2003) y recientemente Taucare-Ríos (2010a, b, 2011a, b) y Taucare-Ríos & Brescovit (2011), existirían un total de 12 familias de arañas presentes para esta región, repartidas en un total de 17 géneros y 25 especies. Pese al aporte realizado por los autores antes mencionados, estos no han explorado todos los pisos altitudinales presentes, quedando completamente renegados los ecosistemas altioplánicos ubicados sobre los 4 000 msnm, de los cuales nada se conoce en relación a las arañas.

Las características del ambiente físico de este tipo de ecosistema son rigurosas y se caracterizan por (Jaksic *et al.* 1997): a) baja presión parcial de oxígeno y de dióxido de carbono, baja presión absoluta de vapor y alta radiación solar; (b) suelos pobremente desarrollados con baja disponibilidad de nutrientes; c) bajas temperaturas con marcada variación diaria; d) distribución irregular de precipitaciones con marcados periodos de aridez. Por sus características la ecorregión Páramo-puneña, a la cual estos ecosistemas pertenecen (Morrone 2001), ha sido catalogada por el Biodiversity Support Program *et al.* (1995) como vulnerables y de la más alta prioridad para la conservación.

El objetivo de este trabajo es conocer la composición faunística de las arañas epigeas del Parque Nacional Volcán Isluga durante el periodo seco del año 2010. Se eligió este lugar principalmente por tratarse de un lugar que posee algunos de los relictos de ambientes naturales de la región (con fauna y flora nativas), poseer condiciones climáticas bien particulares y además por ser un área protegida, totalmente prístina en la que no existe actividad industrial y en que sólo están presente pequeños asentamientos humanos. Este trabajo corresponde al primer trabajo ecológico en arañas realizado en el norte de Chile.

MATERIAL Y METODOS

El Parque Nacional Volcán Isluga está localizado en la Comuna de Colchane, Región de Tarapacá (Chile). El presente estudio se realizó en sectores aledaños de la Laguna Parincota y Río Arabilla,

al noreste de dicha área protegida (19°9'5"S 68°49'27"W), situados a una altitud promedio de 4 000 msnm, (Fig. 1). El clima corresponde al Desértico Marginal de altura; las precipitaciones anuales en promedio van desde los 50 mm a los 250 mm y se concentran exclusivamente en verano. En invierno hay heladas y las temperaturas fluctúan entre los -20 y los 10° C, sin presencia de lluvias (CONAF, 2010). La vegetación del área estudiada está representada principalmente por *Parastrephia lepidophylla* (Wedd.), *P. lucida* (Meyen), *P. teretiuscula* (Kuntze), *P. quadrangularis* (Meyen), *Werneria pygmaea* Gilles ex Hook & Am., *W. sphatulata* Wedd., *W. weddellii* Phil., *Festuca orthophylla*, *Oxychloe andina* Phil., *Distichlis humilis* Phil. y *Pycnophyllum brioides*, entre otras (CONAF, 2010; Raquel Pinto com. personal 2010).

Las recolectas se llevaron a cabo durante tres muestreos realizados entre el comienzo del otoño y término de primavera de 2010. No fue considerado el periodo de verano, dado a que las condiciones climáticas adversas impidieron realizar correctamente los muestreos. Estos muestreos comenzaron el día 7 de Abril, y culminaron el día 20 de Diciembre. Se dispusieron diez puntos de muestreo localizados en distintas localidades dentro del parque, separados por 2 kilómetros entre ellas (Fig. 1). En cada uno de ellos se colocaron tres trampas de caída dispuestas en línea recta, separadas por 4 m una respecto la otra (30 trampas en total). Cada trampa consistió en un vaso plástico de 7,5 cm de ancho por 10 cm de alto, enterrado a nivel de suelo sin cubierta y en cuyo interior se introdujo agua con detergente para disminuir la tensión superficial y alcohol al 80% con unas gotas de glicerina como conservante. Las trampas se revisaron cada 25 días. De la misma manera, en cada sector se realizaron capturas manuales directas siguiendo el criterio establecido por Flórez (1999), aplicado durante 3 horas/día en cada jornada de muestreo.

