

Comunidades de ortópteros (Insecta, Orthoptera) en pastizales del Chaco Oriental Húmedo, Argentina

M. E. Pocco, M. P. Damborsky & M. M. Cigliano

Pocco, M. E., Damborsky, M. P. & Cigliano, M. M., 2010. Comunidades de ortópteros (Insecta, Orthoptera) en pastizales del Chaco Oriental Húmedo, Argentina. *Animal Biodiversity and Conservation*, 33.2: 119–129.

Abstract

Orthopteran communities (Insecta, Orthoptera) in grasslands of Eastern Humid Chaco, Argentina.— Species diversity and abundance of Orthoptera communities were estimated in two grasslands of Eastern Humid Chaco from 2006 to 2007. The greatest species diversity was recorded in the grassland with intensive livestock grazing and predominance of native plant species, whereas the abundance values were higher in the grassland without grazing and characterized by introduced plant species. In total, 25 Orthoptera species were collected during the study. Acrididae (Caelifera) was the most abundant and diverse family recorded. *Staurorhectus longicornis*, *Dichromorpha australis* and *Orphulella punctata* were the most abundant species; the last two species being recorded during the entire sampling period. The greatest abundance was recorded in December 2006. Abundance did not show any correlation with climatic variables.

Key words: Acridoidea, Species diversity, Abundance, Spatial and temporal variation.

Resumen

Comunidades de ortópteros (Insecta, Orthoptera) en pastizales del Chaco Oriental Húmedo, Argentina.— La diversidad específica y abundancia de las comunidades de Orthoptera fueron estimadas en dos pastizales del Chaco Oriental Húmedo durante el período 2006–2007. El pastizal con pastoreo intenso de ganado bovino y predominancia de especies vegetales nativas se caracterizó por presentar la mayor diversidad específica y el pastizal libre de pastoreo, con predominancia de especies vegetales introducidas, se caracterizó por una mayor abundancia. En total, se registraron 25 especies de ortópteros, siendo la familia Acrididae (Caelifera) la más numerosa y diversa. *Staurorhectus longicornis*, *Dichromorpha australis* y *Orphulella punctata* fueron las especies más abundantes; registrándose las dos últimas durante todo el periodo de muestreo. La mayor abundancia se detectó en el mes de diciembre de 2006. La abundancia de individuos no estuvo correlacionada con ninguna de las variables climáticas consideradas.

Palabras clave: Acridoidea, Diversidad específica, Abundancia, Variación temporal y espacial.

(Received: 7 I 10; Conditional acceptance: 17 III 10; Final acceptance: 25 V 10)

Martina E. Pocco & María Marta Cigliano, División Entomología, Museo de la Plata, CCT La Plata CEPAVE CONICET–UNLP, Paseo del Bosque s/n., 1900 La Plata (Argentina).– Miriam P. Damborsky, Depto. de Biología, Fac. de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura–UNNE, Avda. Libertad 5470, 3400 Corrientes (Argentina).

Corresponding autor: M. E. Pocco. E–mail: martinapocco@fcnym.unlp.edu.ar

Introducción

Los ortópteros, representados por unas 25.000 especies (Eades & Otte, 2009), constituyen un componente común de la fauna de insectos terrestres, y se distribuyen en la mayoría de las regiones biogeográficas del mundo, siendo más diversos en los trópicos (Gangwere et al., 1997).

Los miembros de los dos subórdenes que comprenden los Orthoptera, Ensifera y Caelifera, son generalmente fitófagos aunque muchas especies son omnívoras. Revisten gran importancia en la dinámica de las redes tróficas de los biomas tropicales por constituir una fuente primaria de proteínas para aves, arañas y otros insectos (Nickle, 1992a, 1992b). Dentro de los Caelifera, la superfamilia Acridoidea, conocidos como tucuras o saltamontes, son los herbívoros dominantes en la mayoría de los sistemas de pastizal. Como consumidores primarios son importantes en el ciclo de nutrientes y de energía, y en años de explosiones poblacionales, compiten con el ganado y la fauna silvestre por el forraje (Fielding & Brusven, 1995).

Dado su carácter de insectos herbívoros, un gran número de especies de Orthoptera son consideradas perjudiciales para las actividades agrícola-ganaderas; en la Argentina, la mayoría de las especies de importancia económica pertenece a la superfamilia Acridoidea (Cigliano & Lange, 1998).

La única especie de langosta presente en la Argentina, *Schistocerca cancellata* (Acrididae, Cyrtacanthacridinae), ha sido considerada desde mediados del siglo XIX una de las plagas más voraces en nuestro país. Desde 1954, la invasión de áreas agrícolas ha sido evitada mediante un sistema preventivo de control de ninfas en su área de recesión en las provincias de Catamarca y La Rioja, no obstante, la langosta persiste como una amenaza potencial para la agricultura (Carbonell et al., 2006; Hunter & Cosenzo, 1990). Asimismo, numerosas especies de tucuras, principalmente de las subfamilias de Acrididae: Melanoplinae y Gomphocerinae y de la familia Romaleidae están involucradas en los daños ocasionados al agro en la Argentina (Carbonell et al., 2006). En comparación con los daños ocasionados al agro por langostas y tucuras (suborden Caelifera), los perjuicios ocasionados por especies del suborden Ensifera (Gryllidae, Gryllotalpidae y Tettigoniidae) son mínimos (Cigliano & Lange, 1998).

Los estudios ecológicos de las comunidades de Acridoidea proveen información útil para definir los métodos más adecuados para su control o manejo (García Gutiérrez et al., 2006).

Algunas especies de Acridoidea presentan periódicamente explosiones poblacionales que ocasionan severos daños a la agricultura. Junto con algunos mamíferos se consideran los herbívoros más importantes en pastizales de las zonas templadas, donde se concentra la mayor producción de alimento para el hombre (Otte, 1981).

Si bien son numerosos los estudios acerca de la biología y la importancia ecológica y económica de estos insectos en diversas regiones del planeta

(Uvarov, 1966, 1977; Capinera, 1987; Chapman & Joern, 1990; Gangwere et al., 1997; Lockwood et al., 2000), la información sobre diferentes aspectos de la estructura y variación temporal y espacial de comunidades de estos insectos en la República Argentina aún es escasa, conociéndose solo registros para la región Pampeana (Zequín et al., 1999; Cigliano et al., 2000, 2002; Beltrame et al., 2001; De Wysiecki et al., 2004).

