

RIQUEZA, DOMINANCIA Y FENOLOGÍA PRIMAVERAL, ESTIVAL Y OTOÑAL DE LOS CARÁBIDOS EDÁFICOS (INSECTA, COLEOPTERA) DE LOS CURRALES SERRANOS Y PERISERRANOS DE LAS SIERRAS DE MAR DEL PLATA, PROVINCIA DE BUENOS AIRES, ARGENTINA

Armando Conrado Cicchino¹ y Juan Luis Farina²

¹Laboratorio de Artrópodos, Departamento de Biología, Universidad Nacional de Mar de Plata, Deán Funes 3250, 7600 Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina. E-mail: cicchino@copetel.com.ar. ²Museo Municipal de Ciencias Naturales "Lorenzo Scaglia" Plaza España, 7600 Mar del Plata.

RESUMEN

Se estudian comparativamente los carábidos de los suelos (hapludoles) de dos currales serranos sujetos a distinto uso (Sierra de Difuntos, 150-188 msnm) y de un curral periserrano adyacente a la Laguna de los Padres (suelo argiudol típico, casi a nivel del mar), durante el período primaveral, estival y otoñal septiembre 2004 a junio 2005. El curral serrano a mayor altura (188 msnm) muestra una dominancia repartida entre 10 especies, siendo las de mayor dominancia (3 sp.) típicas de las praderas subxéricas abiertas, y minoritarias las más hidrófilas (2 sp.) y las netamente montañas (1 sp.). Esta estructura de dominancia es compatible con el uso pecuario extensivo de que son objeto estos hapludoles. El situado a menor altura (ca. 150 msnm) muestra una dominancia repartida entre 10 especies, siendo las de mayor dominancia netamente montañas (4 sp.), y de pastizales subxéricos abiertos (3 sp.). Esta estructura es compatible con los hapludoles serranos sin disturbio importante. El tercer curral, asociado con Saúco y Tala, reparte la dominancia entre 11 especies, siendo 2 ampliamente eudominantes (92% de los individuos capturados), compatible con una gran uniformidad microclimática. Las respectivas estructuras de dominancia reflejan las diferencias entre sus biotopos, que tienen a la estructura y calidad de la cobertura vegetal como principal factor de las condiciones microambientales, aunque la multiplicidad de factores ligados a -o que son producto de- la cobertura y estructura vegetal, la composición y distribución del mantillo, la tipología edáfica (hapludoles o argiudoles), las características topográficas y climáticas, la disponibilidad de presas y el grado de antropización determinan los patrones de distribución espacial y temporal observada en los carábidos en estos tres currales.

Palabras clave: carábidos, currales, estructura de dominancia, hapludoles, argiudoles, General Pueyrredón.

INTRODUCCIÓN

El estudio de la carabidocenosis de los currales –asociaciones de "Curro", *Colletia paradoxa* (Spreng.) Escal.- de la Argentina está apenas en sus comienzos, siendo no obstante sumamente interesantes los resultados preliminares obtenidos en currales asociados a Saúco (*Sambucus australis* Cham. et Schlecht.) y Tala (*Celtis tala* Gillies ex Planch.) y Acacia negra (*Acacia melanoxylon* R. Brown) del sudeste de la Provincia de Buenos Aires (Cicchino, 2006). Visto los importantísimos roles que desempeñan y los servicios que los carábidos prestan a los ecosistemas (véase Lovei y Sunderland (1996), Landis et al. (2002), Niemelä (2001), Purtauf et al. (2005), Marasas (2002), Cicchino et al. (2003, 2005) y ante la carencia de información sobre los roles y servicios que prestan en los suelos subyacentes a currales, ha sido nuestro propósito dar a conocer aquí los resultados del estudio comparado de los carábidos de los suelos (hapludoles) de dos currales serranos sujetos a distinto uso y de un curral periserrano adyacente a la Laguna de los

Padres (suelo argiudol típico), durante el período primaveral, estival y otoñal septiembre 2004 a junio 2005. Dentro de este propósito, los objetivos principales que nos propusimos fueron conocer la composición carabidológica de los mismos, establecer las estructuras de dominancia en cada caso, establecer la fenología de la especies con mayor dominancia en las citadas estaciones del año, y discutir los roles que en cada caso desempeñan para promover la conservación de esos suelos.

MATERIALES Y MÉTODOS

El Curro y los currales locales

Las características de este arbusto con anchas espinas decusadas y subáfilo y su distribución en la Argentina y Uruguay pueden consultarse en Cabrera y Zardini (1978). Es una especie que tiene algún grado de amenaza por acción antrópica, siendo tipificada como de "Menor riesgo (LR)" y con grado de amenaza "AH, Acción humana" por Delucchi (2006). Forma parte de características asociaciones en la Argentina y Uruguay, tipificadas como *matorral pampeano* ("Pampean *Colletia-Dodonaea* thickets"), *pampa árida dunosa-matorral deciduo* ("Pampean dune drought-deciduous scrubs") y *matorrales mixtos del sur de Uruguay* ("Southern Uruguayan mixed scrubs") por el Institute of Terrestrial Ecology (1996). En el partido de General Pueyrredón existe en distintos campos privados formando "currales" de distinta extensión, las más de las veces sujetos a las amenazas que apuntamos. También se halla en el sector intangible de la Reserva Integral Laguna de los Padres, donde hoy está sujeto a protección y restauración (Reserva Integral "Laguna de los Padres", 2007). A nivel de escala local hay currales dentro de distintas Áreas Vulnerables de Pastizales pampeanos consideradas por la Fundación Vida Silvestre (2004).

Características generales del sector serrano y lacunar.

Los dos currales serranos estudiados están dentro de la AVPs "Estancia Paititi" (Fundación Vida Silvestre, 2004: 78-79), y Estancia "El Abrojo", y están situados en uno de los afloramientos de la Sierra de Difuntos, la que forma parte del sistema de La Peregrina de las Sierras de Mar del Plata (Guazzelli, 1999), integrando la unidad geomorfológica "Serranías" (Martínez, 1988). Su relieve está constituido por ortocuarzitas tabulares con forma predominante de "mesas" (Teruggi y Kilmurray, 1975). La tipología edáfica corresponde a Hapludoles, suelos (Molisoles) desarrollados en las pendientes de las sierras (a veces casi hasta sus cimas), con buen drenaje, escaso espesor (generalmente 10-30 cm) y en contacto con los afloramientos rocosos, desarrollando horizontes superficiales negros con alto contenido de materia orgánica, pH neutro a ligeramente ácido y sin desarrollo de horizontes subsuperficiales (Osterrieth & Cabria, 1995). El curral a mayor altura está ubicado en el techo del afloramiento (188 msnm, fig. 1, A) y es el más pequeño probablemente por estar expuesto directamente a los vientos (~12 m²), desarrollándose el suelo subyacente en un parche con espesor máximo de unos 15 cm. El situado a menor altura (ca. 150 msnm) tiene una superficie algo mayor (~20 m²) y está ubicado hacia la vertiente occidental (fig. 1, B) está más protegido, e implantado en un suelo con profundidad mayor, ubicado a pocos metros de un pastizal de altura con predominio de *Paspalum* sp. (ver Cicchino y

Farina, este volumen). El curral mixto yuxtalacunar -asociación curro con Tala (*Celtis tala* Gillies ex Planch) y Saúco (*Sambucus australis* Cham. et Schlecht.)- es el que presenta la mayor extensión (~45 m²), y se halla ubicado dentro del sector intangible y desarrollado sobre una pequeña barda con suelo Argiudol típico, que constituye la reserva estricta de la Reserva Integral Laguna de los Padres (RILaPa), la cual se extiende a lo largo del margen centro y sudoccidental.

