

DIVERSIDAD DE ARANEAE (ARACHNIDA) EN LA RESERVA COLONIA BENÍTEZ, CHACO ORIENTAL HUMEDO, ARGENTINA

M.J. ESCOBAR; G. AVALOS y M.P. DAMBORSKY⁽¹⁾

RESUMEN: Se estudió la diversidad y composición del ensamble de arañas de la Reserva Educativa Colonia Benítez, Chaco, Argentina. Las técnicas de captura incluyeron trampas de caída, golpeo de follaje, tamizado de hojarasca, captura manual nocturna y aspiración de la vegetación mediante el uso de G-vac. El período de muestreo abarcó octubre, noviembre y diciembre de 2011. Los resultados describen la diversidad detectada (familias, especies y morfoespecies), preferencia de ambientes, eficiencia de métodos de captura, índices de riqueza específica, diversidad y abundancia. Un total de 1527 arañas fueron recolectadas, representantes de 27 familias, 179 especies y morfoespecies. Las familias más diversas fueron Araneidae, Lycosidae, Salticidae y Anyphaenidae. La mayor abundancia se registró en el bosque (59%) donde se identificaron 21 familias, seis de ellas se encontraron solo en este ambiente (Deinopidae, Mimetidae, Selenopidae, Senoculidae, Sparassidae y Uloboridae). En el pastizal se recolectaron 629 individuos (41%) agrupados también en 21 familias, seis de ellas no encontradas en el Bosque (Amphinectidae, Dictynidae, Oxyopidae, Pholcidae, Scytodidae y Trechaleidae). Las técnicas G-Vac en el pastizal y golpeo de follaje en el bosque demostraron ser muy efectivas para el muestreo de la diversidad de arañas.

ABSTRACT: The objective of this work was to study the diversity and assemblage composition of spiders in the Educational Reserve Colonia Benítez, Chaco, Argentina.

Sampling was carried with pitfall traps, beating foliage, litter sieving, nocturnal manual capture and vacuum aspiration of vegetation from October through December 2011. The results describe the diversity detected (families, species and morphospecies), habitat preference, efficiency of the different capture methods, species richness, diversity and abundance. A total of 1527 spiders, belonging to 27 families, 179 species and morphospecies were collected. The most diverse families were Araneidae, Lycosidae, Salticidae and Anyphaenidae. The highest abundance was recorded in the forest (59%) where 21 families were identified, six of which were found only in this environment (Deinopidae, Mimetidae, Selenopidae, Senoculidae, Sparassidae and Uloboridae). In the pasture were collected 629 individuals (41%) also grouped into 21 families, six of them not found in the Forest (Amphinectidae, Dictynidae, Oxyopidae, Pholcidae, Scytodidae and Trechaleidae). G-Vac techniques in the pasture and beating foliage in the forest proved to be most effective techniques for spiders sampling.

Palabras claves: Biodiversidad, arañas, Argentina, área protegida

Key words: Biodiversity, spiders, Argentina, protected area

INTRODUCCIÓN

Las actividades humanas han causado severos cambios en la composición y la diversidad de la mayoría de los ecosistemas conocidos, llevando a la modificación de las poblaciones, de la distribución de las especies, de la estructura y del funcionamiento de las comunidades, pudiendo llegar aún a la extinción (Meffe and Carroll, 1994). La explotación responsable de los recursos naturales y el cuidado del ambiente, prioritarios a nivel nacional, son imposibles de lograr sin la adquisición previa de conocimientos científicos básicos.

(1) Cátedra de Biología de los Artrópodos, FACENA-UNNE, Avda. Libertad 5470 (3400) Corrientes, Argentina. E-mail: gilberto@exa.unne.edu.ar

La arquitectura de la vegetación juega un papel importante en la composición de especies encontradas dentro de un hábitat (Scheidler, 1990, Altieri, 1999), por lo que un ambiente con vegetación estructuralmente compleja puede contener una abundancia y diversidad mayor de arañas (Hatley and MacMahon, 1980).

Las arañas han ganado una amplia aceptación en los estudios ecológicos como indicadores de calidad ambiental (Clausen, 1986; Maelfeit *et al.*, 1990; Tsai *et al.*, 2006; Cardoso *et al.*, 2011). Asimismo, constituyen uno de los grupos más numerosos del reino animal (Cardoso *et al.*, 2011), con más de 40.000 especies descritas (Platnick, 2013). Como depredadores, cumplen una destacada función de regulación en las poblaciones de artrópodos e influyen en la densidad y en la actividad de la fauna de detritívoros y fungívoros, afectando los procesos de descomposición (Wise, 1993, 2002; Kromp and Steinberger, 1992; Clark *et al.*, 2004).

Es en los bosques tropicales donde se presume se concentra alrededor del 80% de la araneofauna aún no conocida (Coddington and Levi, 1991). En las últimas décadas se han realizado investigaciones ecológicas en bosques tropicales de América Latina, como las efectuadas en la Amazonia peruana (Silva and Coddington, 1996).

En Argentina el conocimiento taxonómico de algunas familias de arañas es amplio. Sin embargo, las investigaciones referidas a aspectos ecológicos de comunidades de arañas asociadas a reservas son escasas. Se pueden mencionar los estudios efectuados en un área natural protegida de la provincia de Formosa (Corronca y Abdala, 1994), en bosques degradados del Chaco húmedo, Corrientes (Avalos *et al.*, 2007), en el Parque Nacional Mburucuyá y en la Reserva Provincial Iberá, Corrientes (Rubio *et al.*, 2008; Avalos *et al.*, 2009), en la Reserva Natural e Histórica Isla Martín García (Ferretti *et al.*, 2010, 2012) y un inventario de la araneofauna en diferentes ecótopos del centro-norte de Corrientes (Avalos *et al.*, 2006).

