DIVERSIDAD DE CARÁBIDOS (INSECTA, COLEOPTERA, CARABIDAE) DE DOS ASOCIACIONES DE TALA EN LA LAGUNA DE LOS PADRES, PARTIDO DE GENERAL PUEYRREDÓN, PROVINCIA DE BUENOS AIRES

Armando C. **Cicchino** [1]

[1]Investigador científico del CONICET. Laboratorio de Artrópodos y Laboratorio de Parasitología, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata, Deán Funes 3250, 7600 Mar del Plata, Buenos Aires. cicchino@copetel.com.ar

RESUMEN

Se estudiaron las carabidocenosis de dos asociaciones de «tala» (*Celtis tala* Gillies ex Planch) del margen occidental de la Laguna de los Padres, representativas de numerosas áreas dentro del partido de General Pueyrredón, Buenos Aires. La primera consistió en una asocación *Celtis tala-Colletia paradoxa-Sambucus australis*, y la restante una asociación *Celtis tala-Colletia paradoxa-Acacia melanoxylon*, considerándose a cada una de ellas como una estación y fue muestreada mediante trampas pitfall. En la primera se colectaron 374 individuos durante el ciclo anual enero-diciembre de 2000, pertenecientes a 11 especies distribuidas en 9 géneros y 6 tribus, y en la segunda un total de 136 individuos correspondientes a 9 especies en 7 géneros y 5 tribus durante el mismo período. Representan el 14,29% y 11,69% de la riqueza específica del sector intangible de la Reserva Integral Laguna de los Padres, consistente en 77 especies en 38 géneros y 18 tribus relevadas hasta octubre de 2005. La estructura de dominancia de cada una de las dos estaciones estudiadas reflejan las diferencias entre ambos biotopos, que tienen a la estructura y calidad de la cobertura vegetal como principal factor de la generación y mantenimiento de las condiciones microambientales, y estos mismos factores limitan drásticamente la presencia de determinadas especies de Carabidae. En la Estación 1 la dominancia está repartida entre tres especies (dos eudominantes y una subdominante), mientras que las restantes 8 son minoritarias (subrecedentes). De ellas, 5 son mesófilas, 5 hidrófilas y la restante xerófila. A su vez, 2 especies son sinantrópicas (que también se comportan como hemisinantrópicas), 6 hemisinantrópicas y 2 ruderales. Cuatro especies son eurítopas y ubicuistas, y dos ubicuistas. La composición de este ensamble carabidológico refleja una cierta heterogeneidad microambiental de este biotopo. En la Estación 2 en cambio presenta otra estructura con dominancia más repartida; una única especie es eudominante, mientras que otra es subdominante, cuatro recedentes, y las restantes minoritarias (subrecedentes). Todas ellas son mesófilas. Cinco especies son sinantrópicas (que también se comportan como hemisinantrópicas), una hemisinantrópica y dos ruderales. Ocho especies son eurítopas y ubicuistas (dos en común con la Estación 1) y una ubicuista (en común con la Estación 1). La composición de este ensamble carabidológico refleja condiciones de mayor homogeneidad de este biotopo, con menor humedad y estructura vegetal más abierta y simplificada. Por sus importantes roles edáficos, y los servicios que prestan en los distintos agroecosistemas colindantes se sugiere que todos los esfuerzos de protección y conservación estén destinados al mantenimiento efectivo de todas las asociaciones florísticas en los distintos parches verdes como una unidad biocenológica.

Palabras clave: talares, Carabidae, asociaciones, dominancia, riqueza específica, conservación

INTRODUCCIÓN

Al presente, la mayor parte de la extensión del territorio bonaerense está muy modificada por acción antrópica como consecuencia de las actividades y prácticas agropecuarias intensivas o extensivas (Cirio, 1991; Senigagliesi, 1991; Darwich, 1991; Glave 1991; Viglizzo et al., 2002). Además, los espacios ocupados por las ciudades y demás centros urbanizados representan una superficie considerable, máxime cuando se constituyen en centros administrativos o turísticos de relevancia, como es el caso de la ciudad de Mar del Plata, ciudad turística por excelencia a nivel local, nacional e internacional (Cicchino, 2003). Dentro de este contexto, los talares costeros del oriente bonaerense han sufrido distinto grado de reducción por simplificación del ambiente por las causas ya apuntadas (Stupino et al., 2004). Conviene no obstante señalar que, tal como se estableció en ocasión de las sesiones de las Jornadas por la Conservación de los Talares Bonaerenses, los talares se extienden hoy mucho más al sur que lo establecido clásicamente por Parodi (1940) y Cabrera (1945), llegando al menos hasta las proximidades de Necochea (Deschamps et al., 2003), y están en expansión hacia el oeste, iniciándose muchos de ellos como «talares de alambrada» (Farina, 2006, este volumen).

El complejo de talares de la Laguna de los Padres constituye una de las comunidades extrazonales de *Celtis tala* Gillies ex Planch (Celtidaceae) del sudeste de la provincia de Buenos Aires. Presenta un gran interés entomofaunístico debido a su asocia-

Cita sugerida: Cicchino, A. C. 2006. Diversidad de carábidos (insecta, coleoptera, carabidae) de dos asociaciones de tala en la Laguna de los Padres, partido de General Pueyrredón, provincia de Buenos Aires. En: Mérida, E. y J. Athor (editores). Talares bonaerenses y su conservación. Fundación de Historia Natural «Félix de Azara». Buenos Aires.

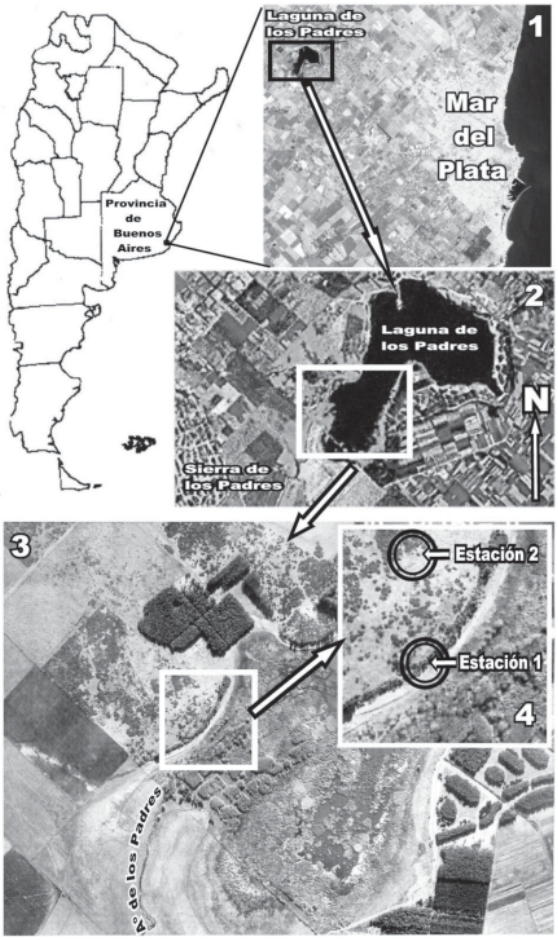

Lámina 1. Situación de la Laguna de los Padres (1) y localización de las dos estaciones de muestreo (2). En la figura 3 se ha marcado el área de muestreo en un fotograma de un vuelo fotogramétrico del año 1967, mostrando los talares y sus asociaciones, las que persisten hoy en día, y la ubicación de ambas estaciones (4).

ción con la citada laguna, la cual posee antecedentes geomorfológicos que le son propios y el hecho de constituir uno de los 5 hábitats únicos de la cuenca de pendiente atlántica de la provincia de Buenos Aires (Gómez & Toresani en Canevari et al.,. 1998). Por esta razón, se ha encarado un estudio entomológico integral que se inició en el año 2000 y continúa al presente. Una esfuerzo considerable se focalizó en los representantes de la familia Carabidae por su íntima relación con los procesos biológicos y estructurales del suelo (Edwards *et al*., 1979; Sotherton, 1985; Marasas *et al*. 1997, 2001; Tyler y Ellis 1979; Kroos y Schaefer, 1998; Brussaard, 1998; Thomas & Marshall, 1999; Camardelli Uzeda *et al*., 2000; Marasas, 2002; Cicchino et al., 2003; Cicchino et al., 2005).