La región del Chaco Oriental Húmedo presenta una gran variedad de ambientes (bosques, esteros, bañados, sabanas, pastizales), lo que favorece la existencia de una considerable diversidad de fauna silvestre (Ginzburg & Adámoli, 2006).

El objetivo del presente estudio es estimar la variación temporal y espacial en la abundancia y diversidad de comunidades de Orthoptera, principalmente la superfamilia Acridoidea, en dos sistemas de pastizal en el Chaco Oriental Húmedo.

Material y métodos

Área de estudio

El área de estudio está localizada en la Estancia Los Alisos, Departamento Presidencia de la Plaza (27° 01' 49" S; 59° 38' 18" O), situada en el Centro-Este de la provincia del Chaco, a 120 km de Resistencia, Argentina. Pertenece a la región fitogeográfica denominada Provincia Chaqueña, distrito Chaco Oriental Húmedo (Cabrera, 1976).

El Chaco Oriental Húmedo es una extensa región que abarca la mitad oriental de Formosa y Chaco, Noroeste de Corrientes y Norte de Santa Fe. El clima es templado húmedo, con una temperatura media anual de 22°C y temperaturas absolutas que pueden alcanzar máximas superiores a 40°C y mínimas bajo cero. Las precipitaciones con registros máximos en el Este, son superiores a 1.300 mm y decaen en el Oeste a 750 mm. El mínimo de precipitaciones se registra durante la estación invernal, en la que se presentan sequías y algunas heladas (Ginzburg & Adámoli, 2006).

Áreas de muestreo

Los muestreos se realizaron en dos pastizales: uno con alto grado de perturbación por pastoreo intenso de ganado bovino, con una extensión de 40 ha., designado como pastizal I (PI), y otro, denominado pastizal II (PII), con perturbación moderada, por el acceso restringido al ganado, y una extensión de 30 ha.

El pastizal I es un pastizal con evidencias notables de pastoreo, con dos estratos bien definidos, uno sobresaliente que alcanza unos 80 cm de altura, en el que se destacan por su abundancia *Sporobolus indicus*, *Schizachyrium microstachyum* y *Paspalum* sp. y un estrato bajo muy denso que no supera los 10 cm de altura con predominancia de *Paspalum notatum*, *Cynodon dactylon*, *Desmodium canum*, *Oxalis* sp. y *Eryngium elegans*. En algunos sitios se encuentran pequeños grupos de *Senecio bonariensis*,

ejemplares dispersos de espinillo (*Prosopis affinis*) y pequeños matorrales con *Celtis* sp.

El pastizal II es un pastizal de pasto estrella (*Cynodon plectostachyus*), especie introducida e implantada en un sector abierto entre restos fragmentarios del bosque de quebracho colorado. *Cynodon plectostachyus* se comporta como invasiva, mantiene una altura máxima de 20 cm. En el pastizal se encuentran dispersos algunos matorrales y ejemplares arbóreos aislados de *Schinopsis balansae*, *Astronium balansae* y *Prosopis kuntzei*.

Los datos de temperatura, precipitación y humedad relativa corresponden a la media del mes de muestreo y fueron registrados en la estación meteorológica del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) de Colonia Benítez.

Muestreo de ortópteros

En cada pastizal y en cada mes se efectuaron 250 golpes con una red entomológica de 44 cm de diámetro, se distribuyeron series de 50 golpes en cinco sitios a lo largo de un transecto de 1.000 m de longitud. Cada golpeo consistió en pasar la red entomológica a través de la vegetación abarcando un arco de 180° (Evans, 1984, 1988). Los individuos colectados se colocaron en bolsas plásticas y se mantuvieron en neveras hasta su traslado y procesamiento en laboratorio. Los muestreos se realizaron en los meses de octubre y diciembre de 2006, febrero, abril, junio, octubre y diciembre de 2007.

Los ortópteros adultos se separaron en morfoespecies, se identificaron a nivel específico los ejemplares de Acridoidea y a nivel taxonómico superior los restantes ejemplares. La identificación de especies del género *Dichroplus* (Acrididae, Melanoplinae) se efectuó disecando el complejo fálico del macho, para lo cual los ejemplares fueron colocados previamente en una cámara húmeda. La estructura genital extraída se aclaró con hidróxido de potasio al 10% y se conservó en glicerina.

El material identificado se incorporó a la colección de la Cátedra de Artrópodos de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura, Universidad Nacional del Nordeste (CARTROUNNE).

Análisis de datos

Se registró la abundancia (N), la abundancia relativa y el número de especies (S). La abundancia se expresó como el número total de individuos y la abundancia relativa como la proporción de individuos de una misma especie en relación al número total colectado en cada pastizal. Se calcularon los índices de diversidad de Shannon Wiener, de dominancia de Simpson y de Berger Parker, y de equitatividad de Pielou (Magurran, 2004). Se utilizó el programa BioDiversity-Pro (McAleece, 1997) para el cálculo de los índices. Previo al procesamiento estadístico los datos fueron transformados a logaritmo base natural (\log_{n+1}).

La abundancia, riqueza específica e índices de diversidad entre los pastizales se compararon me-

dante pruebas no paramétricas de permutaciones (Good, 2000), a un nivel de significancia $\alpha = 0,05$. El test no paramétrico de Kruskal-Wallis (H) se aplicó para establecer diferencias en la abundancia entre los meses de muestreo.

La correlación entre la abundancia y las distintas variables abióticas (temperatura media, precipitación media y humedad relativa media) se calculó aplicando el coeficiente de correlación de Pearson a un nivel de significación $\alpha = 0,05$ (InfoStat, 2002).

Resultados

Abundancia y riqueza de especies

En total se colectaron 701 ejemplares adultos pertenecientes a seis familias, 15 especies de Acridoidea y 10 morfoespecies de los restantes Orthoptera (tabla 1). Las familias Acrididae y Tettigoniidae fueron las más abundantes y representaron el 80,3% (563/701) y el 12,5% (88/701), respectivamente. Los restantes individuos se distribuyeron entre las familias Proscopiidae, Tetrigidae, Romaleidae (Caelifera) y Gryllidae (Ensifera).

Teniendo en cuenta los dos pastizales, la familia Acrididae estuvo representada por cinco subfamilias y por 13 especies (tabla 1), y conformó el 52% del total de especies de ortópteros colectados. Los gomfocerinos (Acrididae) fueron los más abundantes, constituyendo el 86,5% del total de acridios y casi el 70% del total de ortópteros. Las tres especies más abundantes fueron *Staurorhectus longicornis*, *Dichromorpha australis* y *Orphulella punctata*.