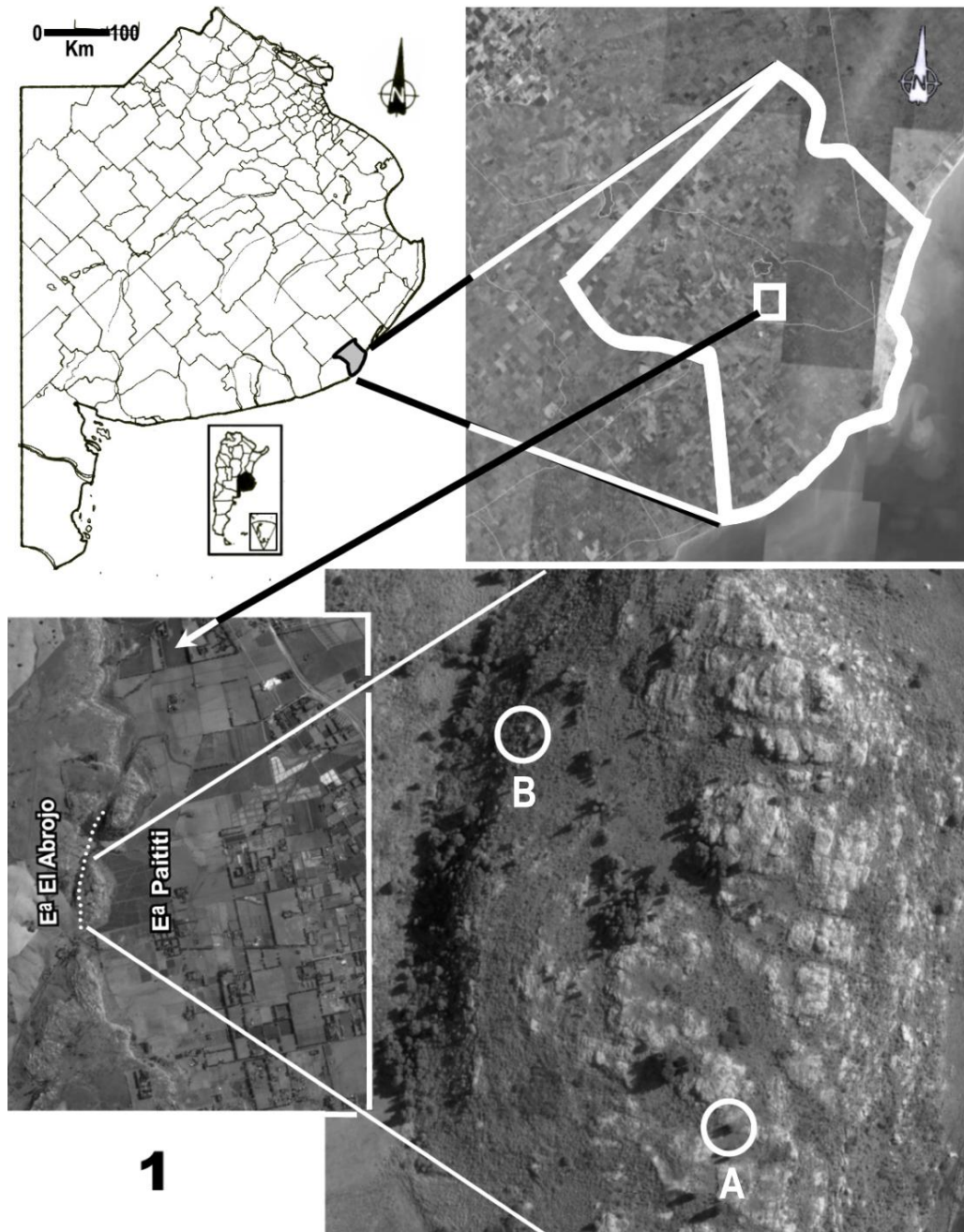


Figura 1. Ubicación de los dos currales serranos estudiados en un afloramiento de la Sierra de Difuntos, partido de General Pueyrredón: A = talar de mayor altura (188 msnm), y B = talar a menor altura (ca. 150 msnm). Próximo a este último corre el límite entre las dos estancias en las que se ha desarrollado el muestreo: Ea Paititi y Ea El Abrojo.

Los detalles generales de la geología, geomorfología, pedología y climatología de este parche pueden consultarse en Cicchino (2006).

Métodos de muestreo , identificación, terminología, análisis de la dominancia y fenología estacional

Método de muestreo: para hacer un muestreo las especies de Carabidae utilizamos las clásicas trampas pitfall, como en anteriores estudios, las que pese a sus limitaciones (Phillips y Cobb, 2005) continúan siendo de elección para muestreos cualicuantitativos de esta índole (ver Cicchino, 2003, 2005, 2006; 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. Para evitar que el muestreo tenga un sesgo extractivo, se dispuso del mínimo de trampas por unidad de superficie de los currales: 1 en el de mayor altura, 2 en el de menor altura y 5 en el próximo a la Laguna.

Identificación de las especies capturadas: se llevó a cabo utilizando la bibliografía específica y las claves confeccionadas por uno de los autores 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, ubicuismo y preferencias de humedad se siguió a Cicchino (2003, 2005), Cicchino y Farina (2005) y Cicchino et al (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) (v. g. 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 (denominada también espectro de dominancia) de cada ambiente (o biotopo), y que traducen adecuadamente las relaciones existentes entre las especies más frecuentes en cada uno de ellos (Zelennkova y Hurka, 1990) durante un periodo de tiempo dado.

Fenología: los datos obtenidos con este método 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), en nuestro caso los 3 pequeños currales. Para el tipo de análisis que hemos pretendido darle a este trabajo, se han agrupado y tabulado las muestras por estación climática del año según el siguiente detalle: primavera (octubre, noviembre, diciembre), verano (enero, febrero, marzo) y otoño (abril, mayo, junio). Por eventos meteorológicos extremos, los muestreos correspondientes al invierno han sido incompletos en uno de los currales, razón por la que no hemos incluido esta estación en el análisis.

RESULTADOS

En las tres estaciones climáticas se capturaron un total de 380 individuos correspondientes a 18 especies de Carabidae en 12 géneros y 7 tribus entre los tres currales estudiados, correspondiendo 40 al curral de altura de la La E^a

Paititi, 531 curral de altura de la E^a El Abrojo y 297 al curral yuxtalacunar. La presencia estacional de cada una de ellas se muestra en la Tabla I. Tomados los dos currales serranos en conjunto, representan el 25% % de la riqueza específica de todo el sector orientalde la Sierra de Difuntos (52 sp. al 25-V-2007, (ver Cicchino y Farina este volumen) y el curral yuxtalacunar el 12,99% de la riqueza de la Laguna de los Padres en la Reserva Integral Laguna de los Padres, (77 especies al 25-V-2007, ver Cicchino 2006).