El Chaco posee una importante diversidad biológica, cuya conservación es de interés de numerosas instituciones, sin embargo los datos básicos sobre algunos grupos taxonómicos, en particular de artrópodos, aún son insuficientes (Bar *et al.*, 2008).

Con respecto al estado de conservación biogeográfica del Chaco, las principales amenazas para los ecosistemas naturales se deben al sobrepastoreo del ganado, los incendios estacionales y la transformación de hábitats naturales para actividades agrícolas (Dinnerstein *et al.*, 1995). Estas actividades humanas impactan en la biota regional, con profundas consecuencias como la pérdida gradual de la biodiversidad y de la productividad primaria, deforestación, desertificación y alteraciones climáticas a nivel regional; rompiendo de esta manera el delicado equilibrio de una de las regiones más importantes de nuestro país en cuanto a biodiversidad (Roig Juñent, 1998).

Desde esta perspectiva podemos sostener que son numerosas las acciones que se deberían emprender para conocer la artropofauna en la región del Nordeste argentino y en la provincia del Chaco en particular.

Por tal motivo este trabajo tiene como objetivos conocer la fauna de arañas y analizar la diversidad, riqueza específica y abundancia en un bosque y un pastizal del Chaco Húmedo Oriental en la Reserva Natural Educativa Colonia Benítez, Chaco.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los muestreos se efectuaron en la Reserva Natural Educativa Colonia Benítez (27°19'42"S - 58°56'57"W), departamento Primero de Mayo de la Provincia de Chaco, situada a 20 km al noreste de la ciudad de Resistencia, Argentina.

El clima del área es subtropical húmedo, con estación seca; temperatura media anual de 21°C, con máximas superiores a los 40°C en verano y, ocasionalmente, mínimas bajo cero en invierno; y precipitaciones de 900 a 1.100 mm anuales, concentrados entre noviembre y marzo (Ginzburg y Adámoli, 2006).

El área se ubica dentro de la eco-región denominada Chaco Húmedo, abarca la mitad este de la provincia del Chaco y Formosa, como así también el norte de Santa Fe. En esta eco-región, la comunidad florística más importante la constituyen los quebrachales, con predominio del quebracho colorado chaqueño (*Schinopsis balansae*), el quebracho blanco (*Aspidosperma quebracho-blanco*). En general, se trata de un bosque semixerófilo con árboles que pierden sus hojas (caducifolios). También hay especies más pequeñas, como el chañar (*Geoffroea decorticans*), que forman un segundo estrato; mientras que el suelo está poblado de bromeliáceas. Las zonas anegadas formadas por esteros, cañadas y lagunas constituyen uno de los ambientes más representativos del Chaco húmedo, cuyas plantas más conspicuas son el pehuajó (*Thalia geniculata*), el pirí (*Cyperus giganteus*) y la paja brava (*Scirpus giganteus*), entre otras muchas especies que también son muy comunes en estos humedales (Morrone, 2001; Ginzburg y Adámoli, 2006).

Actividades de Campo

Los muestreos se llevaron a cabo en bosque y pastizal, en los meses de octubre, noviembre y diciembre de 2011, época del año que se estima una mayor abundancia y diversidad en la región (Avalos *et al.*, 2009).

En cada ambiente y mes se delimitó una transecta con forma de W. En cada transecta se seleccionaron cinco sitios a una distancia de 50 m entre sí y en cada sitio se realizaron tres réplicas, para cada técnica de recolección empleada. Las técnicas utilizadas en el bosque fueron observación directa, golpeteo de follaje, tamizado y trampas de caída. En el pastizal se emplearon trampas de caída y aspirador.

La observación directa consistió en capturar manualmente a las arañas nocturnas directamente de las telas localizadas en árboles, arbustos y troncos mediante el uso de linternas y pinzas. La obtención de las muestras se realizó durante cinco minutos por cada réplica, totalizando quince minutos por sitio.

El golpeteo de follaje consistió en sacudir vigorosamente tres ramas de árboles o arbustos ubicados en cada sitio, en cada réplica. Previamente se colocó un lienzo blanco de 2,50 m² debajo de los árboles o arbustos seleccionados, con el fin de recoger las arañas que caían por efecto de la agitación.

Se tamizaron sobre un lienzo blanco tres áreas de 0,50 m² de hojarasca, utilizando un tamiz de 10 x 15 mm de apertura de malla.

Para las trampas de caída se utilizaron vasos plásticos de 900 ml de capacidad. En cada sitio se instalaron tres trampas, separadas entre sí por una distancia de 4 m. En el

interior de los vasos se colocó etilenglicol y agua, en proporción 1:10 con gotas de detergente para evitar la tensión superficial. Las trampas permanecieron activas durante 48 hs.

El G-vac utilizado consistió en una aspiradora de jardín (Modelo 220 V-AR). Cada replica consistió en la aspiración de la vegetación en un área de 3m² por el término de un minuto, totalizando tres minutos por sitio.

Actividades de laboratorio

Para la identificación taxonómica se utilizaron claves específicas disponibles y los individuos no identificados por especies se clasificaron en morfoespecies, en base a caracteres estructurales diferenciables. Esta determinación es usada por la parataxonomía, para una determinación rápida, cuando se tiene dificultad en la identificación a nivel específico (Krell, 2004).

Las arañas recolectadas se agruparon de acuerdo a su funcionalidad trófica en ocho gremios: cazadoras al acecho (CA), cazadoras por emboscada (CE), constructoras de telas espaciales (CTE), constructoras de telas orbiculares (CTO), constructoras de telas sábanas (CTS), constructoras de telas tubulares (CTT), vagabundas de vegetación (VV) y vagabundas de suelo (VS) (Uetz *et al.*, 1999; Cardoso *et al.*, 2011).