Variación espacial de la composición y estructura de las comunidades

En el PI se colectaron 173 adultos pertenecientes a 21 especies, de las cuales 13 fueron especies de Acridoidea. En tanto que en el PII se capturaron 528 ejemplares adultos, pertenecientes a 18 especies, de las cuales 10 fueron acridoideos. En los dos pastizales los gomfocerinos fueron los más abundantes, registrando una abundancia relativa del 40,9% y 78,8%, respectivamente (tabla 1). Excepto Romaleidae, que fue hallada solo en PI, las restantes familias se colectaron en ambos pastizales.

En el pastizal I la diversidad de Shannon y la equitatividad fueron significativamente mayores que en el PII, la abundancia, índice de Simpson y dominancia fueron superiores en el pastizal II y no se comprobó diferencia significativa entre los pastizales con respecto a la riqueza específica ($p = 0,92$) (tabla 2).

En el PI la especie más abundante fue *O. punctata*, ésta y una morfoespecie de Conocephalinae (Ensifera) y otra de la familia Proscopiidae representaron casi el 50% del total de individuos ($n = 173$), mientras que en el PII dos especies, *S. longicornis* y *D. australis*, conformaron el 64,8% del total de individuos colectados ($n = 528$).

Del total de especies halladas ($S = 25$), 14 estuvieron presentes en ambos pastizales. *Baeacris*

Tabla 1. Abundancia total (N) y abundancia relativa (Ar, en %) de las especies de Orthoptera registradas en cada pastizal (PI y PII). Estancia Los Alisos, provincia del Chaco, 2006–2007.

Table 1. Total abundance (N) and relative abundance (Ar, in %) of the Orthoptera species recorded in each grassland site (PI and PII). Estancia Los Alisos, Chaco province, 2006–2007.

	Pastizal I		Pastizal II	
	N	Ar	N	Ar
Caelifera Acridoidea Acrididae				
Acridinae				
<i>Cocytotettix intermedia</i> (Bruner, 1900)	0	0	2	0,4
Copiocerinae				
<i>Aleuas lineatus</i> (Stal, 1878)	1	0,6	7	1,3
Gomphocerinae				
<i>Amblytropidia australis</i> (Bruner, 1904)	6	3,5	34	6,4
<i>Dichromorpha australis</i> (Bruner, 1900)	16	9,2	105	19,9
<i>Orphulella punctata</i> (De Geer, 1773)	35	20,2	39	7,4
<i>Rhammatocerus pictus</i> (Bruner, 1900)	7	4	1	0,2
<i>Staurorhectus longicornis</i> (Giglio-Tos, 1897)	7	4	237	44,9
Leptysminae				
<i>Tucayaca gracilis</i> (Giglio-Tos, 1897)	7	4	13	2,4
Melanopliinae				
<i>Baeacris punctulatus</i> (Thunberg 1824)	8	4,6	0	0
<i>Dichroplus exilis</i> (Giglio-Tos, 1894)	15	8,7	16	3
<i>Dichroplus fuscus</i> (Thunberg, 1815)	0	0	1	0,2
<i>Neopedies brunneri</i> (Giglio-Tos, 1894)	4	2,3	0	0
<i>Scotussa lemniscata</i> (Stal, 1860)	2	1,2	0	0
Caelifera Acridoidea Romaleidae				
Romaleinae				
<i>Staleochlora v. viridicata</i> (Serville, 1839)	1	0,6	0	0
<i>Xyleus laevipes</i> (Stal, 1878)	2	1,2	0	0
Caelifera Eumastacoidea Proscopiidae				
Proscopiinae				
Morfoespecie 1	19	11	10	1,9
Morfoespecie 2	1	0,6	1	0,2
Caelifera Tetrigoidea Tetrigidae				
Morfoespecie 1	3	1,7	9	1,7
Ensifera Grylloidea Gryllidae				
Gryllinae				
Morfoespecie 1	1	0,6	0	0
Morfoespecie 2	0	0	1	0,2
Trigonidiinae				
Morfoespecie 1	0	0	2	0,4
Caelifera Tettigoniioidea Tettigoniidae				
Conocephalinae				
Morfoespecie 1	32	18,5	1	0,2
Morfoespecie 2	2	1,2	0	0
Morfoespecie 3	3	1,7	10	1,9
Phaneropterinae				
Morfoespecie 1	1	0,6	39	7,4
Total de individuos	173		528	

Tabla 2. Estructura de la comunidad de Orthoptera en el Pastizal I y II. Estancia Los Alisos, provincia del Chaco, 2006–2007: * Indica diferencias significativas entre los pastizales ($\alpha = 0,05$).

Table 2. Orthoptera community structure in each grassland site (PI, PII). Estancia Los Alisos, Chaco province, 2006–2007: * Indicates significant differences between grasslands ($\alpha = 0.05$).

	Pastizal I	Pastizal II
Abundancia (N)*	173	528
Riqueza de especies (S)	21	18
Índice de diversidad de Shannon (H')*	2,49	1,81
Diversidad de Simpson (D)*	0,10	0,25
Equitatividad (J')*	0,81	0,62
Índice de dominancia (d)*	0,20	0,44

punctulatus, *Neopedies brunneri*, *Scotussa lemniscata*, *Staleochlora viridicata*, *Xyleus laevipes*, Gryllidae morfoespecie 1 y Conocephalinae morfoespecie 2 se encontraron exclusivamente en el PI, y *Cocytotettix intermedia*, *Dichroplus fuscus*, Gryllidae morfoespecie 2 y Trigonidiinae morfoespecie 1 sólo en el PII.

Variación temporal de la composición y estructura de las comunidades

Analizados los atributos de las comunidades en los distintos meses, tanto en el PI ($H = 18,09$; $p = 0,0048$; $gl = 6$), como en el PII ($H = 22,17$; $p = 0,0011$; $gl = 6$), la abundancia en diciembre de 2006 resultó significativamente mayor a la registrada en los restantes meses (fig. 1).

La riqueza de especies en el PI varió entre un mínimo de 4 a un máximo de 11 especies según el mes de muestreo. Diciembre de 2006, febrero y abril ($S = 11$) fueron los meses de mayor riqueza específica, y octubre de 2006 y 2007 ($S = 4$) los de menor número de especies. En el PII la riqueza específica varió entre un mínimo de 3 especies, que correspondió al mes de junio, y un máximo de 11 especies, registradas en el mes de febrero (fig. 1).

