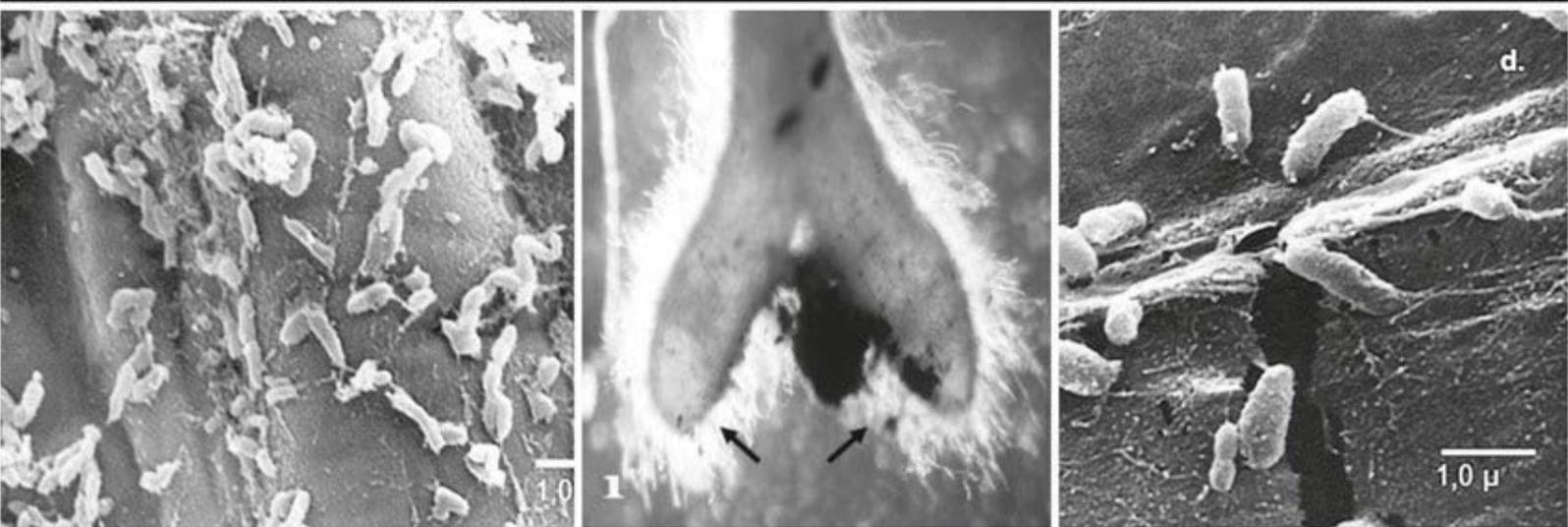


# VII REUNIÓN NACIONAL CIENTÍFICO TÉCNICA DE BIOLOGÍA DEL SUELO Y FIJACIÓN BIOLÓGICA DEL NITRÓGENO

1, 2 y 3 de julio de 2009

San Miguel de Tucumán. Tucumán, Argentina

## TRABAJOS COMPLETOS



Carlos Hugo Bellone  
VII Reunión Nacional Científico Técnica de Biología del Suelo y Fijación Biológica del Nitrógeno / Carlos Hugo Bellone ; con la colaboración de Josefina Alejandra Amigo. - 1a ed. - Tucumán : Universidad Nacional de Tucumán. Facultad de Agronomía y Zootecnia.; Bellone, Carlos Hugo, 2010.  
Internet, v. 1.

ISBN 978-950-554-691-6

1. Biología del suelo. 2. Actas del Congresos. I. Amigo, Josefina Alejandra, colab.  
CDD 578.757

Fecha de catalogación: 13/12/2010

## **VII REUNIÓN NACIONAL CIENTÍFICO TÉCNICA DE BIOLOGÍA DEL SUELO Y FIJACIÓN BIOLÓGICA DEL NITRÓGENO**

### **Libro de trabajos completos**

Carlos Hugo Bellone y Josefina Alejandra Amigo  
(Compiladores)

Universidad Nacional de Tucumán  
Ayacucho 491 (4000) San Miguel de Tucumán. Tucumán, Argentina.  
Tel.: 54 381 4247752  
Web: <http://www.unt.edu.ar>

ISBN: 978-950-554-691-6  
Primera edición: diciembre de 2010

Queda prohibida la reproducción total o parcial del texto de la presente obra en cualquiera de sus formas, electrónica o mecánica, sin el consentimiento previo y escrito del autor.

Los compiladores no son responsables del contenido de los trabajos, siendo los mismos responsabilidad exclusiva de sus autores.