ESPECIES	CURRAL ESTANCIA PAITITI	CURRAL ESTANCIA EL ABROJO	CURRAL CON TALA Y SAÚCO L ^a DE LOS PADRES
1. <i>Pelmatellus egenus</i> (Dejean, 1829)	-	-	P
2. <i>Pelmatellus n</i> , sp. n° 1	-	P	-
3. <i>Brachinus (Neobrachinus) pallipes</i> Dejean, 1826	-	-	V, O
4. <i>Metius circumfusus</i> (Germar, 1824)	-	-	O
5. <i>Metius aeneus</i> (Putzeys, 1873)	-	O	-
6. <i>Metius caudatus</i> (Putzeys, 1873)	V, O	V, O	-
7. <i>Anisostichus posticus</i> (Dejean, 1829) 	P, V	P, V	P, V, O
8. <i>Selenophorus (S.) anceps</i> Putzeys 1878 	V	P, V	V
9. <i>Paraclivina breviscula</i> Putzeys, 1866 	P	P	P
10. <i>Aspidoglossa intermedia</i> (Dejean, 1831)	P	P	-
11. <i>Plagioplatys vagans</i> (Dejean, 1831)	V, O	-	-
12. <i>Cynthidia planodisca</i> (Perty, 1830)	V	P, V	-
13. <i>Argutoridius chilensis ardens</i> (Dejean, 1828)	-	-	P, V
14. <i>Argutoridius bonariensis</i> (Dejean, 1831) 	P	O	P, V, O
15. <i>Argutoridius</i> sp. nov. n°1	P	P, O	-
16. <i>Argutoridius</i> sp. nov. n° 2	V	P, V	-
17. <i>Loxandrus audouini</i> (Waterhouse, 1841)	-	-	P
18. <i>Incagonum discosulcatum</i> (Dejean, 1828)	-	-	P, V, O
19. <i>Apenes</i> sp.n° 1 (cfr. <i>cuprascens</i>)	-	P, V	-

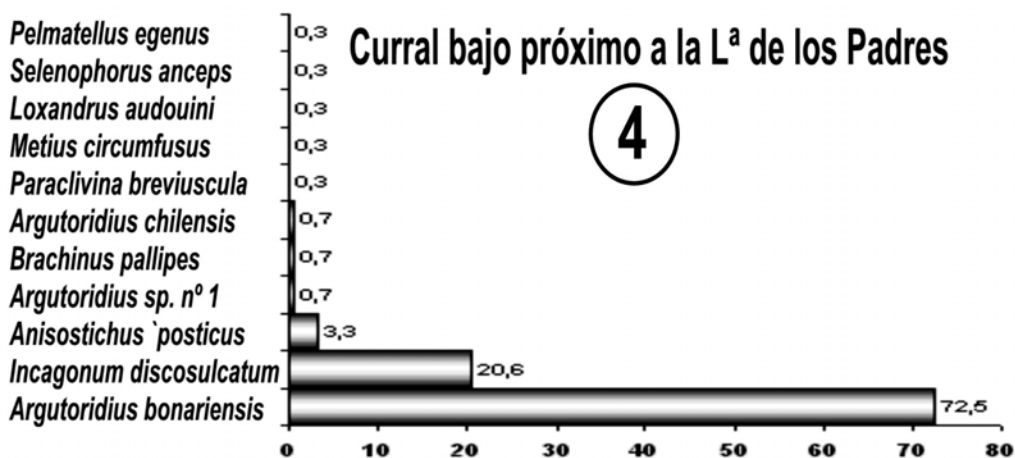
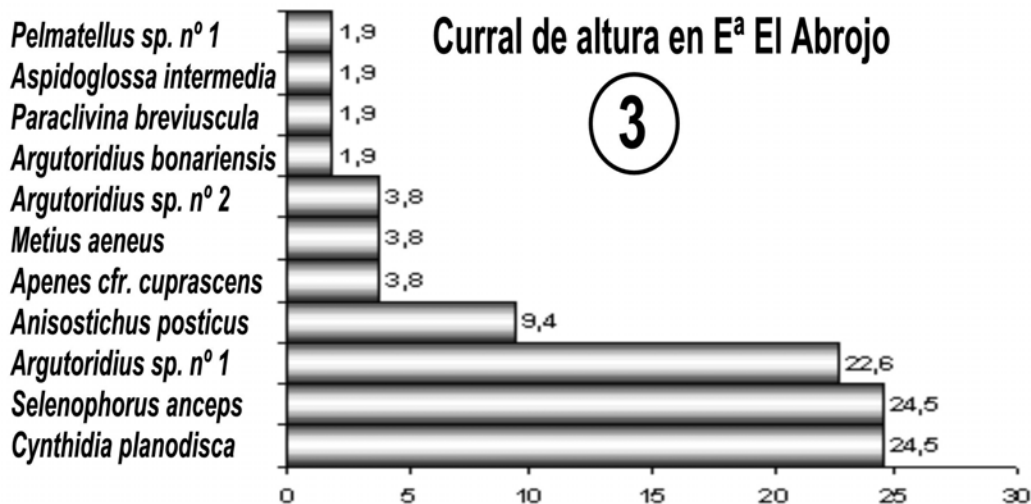
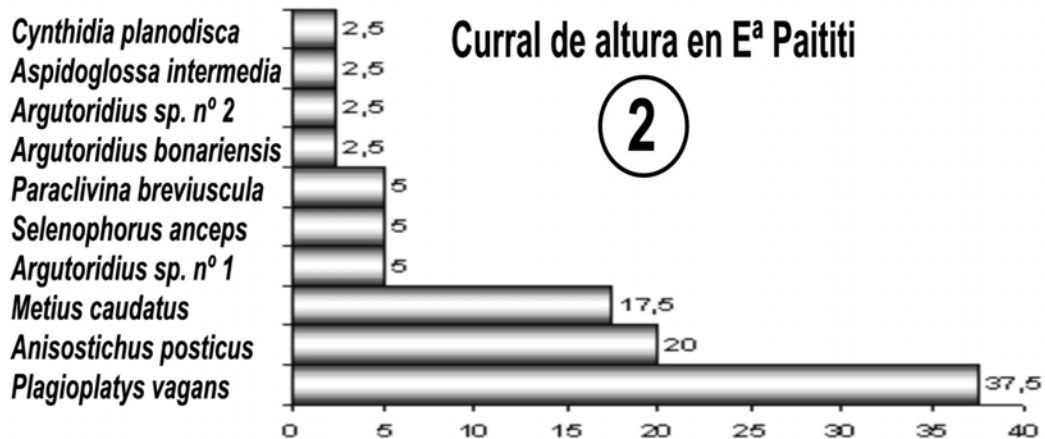
Tabla I: Las especies de Carabidae capturadas en los tres currales estudiadas, discriminadas por estación del año. Referencias: P = primavera, V = verano y O = otoño. Las especies señaladas con el icono correspondiente son las que los tres currales tienen en común.

Las estructuras de dominancia para los tres currales muestra marcadas diferencias en composición y en dominancia relativa (figs. 2, 3 y 4). para las cuatro especies que tienen en común (Tabla I).