En el PI la mayor diversidad ($H' = 2,19$) y menor dominancia ($d = 0,2$) se registraron en el mes de febrero, en tanto que octubre de 2006 fue el mes donde se registró la menor diversidad ($H' = 1,16$). La mayor dominancia y diversidad de Simpson ($d = 0,54$ y $D = 0,3$, respectivamente) se detectaron en el mes de octubre de 2006. En el PII durante el mes de octubre de 2006 se registró la mayor diversidad ($H' = 1,94$), en tanto que en diciembre de 2006 se detectó la menor diversidad ($H' = 0,72$), menor valor de equitatividad ($J' = 0,31$), mayor dominancia ($d = 0,83$) y máxima diversidad de Simpson ($D = 0,69$) (fig. 1).

La especie más abundante en PI, *O. punctata*, fue detectada en todos los meses de muestreo, así también *D. australis*, que estuvo presente en todo el período de muestreo, excepto en el mes de octubre de 2006. *Staurorhectus longicornis*, especie más

abundante en el PII, sólo se detectó en los meses de diciembre y febrero. *Dichromorpha australis* fue colectada todos los meses, como también *Amblytropidia australis*, y *Dichroplus exilis* ausentes sólo en las capturas de junio (tabla 3).

La abundancia, tanto del PI como del PII, no presentó una correlación significativa con las variables abióticas analizadas (temperatura media, PI: $r = 0,362$, $p = 0,424$ y PII: $r = 0,669$, $p = 0,100$; precipitación media, PI: $r = -0,041$, $p = 0,931$ y PII: $r = 0,213$, $p = 0,647$; humedad relativa media, PI: $r = 0,157$, $p = 0,737$ y PII: $r = -0,448$, $p = 0,313$) (fig. 2).

Discusión

En Argentina son numerosos los trabajos realizados sobre diversidad de acridios en la región Pampeana (Zequín et al., 1999; Beltrame et al., 2001; Cigliano et al., 2000, 2002; Torrusio et al., 2002; De Wysiecki et al., 2004). Sin embargo son escasos los estudios efectuados en otras regiones del país, no sólo de diversidad de acridios sino también de las restantes familias incluidas en el orden. Este trabajo constituye una primera estimación de la diversidad de ortópteros en la región del Chaco Oriental Húmedo.

Desde el punto de vista de la diversidad a nivel de familia, se registraron representantes de casi el 35 % del total de familias citadas hasta el presente para la Argentina (Carbonell et al., 2006; Eades & Otte, 2009). En cuanto a la diversidad de especies de Acridoidea, en este estudio se colectó el 25% de las citadas para la provincia del Chaco (Carbonell et al., 2006). Este bajo porcentaje de especies colectadas respecto de las conocidas para la provincia podría deberse a que este estudio se llevó a cabo en ambientes de pastizal, sin considerar otros ambientes de esta provincia donde es común la presencia de estos insectos. Dentro de los acridios, las subfamilias Acridinae, Gomphocerinae y Melanoplinae se encuentran generalmente asociados a ambientes de pastizal, mientras que las especies de Leptysminae, Romaleidae y Ommexechidae se las

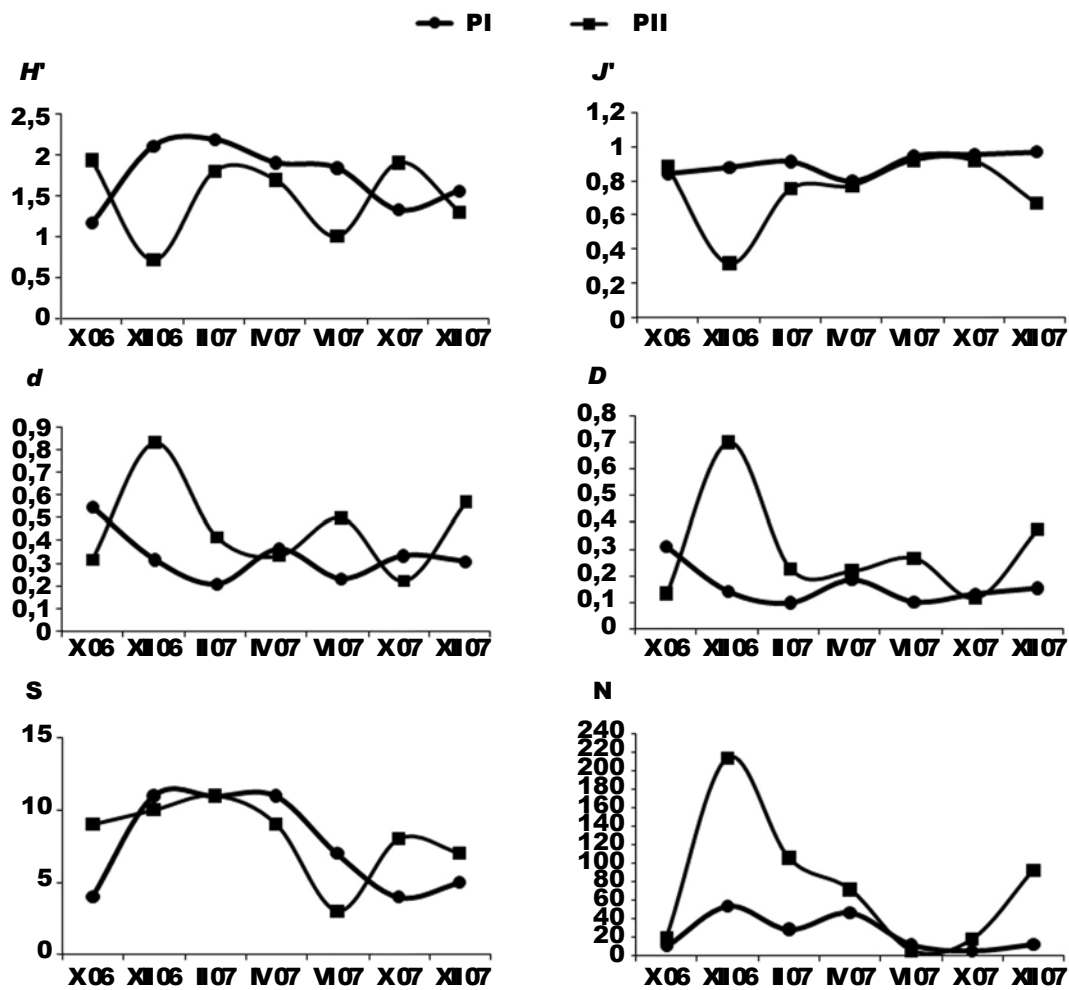


Fig. 1. Variación temporal y espacial de los valores de diversidad de Shannon (H'), equitatividad (J'), dominancia (d), diversidad de Simpson (D), riqueza específica (S) y abundancia (N) de las comunidades de Orthoptera en cada pastizal. Estancia Los Alisos, provincia del Chaco, 2006–2007.