Los ejemplares se identificaron con claves específicas, se separaron según sexo, y se agruparon en gremios según la conducta adoptada por el depredador en relación con la presa (Uetz 1991; Avalos *et al.* 2007). Las familias recolectadas se agruparon en 6 gremios ecológicos de acuerdo a su modalidad de caza: Cazadoras corredoras de follaje, Vagabundas de suelo, Cazadoras al acecho, Cazadoras por emboscada, Tejedoras de telas irregulares y Tejedoras de telas en sábana.

El material biológico se encuentra depositado en la Colección de Artrópodos del Museo de la Universidad Arturo Prat (MUAP) sede Iquique y en el Museo Nacional de Historia Natural (MNHN) en Santiago de Chile.

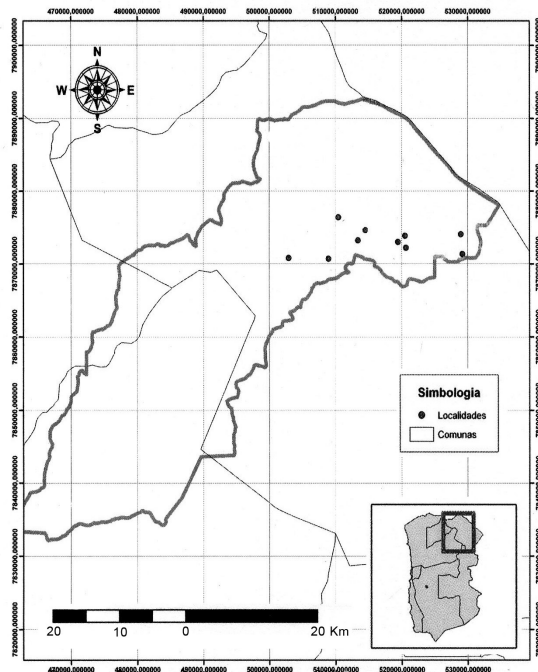


Figura 1. Ubicación de los puntos de muestreo en el Parque Nacional Volcán Isluga, Región de Tarapacá, Norte de Chile (Datum: WGS84, UTM zone 19S).

Se calcularon los índices de diversidad de Shanon-Wiener, dominancia de Berger-Parker y la riqueza específica con el programa PAST (Hammer *et al.* 2001) para cada periodo de muestreo. La similitud taxocenótica entre los distintos periodos estudiados se midió con el índice de Bray-Curtis y fue representada mediante un dendrograma con el programa Biodiversity Professional versión 2 (McAleece 1997).

RESULTADOS

Se recolectaron 243 individuos pertenecientes a 18 especies repartidas en 10 familias y dos subórdenes (Cuadro 1). La familia con mayor riqueza de especies fue Lycosidae (4), mientras que tres de las 10 familias estuvieron representadas por una única especie. La familia más abundante fue Anyphaneidae ($n = 69$; 28,40%), seguida por Philodromidae ($n = 53$; 21, 81%) y Theridiidae ($n = 31$; 12,76%). Las especies más abundantes fueron *Sanogasta maculatipes* (28,40%), *Petrichus sp. 1* (20, 99%) y *Steatoda sabulosa* (8, 23%). Estas 3 especies constituyeron el 57,31% del total de individuos.

El 62,14% de las arañas fue recolectado

por medio de trampas de caída. Las familias más abundantes en estas trampas de caída Philodromidae y Anyphaneidae y en menor medida Linyphiidae. En las capturas manuales dominó la familia Theridiidae, que fue totalmente exclusiva de esta técnica de captura. Las familias Gnaphosidae y Lycosidae fueron atrapadas por ambas técnicas de colecta (Cuadro 2). Del total de individuos capturados, las hembras fueron las más abundantes (52,26%), seguidos por los machos (27, 16%) y los juveniles (20,57%).