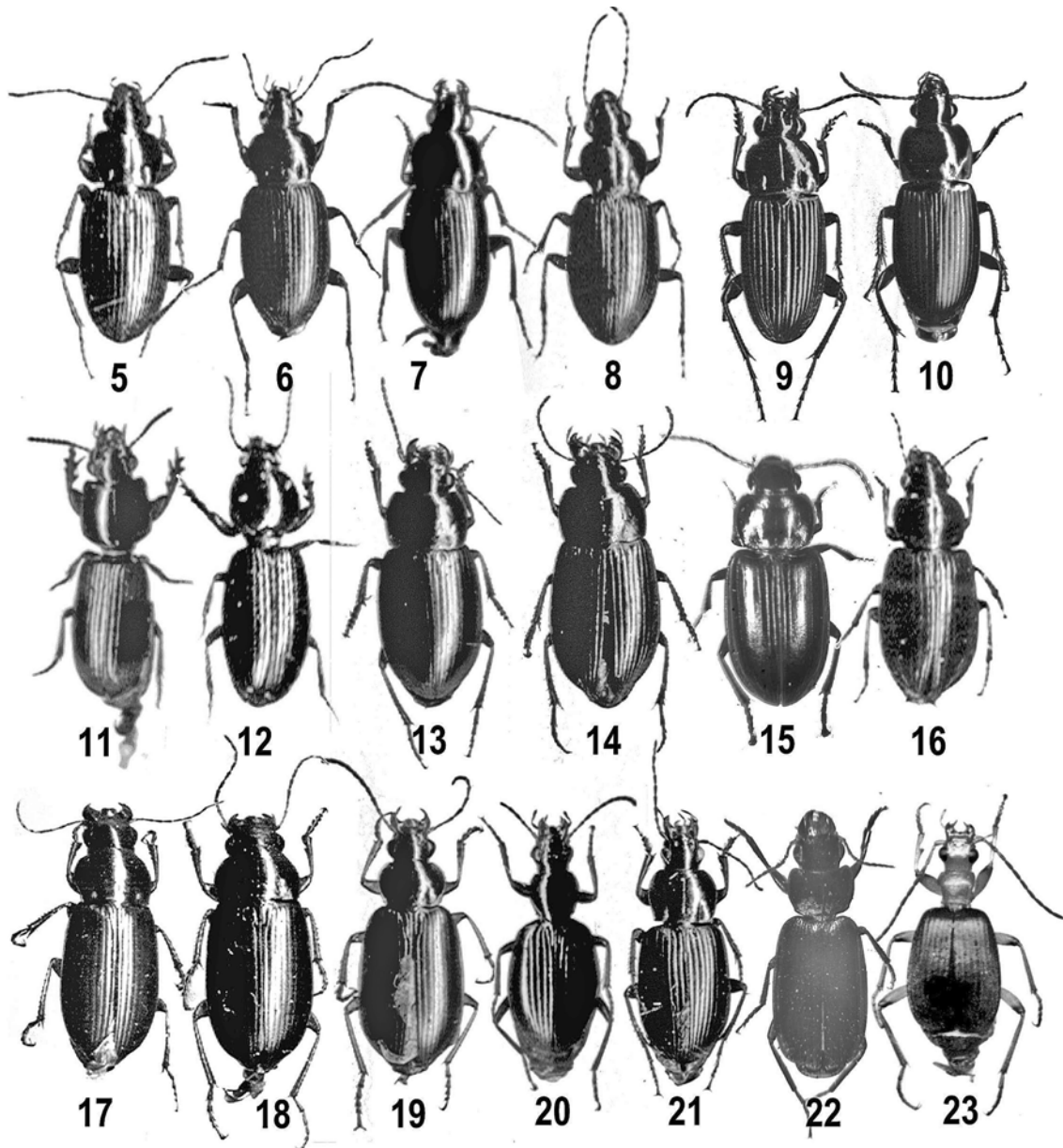
En el curral de E^a Paititi la eudominancia está repartida entre tres especies. Otras tres son subdominantes y tres dominantes), mientras que las restantes 4 son minoritarias (subdominantes) (fig. 2). De ellas, 4 son xerófilas, 4 mesófilas (2 de ellas prefieren sitios abiertos y subxéricos) y las restantes dos hidrófilas. A su vez, 6 especies son ubicuistas y una eurítopa, ubicuista y sinantrópica. (ver Cicchino, 2003).

El curral de E^a El Abrojo presenta un cuadro semejante, con eudominancia repartida entre 3 especies, a la que se le suma una tercera dominante, habiendo 3 subdominantes y las 4 restantes son minoritarias (subprecedentes)(fig. 3). Cuatro son xerófilas, 5 mesófilas (1 de ellas prefieren sitios abiertos y subxéricos) y las restantes 2 hidrófilas. A su vez, 6 especies son ubicuistas y una eurítopa, ubicuista y sinantrópica.

El curral yuxtalacunar la eudominancia está repartida entre dos especies, a las que debe agregarse una tercera subdominante, mientras que las restantes 8 son minoritarias (subcedentes)(fig. 4). De ellas, 5 son mesófilas, 5 hidrófilas y la restante xerófila. A su vez, 8 especies son sinantrópicas o hemisinantrópicas, habiendo 4 eurítopas y ubicuistas, y dos ubicuistas.



Figuras 2-4: Estructuras de dominancia para los 3 currales estudiados: 2 curral de altura en E^a Paititi, 3 curral de menor altura en E^a El Arojo, 3 curral yuxtalacunar en Laguna de los Padres. Para más explicaciones, ver el texto.

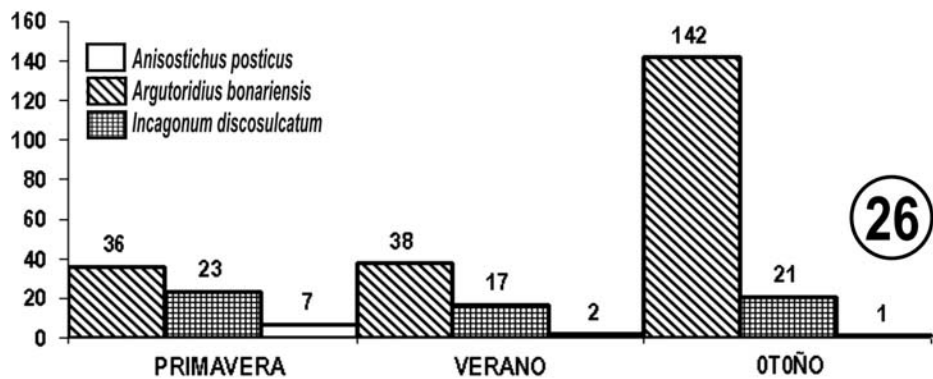
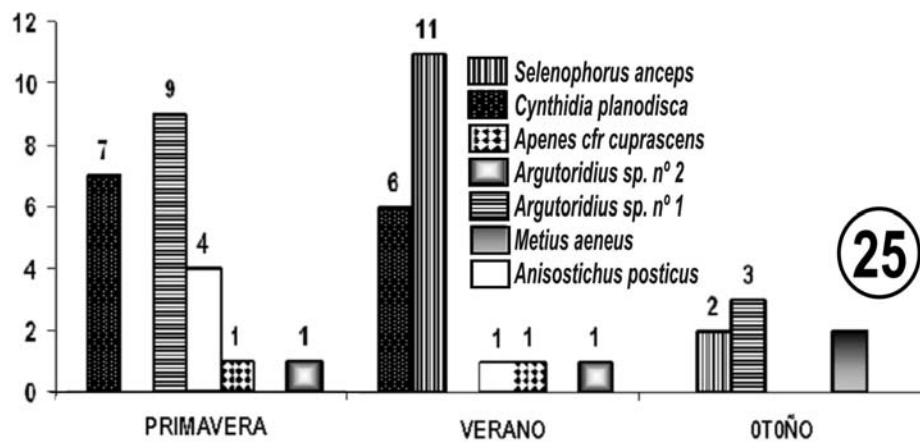
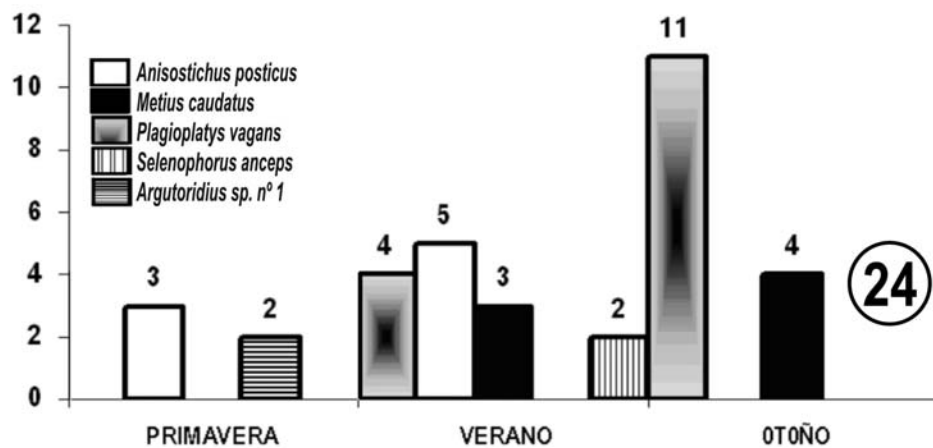