Fig. 1. Temporal and spatial variation of Shannon diversity (H'), evenness (J'), dominance (d), Simpson diversity (D), species richness (S) and abundance (N) in the Orthoptera communities in each grassland site. Estancia Los Alisos, Chaco province, 2006–2007

encuentra asociadas a otro tipo de ambientes, como ambientes palustres en el caso de los leptisminos o en el ecotono del monte a romaleidos y omexéquidos (Carbonell et al., 2006). Estas asociaciones coinciden con lo observado en este estudio, en el cual los gomfocerinos y melanoplinos fueron los más diversos y abundantes en los pastizales estudiados, mientras que se encontraron muy pocos individuos pertenecientes a solo dos de las 14 especies de romaleidos y una de las nueve especies de leptisminos citadas para esta provincia (Carbonell et al., 2006). Se destaca la presencia de *D. australis*, *S. longicornis* y *A. australis* (Gomphocerinae) y del acridino *Coccytotettix intermedia*, especies que no estaban citadas para la provincia del Chaco (Carbonell et al., 2006).

Debido a que no existen estudios previos sobre comunidades de ortópteros para la región Chaqueña, comparaciones entre los resultados aquí obtenidos se pueden realizar sólo con aquellos trabajos publicados para la región Pampeana. Si bien se trata de regiones fitogeográficas diferentes, todos estos estudios provienen de ambientes de pastizal. La riqueza específica de Acridoidea detectada fue menor a la observada por Zequín et al. (1999) en un estudio realizado en pasturas del centro Oeste de Santa Fe y centro Este de Córdoba, donde se detectaron 23 especies de tucuras durante el verano de 1999. Sin embargo, la riqueza de especies de Acridoidea fue similar a la registrada en un estudio realizado en la región Pampeana (Torrusio et al., 2002), donde se

Tabla 3. Especies de Acridoidea presentes en cada pastizal según el mes de muestreo. Estancia Los Alisos, provincia del Chaco, 2006–2007.

Table 3. Acridoidea species collected in each grassland site according to sampling month. Estancia Los Alisos, Chaco province, 2006–2007.

	Pastizal I							Pastizal II						
	X 06	XII 06	II 07	IV 07	VI 07	X 07	XII 07	X 06	XII 06	II 07	IV 07	VI 07	X 07	XII 07
<i>Coccytotettix intermedia</i>								X						X
<i>Aleuas lineatus</i>		X							X	X				X
<i>Amblytropidia australis</i>		X		X	X	X		X	X	X	X		X	X
<i>Dichromorpha australis</i>		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Orphulella punctata</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Rhammatocerus pictus</i>		X		X				X						
<i>Staurorhectus longicornis</i>		X							X	X				X
<i>Tucayaca gracilis</i>				X	X					X	X	X		
<i>Baeacris punctulatus</i>	X	X	X				X							
<i>Dichroplus exilis</i>	X	X	X	X			X	X	X	X	X		X	X
<i>Dichroplus fuscus</i>											X			
<i>Neopedies brunneri</i>			X	X			X							X
<i>Scotussa lemniscata</i>			X											
<i>Staleochlora v. viridicata</i>			X											
<i>Xyleus laevipes</i>		X												

registraron en total 15 especies de tucuras durante los meses de verano del 2000.

La abundancia, tanto de ortópteros en general como de acridoideos, fue mayor en el pastizal libre de pastoreo, en coincidencia con estudios realizados en estados del oeste de Estados Unidos, en donde se detectó una mayor densidad de tucuras en sitios sin o con leve grado de pastoreo que en aquellos fuertemente pastoreados (Capinera & Sechrist, 1982; Jepson–Innes & Bock, 1989; Welch et al., 1991; Fielding & Brusven, 1995). Sin embargo, en la región pampeana Torrusio et al. (2002) señalan que la densidad y la abundancia total de tucuras muestran una tendencia a aumentar en pasturas y sitios con alto grado de perturbación y con un pastoreo intenso caracterizados por especies vegetales introducidas. Asimismo Cigliano et al. (2002) establecen que durante años de explosión poblacional las mayores densidades se registran en pasturas con un alto grado de perturbación, se deduce que durante el período de estudio no se produjo una explosión poblacional de ortópteros. No resulta sencillo determinar si el pastoreo de ganado favorece o no al aumento de densidades de tucuras, dado que la dinámica poblacional de estos insectos varía de acuerdo a las distintas especies, la región geográfica, las comunidades vegetales, el sistema

de pastoreo y la variación climática anual (Fielding & Brusven, 1996). En general los sitios pastoreados se caracterizan por presentar una altura reducida de la vegetación y por poseer una mayor superficie de suelo desnudo en comparación con sitios sin pastoreo, además de una mayor temperatura y menor humedad relativa del suelo (Johnston et al., 1971). Esta situación podría tener efectos tanto positivos como negativos en la abundancia de las poblaciones de acuerdo a las preferencias de cada especie, por ejemplo de acuerdo a las características específicas de los sitios de oviposición (Fielding & Brusven, 1996).

Si bien en este estudio no se realizó una prueba de correlación entre la riqueza específica de ortópteros y la diversidad de la vegetación, tanto la riqueza de especies como la diversidad de ortópteros fueron superiores en el pastizal con mayor riqueza de especies vegetales (PI). Joern (2005) afirma que el pastoreo tiene efectos positivos significativos sobre la riqueza de especies de tucuras, este autor como también Fartmann et al. (2008) coinciden en señalar que la riqueza de ortópteros está directamente correlacionada con la riqueza de especies vegetales y por lo tanto es mayor en hábitats con alta heterogeneidad estructural como son aquellos sitios sujetos a perturbaciones moderadas (ej: al pastoreo).