El estudio de la carabidocenosis de los talares de la Argentina está apenas en sus comienzos, siendo no obstante sumamente interesantes los resultados preliminares obtenidos en talares del sudeste de la pProvincia de Buenos Aires (Cicchino 2004, 2005). Está bien documentado que las preferencias de hábitat de determinadas especies presentes y su dominancia relativa dentro de la carabidocenosis propia de cada sistema brinda información útil acerca del estado sucesional de dichos sistemas (Agosti & Sciaky, 1998) y a su vez pueden transformarse en buenos indicadores del estado de alteración de hábitat particulares (Thiele, 1977; Brandmayr, 1980; Lövei y Sunderland, 1996). Teniendo en cuenta las particularidades que ofrecen las distintas especies de Carabidae presentes en el área de la Reserva de la Laguna de los Padres, es el propósito de este trabajo estudiar la carabidocenosis existente en parche con la asociación «tala»-»curro»-»saúco», típica de muchos ambientes dentro del partido de General Pueyrredón (Cabrera, 1945), comparándola con una segunda asociación frecuente también en el mismo ámbito geográfico: «curro»-»tala»-»acacia negra», planteándose los siguientes objetivos: 1.-Identificar y cuantificar los ensambles carabidológicos de una y otra asociación; 2.-Comparar la estructura de dominancia de las carabidocenosis en ambas asociaciones; 3-Caracterizar las especies con mayor dominancia por sus preferencias a particulares condiciones del o los hábitats frecuentados, sus roles ecológicos y su relación con las actividades agropecuarias locales.

MATERIALES Y MÉTODOS

Situación de la Laguna de los Padres

Se encuentra ubicada en el ámbito de la Reserva Integral Laguna de los Padres, en proximidades del centro geográfico del partido de General Pueyrredón (Lám. 1, fig. 1) (37º 56′ S, 57º 44′ W). Tiene una superficie de 687 ha, con dimensiones máximas de 2065 m de longitud y 1700 m de ancho, respectivamente, y se sitúa en el centro de uno de los cinturones agrícolas de mayor importancia de la provincia de Buenos Aires (Lám. 1, fig. 2). Tiene un sector intangible, que constituye la reserva estricta, que se extiende por todo su margen centro y sudoccidental. Detalles de su geología, geomorfología, pedología y climatología han sido aportados por Cicchino (2003).

Características florísticas generales

La parcela correspondiente al sector intangible de la Reserva está caracterizada por diversas gramíneas y latifoliadas que alternan con extensiones de *Stipa sp*.y manchones de *Colletia paradoxa* (Spreng.) Escal. («curro»), arbusto leñoso, espinoso y subáfilo, especie autóctona de amplia difusión en sectores vírgenes y *Rubus* sp. («Zarzamora»), invasora de amplia difusión en las últimas décadas y hoy una verdadera plaga en terrenos de todo tipo. Alternando con todos ellos, hay parches de distintas especies de *Baccharis* (Asteraceae), desde sufruticosas hasta arbustivas y aun arborescentes (*B. dracunculifolia*). Hay también pequeñas extensiones que conservan «talas» formando talares de barda que están en la actualidad en paulatina expansión hacia los sectores más altos. Aquí se observan asociaciones de tala con distintas especies arborescentes o arbóreas indígenas tales como «curro» (Lám. 2 fig. 1) y «saúco» (*Sambucus australis* Cham. et Schlecht.) (Lám. 2 fig. 2), y otras

introducidas como «acacia negra» (*Acacia melanoxylon* R. Brown) y «eucalipto» (*Eucalyptus* sp.) y «ligustro» (*Ligustrum lucidum* Aiton) (Lám. 2, fig. 1). Las asociaciones con las 2 primeras datan de más de 50 años, tal como constan en vuelos fotogramétricos de la época (Lám. 1, figs. 3 y 4). Algunos ejemplares de «tala» son antiguos, observándose individuos con diámetro de pecho -DAP- mayor de 40 cm, derechos y con altura superior a los 8 m. Éstas se desarrollan en los sectores más altos de las lomas loéssicas, así también como en las laderas de las mismas. En los parches con preeminencia de individuos más antiguos, escasean los individuos jóvenes, probablemente debido a la competencia entre individuos de diferentes edades, fenómeno que no se observa en aquellos constituidos casi con exclusividad por individuos jóvenes (Horlent et al., 2003).

Estaciones de muestreo

Se establecieron dos estaciones de muestreo, que corresponden a las dos asociaciones de tala a que se hiciera referencia, y que ofrecen las siguientes características particulares. *Estación 1*, un parche ubicado en una lomada en pendiente hacia la laguna, consistente en una asociación de tala con curros y saúco, y que incluye individuos de distintas edades, de 3-14 cm de diámetro de pecho (Lám.2 fig. 3), flanqueados por algunos individuos de mayor porte. Forma parte de toda una serie concatenada de parches que se extienden a través de todo el margen sudoccidental de la laguna (Lám. 1, fig. 4). El suelo está cubierto por un espeso mantillo constituido mayoritariamente por fragmentos caulinares de «curro» y «tala», el que hacia fines del verano alcanza más de 3 cm de espesor. La vegetación herbácea está constituida por el helecho (*Blechnum auriculatum* Cav.), persistente todo el año, y estacionalmente la «flor de pitito» (*Fumaria capreolata* L.) (Lám. 2, figs. 4 a 6). *Estación 2*, un parche localizado en la cima de una lomada y consistente en una asociación de «tala» con «curro», formada por individuos jóvenes (diámetro de pecho 3-10 cm) encerrando un pequeño stand de «acacia negra» (*Acacia melanoxylon*) de mucha mayor antigüedad (DAP >25 cm). El suelo está cubierto todo el año por un espeso mantillo formado en su mayor parte por los filodios de esta última y fragmentos caulinares de curro y tala. En primavera y parte del verano crece esparcida y perimetralmente también *Fumaria capreolata*.