Las cazadoras corredoras de follaje (Anyphaneidae) fueron el gremio ecológico más abundante representado por el 29,74% del total de especímenes, seguidas por las arañas cazadoras por emboscada (Philodromidae y Thomisidae) con el 22,41% (Cuadro 3). En términos de riqueza de especies las que dominaron fueron las vagabundas de suelo ($S = 7$), seguidas por las tejedoras de telas irregulares ($S = 3$) (Cuadro 3).

Hubo variaciones estacionales en la abundancia de las principales familias de arañas estudiadas (Fig. 2). La abundancia de la familia Anyphaneidae disminuyó a lo largo del estudio. En las familias Lycosidae y Philodromidae, hubo un mínimo de abundancia en invierno. La familia Theridiidae mantuvo una abundancia constante, aunque con un ligero mínimo en invierno. La abundancia de individuos disminuyó en el orden otoño > primavera > invierno (Cuadro 4).

La mayor riqueza específica, así como la mayor diversidad se obtuvieron durante el muestreo de primavera. De la misma manera los valores más bajos de diversidad y más altos de dominancia se observaron en la época de invierno. El índice de Bray Curtis mostró una similitud superior al 60% entre periodos de muestreo en la composición de especies (Fig. 3).

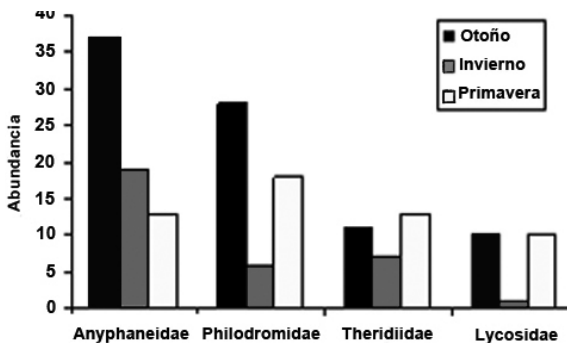
La presencia de las diferentes especies a través del periodo de estudio se muestra en el Cuadro 5, en el que se pueden observar que existen especies que se presentaron durante todo el año: *Sanogasta maculatipes*, *Petrichus sp.* y *Steatoda sabulosa* y otras que simplemente aparecieron en una estación; *Dendryphantinae sp.* y *Chibchea sp.* El resto de las especies se presentaron indistintamente en una o más épocas del año.

DISCUSIÓN

Las 10 familias de arañas halladas en el área de estudio representan aproximadamente el 20% de las familias conocidas actualmente para Chile (Platnick, 2011). De estas familias únicamente el 46 % de ellas ha sido registrado oficialmente para

Cuadro 1. Abundancia relativa (%) y frecuencia de machos, hembras y juveniles para las distintas especies encontradas.

Familia	Especies	%	♂	♀	Juveniles	Totales
Anyphaneidae		28,40				
	<i>Sanogasta maculatipes</i>	28,40	43	16	10	69
Gnaphosidae		8,64				
	<i>Apodrassodes araucanius</i>	6,17	0	12	3	15
	<i>Echemoides</i> sp. 1	2,47	0	4	2	6
Linyphiidae		11,52				
	<i>Erygoninae</i> sp. 1	4,94	2	9	1	12
	<i>Erygoninae</i> sp. 2	6,58	7	6	3	16
Lycosidae		11,11				
	<i>Allocosa</i> sp. 1	2,47	1	4	1	6
	<i>Diapontia</i> sp.	2,06	1	3	1	5
	Lycosidae sp. 1	6,17	1	12	2	15
	Lycosidae sp. 2	0,41	1	0	0	1
Philodromidae		21,81				
	<i>Petrichus</i> sp. 1	20,99	6	34	10	51
	Philodromidae sp. 1	0,82	0	1	1	2
Pholcidae		0,82				
	<i>Chibchea</i> sp. 1	0,82	0	1	1	2
Salticidae		4,94				
	Salticidae sp. 1	4,53	1	3	7	11
	Dendryphantinae sp. 1	0,41	0	1	0	1
Theridiidae		12,76				
	<i>Steatoda sabulosa</i>	8,23	2	15	3	20
	<i>Steatoda ancorata</i>	4,53	0	6	5	11
Theraphosidae		0,41				
	Theraphosinae sp. 1	0,41	0	0	1	1
Thomisidae		0,41				
	Thomisidae sp. 1	0,41	0	0	1	1
TOTAL		100,00	66	127	50	243