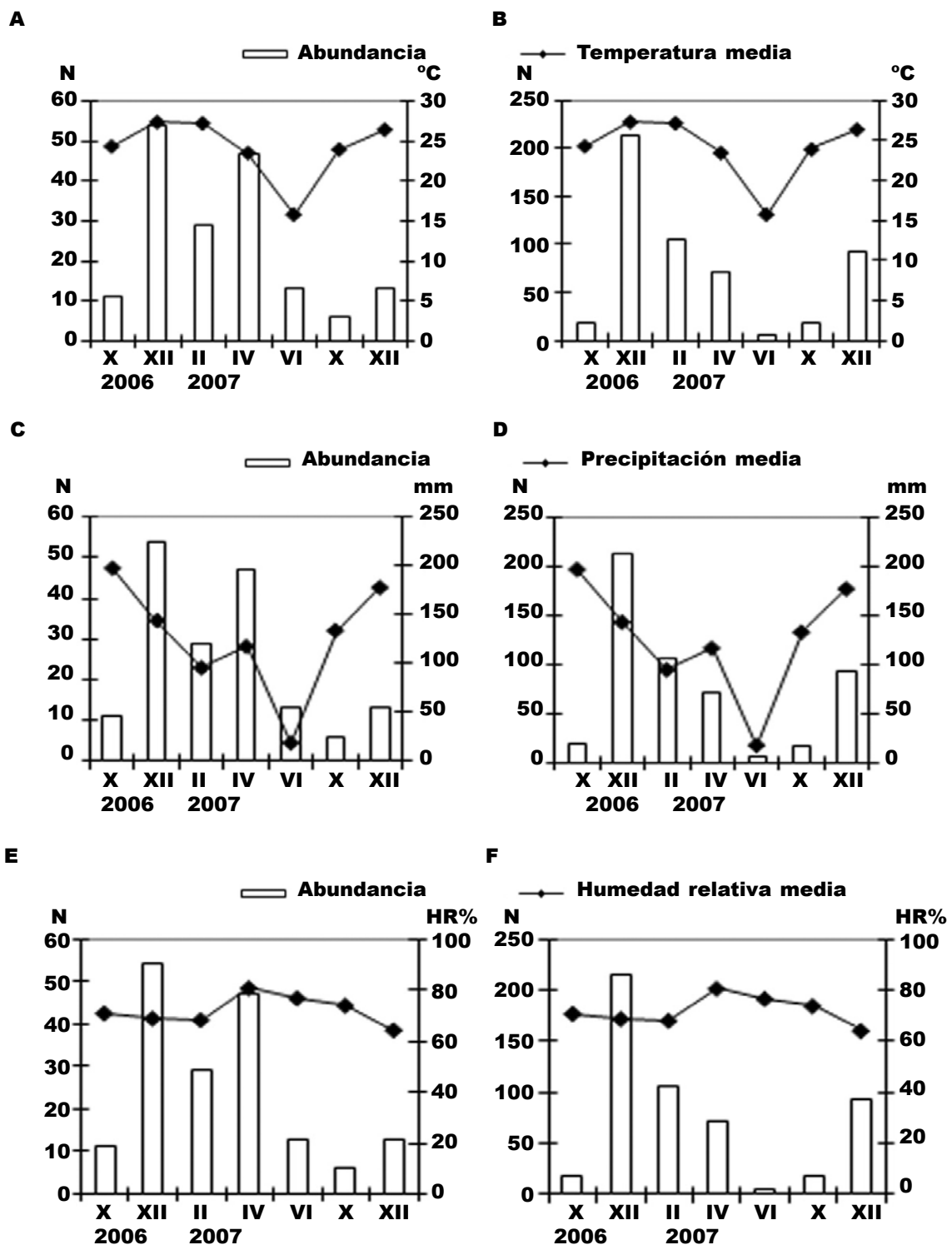


Fig. 2. Variación temporal de la abundancia de ortópteros en el PI y temperatura media (A), precipitación media (C) y humedad realtiva media (E). Variación temporal de la abundancia de ortópteros en el PII y temperatura media (B), precipitación media (D) y humedad realtiva media (F). Estancia Los Alisos, provincia del Chaco, 2006–2007.

Fig. 2. Temporal variation of Orthoptera abundance in PI and mean temperature (A), mean precipitation (C) and mean relative humidity (E); Temporal variation of Orthoptera abundance in PII and mean temperature (B), mean precipitation (D) and mean relative humidity (F). Estancia Los Alisos, Chaco province, 2006–2007.

En los pastizales muestreados la mayor abundancia se registró para la subfamilia Gomphocerinae, y en la región pampeana Melanoplinae resultó ser la subfamilia dominante (Cigliano et al., 2000, 2002; Torrusio et al., 2002; De Wysiecki et al., 2004), mientras que en estudios realizados en Córdoba y Santa Fe, Gomphocerinae es tan abundante y diversa como Melanoplinae (Zequín et al., 1999; Beltrame et al., 2001).

Staurorhectus longicornis fue la más abundante en el pastizal dominado por *Cynodon plectostachyus* ("pasto estrella"). En la región del Chaco seco de Paraguay, esta especie de tucura domina la fauna de artrópodos en los pastizales de pasto estrella (Wilhelmi, 1997). Asimismo, según Barrera & Paganini (1975), es muy abundante en la región del parque chaqueño en la provincia de Tucumán, prefiere gramíneas de porte alto y relativamente tupidas, y ha causado daños en cultivos de caña de azúcar, sorgo y maíz. *Staurorhectus longicornis* fue considerada históricamente como responsable de importantes reducciones en las gramíneas disponibles para el ganado en praderas naturales (COPR, 1982; Carbonell et al., 2006), es una de las doce especies de tucuras de mayor importancia económica en Argentina (Lieberman, 1972) y una de las tres más abundantes en el este de La Pampa y oeste de Buenos Aires (Cigliano et al., 2000). En la explosión demográfica de acridoideos ocurrida entre 1989 y 1996 en el Sur de Córdoba, Norte de La Pampa y Noroeste de Buenos Aires, fue una de las especies dominantes (Lange et al., 2005). *Orphulella punctata* y *D. australis* fueron otras de las especies más numerosas, en coincidencia con los registros de un estudio realizado en el centro oeste de la provincia de Santa Fe y centro este de Córdoba (Zequín et al., 1999). Mientras que *O. punctata* es considerada plaga frecuente de menor importancia, *D. australis* no ocasiona perjuicios económicos (Carbonell et al., 2006).