Figuras 5-23: las 19 especies de Carabidae capturadas en los tres currales estudiados: 5 *Argutoridius bonariensis*, 6 *A. chilensis ardens*, 7 *A. sp. nov. n° 1*, 8 *A. sp. nov. n° 2*, 9 *Cynthidia planodisca*, 10 *Plagioplatys vagans*, 11 *Semiclivina breviscula*, 12 *Aspidoglossa intermedia*, 13 *Anisostichus posticus*, 14 *Selenophorus (S.) anceps*, 15 *Pelnatellus egenus*, 16 *P. sp. nov. n° 1*, 17 *Metius aeneus*, 18 *Metius caudatus*, 19 *Metius circumfusus*, 20 *Incagonum discosulcatum*, 21 *Loxandrus audouini*, 22 *Apenes cfr. cuprascens*, 23 *Brachinus (N.) pallipes*,

DISCUSIÓN

Esta muy bien documentado en la literatura que la calidad y estructura de la vegetación de un determinado biotopo o ambiente son dos factores que limitan de manera drástica la presencia de determinadas especies de Carabidae en él (Refseth, 1980), aunque al mismo tiempo puede también constituir un obstáculo de importancia para el desplazamiento de aquellas especies de mayor talla corporal, comportando una reducción de esta actividad (Sciaky et al., 1993). También debe tenerse en cuenta que todos aquellos otros factores que dependan de la calidad y estructura del sustrato vegetal, composición del mantillo superficial, el tipo y estado sucesional del suelo, las características topográfi-

cas, la presencia y disposición de presas (animales o vegetales) y la presión de numerosos factores de origen antropico determinan los patrones de distribución espacial de los carábidos (Magura, 2002; Fournier & Loreau, 2002; Pffner & 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 y Elliot, 1999; Landis *et al.*, 2000; Niemelä, 2001; Driscoll & Weir, 2005). Todos estos factores también actúan desigualmente en los distintos niveles tróficos, siendo los predadores y omnívoros los más afectados (Purtauf *et al.*, 2005).

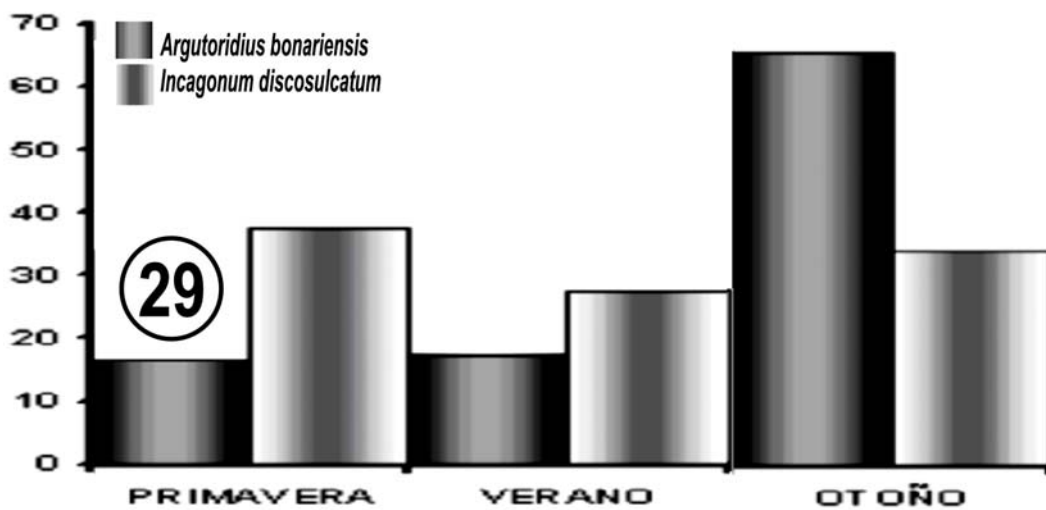
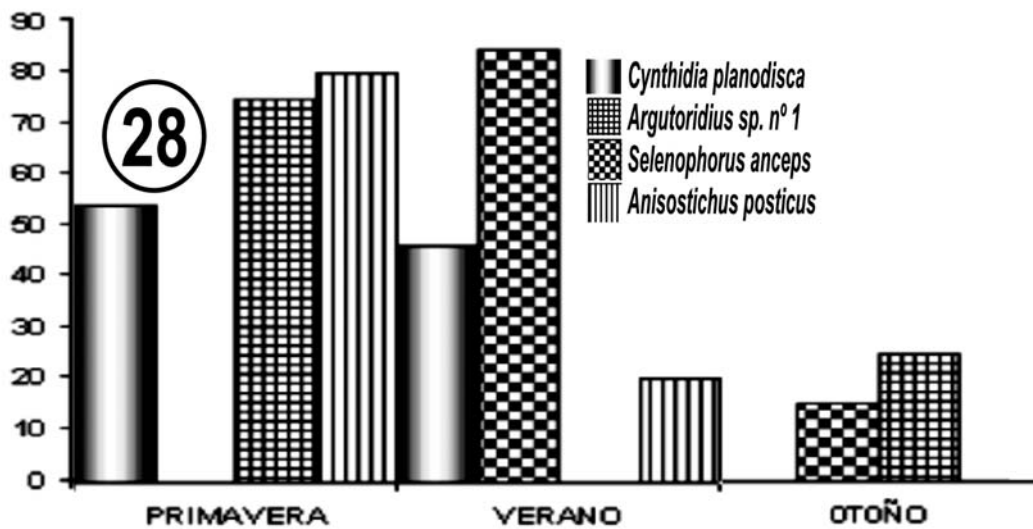
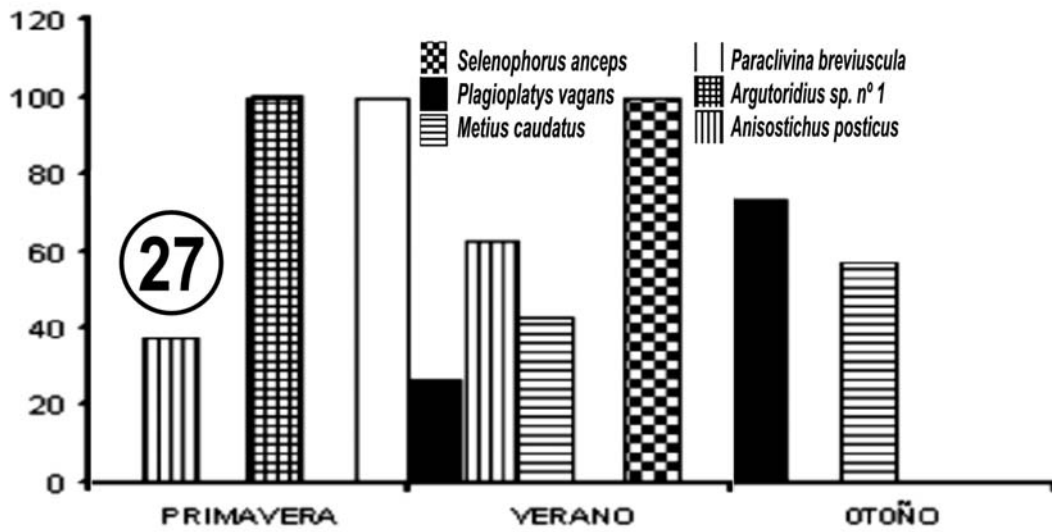


Figuras 24 a 26: fenología estacional para las especies con dominancia superior a recedente en los tres curales examinados: 23 cural de la Estancia Paítiti, 25 cural de la Estancia El Abrojo, 25 cural de Laguna de los Padres. Ver más explicaciones en el texto.