Cuadro 2. Capturas de arañas de acuerdo con las técnicas empleadas, discriminadas por familia. Abreviaciones: CM = captura manual, TC= trampas de caída**Figura 2.** Fluctuación estacional de las familias más abundantes de arañas de suelo.

Familia	Técnicas de Captura	
	CM	TC
Anyphaneidae	4	65
Gnaphosidae	16	4
Lycosidae	17	10
Linyphiidae	12	16
Philodromidae	2	50
Pholcidae	2	0
Salticidae	6	6
Theridiidae	31	0
Theraphosidae	1	0
Thomisidae	1	0
TOTAL	92	151

Cuadro 3. Composición según gremios, abundancia y riqueza específica de las familias presentes. RE= Riqueza de especies, A = Abundancia.

GREMIOS ECOLÓGICOS	RE	A
Tejedoras telas irregulares		
Theridiidae	2	31
Pholcidae	1	2
Cazadoras por emboscada		
Philodromidae	2	52
Thomisidae	1	1
Constructuras de telas en sábana		
Linyphiidae	2	28
Vagabundas de suelo		
Gnaphosidae	2	20
Lycosidae	4	26
Theraphosidae	1	1
Cazadoras corredoras follaje		
Anyphaneidae	1	69
Cazadoras al acecho		
Salticidae	2	12
Total	18	243

Cuadro 4. Variación estacional en la riqueza específica y diversidad de la aracnofauna del sector de estudio. RE=Riqueza de especies, A = Abundancia de individuos, DBP= Dominancia de Bergere-Parker, DSW= Diversidad de Shannon-Wiener.

Índices ecológicos	Índices ecológicos		
	Otoño	Invierno	Primavera
RE	13	10	16
A	115	51	77
DBP	0,32	0,37	0,19
DSW	2,04	1,98	2,42

Cuadro 5. Presencia-ausencia de las distintas especies de arañas para las distintas estaciones del año colectadas en el Parque Nacional Volcán Isluga. O= Otoño, I = Invierno, P=Primavera.

Familia/Especie	O	I	P
Anyphaneidae			
<i>Sanogasta maculatipes</i>	X	X	X
Gnaphosidae			
<i>Apodrassodes araucanius</i>	X	X	X
Gnaphosidae sp.	X	X	X
Lycosidae			
<i>Allocosa</i> sp.	X	X	
<i>Diapontia</i> sp.	X		X
Lycosidae sp.1	X	X	X
Lycosidae sp.2	X		
Linyphiidae			
Erygoninae sp.1	X	X	X
Erygoninae sp.2	X	X	X
Philodromidae			
<i>Petrichus</i> sp	X	X	X
Morfoespecie 1			X
Pholcidae			
<i>Chibchea</i> sp.			X
Salticidae			
Salticidae sp 1	X	X	X
Dendryphantinae sp.			X
Theridiidae			
<i>Steatoda sabulosa</i>	X	X	X
<i>Steatoda ancorata</i>	X	X	X
Theraphosidae			
Theraphosidae sp.			X
Thomisidae			
Thomisidae sp.			X