Método de muestreo

Para hacer un muestreo de las especies de Carabidae se utilizaron las clásicas trampas pitfall, como en anteriores estudios, las que, pese a

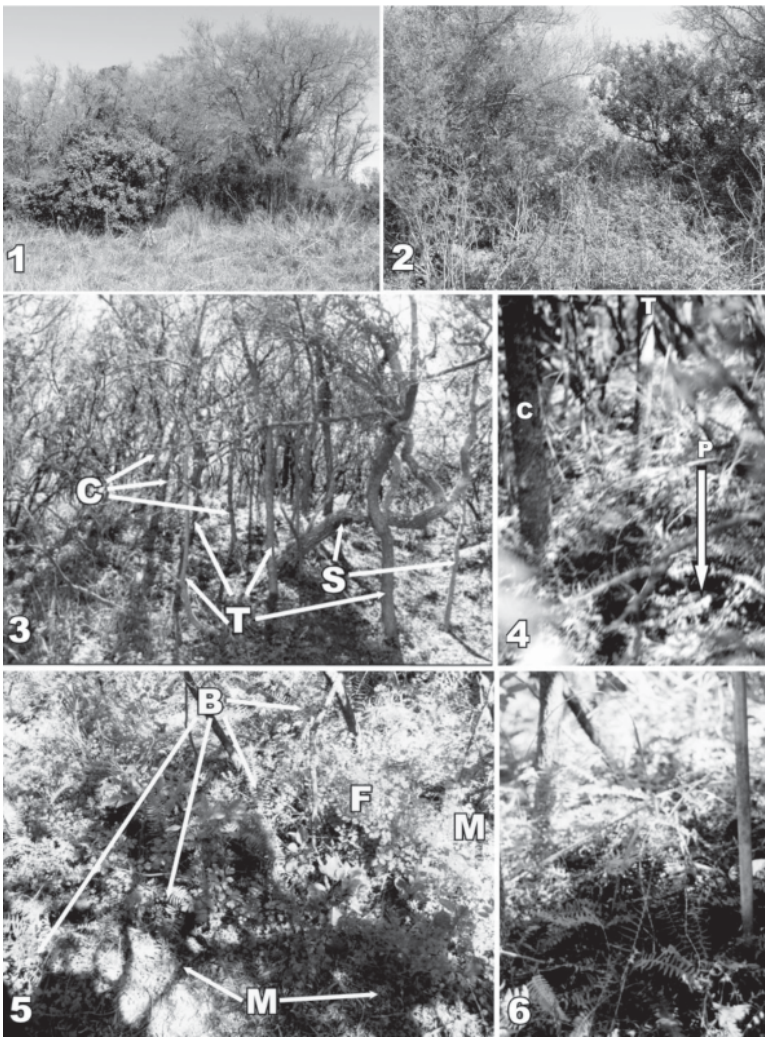

Lámina 2: 1, talar de barda del margen occidental de la Laguna de los Padres, asociado con matas de «curro» (a la derecha) y «ligustro» (hacia la izquierda); 2, Otro sector, asociado con «saúco» (hacia el centro); 3, Estación 1, asociación «tala» (T)-»curro» (C)-»sauco» (S), tomada durante en mes de octubre; 4, suelo con densas matas de ***Blechnum auriculatum*** entre individuos de «tala» (T) y «curro» (C), tomado en el mes de febrero (la flecha indica la localización de una trampa pitfall); 5, suelo tomado en primavera temprana, con matas de ***Blechnum*** (B) y ***Fumaria capreolata*** (F), nótese el espeso y apretado mantillo (M); 6, matas de ***Blechnum*** creciendo entre el espeso mantillo de más de 3 cm. de espesor formado por restos caulinares de «curro» y «tala»

sus limitaciones continúan siendo de elección para estudios de esta índole (ver Cicchino, 2003, 2005; Cicchino et al., 2003, 2005). Éstas consisten en potes comerciales de plástico de 11 cm de diámetro por 12 cm de alto y 850 cm3 de capacidad, los que fueron enterrados de forma tal que la boca quedase entre 1 y 2 cm por debajo de la superficie del suelo franco (mantillo excluido). Fueron provistos con 400 ml de una mezcla compuesta por salmuera conteniendo 2% de formalina y detergente doméstico como agente tensioactivo. Su contenido se recambió cada mes calendario aproximadamente, según lo permitieran las circunstancias meteorológicas. Se dispusieron un total de 5 trampas dispuestas en una única transecta lineal en cada una de las dos estaciones relevadas.

Identificación de las especies capturadas

Se llevó a cabo utilizando la bibliografía específica y las claves confeccionadas por el autor para todas las especies del área (Cicchino, inédito). Solamente se ha considerado el estado adulto debido a que el conocimiento actual referido a las larvas de nuestras especies de Carabidae es aún insuficiente. Para la caracterización de las especies según su morfología, adaptaciones, diversidad de hábitat,

Tribu CARABINI
1) *Calosoma (Castrida) retusum* (Fabricius, 1775)
Tribu SCARITINI
2) *Scarites (Scarites) anthracinus* Dejean, 1831 **A**
3) *Scarites (Scarites) melanarius melanarius* Dejean, 1831
Tribu CLIVININI
4) *Clivina (Paraclivina) breviuscula* Putzeys, 1866 **T**
5) *Clivina (Paraclivina) media* Putzeys, 1846
6) *Clivina (Semiclivina) platensis* Putzeys, 1866
7) *Clivina (Semiclivina) parvula* Putzeys, 186
8) *Aspidoglossa intermedia* (Dejean, 1831)
9) *Semiardistomis semipunctatus* (Dejean, 1831)

Tribu BRACHININI
10) *Brachinus (N.) pallipes* Dejean, 1826 **T**
11) *Brachinus (Neobrachinus)* sp. Nº 1
12) *Brachinus (Neobrachinus) intermedius* Brullé, 1838

Tribu BEMBIDIINI
13) *Notaphus (Austronotaphus) brullei*(Gemm. & Har., 1868)
14) *Notaphus (Notaphus) laticollis* (Brullé, 1838)
15) *Notaphus (Notaphus) fisheri* (Solier, 1849
16) *Notaphiellus solieri* (Germain, 1906)
17) *Paratachys bonariensis* (Steinheil, 1869)

Tribu TRECHINI
18) *Oxytrechus* sp. nov.

Tribu PTEROSTICHINI
19) *Pachymorphus striatulus* (Fabricius, 1792) **A**
20) *Pachymorphus ch. chalceus* (Dejean, 1826)
21) *Pachymorphus* sp. nov.nº 2
22) *Plagioplatys vagans* (Dejean, 1831)
23) *Paranortes cordicollis* (Dejean, 1828)
24) *Argutoridius bonariensis* (Dejean, 1831) **TA**
25) *Argutoridius chilensis ardens* (Dejean, 1828) **TA**
26) *Argutoridius* sp. nov. nº 1 **TA**
27) *Argutoridius* sp. nov. nº 2
28) *Cynthidia planodisca* (Perty, 1830)
29) *Metius circumfusus* (Germar, 1824) **T**
30) *Metius aeneus* (Dejean, 1831)
31) *Metius carnifex* (Dejean, 1828)
32) *Metius gilvipes* (Dejean 1828)
33) *Antarctiola laevis* Straneo, 1951