## Área V

### **Micro y Mesofauna del suelo: taxonomía, fisiología, manejo**

# DOMINANCIA ESTACIONAL Y FENOLOGÍA DE LOS CARÁBIDOS (INSECTA, COLEOPTERA) DE LOS SUELOS SERRANOS DE LA SIERRA DE DIFUNTOS, PARTIDO DE GENERAL PUEYRRREDÓN, PROVINCIA DE BUENOS AIRES, ARGENTINA

Armando Conrado Cicchino<sup>1</sup> y Juan Luis Farina<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Laboratorio de Artrópodos y Laboratorio de Parasitología,  
Departamento de Biología, Universidad Nacional de Mar de Plata  
Deán Funes 3250, 7600 Mar del Plata

<sup>2</sup> Área Entomología, Museo Municipal de Ciencias Naturales "Lorenzo Scaglia"  
Plaza España, 7600 Mar del Plata, provincia de Buenos Aires, Argentina

*cicchino@copetel.com.ar y juanlfarina@yahoo.com.ar*

## Introducción

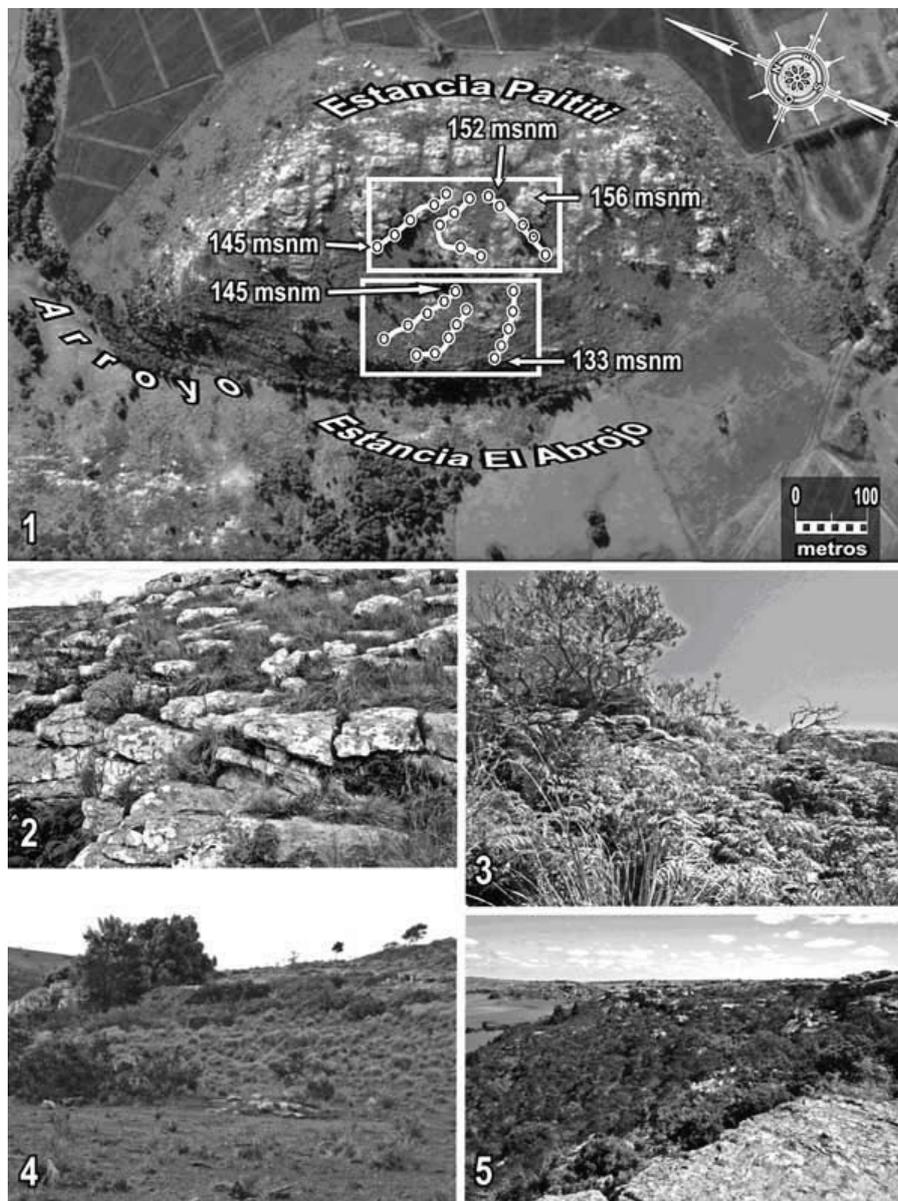
El estudio de distintos aspectos de la fauna carabidológica de los ambientes serranos y periserranos del sudeste de la provincia de Buenos Aires está apenas en sus comienzos, siendo en este sentido auspiciosos los resultados obtenidos para los partidos de General Pueyrredón (Cicchino, 2006; Cicchino & Farina, 2007a, 2007b) y Balcarce (Sorensen, 2006; Turienzo, 2006). Está bien documentado en la literatura especializada que las preferencias de hábitat de determinadas especies de carábidos y su dominancia relativa dentro del ensamble propio de un determinado sistema brinda información útil acerca del estado sucesional de tal sistema, y a su vez pueden transformarse en buenos indicadores de su estado de alteración (v. g. Marasas, 2000; Cicchino et al., 2005; Cicchino & Farina 2007b). Teniendo en cuenta las particularidades que ofrecen las distintas especies de Carabidae presentes en el ámbito de las Estancias Paititi y El Abrojo en relación con la diferente tipología de los suelos, cobertura y distinto uso agropecuario (Cicchino & Farina, 2007a, 2007b), el propósito de este trabajo ha sido ofrecer los resultados emergentes del análisis de las estructuras de dominancia en cada estación climática durante el período comprendido entre octubre de 2003 a setiembre de 2004, así también como comentarios acerca de la fenología de las especies con mayor dominancia en ambos ensambles y, finalmente, discutir su importancia bioecológica y faunística.