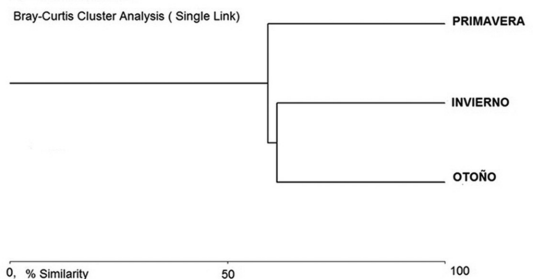


Figura 3. Dendrograma de similitud para las tres estaciones del año estudiadas (Bray-Curtis).

la Región de Tarapacá. Las familias Linyphiidae, Lycosidae, Philodromidae, Salticidae, Thomisidae y Theraphosidae constituyen los primeros informes para el norte de Chile.

Para Krebs (1985) las comunidades de desierto son consideradas relativamente sencillas y poco diversas, lo cual concuerda con el presente estudio. Se encontró un gran número de especies que se consideran raras o accidentales, ya que presentaron una baja abundancia o fueron poco frecuentes en ciertas épocas (*Steatoda sabulosa*, *S. ancorata*, *Allocosa* sp. 1, *Diapontia* sp. 1, *Apodrassodes araucanius*, etc.). Esto se puede atribuir a factores ecológicos de competencia interespecífica, a que no estén en su hábitat óptimo, o bien, a efectos poblacionales, con densidades bajas en su área de distribución (Ezcurra 1990). La alta abundancia de especies raras o accidentales coincide con los resultados de Jiménez & Navarrete (2010) en zonas áridas con influencias tropicales.

La baja abundancia y diversidad de arañas presentes en la zona de estudio no es sorprendente, debido a los diversos factores abióticos limitantes en zonas áridas a gran altitud (citas; Zapfe 1961c) y a la baja riqueza y abundancia de insectos presa en el sector altioplánico (Marquet *et al.* 1998). La escasez de individuos de Pholcidae y Theridiidae se debió a la técnica de captura empleada, pues se trata de especies tejedoras que no caen usualmente en trampas de caída. Estas dos familias fueron atrapadas sólo manualmente.

La dominancia de las arañas errantes en el Parque Nacional Volcán Isluga fue casi del 74%. Ello, concuerda con otros trabajos en zonas áridas (Polis & Yamashita 1991; Jiménez & Navarrete 2010). La dominancia y la gran abundancia de la familia Anyphaneidae dentro de las arañas errantes coincide con lo obtenido por Giraldo *et al.* (2004) en ambientes desérticos, pero difiere de Jiménez & Navarrete (2010).

El análisis temporal muestra que la diversidad y abundancia tiende a aumentar en los periodos más calidos (otoño y primavera). A su vez, el invierno se caracteriza por presentar, baja abundancia, pocas especies y con casi la misma representatividad, pues el valor de dominancia es mayor en esta época, debido probablemente a las heladas que afectan directamente a la diversidad y abundancia de arañas epigeas (Urones *et al.* 1990). Si bien existen diferencias en la densidad de arañas presentes en los distintos periodos de muestreos, estas diferencias mostraron ser estadísticamente no significativas ($p > 0,05$). En su mayoría las especies están presentes en todos los muestreos realizados (Cuadro 5), con algunas especies que tienden a

desaparecer durante el invierno, obteniéndose una similitud superior al 60% en la composición taxocenótica entre estaciones del año.

En definitiva, se puede señalar que las zonas áridas de alta montaña poseen una baja riqueza de especies, con una diversidad y dominancia relativamente constantes durante el periodo de estudio con un ligero incremento en las épocas más cálidas. En estos ecosistemas dominan básicamente las arañas errantes de las familias Anyphaneidae, Philodromidae y Lycosidae. El gremio ecológico más abundante de la zona de estudio resultó ser el gremio de cazadoras de follaje, y el más diverso el gremio de las arañas vagabundas.