Tribu LOXANDRINI
34) *Loxandrus confusus* (Dejean, 1831)
35) *Loxandrus audouini* (Waterhouse, 1841) **T**
36) *Loxandrus planicollis* Straneo, 1991
37) *Loxandrus simplex* (Dejean, 1828) **A**
TRIBU PLATYNINI
38) *Incagonum discosulcatum* (Dejean, 1828) **T**
39) *Incagonum lineatopunctatum* (Dejean, 1831)
40) *Incagonum quadricolle* (Dejean, 1828)
41) *Incagonum fuscoaeneum* (Gemm. & Har., 1868)
42) *Incagonum* sp. Nº 1
43) *Incagonum* sp, nº 2

Tribu OODINI
44) *Stenocrepis (S.) laevigata* (Dejean, 1831)

Tribu CALLISTINI
45) *Chlaenius (C.) brasiliensis* Dejean, 1831

Tribu HARPALINI
46) *Gynandropus placidus* Putzeys, 1878
47) *Selenophorus (S.) anceps* Putzeys, 1878 **T**
48) *Selenophorus (S.) punctulatus* Dejean, 1826
49) *Notiobia (Anisotarsus) cupripennis* (Germar, 1824) **A**
50) *Anisostichus posticus* (Dejean, 1829) **TA**
51) *Anisostichus octopunctatus* (Dejean, 1829)
52) *Polpochila (Polpochila) flavipes* Dejean, 1831
53) *Paramecus cylindricus* Dejean 1829
54) *Paramecus laevigatus* Dejean, 1829
55) *Bradycellus viduus* (Dejean, 1829)
56) *Bradycellus* sp. nº 1
57) *Bradycellus* sp. nº 2
58) *Bradycellus* sp. nº 3
59) *Bradycellus* sp. nº 4
60) *Bradycellus* sp. nº 5
61) *Bradycellus* sp. nº 6
62) *Pelmatellus* n. sp. nº 1 **T**
63) *Pelmatellus* n. sp. nº 2
64) *Pelmatellus* n. sp. nº 3

Tribu CTENODACTYLINI
65) *Leptotrachelus brevicollis* Boheman, 1858

Tribu LEBIINI
66) *Lebia (Lebia) venustula* Dejean, 1831
67) *Lebia (Lebia) concinna* Brullé, 1838
68) *Dromius negrei* Mateu 1973
69) *Carbonellia platensis* (Berg 1883)
70) *Incertae sedis* sp. nº 1
71) *Apenes* sp.nº 1 **A**
72) *Apenes marmorat*a Chaudoir 1876

Tribu CNEMALOBINI
73) *Cnemalobus striatus* (Waterhouse, 1841)

Tribu GALERITINI
74) *Galerita lacordairei* Dejean, 1826
75) *Galerita collaris* Dejean, 1826
Tribu CICINDELINI
76) *Cicindela (P.) apiata apiata* Dejean, 1825
Tribu MEGACEPHALINI
77) *Tetracha d. distinguenda* Dejean, 1831

Tabla 1: elenco de las especies de Carabidae halladas en el sector intangible de la Reserva Integral Laguna de los Padres al 8-X-2005. La sigla «T» indica las especies presentes en la asociación tala-curro-saúco y «A» en la asociación tala-curro-acacia negra

ubicuismo y preferencias de humedad se siguió a Cicchino (2003, 2005), Cicchino y Farina (2005) y Cicchino *et a.l* (2003, 2005).

Análisis de la dominancia

Para establecer la dominancia entre las especies de cada estación se procedió al cálculo de la distribución porcentual de las mismas sobre el total de los individuos capturados, comparando posteriormente los resultados según la escala propuesta por Tischler (1949) (ver Rancati, 1996; Agosti & Sciaky 1998) según el siguiente detalle: Eudominante > 10 %, Dominante entre 5 y 10 %, Subdominante entre 2 y 5 %, Recedente entre 1 y 2 %, y Subrecedente < 1 %. Esta dominancia, expresada en un histograma, constituye la estructura de dominancia (también denominada espectro de dominancia) de cada ambiente (o biotopo), y traduce adecuadamente las relaciones existentes entre las especies más frecuentes en cada uno de ellos (Zelennkova y Hurka, 1990).

Fenología

Los datos obtenidos por captura con trampas pitfall permiten determinar el porcentaje aproximado de individuos activos para un período dado, lo cual representa también un muy buen índice de la densidad de cada una de las especies capturadas en un ambiente o biotopo particular (Baars, 1979). Para el tipo de análisis que se ha pretendido darle a este trabajo se han agrupado y tabulado las muestras por estación del año según el siguiente detalle: verano (enero, febrero, marzo), otoño (abril, mayo, junio), invierno (julio, agosto, septiembre) y primavera (octubre, noviembre, diciembre).

RESULTADOS

En la Estación 1 se colectaron 374 individuos durante el ciclo anual enero-diciembre de 2000, pertenecientes a 11 especies distribuidas en 9 géneros y 6 tribus, y en la Estación 2 un total de 136 individuos correspondientes a 9 especies en 7 géneros y 5 tribus durante el mismo período. Representan el 14,29% y 11,69% de la riqueza específica del sector intangible de la Reserva Integral Laguna de los Padres, consistente en 77 especies en 38 géneros y 18 tribus relevadas al 15-X-2005 (Tabla I).

Un total de cuatro especies son compartidas por ambas asociaciones, aunque con actividad-densidad diferenciales. Las restantes 12 están representadas minoritariamente en ambas asociaciones (Tabla II), y serán comentadas más adelante.

La estructura de dominancia para ambas estaciones muestra marcadas diferencias en composición y en dominancia relativa para tres de las cuatro especies que tienen en común. (Lám.3, figs. 1 y 2).

En la Estación 1 la dominancia está repartida entre tres especies (dos eudominantes y una subdominante), mientras que las restantes 8 son minoritarias (subrecedentes). De ellas, 5 son mesófilas, 5 hidrófilas y la restante xerófila. A su vez, 2 especies son sinantrópicas (que también se comportan como hemisinantrópicas), 6 hemisinantrópicas y 2 ruderales. Cuatro especies son eurítopas y ubicuistas, y dos ubicuistas (Tabla III).

En la Estación 2, en cambio, presenta otra estructura con dominancia más repartida; una única especie es eudominante, mientras que otra es subdominante, cuatro recedentes y las restantes minoritarias (subrecedentes). Todas ellas son mesófilas. Cinco especies son sinantrópicas (que también se comportan como hemisinantrópicas), una hemisinantrópica y dos ruderales. Ocho especies son eurítopas y ubicuistas (dos en común con la estación 1) y una ubicuista (en común con la Estación 1) (Tabla III).