El material analizado fue depositado en la colección de la Cátedra de Artrópodos de la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional del Nordeste (CAR-TROUNNE).

Análisis de Datos

La abundancia se describió según el modelo de distribución geométrica, logarítmica y log-normal, y se probó el modelo de distribución mediante el test χ^2 de bondad de ajuste. Se calcularon los índices de diversidad de Shannon-Wiener, dominancia de Simpson, equitatividad, y la riqueza específica para cada unidad ambiental, con el programa PAST (Hammer *et al.*, 2006). La significación estadística de estos índices se probó mediante pruebas de permutaciones (Good 2000) a un nivel de significación $\alpha = 0.05$.

La estimación de riqueza de especies se efectuó mediante los índices no paramétricos Chao 1, Chao 2, Jackknife de primero y de segundo orden con el programa EstimateS 8.0 (Colwell, 2005). Para el cálculo de los índices solamente se ingresaron las arañas que pudieron identificarse a nivel taxonómico de especie.

RESULTADOS

Se recolectaron un total de 1527 arañas en los dos ambientes muestreados, de las cuales se identificaron 27 familias y 179 especies/morfoespecies.

La familia Araneidae fue la de mayor abundancia (21%), seguida por Lycosidae (11%), Salticidae y Anyphaenidae (10%), las familias restantes no alcanzaron el 10% de la abundancia total (Fig. 1). Asimismo, la abundancia más significativa se observó en el mes de diciembre ($n=612$), mientras que en noviembre se obtuvieron 477 ejemplares y en octubre 441.

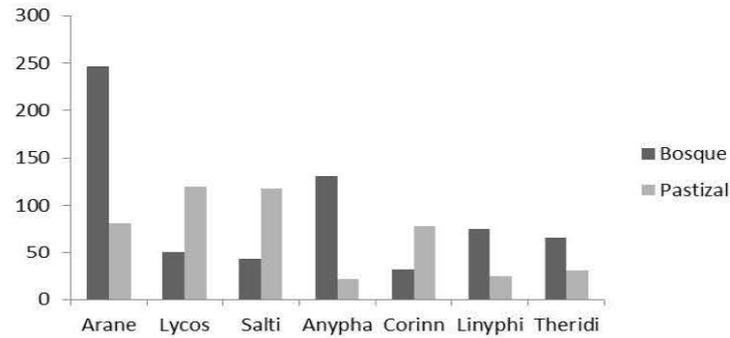


Fig. 1: Abundancia de familias de arañas de la Reserva Natural Educativa Colonia Benítez, Chaco, Argentina.

Las familias con mayor riqueza específica fueron Linyphiidae (S=35), Araneidae (S=34) y Salticidae (S=28), las familias restantes no superaron las 10 especies/morfoespecies (Tabla 1).

Del total de arañas recolectadas el 56% estuvo representado por individuos juveniles, el 27% por hembras y el 17% restante por machos.

En el gremio CTS se registró la mayor riqueza específica (S=43) representando el 24% del total de especies, seguidas por las CTO con un 23% (S=42), las CA (S=33) con un 18% y las VV con un 12% (S=22), el resto no alcanzó el 10% (Tabla 2).

La distribución de abundancia de las especies de arañas se ajustó a un modelo logarítmico normal ($\chi^2=5,30$; $p=0,15$), característica de ensamblajes donde se presentan con mayor frecuencia especies con abundancia reducida (Fig. 2).

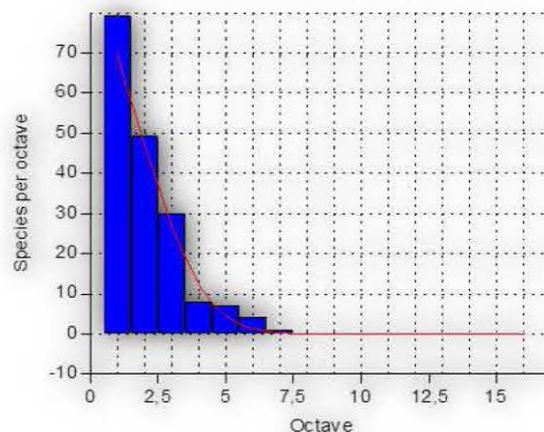


Fig. 2: Distribución log normal de especies/morfoespecies de arañas colectadas en el bosque y pastizal de la Reserva Natural Educativa, Colonia Benítez, Chaco, Argentina.

Con respecto a las técnicas empleadas la que resultó más eficaz, teniendo en cuenta el número de arañas capturadas, fue el golpeo de follaje en el bosque (n=395; 44%) y la aspiración con G-Vac en el pastizal (n=532; 89%).

Diversidad de Araneae en el Bosque

Se capturaron 898 arañas (59%) distribuidas en 21 familias y 123 especies/ morfoespecies (Tabla 1). Seis de las familias se hallaron solo en este ambiente: Deinopidae, Mimetidae, Selenopidae, Senoculidae, Sparassidae y Uloboridae (14% del total de individuos capturados).

Diciembre fue el mes con mayor cantidad de arañas colectadas en este ambiente (35%), seguido por octubre (33%) y noviembre (32%).

Del total de arañas recolectadas, el 52% fueron individuos juveniles (n=464), el 30% hembras (n= 269) y el 18% machos (n=165).

Las familias más abundantes correspondieron a Araneidae (27%) y Anyphaenidae (15%), las demás familias no superaron el 10% (Fig. 1).

Los gremios más abundantes fueron las CTO (n=316, 35%) seguida por las VV (15%), CA (13%), CTS 12%, VS 12% y los gremios restantes no superaron el 10% (Tabla 2).