Si bien, este estudio no da cuenta de la totalidad de especies de arañas presentes, contribuye notablemente al conocimiento de la araneofauna de los ecosistemas altioplánicos de Chile. En este contexto se considera que los datos aquí presentados pueden ser una herramienta base, para definir un argumento de valoración adicional en la conservación del Parque Nacional Volcán Isluga.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a los destacados especialistas que colaboraron en este trabajo, ya sea confirmando mis determinaciones y/o enviando o sugiriendo bibliografía; Martín Ramírez en Anyphaneidae, Herbert Levi en Theridiidae, Luis Piacentini en Lycosidae y Bernhard Huber en Pholcidae. De la misma manera agradezco a Marcos Ferrú por su colaboración en las colectas realizadas. Este trabajo fue llevado a cabo gracias al proyecto de protección ambiental (FPA) (1-010-2010) (CONAMA, Region de Tarapacá).

LITERATURA CITADA

- Aguilera, M., M. Casanueva & C. Hernández. 2006. Composición de la araneofauna en dos especies de árboles nativos *Peumus boldus* Mol. y *Luma apiculata* (D.C.) Burret, en el Parque Botánico Pedro del Río Zañartu (Hualpén), Concepción, VIII Región, Chile. *Gayana* 70 (2): 176-185.
- Aguilera, M., V. D'Elia, & M. Casanueva. 2009. Revalidation of *Latrodectus thoracicus* Nicolet, 1849 (Araneae: Theridiidae): Biological and phylogenetic. *Gayana* (Concepcion, Impresa), Vol. 73 (2):161-171.
- Avalos, G., G. D. Rubio, M.E. Bar & A. González. 2007. Arañas (Arachnida: Araneae) asociadas a dos bosques degradados del Chaco húmedo en Corrientes, Argentina. *Rev. Biol. Trop.*, 55:

- 899-909.
- Biodiversity Support program, conservation international, the Nature conservancy, Wildlife conservation Society, World Resources Institute, and World Wildlife fund. 1995. [en línea] A regional analysis of geographic priorities for biodiversity conservation in Latin America and the Caribbean. Biodiversity Support Program, Washington, D.C. < http://www.worldwildlife.org/bsp/publications/lac/regional_analysis/figures.html#fig4 > [Mayo 2011].
- Calderon, R. 1974. Araneae del Parque Nacional "Vicente Pérez Rosales". Anales del Museo de Historia Natural, 7: 269-283.
- Clausen, S. 1986. The use of spiders (Araneae) as ecological indicators. Bulletin from Brazilian Arachnology Society, 7: 83-86.
- Cloudsley-Thompson, J. 1983. Desert adaptation in spiders. Journal of Arid Environments, 6: 307-317.
- CONAF, 2010. Parque Nacional Volcán Isluga. [en línea]. <http://www.conaf.cl/parques/ficha-parque_nacional_volcan_isluga-13.html>. [Octubre del 2010].
- Ezcurra, E. 1990. ¿Por qué hay tantas especies raras? La riqueza y rareza biológicas en las comunidades naturales. Ciencias (especial), 4: 82-88.
- Flórez, E. 1999. Estructura y composición de una comunidad de arañas (Araneae) en un bosque muy seco tropical de Colombia. Boletín de Entomología de Venezuela, 14: 37-51.
- Gertsch, W. 1967. The spider genus *Loxosceles* in South America (Araneae Scytodidae). Bulletin of the Museum Comparative Zoology, 136: 117-174.
- Giraldo, A., D. Pérez & G. Arellano. 2004. Respuesta de la comunidad de arañas epígeas (Araneae) en las "Lomas de Lachay", Perú, ante la ocurrencia del Evento El Niño 1997-98. Ecología Aplicada, 3: 45-58.
- Hammer, O., D. Harper & P. D Ryan. 2001. PAST: Palaeontological Statistics software package for education and data analysis. Paleontologia Electronica, 4 (1): 9pp.
- Huber, B. 2000. New world pholcid spiders (Araneae: Pholcidae): A revision at generic level. Bulletin of the American Museum of Natural History, 254:1-348.
- Jaksic, F., P. Marquet & H. González. 1997. Una perspectiva ecológica sobre el uso del agua en el Norte Grande. Estudios Públicos, 68: 171-195.
- Jerardino, M., J. Fernández & C. Urones. 1988. Activity of epigeic spiders: abundance and presence over time (forest ecosystem, province of Salamanca, Spain). Biología Ambiental. Congreso Mundial Vasco, 2: 351-370.
- Jiménez, M. & J. Navarrete. 2010. Fauna de arañas del suelo de una comunidad árida-tropical en Baja California Sur, México. Revista Mexicana de Biodiversidad, 81: 417-426.
- Krebs, C. J. 1985. Ecología, estudio de la distribución y abundancia. Harla, México. 753 p.
- Levi, H. 1962. The Spider Genera *Steatoda* and *Enoplognatha* in America (Araneae, Theridiidae). Psyche, 69:11-36.
- Levi, H. 1967. The Theridiid spider fauna of Chile. Bulletin of the Museum of Comparative Zoology, 136:1-20.
- Levi, H. 1968. The spider genera *Gea* and *Argiope* in America (Araneae: Araneidae). Bulletin of the Museum of Comparative Zoology, 136: 319-352.
- Levi, H. 2004. Comments and new records for the American genera *Gea* and *Argiope* with the description of new species (Araneae: Araneidae). Bulletin of the Museum of Comparative Zoology, 158: 47-66.
- Lopardo, L. 2005. Phylogenetic revision of the spider genus *Negayan* (Araneae, Anyphaenidae, Amaurobioidinae). Zoologica. Scripta, 34: 245-277.
- Marquet, P., F. Bozinovic, G. Bradshaw, Cornelli, C., H. González, R. Gutiérrez, E. Hajek, J. Lagos, F. López-Cortés, L. Núñez, E. Roselló, C. Santoro, H. Samaniego, V. Standen, J. Torres-Mura & F. Jaksic. 1998. Los ecosistemas del desierto de Atacama y área andina adyacente en el norte de Chile. Revista Chilena de Historia Natural 71: 593-617.
- Mcaleece, N. 1997. Biodiversity Professional Beta 2.0. The Natural History Museum & The Scottish Association for Marine Science.
- Morse, D. & R. Fritz. 1982. Experimental and observational studies of patch choice at different scales by the crab spider *Misumena vatia*. Ecology, 63:172-182.
- Morrone, J. 2001. Biogeografía de América Latina y del Caribe. Manuales y Tesis de la SEA, CYTED, ORCYT- UNESCO, Zaragoza. 53 pp.
- Nyffeler, M.W., W.L. Sterling & D. Dean. 1994. How spiders make a living. Environmental Entomology, 23: 1357-1367.
- Opell, B. D. 1979. Revision of the genera and tropical American species of the spider family Uloboridae. Bulletin of the Museum of Comparative Zoology 148:443-549.
- Piel, W. 2001. The systematics of Neotropical orb-weaving spiders in the genus *Metepeira* (Araneae: Araneidae). Bulletin of the Museum