DISCUSIÓN

La calidad y estructura de la vegetación de un biotopo o ambiente particular son dos factores que

	VERANO		OTOÑO		INVIERNO		PRIMAVERA		TOTAL	
	Est.1	Est.2	Est.1	Est.2	Est.1	Est.2	Est.1	Est.2	**Est.1**	**Est.2**
Argutoridius bonariensis	38	33	142	62	40	5	36	14	**256**	**114**
Argutoridius chilensis	1	0	0	0	0	1	1	1	**2**	**2**
Argutoridius sp nº 1	0	0	1	1	0	2	1	1	**2**	**4**
Pachymorphus striatulus	0	0	0	1	0	1	0	0	**0**	**2**
Metius ciscumfusus	0	0	1	0	0	0	0	0	**1**	**0**
Loxandrus simplex	0	1	0	0	0	0	0	0	**0**	**1**
Loxandrus audouini	0	0	0	0	0	0	1	0	**1**	**0**
Incagonum discosulcatum	17	0	21	0	33	0	23	0	**94**	**0**
Selenophorus anceps	1	0	0	0	0	0	0	0	**1**	**0**
Anisostichus posticus	2	3	1	0	3	0	7	2	**13**	**5**
Pelmatellus sp nº 1	0	0	0	0	0	0	1	0	**1**	**0**
Notiobia (A.) cupripennis	0	5	0	1	0	0	0	0	**0**	**6**
Brachinus pallipes	1	0	1	0	0	0	0	0	**2**	**0**
Scarites anthracinus	0	1	0	0	0	0	0	0	**0**	**1**
Paraclivina breviuscula	0	0	0	0	0	0	1	0	**1**	**0**
Apenes sp. Nº 1	0	0	0	1	0	0	0	0	**0**	**1**
TOTAL INDIVIDUOS	**60**	**42**	**167**	**66**	**76**	**9**	**70**	**18**	**374**	**136**

Tabla II: número de individuos capturados en las estaciones 1 y 2, agrupados por estación del año.

ESPECIE	HU	S	Hs	Eu	U	ESPECIE	HU	S	Hs	Eu	U
Argutoridius bonariensis	M	+	+	+	+	*Anisostichus posticus*	M	-	+	-	+
Argutoridius chilensis	M	+	+	+	+	*Notiobia (A.) cupripennis*	M	+	+	+	+
Argutoridius sp. *nº 1*	M	-	-	-	-	*Pelmatellus* sp.*nº 1*	M	-	+	+	+
Pachymorphus stristulus	M	+	+	+	+	*Selenohorus (S.) anceps*	X	-	+	-	-
Metius circumfusus	H	-	+	+	+	*Scarites anthracinus*	M	+	+	+	+
Loxandrus simplex	M	+	+	+	+	*Paraclivina breviuscula*	H	-	+	-	-
Loxandrus audouini	H	-	-	-	-	*Apenes* sp.*nº 1*	M	-	-	-	-
Incagonum discosulcatum	H	-	+	-	+	*Brachinus (N.) pallipes*	H	-	+	-	-

Tabla III: Preferencias de Humedad (HU), Sinantropía, hemisinantropía preferencias de biotopo y ubicuismo de las especies de Carabidae capturadas en la Estación 1 y Estación 2. Abreviaturas: H = hidrófila, M = mesófila, X = xerófila, S = sinantrópica, Hs = hemisinantrópica, Eu = eurítopa, U = ubicuista. Datos de Cicchino, 2003; Cicchino et al., 2003: Cicchino & Farina, 2005).

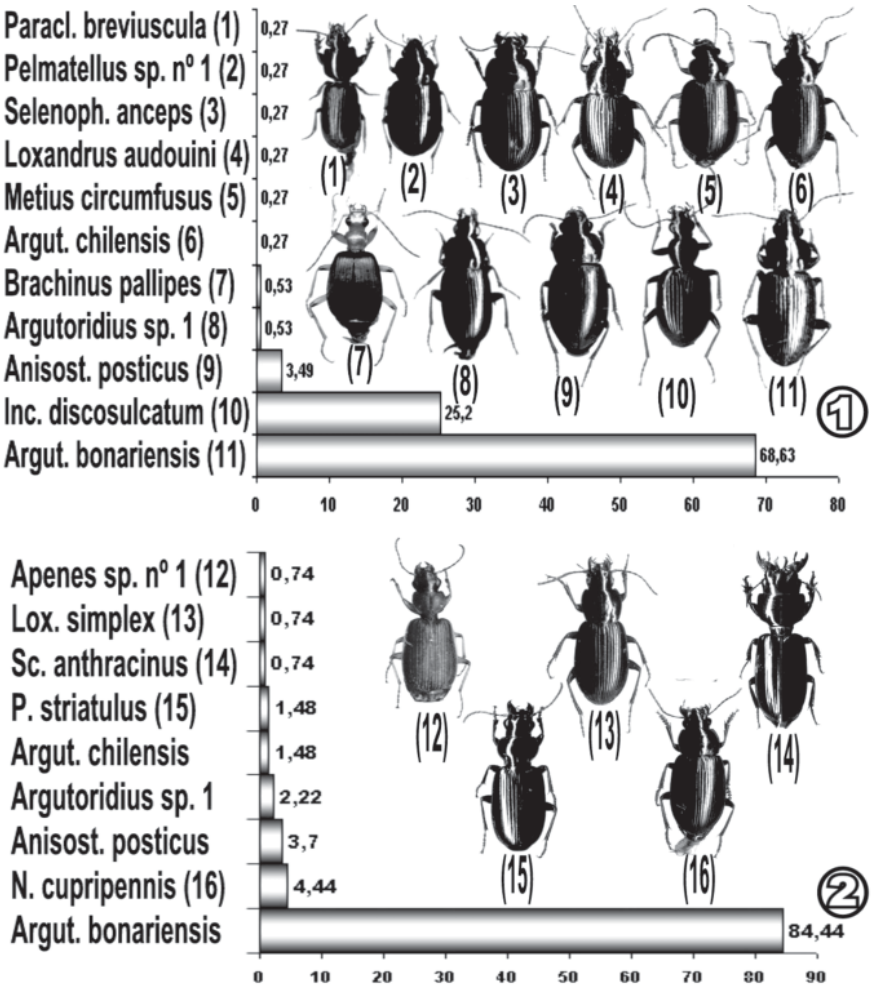

Lámina 3. Estructuras de dominancia de la Estación 1 (1) y Estación 2 (2). Se muestran fotografías de las 16 especies capturadas en ambas estaciones.

limitan drásticamente la presencia de determinadas especies de Carabidae en él (Refseth, 1980), y a su vez puede constituir un obstáculo importante para el desplazamiento de muchas de las especies de mayor tamaño, con la consecuente reducción de su actividad (Luff, 1986; Sciaky et al., 1993). Debe considerarse, además, que la multiplicidad de factores ligados a que son producto de la cobertura y estructura vegetal, la composición y distribución del mantillo, la tipología edáfica, las características topográficas y climáticas, la disponibilidad de presas y el grado de antropización determinan los patrones de distribución espacial de los carábidos (Magura, 2002; Fournier & Loreau, 2002; Pfiffner & Luka, 2000), en la que juega un rol relevante la propia estructura del paisaje, la que también afecta en gran medida su distribución temporal (French & Elliot 1999, Landis *et al*. 2002, Niemelä 2001, Driscoll & Weir 2005). Todos estos factores también actúan desigualitariamente en los distintos niveles tróficos, siendo los predatores y omnívoros los más afectados (Purtauf *et al*. 2005).

La estructura de dominancia de cada una de las dos estaciones estudiadas refleja las diferencias entre ambos biotopos, que tiene a la estructura y calidad de la cobertura vegetal como principal fac-

tor de la generación y mantenimiento de las condiciones microambientales, visto la paridad en la estructura edáfica y geomorfológica ya comentada. La Estación 1, merced a la disposición apretada con copas entrelazadas de «curro» con «tala» y «saúco», genera un microambiente con mantenimiento de condiciones de humedad relativamente alta, lo que facilita también la profusión del helecho *Blechnum auriculatum*, que contribuye a mantener estas condiciones, con discreta variación, durante todo el año; acción facilitada también por el espeso mantillo ya descripto. En cambio, en la Estación 2, la asociación «curro»-»tala» -con individuos de distintas edades- rodea perimetralmente y de manera más laxa un parche de *Acacia melanoxylon* con individuos que superan los 6 m de altura, disposición que genera condiciones de mayor luminosidad y aireación, por lo que la conservación de la humedad a nivel del suelo es considerablemente menor que en la Estación 1.