Se verificó una mayor diversidad, dominancia y equidad en octubre y diciembre (Tabla 3).

Según los resultados del análisis de la estimación de especies y teniendo en cuenta las técnicas utilizadas, con el golpeo del follaje se recolectaron el 100% de las especies, mediante la observación directa entre el 47% y 68%, con el tamizado 48% y 61% y con las trampas de caída se capturaron entre el 51% y 77% (Tabla 4).

Tabla 1: Familias y especies/morfoespecies de arañas colectadas en el bosque y pastizal de la Reserva Natural Educativa Colonia Benítez, Chaco, Argentina.

Familia	Especies	Bosque	Pastizal	Total
Amaurobiidae	6 morfoespecies	24	2	26
	Sin identificar	5	2	7
Amphinectidae	<i>Metaltella simonii</i>	0	1	1
Anyphaenidae	<i>Arachosia</i> sp.	0	4	4
	<i>Jessica fidelis</i>	4	0	4
	<i>Osoriella tahela</i>	14	0	14
	<i>Otoniella quadrivittata</i>	0	2	2
	4 morfoespecies	70	10	80
	Sin identificar	43	5	48
Araneidae	<i>Aculepeira travassosi</i>	16	0	16
	<i>Aculepeira vittata</i>	2	0	2
	<i>Aculepeira</i> sp.	21	0	21
	<i>Alpaida vicornuta</i>	0	1	1
	<i>Amazonpeira</i> sp.	0	6	6
	<i>Araneus guttatus</i>	0	1	1
	<i>Araneus</i> sp.	25	0	25

Araneidae	<i>Argiope</i> sp.	0	1	1
	<i>Eustala eleuthera</i>	6	0	6
	<i>Metepeira</i> sp.	2	0	2
	<i>Micrathena evansi</i>	1	0	1
	<i>Micrathena</i> sp.	15	5	20
	<i>Ocrepeira galianoae</i>	1	0	1
	<i>Ocrepeira fiebrigi</i>	2	0	2
	<i>Ocrepeira</i> sp.	13	0	13
	<i>Parawixia bistrata</i>	1	1	2
	<i>Parawixia velutina</i>	2	0	2
	<i>Parawixia</i> sp.	10	0	10
	<i>Pronous intus</i>	2	0	2
	<i>Pronous</i> sp.	1	0	1
	<i>Verrucosa</i> sp.	5	0	5
	13 morfoespecies	35	20	55
Sin identificar	84	45	129	
Corinnidae	<i>Trachela</i> sp.	2	0	2
	<i>Trachelopachys</i> sp.	2	0	2
	<i>Meriola</i> sp.	4	0	4
	Sin determinar	78	23	101
Ctenidae	<i>Ancylometes concolor.</i>	1	1	2
	<i>Parabatinga brevipes</i>	0	1	1
	6 morfoespecies	6	3	9
Deinopidae	<i>Deinopsis</i> sp.	32	0	32
Dictynidae	1 morfoespecie	0	1	1
Gnaphosidae	4 morfoespecies	10	1	11
	Sin identificar	7	0	7
Liniphiidae	35 morfoespecies	46	11	57
Lycosidae	6 morfoespecies	18	62	80
	Sin determinar	33	58	91
Mimetidae	<i>Gelanor</i> sp.	57	0	57
	<i>Mimetus</i> sp.	4	0	4
	1 morfoespecie	15	0	15
Oxyopidae	2 morfoespecies	0	9	9
Philodromidae	6 morfoespecies	2	44	46
	Sin identificar	1	14	15
Pholcidae	<i>Mesabolivar</i> sp.	0	4	4
Pisauridae	5 morfoespecies	6	59	65
Salticidae	<i>Aphirape</i> sp.	0	1	1
	<i>Chira spinosa</i>	2	1	3
	<i>Ciloca</i> sp.	0	1	1
	<i>Coriphasia</i> sp.	0	3	3
	24 morfoespecies	41	112	153
Scytodidae	<i>Scytodes tuyucua</i>	0	3	3
Selenopidae	<i>Selenops</i> sp.	2	0	2
Senoculidae	1 morfoespecie	2	0	2
Sparassidae	<i>Polybetes</i> sp.	4	0	4

Tetragnathidae	<i>Glenognatha lacteovittata</i>	2	2	4
	<i>Leucauge venusta</i>	1	1	2
	<i>Tetragnatha</i> sp.	7	0	7
	1 morfoespecie	14	5	19
Theridiidae	<i>Anelosimus</i> sp.	4	0	4
	<i>Eryopsis</i> sp.	1	0	1
	6 morfoespecies	12	0	12
	Sin identificar	49	30	79
Thomisidae	<i>Aphantochilus</i> sp.	3	0	3
	<i>Tmarus</i> sp.	19	2	21
	3 morfoespecies	4	0	4
	Sin identificar	12	0	12
Titanoecidae	<i>Goeldia</i> sp.	1	1	2
Trechaleidae	1 morfoespecie	0	2	2
Uloboridae	3 morfoespecies	14	0	14

Tabla 2: Riqueza, abundancia y porcentaje de individuos por gremio de arañas recolectadas en la Reserva Natural Educativa Colonia Benítez, Chaco, Argentina.