La estructura de dominancia de cada una de los tres currales estudiadas muestran claramente las diferencias existentes entre los tres biotopos, que tiene a la estructura y calidad de la cobertura vegetal, la diferente topología edáfica (hapludoles o Argiudoles), el grado de exposición a los meteoros (vientos, precipitaciones) e insolación, a la estructura del paisaje y los factores de origen antrópico como principales factores de la generación y mantenimiento de las condiciones microambientales y limitan los complejos carabidológicos afectando de manera desigualitaria a las distintas especies que los integran.. En los currales de referencia, por ejemplo, hay un factor que limita drásticamente el desplazamiento constituido por un espeso mantillo (2 a 4,5 cm) muy apretado (curral de Paititi y curral yuxtalacunar) o algo mas laxo y con algún resto gramíneo (curral de El Abrojo), que permite el desplazamiento solo de especies de talla corporal mediana a pequeña (4 -*Pelmatellus* sp. nov nº 1- a 13 mm -*Plagioplatys vagans*-) y de cuerpo en general bastante deprimido, pese a que muy cerca se desplaza *Scarites melanarius* con una talla de 22-27 mm -especie fosora que jamás hemos visto dentro de estos u otros currales serranos- al igual que el euritopo, ubicuista y muy sinantrópico *Pachymorphus striatulus* de 15-18 mm, ambas especies con cuerpo mas cilindroideo. La tipología del suelo es determinante para la presencia de distintas especies, pero parecería que para algunas ellas lo es mas por su tenor de humedad que por su estructura pedológica, ya que las dos especies fosoras superficiales aquí colectadas (*Paraclivina breviscula* y *Aspidoglossa intermedia*) toleran gran diversidad de suelos aunque prefieren los mas húmedos. La estructura del paisaje también es un factor limitante importante, ya que en los currales de altura y con suelos de poca potencia y distribuidos en parches entre los afloramientos rocosos, solo permite la presencia de aquellas especies mejor adaptadas a los pastizales ralos pedemontanos y montanos como *Plagioplatys vagans* y *Cynthidia planodisca*, y también aquellas mas generalizadas en cuanto a preferencias microambientales como *Anisostichus posticus*, *Selenophorus anceps* y *Argutoridius bonariensis*. Los factores antrópicos como el pastoreo del estrato herbáceo por ganado vacuno es un factor determinante en cuanto al aumento de la exposición a los meteoros, incremento de la evapotranspiración y facilitación de la colonización por parte de especies vegetales invasoras u oportunistas, favoreciendo por ello a algunas especies de Carabidae propias de pastizales empobrecidos y ralos como *Metius caudatus* y *M. aeneus*, las cuales desde esta matriz penetran en el curral. La altura, realmente baja en esta sierra que no supera los 200 msnm no parece jugar *per se* un papel selectivo directo sobre las especies de carabidos que las ocupan, algunas de las cuales toleran gradientes altitudinales amplios, como puede verse en la Tabla II.

ESPECIE	600 msnm	750 msnm	950 msnm	+1200 msnm	+2000 msnm
<i>Anisostichus posticus</i>	+	+			
<i>Cynthidia planodisca</i>	+	+			
<i>Plagioplatys vagans</i>	+			+	
<i>Argutoridius bonariensis</i>	+	+		+	+
<i>Argutoridius sp. 1</i>	+	+			
<i>Pelmatellus egenus</i>	+	+	+		+
<i>Selenophorus anceps</i>	+	+	+		

Tabla II: gradientes altitudinales registrados para las especies presentes en los complejos carabidológicos estudiados. Los valores por debajo de los 600 msnm no han sido consignados (Cicchino, inédito).



Figuras 27 a 29: Dominancia estacional para los tres currales, para las especies con dominancia total mayor del 5%. 27 curral serrano alto, 28 curral serrano a menor altura, 29 curral yuxtalacunar. Ver mas explicacaiones en el texto.

El curral de la Estancia Paititi tiene un espeso mantillo conformado casi exclusivamente por restos caulinares secos de las mismas plantas de curro, sobre un suelo de poca profundidad y distribuido en parches, está casi completamente rodeado por rocas expuestas (ver la figura 1), y muy enfrentado a los vientos y demás meteoros. A su vez, los parches herbáceos están periódicamente ramoneados por ganado bovino que deambula con libertad por todo el predio. Estos factores particulares, a los que se suman los anteriormente expuestos, permiten solamente la presencia y desplazamiento de especies xerófilas o mesófilas con afinidad para ambientes áridos y semiáridos con pastos cortos y esparcidos, siendo las hidrófilas minoritarias. Como se puede ver en la figura 2, *Plagioplatys vagans* (fig. 10) –una especie depredadora inespecífica y con amplia tolerancia en cuanto a altitud (Tabla II)- es ampliamente eudominante, aunque aquí tiene actividad sólo durante el verano y otoño (Tabla I). Curiosamente, tiene alas bien desarrolladas, pero nunca se la ha visto volar (ver Cicchino, 2003), de manera que no conocemos bien sus estrategias de dispersión. Comparte esta condición *Metius caudatus* (fig. 18) –un omnívoro ubicuista aquí con actividad estival y otoñal- y *Anisostichus posticus* (fig. 13)-, una especie predominantemente fitófaga que tolera altitudes superiores a los 700 msnm (Tabla II) y actividad primaveral y estival en este curral- ambas muy frecuentes en terrenos áridos o semiáridos con matriz de pastos cortos y con gran tolerancia a las presiones antrópicas y pecuarias (ver también Cicchino, 2003). Entre las tres especies subdominantes, *Selenophorus anceps* (fig. 14) es básicamente fitófaga (ver Marasas, 2002; Cicchino et al., 2003) y aquí con actividad estival, *Argutoridius* sp. nov. n° 1 (fig. 7) es una depredadora xerófila que vive en terrenos abiertos desde la cuenca del Salado hacia el sur y aquí con actividad primaveral, y *Paraclivina breviscula* (fig.11), una especie fosora pequeña cuya dieta no conocemos, con actividad primaveral y con buena tolerancia en cuanto a tipos de suelo y grados de antropización. Esta estructura de dominancia con *P. vagans* ampliamente eudominante se observa en distintos ambientes montañosos y pedemontanos áridos o semiáridos a alturas incluso superiores a los 1200 msnm, como ocurre, por ejemplo, en la Sierra de Ongamira, perteneciente a las Sierras Pampeanas de Córdoba, habida cuenta que algunas especies (v. g. *Argutoridius bonariensis*) cambian su dominancia, y las restantes son reemplazadas por otras especies con afinidad por esas condiciones del hábitat (Cicchino, inédito). La variación fenológica estacional de las distintas especies con categoría de dominancia recedente y superiores nos pone de manifiesto que ninguna de estas especies está presente en todas las estaciones consideradas (fig. 27).