A lo largo del período de estudio, la abundancia y riqueza de especies declinó en los meses de invierno y principios de primavera, en ambos pastizales. Esto se debería a que la mayoría de las especies colectadas serían univoltinas. Tal es el caso de lo observado en *S. longicornis*, que según Barrera & Paganini (1975) aparenta tener una sola generación anual. Sin embargo, *O. punctata* y *D. australis* se colectaron durante todos los meses de muestreo (en PI y PII, respectivamente), en tanto que *A. australis* y *Dichroplus exilis* también fueron detectadas durante todo el período de estudio en el PII, excepto en el mes de junio. De acuerdo a las observaciones realizadas por Barrera y Turk (1977), *O. punctata* y *D. australis* se las encuentra durante todo el año, siempre que las condiciones ambientales sean favorables, y *D. exilis* tendría dos generaciones estivales. Luiselli et al. (2002) reportan para *D. australis* y *A. australis* una sola generación anual, mientras que *O. punctata* se habría comportado como bivoltina.

A pesar que otros estudios señalan una correlación entre la abundancia de tucuras y variables climáticas (Gage & Mukerji, 1977; Capinera & Horton, 1989; Fielding & Brusven, 1990; Joern & Gaines, 1990; Belovsky & Slade, 1995; Powell et al., 2007; Branson, 2008),

en esta investigación no se obtuvo una correlación significativa con las variables ambientales consideradas. Sin embargo, los mayores valores de abundancia registrados en ambos pastizales coincidieron con el mayor valor de temperatura media y con el máximo valor de precipitación media del mes anterior.

Agradecimientos

Los autores expresan su agradecimiento al Dr. José Luis Fontana por la descripción de las comunidades vegetales. Este trabajo fue financiado por la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional del Nordeste, Argentina.

Referencias

- Barrera, M. & Paganini, I. H., 1975. Acridios de Tucumán: notas bioecológicas. *Acta Zoológica Lilloana*, 31: 107–124.
- Barrera, M. & Turk, S. Z., 1977. Acridios del NOA, II. Contribución al conocimiento de huevos, desoves y hábitos de postura de algunas especies de tucuras (Orthoptera, Acrididae), de la Provincia de Tucumán. *Acta Zoologica Lilloana*, 32: 167–188.
- Belovsky, G. E. & Slade, G. E., 1995. Dynamics of two Montana grasshopper populations: relationships among weather, food abundance and intraspecific competition. *Oecologia*, 101: 383–396.
- Beltrame, R., Luiselli, S., Zequín, L., Simioni, S. & Salto, C., 2001. Dinámica poblacional de tucuras (Orthoptera: Acridoidea) en agroecosistemas del centro oeste de Santa Fe y centro este de Córdoba. *Natura neotropicales*, 32.
- Branson, D. H., 2008. Influence of a large late summer precipitation event of food limitation and grasshopper population dynamics in a Northern Great Plains grassland. *Environmental Entomology*, 37: 686–695.
- Cabrera, A. L., 1976. Regiones Fitogeográficas Argentinas. In: *Enciclopedia argentina de agricultura y jardinería* (W. F. Kugler, Ed.). ACME, Buenos Aires.
- Capinera, J. L., 1987. *Integrated Pest Management on Rangeland: A shortgrass Prairie perspective*. Westview, Boulder, Colorado.
- Capinera, J. L. & Horton, D. R., 1989. Geographic variation in effects of weather on grasshopper infestation. *Environmental Entomology*, 18(1): 8–14.
- Capinera, J. L. & Sechrist, T. S., 1982. Grasshopper (Acrididae) host plant associations: response of grasshopper populations to cattle grazing intensity. *Canadian Entomologist*, 114:1055–1062.
- Carbonell, C. S., Cigliano, M. M. & Lange, C. E., 2006. Especies de Acridomorfos (Orthoptera) de Argentina y Uruguay. CD ROM. Publications on Orthopteran Diversity. The Orthopterists' Society at the Museo de La Plata, La Plata.
- Chapman, R. F. & Joern, A., 1990. *Biology of Grasshoppers*. John Wiley & Sons, Inc., New York.
- Cigliano, M. M., De Wysiecki, M. L. & Lange, C., 2000. Grasshopper (Orthoptera: Acridoidea) species