Gremios	Familias	Bosque		Pasrizal		Total		%
		S	N	S	N	S	N	
CA	Salticidae	15	43	14	118	28	246	16,1
	Mimetidae	3	76	0	0	3		
	Oxyopidae	0	0	2	9	2		
CE	Thomisidae	5	38	1	2	5	167	11
	Philodromidae	1	3	6	58	6		
	Pisauridae	3	6	3	59	5		
	Trechaleidae	0	0	1	1	1		
CTE	Theridiidae	8	66	1	30	8	101	6,6
	Pholcidae	0	0	1	4	1		
	Dictynidae	0	0	1	1	1		
CTO	Araneidae	27	246	14	81	34	405	26,5
	Tetragnathidae	4	24	1	8	4		
	Uloboridae	3	14	0	0	3		
	Deinopidae	1	32	0	0	1		
CTS	Linyphiidae	24	75	11	24	35	135	8,8
	Amaurobiidae	4	29	2	4	6		
	Amphinectidae	0	0	1	1	1		
	Titanoecidae	1	1	1	1	1		
VV	Anypheidae	5	131	5	21	8	158	10,3
	Selenopidae	1	2	0	0	1		
	Sparassidae	1	4	0	0	1		
VS	Ctenidae	5	7	4	5	8	313	20,5
	Lycosidae	4	51	5	120	6		
	Gnaphosidae	3	17	1	1	4		
	Corinnidae	3	31	1	78	3		
	Scytodidae	0	0	3	3	1		
CTT	Senoculidae	2	2	0	0	2	2	0,2
TOTAL	27	123	898	79	629	179	1527	100

Tabla 3: Índices de diversidad de las arañas discriminados por ambiente y mes de colecta en la Reserva Natural Educativa Colonia Benítez, Chaco, Argentina.

Ambiente	Mes	Riqueza específica	Shannon H'	Simpson (D)	Equidad de Pielou (J)
Bosque	Octubre	75	3,69	0,96	0,85
	Noviembre	61	3,46	0,94	0,84
	Diciembre	65	3,52	0,95	0,84
Pastizal	Octubre	47	3,31	0,94	0,86
	Noviembre	32	2,65	0,88	0,76
	Diciembre	56	3,26	0,93	0,81

Tabla 4: Índices de estimación de especies del bosque según técnicas de muestreo. Reserva Natural Educativa Colonia Benítez, Chaco, Argentina.

Bosque	Sobs	Chao 1	Chao 2	Jack 1	Jack 2
Gol. Follaje	44	44	44	44,5	45
Ob. Directa	41	65	87,3	60,5	76,7
Tamizado	56	111,1	114,2	91,6	116,9
Pitfall	19	24,6	32,2	29,6	37,1

Diversidad de Araneae en el Pastizal

Se recolectaron 629 individuos (41%) agrupados también en 21 familias y 79 especies/morfoespecies. Seis de las familias son exclusivas de pastizal: Amphinectidae, Dictynidae, Oxyopidae, Pholcidae, Scytodidae y Trechaleidae.

Al igual que en el bosque, diciembre fue el mes de mayor abundancia de organismos (47%), seguido por noviembre (31%) y octubre (22%).

El 59% correspondió a individuos juveniles, el 22% hembras y el 19% restante a machos.

Las familias más abundantes del pastizal fueron: Lycosidae (19%), seguida por Salticidae (19%), Araneidae (13%) y Corinnidae (12%), las demás familias no superan el 10% (Fig. 1).

Con referencia a los gremios, la mayor abundancia se observó en las VS (n=207; 33%), seguida por el CA (n=127; 20%), CE (n=120; 19%) y por CTO (14%), los gremios restantes no superaron el 10%.

La mayor diversidad, dominancia y equitatividad se verificó en octubre, seguida por diciembre y noviembre (Tabla 3).

De acuerdo a los resultados del análisis de la estimación de especies y teniendo en cuenta las técnicas utilizadas en el pastizal, con el aspirador se recolectaron entre 39% y 64% de las especies, y con las trampas de caída se obtuvieron entre el 49% y 63% (Tabla 5).

Tabla 5: Índices de estimación de especies del pastizal según técnicas de muestreo. Reserva Natural Educativa Colonia Benítez, Chaco, Argentina.

Pastizal	Sobs	Chao 1	Chao 2	Jack 1	Jack 2
G-vac	78	164,7	199	122	158
pitfall	19	37,3	34,8	30,5	38,9

DISCUSIÓN

Las especies/morfoespecies registradas en esta investigación, fue importante desde el punto de vista taxonómico y de la diversidad. La abundancia de familias, es relativamente alto, teniendo en cuenta que la dimensión del área de estudio es pequeña si la comparamos con otras reservas o parques existentes en la región (Rubio *et al.*, 2008, Avalos *et al.*, 2009). Las familias determinadas corresponden al 41% del total de la araneofauna identificada para Argentina, la cual agrupa actualmente 66 familias y 1110 especies (Platnick, 2013).

Para muchas familias de arañas conocer el nivel taxonómico específico es aún incipiente, y para Sudamérica la falta de especialistas hace que esta determinación sea aún más difícil (Silva, 1996). Por esta razón empleamos unidades taxonómicas reconocibles (morfoespecies), teniendo en cuenta que estimaciones de la riqueza de arañas y de otros invertebrados, como por ejemplo las hormigas, varían muy poco entre los inventarios de especies y de morfoespecies y resultan útiles para una rápida estimación de la biodiversidad (Oliver and Beattie, 1993, 1996a). Asimismo, análisis comparativo de métodos para medir la diversidad usando especies identificadas por especialistas y morfoespecies identificadas por personas no especialistas resultan similares (Oliver and Beattie, 1996b).

El número de familias determinadas en este trabajo es similar a lo obtenido en el Parque Nacional Mburucuyá (Corrientes) donde se registran 28 familias (Rubio *et al.*, 2008), en El Perichón (30 familias), en el bosque de Laguna Brava, Corrientes se identificaron 26 familias (Avalos *et al.*, 2007); en la Reserva El Bagual, Formosa, se encuentran 23 familias (Corronca and Abdala, 1994). En la Reserva Iberá se determinaron 33 familias (Avalos *et al.*, 2009), en este último se trabajó con una muestra de arañas cuatro veces mayor que la de la Reserva Colonia Benítez.