En la Estación 1 la totalidad de las especies son de tamaño mediano a pequeño (< 11 mm de longitud corporal), muy probablemente debido a la altura y apretada disposición del mantillo que se constituye en un obstáculo insalvable para el desplazamiento de las especies de mayor talla (Luff, 1986; Sciaky et al., 1993), incluso para *S. anceps*, una especie de 9-11 mm abundante en los ambientes abiertos aledaños (un único individuo capturado a lo largo de un año). De las dos especies Eudominantes, *A. bonariensis* es eurítopa y ubicuista, que se ha vuelto sinantrópica (o hemisinantrópica según los casos) y es omnipresente tanto en ambientes naturales, naturaliformes, simplificados y fragmentados (Cicchino, 2003; Cicchino et al., 2005; Cicchino y Farina, 2005), siendo incluso una especie pionera que recoloniza estos ambientes luego de incendios en todo el ámbito de la Laguna de los Padres. La restante, *I. discosulcatum*, es una especie ubicuista y francamente hidrófila que se comporta como hemisinantrópica, prefiriendo sitios con abundante cobertura vegetal que mantienen un tenor constante de humedad, incluyendo talares (Cicchino, 2005) y los parches verdes de las ciudades (Cicchino, 2003). Estas dos especies son fundamentalmente predatoras bastante inespecíficas. La subdominante, *A. posticus*, es una especie ubicuista, mesófila y que se comporta como hemisinantrópica. Es básicamente fitófaga, aunque, como acontece con otros Harpalini más bien debe considerársela como omnívora oportunista (Hinton, 1945). Las especies con dominancia recedente incluyen 4 que son hidrófilas, 3 mesófilas y 1 xerófila. La composición de este ensamble carabidológico refleja una cierta heterogeneidad microambiental de este biotopo (Cicchino et al., 2003). Estas propiedades de mayor heterogeneidad y estabilidad microambiental, propia de las asociaciones nativas de este tipo, son adecuadas como sitios de refugio, reproducción y dispersión de muchas especies de Carabidae que cumplen roles importantes dentro de todo el sistema (Thomas & Marshall, 1999).

La Estación 2 incluye especies con tamaño variado, que van desde 4-5 mm (*A. bonariensis*) hasta 18-25 mm (*S. anthracinus*). La estructura del mantillo y vegetación herbácea no se evidencia como un obstáculo efectivo para el desplazamiento de las distintas especies de este ensamble, aun para las de mayor talla corporal. La especie eudominante, *A. bonariensis*, ya ha sido comentada, y por su euritopía y ubicuismo no nos brinda información de valor acerca de las condiciones microambientales. Las subdominantes comprenden 3 especies. Dos tienen hábitos básicamente fitófagos u omnívoros: ***N.*** *A. cupripennis* y *A. posticus*, ambas ubicuistas y hemisinantrópicas (no obstante que la primera sea también eurítopa y se comporta como una especie francamente sinantrópica, ver Cicchino, 2003). La restante es predatora, *Argutoridius* sp**.** *nº 1*, una especie nueva para la ciencia que frecuenta terrenos abiertos y cortaderales del sur y sudeste de la provincia de Buenos Aires y abundante en el ámbito de la laguna. Las recedentes comprenden 2 especies ubicuistas, eurítopas y sinantrópicas, que por estas condiciones son ininformativas: *S. anthracinus* y *L. simplex*, ambas predatoras. La restante es una interesantísima especie del género *Apenes* (probablemente una especie inédita), que habita fundamentalmente terrenos abiertos con tenor de humedad importante tales como paspaletos lindantes con humedales y los serranos del este y sudeste de la provincia de Buenos Aires. La composición de este ensamble carabidológico refleja condiciones de mayor homogeneidad de este biotopo, con menor humedad y estructura vegetal más abierta y simplificada, siendo las 9 especies que la integran mesófilas.

Desde el punto de vista funcional la visión de ambas carabidocenosis es, sin embargo, muy distinta. La totalidad del elenco específico que las componen, independientemente de sus preferencias de hábitat, son fundamentalmente edáficas y cumplen importantes funciones en el suelo. Como predadores específicos o inespecíficos podrían actuar como controladores naturales de determinadas especies consideradas plagas reales o potenciales en diferentes niveles de la cadena trófica (Krooss & Schaefer, 1998; Edwards *et al*., 1979; Hengeveld, 1980; Holliday & Hagley, 1978; Tyler & Ellis, 1979; Sotherton, 1984). También tienen un rol preponderante en la incorporación de materia orgánica en sus fases iniciales (especies predominantemente fitófagas), intermedias (especies detritívoras) o finales (especies omnívoras y predatoras). Todas ellas actúan, por lo tanto, en la degradación y descomposición de la materia orgánica y, por ende, en el reciclado de nutrientes del suelo (Cookson *et al.*, 1998; Brussaard, 1998; Verhoef & Brussard, 1990; Camardelli Uzeda *et al.*, 2000). Muchos, con la formación de cuevas y galerías (especies fosoras y cavadoras), mejoran la estructura del suelo aumentado la aireación, infiltración del agua y penetración de las raíces (Gassen, 2000). Todos estos roles favorecen la productividad de los cultivos (Juma, 1993; Vreeken-Buijs *et al.*, 1998). Por estas razones el mantenimiento de la abundancia y diversidad de las Carabidae y otros Coleoptera edáficos en estas asociaciones, así también como la protección de los mismos en los demás ambientes

vegetados de todo el entorno de la Laguna de los Padres, se constituyen en elementos importantes al multiplicar proporcionalmente los protagonistas para cada rol funcional (Marasas *et al*, 2001). Este hecho tiene una gran importancia debido a que este mosaico de parches verdes se constituye en un reservorio de grandes dimensiones para múltiples especies que colonizan y/o recolonizan los campos de labor colindantes (Sortherton, 1984; Marasas, 2002), en los cuales sus roles son fundamentales para la sustentabilidad, máxime tratándose de ambientes simplificados y fragmentados por las prácticas agrícolas, siendo estos terrenos, además, los de mayor valor económico de todo el cinturón hortícola local.

CONCLUSIONES

Desde el punto de vista faunístico, los ensambles carabidológicos ambas asociaciones de «tala» incluyen 16 especies en 13 géneros y 8 tribus, representando el 20,77% de la riqueza específica de todo el entorno circunlacunar, integrado por 77 especies en 38 géneros y 18 tribus, lo que representa el 52,38 % de la riqueza total de los cinco partidos del sudeste bonaerense -Mar Chiquita, General Pueyrredón, General Alvarado, Lobería y Necochea- (147 especies efectivamente relevadas hasta el 15-X-2005 dentro de los límites políticos de estos partidos). La protección efectiva de todos estos sitios verdes de extensión relativamente reducida en el ámbito de la Reserva y zona de influencia, maximizan el mantenimiento de la beta diversidad carabidológica en toda esta zona y áreas colindantes, confrontando así la tendencia generalizada de dirigir los esfuerzos de conservación sólo a aquellas áreas con mayor extensión territorial (Tscharntke et al., 2002). Por esta razón es que sugerimos que todos los esfuerzos de protección y conservación estén destinados al mantenimiento efectivo de todas ellas como una unidad biocenológica.