El curral de la Estancia El Abrojo está ubicado en la pendiente occidental del afloramiento y tiene un mantillo semejante al del curral anterior, aunque algo más delgado y ralo, en el que se entremezclan frecuentemente elementos herbáceos arrastrados por los vientos o el flujo hídrico laminar, y sin presencia de ganado ni laboreos de cualquier tipo. Aquí la eudominancia está repartida entre tres especies netamente xerófilas: *Argutoridius* sp. n° 1, *Selenophorus anceps* -cuyas afinidades de hábitat y alimentación ya comentamos- y *Cynthidia planodisca*. Esta última especie (fig. 9), que aquí presenta actividad primaveral y estival (Tabla I), se comporta como orófila en afloramientos de altitud inferior a los 750 msnm (Tabla II), aunque se suele encontrar también en terrenos y pastizales xéricos y subxéricos a gran distancia de cualquier sierra o cordón montañoso en distintas provincias de la Argentina. Tiene alas bien desarrolladas y, aparentemente, es buena voladora y vágil dispersante. A la dominante *Anisostichus posticus* ya hemos hecho referencia, y las tres subdominantes son especies sumamente interesantes por su distribución y preferencias de hábitat. *Apenes* sp. n° 1 (cfr. *cuprascens*, fig. 22) es una especie que hasta ahora sólo hallamos en el partido de Chascomús y en las sierras de Mar del Plata-Balcarce, donde vive en el mantillo que cubre el horizonte O de los sue-

los, siendo predatora y buena voladora. *Metius aeneus* (fig.17) es una especie omnívora que prefiere hábitats abiertos xéricos y subxéricos diversos, incluyendo aquellos lindantes con salitrales (v. g. Salinas Chicas, partido de Villarino, provincia de Buenos Aires, donde también se halla junto a sus congénicas *M. caudatus*, *M. carnifex*, *M. circumfusus*, *M. gilvipes* y *M. malachiticus*), y cuya distribución geográfica conocemos sólo de manera muy fragmentaria. *Argutoridius* sp. nov. n° 2 (fig. 8) es un predador hidrófilo, frecuente en paspaletos y demás comunidades hidrófilas del sudeste de la provincia de Buenos Aires, hallándose también en terrenos húmedos coexistiendo en las franjas ecotonales de las Sierras de Balcarce y de Mar del Plata con otras tres especies congéneres. Entre las cuatro con dominancia recedente el único elemento interesante es *Pelmatellus* sp. nov. n° 1 (fig. 16), una especie aparentemente xerófila que vive en terrenos abiertos xéricos o subxéricos de varios partidos del sudeste bonaerense. Esta estructura de dominancia con las especies dominantes y eudominantes a que acabamos de referirnos son típicas de las sierras de Tandil, Balcarce y Mar del Plata que no han sufrido influencia antrópica importante. En cambio, aquellos que forman parte de establecimientos con actividad ganadera, tienden a tener la estructura que describimos para el curral de la E^a Paititi. También en las sierras bajas de Calamuchita (<750 msnm), Córdoba, observamos una estructura similar, excepción hecha del reemplazo de *Argutoridius* sp. nov. n° 1 por otra nueva especie local con similares preferencias de hábitat o por la euritopa, ubicuista y sinantrópica *Argutoridius bonariensis* (fig. 5). Se mantiene también en otras serranías de mayor altura del noroeste de la misma provincia (v. g. Sierra de Ongamira, 1299-1450 msnm), pero cambiando *C. planodisca* por su mimó morfológico *Blennidus (Paseudocynthidia) poeciloides* Straneo, 1951 (Cicchino, inédito). La variación fenológica estacional de las distintas especies con categoría de dominancia recedente y superiores nos revela que ninguna de estas especies está presente en todas las estaciones consideradas (fig. 28).

En el curral yuxtalacunar se aprecia una disposición apretada del canopeo con ramas entrelazadas del "curro" con "tala" y "saúco", generando esta estructura un microambiente que mantiene condiciones de humedad relativamente alta, a expensas del clima local y la proximidad de la Laguna de los Padres y brazo sur del delta del Arroyo de los Padres. Al espeso mantillo (2,5-5 cm) formado por ramas de estas tres especies (la de curro constituyen más del 70%) se agrega la profusión del helecho *Blechnum auriculatum*, que contribuye a mantener estas condiciones, con discreta variación en las distintas estaciones (Cicchino, 2006). Cabe destacar en este curral que las tres especies con categoría mayor a recedente se encuentran todo el año, contrariamente a lo que acontece con los currales de altura en los cuales hay recambio estacional. De las dos especies eudominantes, ambas predatoras inespecíficas, ya reseñamos que *A. bonariensis* es euritopa y ubicuista, comportándose como 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 ubicuista y francamente hidrófila que se comporta como hemisinantrópica, prefiriendo sitios con abundante cobertura vegetal que mantienen un tenor constante de humedad, incluyendo talares ubicados sitios lindantes con humedales de todo tipo (Cicchino, 2005, 2006) y los parches verdes de las ciudades (Cicchino, 2003), llegando incluso a colonizar las playas arenosas de escaso desarrollo que se desarrollan al pie de los acantilados (Cicchino, este volumen). A la subdominante, *A. posticus*, ya hemos hecho referencia, pudiendo agregar que se comporta también como hemisinantrópica y, como acontece también 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. Teniendo en cuenta las considerables restricciones a la locomoción que imponen las características del mantillo, se observa que la estructura de dominancia (fig. 4) es muy característica de ambientes con estabilidad de condiciones microclimáticas a lo largo de las distintas estaciones climáticas, a la vez que evidencia alguna heterogeneidad microambiental (Cicchino et al., 2003), así también la proximidad de los humedales de referencia por la presencia esporádica de especies propias de orillas y márgenes de humedales (*Loxandrus audouini* (fig. 21), *Brachinus pallipes* (fig. 23). La variación fenológica estacional de las dos especies con categoría de dominancia recedente y superiores nos pone de manifiesto que ambas especies están presentes en todas las estaciones consideradas (fig. 29).

CONCLUSIONES

El presente estudio de tres pequeños currales situados en sendos biótopos distintos nos lleva a las siguientes conclusiones, las que a su vez constituyen el paradigma para el estudio de parches de mayores dimensiones como los que se pretende conservar y restaurar dentro del Partido de General Pueyrredón y partidos colindantes.

- a) La estructura del paisaje limita a nivel local el espectro de especies de Carabidae dentro de un área dada, y dentro de ella se agrupan en complejos carabidológicos determinados básicamente por afinidad de hábitat y las complejas relaciones interespecificas que en ellos se generan. Los dos currales de altura, con paisaje rocoso y suelos hapludoles con exposición considerable a los agentes atmosféricos, y el de llanura en barda cubierta por argiudoles, casi a nivel del mar, con frondosa vegetación perimetral, situado en proximidad de un gran humedal y con mucha menor exposición a los vientos, exhiben, en consecuencia tres complejos carabidológicos bien definidos por su estructura y composición específica. Los dos serranos están caracterizados por un reemplazo parcial estacional de las especies con mayor dominancia, mientras que el yuxtalacunar las especies dominantes están presentes durante todo el ciclo anual.
- b) La estructura y calidad de la vegetación tiene importancia considerable cuando el curro forma asociaciones mixtas con otras especies arbóreas (v. g. tala, saúco) o arbustos o lianas autóctonas (*Passiflora*) o exóticas naturalizadas (*Hedera*, *Lonicera*), por cuanto el canopeo más cerrado que así se genera minimiza los efectos de la insolación, heladas, lluvias y vientos, manteniendo las condiciones microambientales del suelo con poca variación durante el ciclo anual.
- c) La estructura de dominancia de los respectivos complejos carabidológicos de los tres currales estudiados reflejan claramente las diferencias existentes entre los tres biótopos en que éstos están implantados: a) hapludoles delgados de la cima de la sierra expuestos directamente a los meteoros y con alguna modificación por pastoreo intermitente de ganado vacuno; b) hapludoles de mayor potencia e implantados en el tercio superior de la ladera occidental algo más húmeda, menos expuesta, más vegetados y sin modificaciones por prácticas pecuarias; c) argiudoles en barda de poca altura y en proximidades de humedales lénticos y lóticos.
- d) La estructura del mantillo, espeso y permanente, que se genera sobre el horizonte superficial del suelo limita drásticamente la composición del complejo carabidológico, discriminándolo mecánicamente por tamaño y silueta corporal, favoreciendo a las especies de menor talla (3-13 mm), ágiles cursoras y morfo corporal más deprimido.