Asimismo, si comparamos los resultados con trabajos realizados en otros países, en ambientes con características parecidas, se observa que las familias halladas en la Reserva Colonia Benítez, son similares a las registradas en bosques tropicales del Perú, con una diversidad alta para las familias Araneidae y Salticidae (Silva, 1996; Silva and Codrington, 1996).

En coincidencia con Duffey (1962) y Breymeyer (1966) que sostienen que los adultos de Araneomorphae no superan el 48% de las poblaciones naturales, en este estudio dicha población alcanzó el 26% sumando las dos áreas de estudio, bosque y pastizal. La población adulta recolectada se encontró dentro de los parámetros del principio de Fisher (1930), quien establece que el porcentaje de hembras y machos evolutivamente estable no es superior al 50%.

La complejidad de la estructura vegetal del bosque parece ejercer un efecto directo sobre el emplazamiento de las telas, y en general, el aumento en la disponibilidad de sustratos donde fijarlas probablemente cause un aumento en la densidad de las arañas (Rypstra, 1985; Samu and Szinetár, 2002); en coincidencia se detectó un alto porcentaje de arañas que pertenecen al gremio de CTO (27%).

La abundancia del gremio de las tejedoras orbiculares y cazadoras al acecho sería una medida indirecta del importante número y variedad de insectos que son presas de estas arañas, y tal como lo señalan Liljeström *et al.* (2002), la diversidad de gremios presentes en el área demostraría el efecto limitador de las arañas sobre las poblaciones de insectos.

En coincidencia con Nyffeler and Sunderland (2003), la abundancia del gremio de las VS fue la segunda más importante en esta investigación.

Otros de los gremios de importancia detectados son las constructoras de telas sábanas, entre las que sobresale la familia Linyphiidae por la riqueza de especies y abundancia, generalmente dominante en climas templados (Bristowe, 1941; Petersen, 1982a, 1982b; Hopkin, 1997, 1998). Esta familia junto con Lycosidae han sido consideradas indicadores de calidad ambiental (Ruzika, 1987). Este autor sostiene que en ambientes protegidos, la suma de individuos pertenecientes a dichas familias no supera el 45%, pero alcanzan hasta el 85% en áreas deterioradas. En los muestreos efectuados en la Reserva Colonia Benítez, ambas familias no superaron el 8% y 9% en el bosque y el pastizal respectivamente, lo que indicaría un bajo grado de deterioro en los ambientes estudiados.

Tanto el alto porcentaje de individuos de las familias Araneidae, Salticidae y Anyphaenidae, como el predominio de ejemplares juveniles, y la dominancia de las hembras, concuerdan con las observaciones en dos bosques húmedos en el departamento capital de Corrientes (Avalos *et al.*, 2007). Por otra parte, la abundancia de ejemplares de estas familias, como también Lycosidae y Theridiidae, se asemejan con la caracterización del ensamble de arañas del Parque Nacional Mburucuyá (Rubio *et al.*, 2008).

El presente estudio registró una mayor diversidad en el bosque con respecto al pastizal, lo cual coincide con estudios que demuestran que existe una correlación entre la complejidad estructural del hábitat y la diversidad de especies (Uetz, 1991, Altieri, 1999). La abundancia del gremio de las tejedoras orbiculares y cazadoras al acecho sería una medida indirecta del importante número y variedad de insectos que son presas de estas arañas, y tal como lo señalan Liljeström *et al.* (2002), la diversidad de gremios presentes en el área demostraría el efecto limitador de las arañas sobre las poblaciones de insectos.

El número de especies raras registradas en el bosque y el pastizal es bastante elevado, hecho observado en el significativo número de singletons y doubletons de ambas unidades. En coincidencia, New (1999) sostiene que en los inventarios de arañas el número de especies raras, es decir, especies que aparecen en bajo número o con escasa frecuencia, suele ser elevado. De hecho, en ninguno de los trabajos en los que se estudia la calidad de los inventarios de arañas se consigue registrar la totalidad de las especies; por ejemplo, los inventarios de Coddington *et al.* (1996) y Sorensen *et al.* (2002) registran porcentajes de singletons del 29% y 19 %, respectivamente.

Cuando los resultados fueron sometidos a estudios de la estructura de la comunidad, a través de modelos paramétricos, ambas unidades se ajustaron al modelo de distribución log-normal, cuya interpretación biológica es que se trata de un ensamble en equilibrio o especializado a ese hábitat (Moreno, 2001), como así también el modelo puede indicar una extensa, madura y variada comunidad (Magurran, 1989), o bien condiciones de estabilidad ambiental (Wise, 1993; Flórez, 1997).

En esta investigación los estimadores de riqueza específica indican que las especies halladas oscilan entre el 100% y 48% en el bosque y entre 64% y el 39% en el pastizal de las especies esperadas. Estos porcentajes demuestran que al menos en el bosque el muestreo fue suficiente, sin embargo no debe dejar de considerarse las apreciaciones de Jiménez-Valverde y Hortal (2003) que sostienen que al menos que se alcance el número asintótico de especies, no existen criterios objetivos que permitan decidir cuándo se considera un inventario lo suficientemente completo y generalmente los investigadores suelen establecer límites arbitrarios para determinar si los muestreos han sido lo suficientemente exhaustivos.

Los resultados de esta investigación, similares a los obtenidos en otras áreas protegidas de la región, se deben al empleo de métodos de captura y esfuerzo de muestreo semejantes y a la regularidad y equilibrio sistémico que caracterizan los ambientes no antropizados.