AGRADECIMIENTOS

Al Instituto de Geología de Costas y del Cuaternario de la Universidad Nacional de Mar del Plata, por su buena disposición para la efectivización de estos muestreos colaterales dentro de un plan de relevamiento biológico integral de la Laguna de los Padres, y el apoyo logístico para su recolección y procesamiento en campaña y laboratorio.

BIBLIOGRAFÍA

Agosti, M., y R. Sciaky. 1998. Carabidocenosi dei vigneti: rapporti con le zone limitrofe ed evoluzione nel tempo. *Natura Bresciana*, Annali del Museo Cívico di Scienze Naturali, Brescia, 31: 69-86.

Baars, M.A. (1979). Catches in pitfall traps in relation to mean densities of carabid beetles. *Oecología*, 41: 25-46.

Brandmayr, P. 1980. Entomocenosi come indicatori delle modificazioni antropiche del paesaggio e pianificazione del territorio: esempi basati sullo studio dei popolamenti a Coleotteri Carabidi. *XII Congresso Nazionale Italiano di Entomologia*, Roma. 263-283.

Brussaard, L. 1998. Soil fauna, guilds, functional groups and ecosystem processes. *Applied Soil Ecology* 9: 123-135.

Camardelli Uzëda, M., P. Lavelle, M. A. Garcia. 2000. O papel da biodiversidade da fauna do solo na dinãmica de decomposiòao de um material de alta relaòão C/N. Presentado en la Fertbio2000. *XXIV reunión brasilera de fertilidad del suelo y nutrición de las plantas*; *VIII reunión brasilera sobre micorrizas; VI simposio brasilero de microbiología del suelo y III reunión brasilera de biología del suelo*. Santa María, 22 al 26 de octubre de 2000. Brasil. 7pp.

Cabrera, A. L. 1945. Reseña sobre la vegetación del Partido de General Pueyrredón. *Reseñas Instituto Agrario Argentino* 5 (31): 90-95.

Canevari, P., D. E. Blanco, E. Bucher, G. Castro y I. Davidson. (editores). 1998. Los humedales de la Argentina. Clasificación, situación actual, conservación y legislación. *Wetlands International, Publicación nº* 146, 208 pp.

Cicchino, A. C. 2003. La carabidofauna edáfica de los espacios verdes del ejido urbano y suburbano marplatense. Su importancia como herramienta de manejo de estos espacios. *Revista de Ciencia y Tecnología*, Facultad de Agronomía, UNSdE 8: 145-164.

Cicchino, A. C. 2004. Carabidocenosis del Talar de Nahuel Rucá, Partido de Mar Chiquita, Buenos Aires. *Resúmenes Jornadas por la Conservación de Los Talares Bonaerenses*, Buenos Aires, 25-27 de marzo de 2004:5-6.

Cicchino, A. C. 2005. Carabidocenosis edáfica del Talar de Nahuel Rucá, Partido de Mar Chiquita, Buenos Aires. Resultados preliminares. *Publicaciones V Reunión Científico Técnica de Biología del Suelo y V Encuentro sobre Fijación Biológica de Nitrógeno*, Área Temática I, Comunidades Terrestres, II: 1-13.

Cicchino, A. C. y J. L. Farina. 2005. Carabidofauna de los suelos lindantes con la Laguna Litoral de la Reserva Natural del Puerto de Mar Del Plata, Provincia de Buenos Aires, Argentina. *Publicaciones V Reunión Científico Técnica de Biología del Suelo y V Encuentro sobre Fijación Biológica de Nitrógeno*, Área Temática I, Comunidades Terrestres, III: 1-15.

Cicchino, A. C., M. E. Marasas y M. F. Paleologos. 2003. Características e importancia de la carabidofauna edáfica de un cultivo experimental de trigo y sus bordes con vegetación espontánea en el partido de La Plata, Pcia. de Buenos Aires. *Revista de Ciencia y Tecnología*, Facultad de Agronomía, UNSdE 8: 41-55.

Cicchino, A. C., M. E. Marasas y M. F. Paleologos. 2005. Fenología y densidad-actividad de cinco especies de Carabidae (Coleoptera) edáficas en un cultivo experimental de trigo y su entorno en el Partido de La Plata, Provincia de Buenos Aires. *Publicaciones V Reunión Científico Técnica de Biología del Suelo y V Encuentro sobre Fijación Biológica de Nitrógeno*, Área Temática I, Comunidades Terrestres, I: 1-14.

Cirio, F. M. 1991. Juicio a nuestra agricultura: hacia un desarrollo sustentable. Pp. 3-9. En INTA (editor), *Juicio a nuestra agricultura. Hacia un desarrollo sustentable*. Editorial Hemisferio Sur, Buenos Aires.

Cookson, W. R., M. H. Beare y P. E. Wilson. 1998. Effects of prior crop residue management on microbial properties and crop residue decomposition. *Applied Soil Ecology* 7: 179-188.

Darwich, N., 1991. Estado actual y manejo de los recursos naturales en la región pampeana sur. Pp. 53-62. En INTA (editor), *Juicio a nuestra agricultura. Hacia un desarrollo sustentable*. Editorial Hemisferio Sur, Buenos Aires.

Deschamps, J. R., O. Otero y E. P. Ton. 2003. Cambio climático en la pampa bonaerense: las precipitaciones desde los siglos XVIII al XX. *Documentos de Trabajo*, Universidad de Belgrano nº 109, pp. 1-18.

Driscoll, D. A. & T. Weir. 2005. Beetle responses to habitat fragmentation depend on ecological traits, habitat condition, and remnant size. *Conservation Biology* 10 (1): 182-194.

Edwards, C. A., K. D. Sunderland, y K. S. George. 1979. Studies on polyphagous predators of cereal aphids. *Journal of Applied Ecology*, 16: 811-823.

Farina, J. L. 2006. Insectos asociados al tala (*Celtis tala*), en el límite sur del espinal. En: Mérida, E. y J. Athor (editores). *Talares bonaerenses y su conservación*. Fundación de Historia Natural «Félix de Azara «. Buenos Aires.

French, B. W., y N. C. Elliot. 1999. Temporal and spatial distribution of ground beetle (Coleoptera: Carabidae) assemblages in grasslands and adjacent wheat fields. *Pedobiologia* 43: 73-84.

Fournier, E. & M. Loreau., 2002. Foraging activity of the carabid beetle Pterostichus melanarius III. In field margin habitats. *Agriculture Ecosystems and Environment* 89: 253-259.

French, B. W. & N. C. Elliot. 1999. Temporal and spatial distribution of ground beetle (Coleoptera: Carabidae) assemblages in grasslands and adjacent wheat fields. *Pedobiologia* 43: 73-84.