- of Comparative Zoology, 157: 1-92.
- Platnick, N. & M. Shadab. 1982. A revision of the American spiders of the genus *Camillina* (Araneae: Gnaphosidae). American Museum Novitates, 2748: 1-38.
- Platnick, N. & M. Shadab. 1983. A revision of the Neotropical spider genus *Apodrassodes* (Araneae, Gnaphosidae). American Museum Novitates, 2763: 1-14.
- Platnick, N. 2011. The World Spider Catalog. Version 11.5 American Museum of Natural History. [en línea]. <http://research.amnh.org/entomology/spiders/catalog/> [Febrero de 2011].
- Polis, G. A. & T. Yamashita. 1991. The ecology and importance of predaceous arthropods in desert communities. In: Polis, G. A. (ed.). The ecology of desert communities. The University of Arizona Press, Tucson. pp. 180-222.
- Ramírez, M. 2003. A cladistic generic revision of the spider subfamily Amaurobioidinae (Araneae, Anyphaenidae) Bulletin of the Museum of Comparative Zoology, 277: 1-262.
- Rubio, G. D., I. Minoli & L. N. Piacentini. 2007. Patrones de abundancia de cinco especies de arañas lobo (Araneae: Lycosidae) en dos ambientes del Parque Nacional Mburucuyá, Corrientes, Argentina. Brenesia, 67, 59-67.
- Santos, A. & A. Brescovit. 2003. A revision of the Neotropical species of the lynx spider genus *Peucetia* Thorell 1869 (Araneae: Oxyopidae). Insect Systematics and Evolution, 34: 95-116.
- Sedgwick, W. C. 1973. New species, records and synonyms of Chilean Theridiid Spiders (Araneae, Theridiidae). Psyche, 80: 349-354.
- Taucare-Ríos, A. 2010a. Primer registro de *Kukulcania hibernalis* (Hentz, 1842) (Araneae: Filistatidae) en Chile. Boletín de Biodiversidad de Chile, 4: 83-86.
- Taucare-Ríos, A. 2010b. Nuevo registro de *Steatoda grossa* (C.L Koch, 1838) (Araneae: Theridiidae) para la región de Tarapacá, Chile. Boletín de Biodiversidad de Chile, 4: 87-89.
- Taucare-Ríos, A. & A. Brescovit. 2011. La araña cangrejo gigante, *Heteropoda venatoria* (Linnaeus, 1767) (Araneae: Sparassidae: Heteropodinae) en Chile. Boletín de Biodiversidad de Chile, 5: 39-44.
- Taucare-Ríos, A. 2011a. Primer registro de la viuda marrón, *Latrodectus geometricus* Koch, 1841 (Araneae: Theridiidae) en el Norte de Chile. Revista Chilena de Entomología, 36: 39-42.
- Taucare-Ríos, A. 2011b. *Loxosceles surca* (Gertsch, 1967) en el norte de Chile. Boletín de Biodiversidad de Chile, 5: 45-49.
- Turnbull, A. 1973. Ecology of the true spiders. Annual Review of Entomology. 18: 305-348.
- Uetz, G. 1975. Temporal and spatial variation in species (Araneae) diversity of wandering spiders in deciduous forest litter. Environmental Entomology, 4: 719-724.
- Uetz, G. 1979. The influence of variation in litter habitats on spider communities. Oecologia, 40: 29-42.
- Uetz, G. 1991. Habitat structure and spider foraging, p 325-348. En: S. S. Bell, E. D. McCoy & H. R. Mushinsky (eds). Habitat Structure: The physical arrangement of objects in space. Chapman & Hall, Londres.
- Urones, C. & A. Puerto. 1988. Ecological Study of the Clubionioidea and Thomisoidea (Araneae) in the Spanish Central System. Revue Arachnologique, 8: 1-32.
- Urones, C., M. Jerardino & J. L. Fernández. 1990. Estudio ecológico de las arañas epigeas (Araneae) en un encinar adhesionado de *Quercus ilex* subsp. *ballota* (Desf.) Samp. (provincia de Salamanca, España). Boletín de la Asociación española de Entomología, 14: 185-197.
- Zapfe, H. 1961a. Distribución ecológica de Araneae en la Quebrada de La Plata, La Rinconada, Maipú. Investigaciones Zoológicas Chilenas, 7: 125-128.
- Zapfe, H. 1961b. Distribución altitudinal de Araneae en el valle del Río Mapocho. Investigaciones Zoológicas Chilenas, 7: 128-132.
- Zapfe, H. 1961c. Biogeografía de las arañas en Chile. Investigaciones Zoológicas Chilenas, 7: 133-136.