AGRADECIMIENTOS

Este estudio fue financiado por la Secretaría General de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional del Nordeste (Proyecto 17/F174).

BIBLIOGRAFÍA

- ALTIERI, M.A., 1999. The ecological role of biodiversity in agroecosystems. *Agriculture, Ecosystems and Environments*, 74: 19-31.
- AVALOS, G.; G.D. RUBIO; M.E. BAR y M.P. DAMBORSKY, 2006. Lista preliminar de la araneofauna (Arachnida: Araneae) del Centro-Norte de la Provincia de Corrientes, Argentina. *Rev. Iber. Aracnol.*, 13: 189-194.
- AVALOS, G.; G.D. RUBIO; M.E. BAR y A. GONZÁLEZ, 2007. Arañas (Arachnida, Araneae) asociadas a dos bosques degradados del Chaco húmedo en Corrientes, Argentina. *Rev. Biol. Trop.*, 55: 899-909.
- AVALOS, G.; M.P. DAMBORSKY; M.E. BAR; E.B. OSCHEROV y E. PORCEL, 2009. Composición de la fauna de Araneae (Arachnida) de la Reserva provincial Iberá, Corrientes, Argentina. *Rev. Biol. Trop.*, 57 (1-2): 339-351.
- BAR, M.E.; E.B. OSCHEROV; M.P. DAMBORSKY; G. AVALOS y E. NÚÑEZ, 2008. Primer inventario de la fauna de Arthropoda de la Región Chaqueña Húmeda. *Miscelánea INSUGEO* 17: 331-353.
- BREYMEYER, A., 1966. Relations between wandering spiders y other epigeic predatory Arthropoda. *Ekol. Pol.*, 14: 27-7.
- BRISTOWE, W.S., 1941. *The Comity of Spiders*, Vol. II. Ray Society, London.

- CARDOSO, P.; S. PEKÁR; R. JOCQUÉ and J.A. CODDINGTON, 2011. Global Patterns of Guild Composition and Functional Diversity of Spiders. *Plos ONE* 6(6): e21710. doi:10.1371/journal.pone.0021710.
- CLARK, R.J.; P.J. GERARD and J.M. MELLISOP, 2004. Spider biodiversity and density following cultivation in pastures in the Waikato, New Zealand. *New Zealand Journal of Agricultural Research*, 47: 247-259.
- CLAUSEN, I.H., 1986. The use of spiders (Araneae) as ecological indicators. *Bull. British Arachnol.*, 7: 83-86.
- CODDINGTON, J.A. and H.W. LEVI, 1991. Systematics and evolution of spiders (Araneae). *Ann. Rev. Ecol. Syst.*, 22: 565-592.
- CODDINGTON, J.A.; L.H. YOUNG and F.A. COYLE, 1996. Estimating spider species richness in a southern appalachian cove hardwood forest. *J. Arachnol.*, 24: 111-128.
- COLWELL, R.K., 2005. EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 7.5.1. [Electronic resource]. Mode of access: <http://purl.oclc.org/estimates>.
- CORRONCA, J.A. y C.S. ABDALA, 1994. La fauna araneológica de la Reserva Ecológica "El Bagual", Formosa, Argentina. *Aracnología Supt.*, 9: 1-6.
- DINERSTEIN, E.; D.M. OLSON; D.J. GRAHAM; A.L. WEBSTER; S.A. PRIMM; M.P. BOOKBINDER y G. LEDEC, 1995. *Una evaluación del Estado de conservación de las Ecoregiones Terrestres de América Latina y el Caribe. Publicación Fondo Mundial para la naturaleza.* Banco Mundial Washington D.C. 140 p.
- DUFFEY, E., 1962. A population study of spiders in limestone grassland. *J. Anim. Ecol.*, 31: 571-599.
- FERRETTI, N.; F. PÉREZ-MILES and 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 and 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.
- FISHER, R., 1930. *The genetical theory of natural selection.* Oxford University Press, Oxford, United Kingdom. 291 pp.
- FLÓREZ, E., 1997. Estudio de la comunidad de arañas del bosque seco tropical de la estación biológica "El Vínculo". *Cespedesia*, 22(69): 37-57.
- GINZBURG, R. y J. ADÁMOLI, 2006. Situación ambiental en el Chaco Húmedo, pp. 103-29. En: *La situación Ambiental Argentina 2005.* Brown A., U. Martínez Ortiz, M. Acerbi y Corcuera J. (Eds.), Fundación Vida Silvestre Argentina, Buenos Aires.
- GOOD, P., 2000. *Permutation Tests. A practical guide to resampling methods for testing hypotheses.* Springer, Nueva York, EEUU. 226 p.
- HAMMER, O., D.A.T. HARPER and P.D. RYAN, 2006. PAST Palaeontological Statistics, version: 1.43. <http://folk.uio.no/ohammer/past>.
- HATLEY, C.L. and J.A. MACMAHON, 1980. Spider community organization: seasonal variation y the role of vegetation architecture. *Environ. Entomol.* 9: 632-639.
- HOPKIN, S.P., 1997. *Biology of the Springtails (Insecta: Collembola).* Oxford University Press, Oxford, UK.
- HOPKIN, S.P., 1998. Collembola: the most abundant insects on earth. *Antenna*, 22: 117-121.
- JIMÉNEZ-VALDERDE, A. y J. HORTAL, 2003. Las curvas de acumulación de especies y la necesidad de evaluar la calidad de los inventarios biológicos. *Rev. Ib. Aracn.*, 8: 151-161.
- KRELL, F.T., 2004. Parataxonomy versus taxonomy in biodiversity studies - pitfalls and applicability of 'morphospecies' sorting. Entomology, Strength in Diversity, XXII International Congress of Entomology, 15-21 August 2004, Brisbane Queensland Australia.