Gassen, D. N. 2000. Os escarabeidos na fertilidade de solo sob plantio direto. Presentado en la Fertbio2000. *XXIV reunión brasilera de fertilidad del suelo y nutrición de las plantas; VIII reunión brasilera sobre micorrizas; VI simposio brasilero de microbiología del suelo y III reunión brasilera de biología del suelo*. Santa María, 22 al 26 de octubre de 2000. Brasil. 7pp.

Glave, A. E. 1991. Agricultura conservacionista para la región subhúmeda a semiárida pampeana. Pp. 65-81. En INTA (editor), *Juicio a nuestra agricultura. Hacia un desarrollo sustentable*. Editorial Hemisferio Sur, Buenos Aires.

Hengeveld, R. 1980. Polyphagy, oligophagy and food specialization in ground beetles (Coleoptera, Carabidae). *Netherlands Journal of Zoology*, 30 (4): 564-584.

Hinton, H. E. 1945. *A Monograph of the beetles associated with stored products*. British Museum of Natural History, London, Volume 1, vii-viii + 1-445.

Holliday, N. J. y C. Hagley. 1978. Ocurrence and activity of ground beetles (Coleoptera: Carabidae) in a pest management apple orchard. *The Canadian Entomologist* 10 (2): 113-119.

Horlent, M., M. Arturi, J. M. Cellini, D. Pérez Casal, J. M. Buus y J. F. Goya. 2003. Crecimiento y competencia intraespecífica en *Celtis tala* en el este de Buenos Aires (Argentina). *Agriscientia* 20: 79-84.

Juma, N. G. 1993. Interrelationships between soil structure/texture, soil biota/ soil organic matter and crop production. *Geoderma*, 57: 3-30.

Krooss, S. y M. Schaefer. 1998. The effect of different farming systems on epigeic arthropods: a five-year study on the rove beetle fauna (Coleoptera: Staphylinidae) of winter wheat. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 69: 121-133.

Landis, D. A., S. D. Wratten & G. M. Gurr. 2002. Habitat management to conserve natural enemies of arthropod pests in agriculture. *Annual Reviews of Entomology* 45:175-201.

Lövei, G. L. y K. D. Sunderland. 1996. Ecology and behavior of Ground Beetles (Coleoptera: Carabidae). *Annual Reviews of Entomology* 41: 231-256.

Luff, M. L. 1986. Aggregation of some Carabidae in pitfall traps. En: Den Boeer et al, (Editores) *Carabid beetles: their adaptations and dynamics*. Gustav Fischer, Stuttgart, pp. 385-397.

Magura, T. 2002. Carabids and forest edge: spatial pattern and edge effect. *Forest Ecology and Management*. 257:23-37.

Marasas, M. E. 2002. Efecto de distintos sistemas de labranza sobre la abundancia y diversidad de la coleopterofauna edáfica, con especial referencia a las especies de Carabidae, en un cultivo de trigo y los ambientes naturales circundantes. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, 113 pp.

Marasas, M. E., S. J. Sarandón y A. C. Cicchino. 1997. Efecto de la labranza sobre la coleopterofauna edáfica en un cultivo de trigo en la provincia de Buenos Aires (Argentina). *Ciencia del Suelo* 15: 59-63.

Marasas, M. E., S. J. Sarandón y A. C. Cicchino. 2001. Changes in soil functional groups in a wheat crop under conventional and no-tillage systems in Argentina. *Applied Soil Ecology* 18: 61-68.

Niemelä, J. 2001. Carabid beetles (Coleoptera: Carabidae) and habitat fragmentation: a review. *European Journal of Entomology* 98: 127-132.

Parodi, L. R. 1940. Los Talares en la Provincia de Buenos Aires. *Darwiniana* 4 (1): 33-56.

Pfiffner, L. & H. Luka. 2000. Overwintwring of arthropods in soils of arable fields and adjacent semi-natural habitats. *Agriculture Ecosystems and Environment*. 78:215-222.

Purtauf, T., J. Dauber & V. Wolters. 2005. The response of Carabid beetles to landscape differs between trophic groups. *Oecologia* 142: 458-464.

Rancati, S. 1996. La carabidofauna della golena del Po cremonese. *Pianura* 8: 95-116.

Refseth, D. 1980. Ecological analices od Carabid communities potential use in biological classification for nature conservation. *Biological Conservation* 17: 131-141.

Sciaky, R., A. Cauda y G. C. Lozzia. 1993. Coleotteri Carabidi in vigneti a diversa conduzione agronomica nella provincia de Brescia. *Bollettino di Zoología Agraria e Bachicoltura* (II) 25: 109-129.

Senigagliesi, C. 1991. Estado actual y manejo de los recursos naturales, particularmente el suelo, en el sector norte de la pampa húmeda. Pp. 31-49. En INTA (editor), *Juicio a nuestra agricultura*. Hacia un desarrollo sustentable. Editorial Hemisferio Sur, Buenos Aires.

Sotherton, N. W. 1984. The distribution and abundance of predatory arthropods overwintering on farmland. *Annals of Applied Biology* 105, 423-429.

Sotherton, N. W. 1985. The distributions and abundance of predatory coleoptera overwintering in field boundaries. *Annals of Applied Biology*. 106: 17-21.

Stupino, S. A., M. F. Arturi y J. L. Frangi. 2004. Estructura del paisaje y conservación de los bosques de *Celtis tala* Gill ex Planch del NE de la provincia de Buenos Aires. *Revista de la Facultad de Agronomía*, La Plata 105 (2): 37-45.

Thiele, H. U. 1977. Carabid Beetles in Their Environments. Springer-Verlag, Berlín y Heidelberg, pp. 1-369.

Thomas, M. B. y E. J. P. Marshall. 1999. Artrhopod abundance and diversity in differently vegetable margins of arable fields. *Agriculture, ecosystems and environment*, 72: 131-144.

Tischler, R. 1949. Grundzüge der terrestrischen Tierökologie. F. Wieweg & Sohn, Braunschweig, pp. 1-486.

Tscharntke, T., I. S. Steffan-Dewenter, A. Kruess y C. Thies. 2002. Characteristics of insect populations on habitat fragments: a mini review. *Biological Research* 17: 229-239.

Tyler, B. M. J. y C. R. Ellis. 1979. Ground beetles in three tillage plots in Ontario and observations on their importance as predators of the northern corn rootworm, *Diabrotica longicornis* (Coleoptera: Chrysomelidae). *Proceedings of the entomological Society* of Ontario 110: 65 - 73.

Verhoef, H. A. y L. Brussard. 1990. Decomposition and nitrogen mineralization in natural and agroecosystems: the contribution of soil animal. *Biogeochemistry* 11: 175-211.

Viglizzo, E. F., A. J. Pordomingo, M. G. Castro & F. Lértora. 2002. La sustentabilidad ambiental del agro pampeano. The environmental sustainability of agriculture in the Argentina Pampas. Programa Nacional de Gestión Ambiental Agropecuaria. *Ediciones INTA*, 84 pp.

Vreeken-Buijs, M. J., J Hassink y L. Brussaard. 1998. Relationships of soil microarthropod biomass with organic matter and pore size distribution in soils under different land use. *Soil Biology and Biochemistry* 30 (1): 97-106.

Zelennkova, J. y J. Hurka. 1990. Carabids (Coleoptera Carabidae) in the epigeon of pest management spple orchard in South Bohemian. *Acta Societatis Zoologicae Bohemoslovaca* 54: 133-145.