- diversity in the Pampas, Argentina. *Diversity and Distributions*, 6: 81–91.
- Cigliano, M. M. & Lange, C. E., 1998. Orthoptera. In: *Biodiversidad de Artrópodos argentinos*: 67–83 (J. J. Morrone & S. Coscarón, Eds.). Ediciones Sur, La Plata.
- Cigliano, M. M., Torrusio, S. & De Wysiecki, M. L., 2002. Grasshopper (Orthoptera: Acridoidea) community composition and temporal variation in the Pampas, Argentina. *Journal of Orthoptera Research*, 11(2): 215–221.
- COPR (Centre for Overseas Pest Research), 1982. *The locust and grasshopper agricultural manual*. Centre for Overseas Pest Research, London.
- De Wysiecki, M. L., Torrusio, S. & Cigliano, M. M., 2004. Caracterización de las comunidades de acridios (Orthoptera: Acridoidea) del partido de Benito Juárez, sudeste de la provincia de Buenos Aires, Argentina. *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina*, 63(3–4): 87–96.
- Eades, D. C. & Otte, D., 2009. *Orthoptera Species File Online*. Version 2.0/3.5. [retrieval date]. <<http://Orthoptera.SpeciesFile.org>>.
- Evans, E. W., 1984. Fire as a natural disturbance to grasshopper assemblages of tallgrass prairie. *Oikos*, 43: 9–16.
- 1988. Grasshopper (Insecta: Orthoptera: Acrididae) assemblages of tallgrass prairie: influences of fire frequency, topography and vegetation. *Canadian Journal of Zoology*, 66: 1495–1501.
- Fartmann, T., Behrens, M. & Loritz, H., 2008. Orthopteran communities in the conifer–broadleaved woodland zone of the Russian Far East. *European Journal of Entomology*, 105: 673–680.
- Fielding, D. J. & Brusven, M. A., 1990. Historical analysis of grasshopper (Orthoptera: Acrididae) population responses to climate in Southern Idaho, 1950–1980. *Environmental Entomology*, 19(6): 1786–1791.
- 1995. Ecological correlates between rangeland grasshopper (Orthoptera: Acrididae) and plant communities of southern Idaho. *Environmental Entomology*, 24(6): 1432–1441.
- 1996. Livestock grazing and grasshoppers: An interregional perspective. *University of Idaho College of Agriculture Bulletin*, 785: 1–12.
- Gage, S. H. & Mukerji, M. K., 1977. A perspective of grasshopper population distribution in Saskatchewan and interrelationship with weather. *Environmental Entomology*, 6: 469–479.
- Gangwere, S. K., Muralirangan, M. C. & Muralirangan, M., 1997. *The Bionomics of Grasshoppers, Katydid and Their Kin*. CAB International, London.
- García–Gutiérrez, C., Chaírez–Hernández, I., Rivera–García, E., Gurrola–Reyes, J. N. & González–Maldonado, M. B., 2006. Chapulines (Orthoptera: Acridoidea) de pastizales de la "Región de Los Llanos" en Durango, México. *Folia Entomologica Mexicana*, 45(3): 273–282.
- Ginzburg, R. & Adámoli, J., 2006. Situación ambiental en el Chaco Húmedo. In: *La situación Ambiental Argentina 2005*: 103–113 (A. Brown, U. Martínez Ortiz, M. Acerbi & J. Corcuera, Eds.). Fundación Vida Silvestre Argentina, Buenos Aires.
- Good, P., 2000. *Permutation test. A practical guide to resampling methods for testing hypotheses*. Springer, New York.
- Hunter, D. M. & Cosenzo, E. L., 1990. The origin of plagues and recent outbreaks of the South American locust *Schistocerca cancellata* (Orthoptera: Acrididae) in Argentina. *Bulletin of Entomological Research*, 80: 259–300.
- InfoStat, 2002. *InfoStat version 1.1*. Grupo InfoStat, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.
- Jepson–Innes, K. & Bock, C. E., 1989. Response of grasshoppers (Orthoptera: Acrididae) to livestock grazing in southeastern Arizona: differences between seasons and subfamilies. *Oecologia*, 78: 430–431.
- Joern, A., 2005. Disturbance by fire frequency and bison grazing modulate grasshopper assemblages in tallgrass prairie. *Ecology*, 86(4): 861–873.
- Joern, A. & Gaines, S. B., 1990. Population dynamics and regulation in grasshoppers. In: *Biology of grasshoppers*: 415–482 (R. F. Chapman & A. Joern, Eds.). John Wiley & Sons, New York.
- Johnston, A., Dormaar, J. F. & Smoliak, S., 1971. Long–term grazing effects on fescue grassland soils. *Journal of Range Management*, 24: 185–188.
- Lange, C. E., Cigliano, M. M. & De Wysiecki M. L., 2005. Los acridoideos (Orthoptera: Acridoidea) de importancia económica en la Argentina. In: *Manejo integrado de la langosta centroamericana (Schistocerca piceifrons piceifrons, Walker) y acridoideos plaga en América Latina*: 93–135 (L. Barrientos Lozano & P. Almaguer Sierra, Eds.). Instituto Tecnológico de Ciudad Victoria, Tamaulipas, México.
- Liebermann, J., 1972. The current state of the locust and grasshopper problem in Argentina. In: *Proceedings of International Study Conference on the Current and Future Problems of Acridology*: 191–198 (C. F. Hemming & T. H. C. Taylor, Eds.). Center for Overseas Pest Research, London.
- Lockwood, J. A., Latchininsky, A. V. & Sergeev, M. G., 2000. *Grasshoppers and Grassland Health. Managing grasshopper Outbreaks without risking Environmental Disaster*, NATO Sciences series. 2. Environmental Security. Kluwer Academic Publishers, New York.
- Luiselli, S., Beltrame, R., Zequín, L., Simioni, S. & Salto, C., 2002. Ciclo ninfal de tucuras (Orthoptera: Acrididae) en agroecosistemas del centro oeste de Santa Fe y centro este de Córdoba. *FAVE. Ciencias Agrarias*, 1(1): 37–45.
- McAleece, N., Lamshead, P. J. D. & Paterson, G. L. J., 1997. *BiodiversityPro*. The Natural History Museum, London.
- Magurran, A., 2004. *Measuring Biological Diversity*. Blackwell Publishing, Oxford.
- Nickle, D. A., 1992a. Katydid of Panama (Orthoptera: Tettigoniidae). In: *Insects of Panama and Mesoamerica (Selected Studies)*: 142–184 (D. Quintero & A. Aiello, Eds.). Oxford Science Publications, Washington DC.
- 1992b. The Crickets and Mole Crickets of Panama

- (Orthoptera: Gryllidae and Gryllotalpidae). In: *Insects of Panama and Mesoamerica (Selected Studies)*: 185–197 (D. Quintero & A. Aiello, Eds.). Oxford Science Publications, Washington DC.
- Otte, D., 1981. *The North American Grasshoppers*. Vol. 1, *Acrididae: Gomphocerinae and Acridinae*. Harvard University Press, Cambridge.
- Powell, L. R., Berg, A. A., Johnson, D. L. & Warland, J. S., 2007. Relationships of pest grasshopper populations in Alberta, Canada to soil moisture and climatic variables. *Agricultural and Forest Meteorology*, 144: 73–84.
- Torrusio, S., Cigliano, M. M. & de Wysiecki, M. L., 2002. Grasshopper (Orthoptera: Acridoidea) and plant community relationships in the Argentine pampas. *Journal of Biogeography*, 29: 221–229.
- Uvarov, B., 1966. *Grasshoppers and locusts: a handbook of general acridology*, I. Cambridge University of Press, Cambridge.
- 1977. *Grasshoppers and locusts: a handbook of general acridology*, II. Cambridge University Press, Cambridge.
- Welch, J. L., Redak, R. & Kondratieff, D. C., 1991. Effect of cattle grazing on the density and species of grasshoppers (Orthoptera: Acrididae) of the Central Plains Experimental Range, Colorado: a reassessment after two decades. *Journal of the Kansas Entomological Society*, 64: 337–343.
- Wilhelmi, F., 1997. *Staurorhectus longicornis* (Giglio-Tos), a recently appearing pest species on pastures in the dry Chaco of Paraguay and semi-field tests for its control. In: *New strategies in locust control*: 253–254 (S. Krall, R. Peveling & D. Ba Diallo, Eds.). Birkhauser Verlag, Basilea.
- Zequín, L., Beltrame, R., Luiselli, S., Salto, C. & Strasser, R., 1999. Abundancia y diversidad de tucuras (Orthoptera: Acridoidea) en el centro oeste de Santa Fe y centro este de Córdoba. *Anuario 1999*. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Rafaela.
-