- KROMP, B. and K.H. STEINBERGER, 1992. Grassy field margins and arthropod diversity: a case study on ground beetles and spiders in eastern Austria. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 40: 71-93.
- LILJESTRÖM, G.; E. MINERVINO; D. CASTRO y A. GONZÁLEZ, 2002. La comunidad de arañas del cultivo de soja en la provincia de Buenos Aires, Argentina. *Neotrop. Ent.*, 31(2): 197-209.
- MAELFAIT, J.; R. JOCQUE; L. BAERT and K. DESCENDER, 1990. Heathland management and spiders. *Acta Zool. Fenn.*, 190: 261-266.
- MAGURRAN, A.E., 1989. *Diversidad ecológica y su medición*. Barcelona, 200 p.
- MEFFE, G.K. and C.R. CARROLL, 1994. *Principles of Conservation Biology*. Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts, EEUU.
- MORENO, C.E., 2001. *Métodos para medir la biodiversidad*. M & T- Manuales & Tesis. SEA, Zaragoza, España. 83 p.
- MORRONE, J.J., 2001. *Biogeografía de América Latina y el Caribe*. CYTED, ORCYT - UNESCO y SEA (eds.). *Manuales y Tesis SEA*, Zaragoza 3: 148 p.
- NEW, T.R., 1999. Untangling the web: spiders and the challenges of invertebrate conservation. *J. Insect Conserv.*, 3: 251-256.
- NYFFELER, M. and K. SUNDERLAND, 2003. Composition, abundance and pest control potential of spider communities in agroecosystems: a comparison of European and US studies. *Agr. Ecosyst. Environ.*, 95: 579-612.
- OLIVER, I. and J.A. BEATTIE, 1993. A possible method for the rapid assessment of biodiversity. *Conservation Biology*, 7: 562-568.
- OLIVER, I. and J.A. BEATTIE, 1996a. Invertebrate morphospecies as surrogates for species: a case study. *Conservation Biology*, 10: 99-109.
- OLIVER, I. and J.A. BEATTIE, 1996b. Designing a cost-effective invertebrate survey: a test of methods for rapid assessment of biodiversity. *Ecological Applications*, 6: 594-607.
- PETERSEN, H., 1982a. Structure and size of soil animal populations. *Oikos*, 39: 306-329.
- PETERSEN, H., 1982b. The total soil fauna biomass and its composition. *Oikos*, 39: 330-339.
- PLAINICK, N.L., 2013. The World Spider Catalog Versión 13.5.0. *Am. Mus. of Nat. Hist.* <http://research.amnh.org/entomology/spiders/catalog/index.html>.
- ROIG-JUÑENT, S., 1998. CARABIDAE, pp 194-209. En: *Biodiversidad de los artrópodos argentinos. Una perspectiva biotaxonomica*. Morrone, J.J. y S. Coscarón (Directores). Ediciones Sur, La Plata.
- RUBIO, G.D.; J. CORRONCA and M.P. DAMBORSKY, 2008. Do spider diversity and assemblages change in different contiguous habitats? A case study in the protected habitats of the Humid Chaco ecoregión, north-east Argentina. *Environ. Entomol.*, 37: 419-430.
- RUZICKA, V., 1987. Biodiagnostic evaluation of epigeic spider communities. *Ekológia*, 6: 345-357.
- RYPSTRA, A., 1985. Aggregation of *Nephila clavipes* (L.) (Araneae: Araneidae) in relation to prey availability. *J. Arachnol.*, 13: 71-78.
- SAMU, F. and C. SZINETÁR, 2002. On the nature of agrobiont spiders. *J. Arachnol.*, 30: 389-402.
- SCHIEDLER, M., 1990. Influence of habitat structure y vegetation architecture on spiders. *Zool. Anz.* 5/6: 333-340.
- SILVA, D., 1996. Species composition y community structure of Peruvian rainforest spiders: a case study from a seasonally inundated forest along the Samiria river. *Rev. Suis. Zool.*, 2: 597-610.

- SILVA, D. and J.A. CODDINGTON, 1996. *Spiders of Pakitza (Madre de Dios, Peru): species richness y notes in community structure*, p 241-299. In D.E. Wilson & A. Sandoval (eds.), *The biodiversity of Pakitza and its environs*. Smithsonian Institution, Washington, EEUU.
- SORENSEN, L.L.; J.A. CODDINGTON and N. SCHARFF, 2002. Inventorying and estimating subcanopy spider diversity using semiquantitative sampling methods in an Afromontane forest. *Environ. Entomol.*, 31: 319-330.
- TSAI, Z.I.; P.S. HUANG and I.M. TSO, 2006. Habitat management by aboriginals promotes high spider diversity on an Asian tropical island. *Ecography*, 29: 84-94.
- UETZ, G.W., 1991. Habitat structure and spider foraging, p 325-348. In S. S. Bell, E. D. McCoy & H. R. Mushinsky (eds), *Habitat Structure: The physical arrangement of objects in space*. Chapman & Hall, Londres, Inglaterra.
- UETZ, G.W., J. HALAJ and A.B. CADY. 1999. Pitfall trapping in ecological studies of wandering spider. *J. Arachnol.* 27: 270-280.
- WISE, D.H., 1993. *Spiders in Ecological Webs*. Cambridge University Press, Cambridge.
- WISE, D.H., 2002. Efectos directos e indirectos de las arañas en la red trófica del mantillo del bosque. V Congreso Argentino de Entomología, Buenos Aires, Argentina.

Recibido/Received/: 27-Jun-2013
Aceptado/Accepted/: 11-Set-2013