e) La altitud sobre el nivel del mar, realmente baja en esta sierra, que no supera los 200 msnm, no parece jugar *per se* un papel selectivo directo sobre las especies de carábidos que las ocupan, algunas de las cuales toleran gradientes altitudinales amplios.

f) Los factores antrópicos como el pastoreo del estrato herbáceo por ganado vacuno es un factor determinante en cuanto al aumento de la exposición a los meteoros, incremento de la evapotranspiración y facilitación de la colonización por parte de especies vegetales invasoras u oportunistas, favoreciendo por ello a algunas especies de Carabidae propias de pastizales empobrecidos y ralos, así también como la de otras especies oportunistas y propias de sitios muy disturbados.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos profundamente a la Agrim. Daniela Valeria Grandinetti, esposa de uno de los autores (ACC) por la invalorable ayuda en todas las tareas de campo desde hace ya tantos años y permanente apoyo y aliento para dar a conocer los resultados. A los propietarios de la E^a Paititi, Esteban González Zugasti y Susana Carrasco, por su muy buena disposición para que éste y tantos otros trabajos se realizaran dentro de su propiedad, poniendo también a nuestra disposición su personal de maestranza y demás facilidades logísticas. A Margarita Osterrieth y al personal del Centro de Geología de Costas y del Cuaternario de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional de Mar del Plata, quienes nos orientaron y suministraron toda la información pedológica necesaria para la mejor comprensión de las interrelaciones entre los carábidos y los distintos tipos de suelo. Finalmente, a las autoridades de la VIREBIOS por considerar la publicación de la presente aportación.

LITERATURA CITADA

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

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

Cabrera, A. L. y Zardini, E. M., 1978. Manual de la flora de los alrededores de Buenos Aires. Buenos Aires, Editorial Acme.

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., 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, 2005.

Cicchino, A. C., 2006. *Diversidad de Carábidos (Insecta, Coleoptera, Carabidae) de dos asocios de tala en la Laguna de los Padres, partido de General Pueyrredón, provincia de Buenos Aires*. Pp 128-136 en . Mérida, E. y Athor J.

(Editores), Talares Bonaerenses y su Conservación, Fundación de Historia Natural Félix de Azara-Universidad Maimónides, Buenos Aires, 259 pp.

Cicchino, A. C. y Farina, J. L., 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., Marasas, M. E. y Paleólogos, M. F., 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* (8): 41-55.

Cicchino, A. C., Marasas, M.E. y Paleólogos, M.F. 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.

Delucchi, G., 2006. Las especies vegetales amenazadas de la Provincia de Buenos Aires: Una actualización. *APRONA Boletín Científico*. Nro. 39: 19-31

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

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

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

Fundación Vida Silvestre, 2004. Áreas Valiosas de Pastizal (AVPs). Argentina. Fichas de las Areas Valiosas de Pastizal identificadas dentro de los Pastizales del Río de la Plata: 74-67. (Disponible en <http://www.vidasilvestre.org.ar/pdfs/libro-pastizal-3.pdf>)

Guazzelli, M. A., 1999. Efectos del fuego sobre la fauna y los caracteres fisicoquímicos del suelo en las Sierras Septentrionales de la Provincia de Buenos Aires. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata, 43 pp.

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

Institute of Terrestrial Ecology, 1996. Biotopes/Ecosystems Nomenclature. Habitats of South America. Institut Royal Des Sciences Naturelles de Belgique, Bélgica, 417 pp. (Disponible en http://www.naturalsciences.be/cb/ants/pdf_free/PHYSIS-HabitatsSouthAmerica.pdf)

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

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

- 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. Tesis Doctoral en Ciencias Biológicas. Universidad Nacional de La Plata, Facultad de Ciencias Naturales y Museo. La Plata, Argentina. 113 p.
- Martínez, G., 1998. Geología y geomorfología del Cenozoico Superior de las cuencas de los arroyos Los Cueros y Seco, vertiente nororiental de las de las Sierras Septentrionales, Provincia de Buenos Aires. Informe de Beca Doctoral CONICET, Instituto de Geología de Suelos y del Cuaternario, Universidad Nacional de Mar del Plata.
- Niemelä, J., 2001. Carabid beetles (Coleoptera: Carabidae) and habitat fragmentation: a review. *European Journal of Entomology*98: 127-132.
- Osterrieth M. L. y F. Cabria. 1995. *Mapa de Capacidad de Uso de Suelos*. Pp. 63-68. En Del Río, J. L., Bó, M. J., Martínez Arca, J. y Bernasconi, V. (Editores). Carta Ambiental del Partido de General Pueyrredon, Tomo 1. Informe Instituto de Geología de Costas y del Cuaternario, Universidad Nacional de Mar del Plata.
- Pfiffner L. y Luka, H., 2000. Overwintering of arthropods in soils of arable fields and adjacent semi-natural habitats. *Agriculture Ecosystems and Environment* 78: 215-222.
- Purtauf, T., Dauber, J. y Wolters, V., 2005. The response of Carabid beetles to landscape differs between trophic groups. *Oecologia* 142: 458-464.
- Phillips, I. D. y Cobb, T. P., 2005. Effects of Habitat Structure and Lid Transparency on Pitfall Catches. *Environmental Entomology*34(4): 875-882.
- Refseth, D., 1980. Ecological analices od Carabid communities potential use in biological classification for nature conservation. *Biological Conservation*17: 131-141.
- Reserva Integral "Laguna de los Padres", 2007. Proyecto de restauración del bosque nativo de Talas en el extremo sur de su distribución para su manejo sustentable, 33 pp. (Disponible en http://201.231.173.53/DPPB/info_dppb/Programa_Conservacion_FyFN/Informes_Flora/curral/flora-curral-info.pdf)
- Purtauf, T., Dauber, J. y Wolters, V. 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.
- Sciaky, R., Cauda, A. y Lozzia, G. C., 1993. Coleotteri Carabidi in vigneti a diversa conduzione agronomica nella provincia de Brescia. *Bollettino di Zoologia Agraria e Bachicoltura* (II) 25: 109-129.
- Teruggi, M. E. y Kilmurray, I. O., 1975. Tandilia. *Relatorio. Geología de la Provincia de Buenos Aires*. VIº Congreso Geológico Argentino. Buenos Aires, Ed. Libart: 56-77.
- Zelennkova, J. y Hurka, J., 1990. Carabids (Coleoptera Carabidae) in the epigeon of pest management apple orchard in South Bohemian. *Acta Societatis Zoologicae Bohemoslovaca*54: 133-145.