## Materiales y métodos

*Características generales de la Sierra de los Difuntos y de las estancias Paititi y EL Abrojo:* la estancia Paititi está dentro de las áreas valiosas de pastizales (AVPs, Fundación Vida Silvestre, 2004): y tipificada como "Estancia Paititi" (Farina, 2004). El Abrojo, pese a no estar tipificado, participa de las mismas características fisiográficas y botánicas. Ambas tienen sectores situados en uno de los afloramientos de la Sierra de Difuntos, zona considerada con perturbación antrópica media, y que forma parte del sistema de La Peregrina dentro de las

Sierras de Mar del Plata (Guazzelli, 1999), integrando la unidad geomorfológica "Serranías" (Martínez, 1988). Su relieve está constituido por ortocuarcitas tabulares con forma predominante de "mesas" según Teruggi y Kilmurray (1975). La tipología edáfica de ambas estancias -en adelante identificadas mediante las siglas P (= Paititi) y A (= El Abrojo), respectivamente- corresponde a *Hapludoles*, esto es, Molisoles desarrollados en las pendientes de las sierras y serranías (a veces casi hasta sus cimas), con buen drenaje, escaso espesor (generalmente 5-30 cm) y en contacto con los afloramientos rocosos subyacentes, y horizontes superficiales negros con alto contenido de materia orgánica, pH neutro a ligeramente ácido, y nulo desarrollo de horizontes subsuperficiales (Osterrieth & Cabria, 1995).

La cota máxima de todo el cordón serrano llega a 250 msnm, pero la propia del afloramiento estudiado es de aproximadamente 156 msnm, emplazándose los muestreos entre 133 y 152 msnm (fig. 1). Este sector serrano mide aproximadamente 870 m en dirección NNW-SSE y 470 m en dirección ENE-WSW. Ambas estancias difieren radicalmente por el uso del suelo: pecuario extensivo en la primera, y nulo en la segunda. Presentan una variada y bien definida composición florística, que combina elementos autóctonos e introducidos, y más o menos escalonados en altura. Así, en la base del afloramiento que nos ocupa, predominan la "paja colorada" (*Paspalum exaltatum* J. Presl. y *Paspalum quadrifarium* Lam.) en el estrato herbáceo (figs. 2 y 5). Algunos ejemplares de "tala" (*Celtis tala* Gillet ex Planch.) y de "saúco" (*Sambucus australis* Cham. et Schlecht.) representan el estrato arbóreo autóctono. Al ascender, aparecen matorrales de "carquejilla" (*Baccharis articulata* Pers.), "romerillo" (*Baccharis coridifolia* DC.) y "chilca" (*Baccharis dracunculifolia* DC.).



**Figuras 1-5:** Distintos aspectos del afloramiento de la Sierra de los Difuntos muestreado durante el ciclo abril de 2004-marzo de 2005. 1.-Vista aérea del afloramiento, con las transectas y cotas altimétricas. 2.- Base del afloramiento, E<sup>a</sup> Paititi, con *Paspalum* y *Eryngium* (enero 2005). 3.- Vertiente occidental del afloramiento, E<sup>a</sup> Paititi a cota 135 msnm, con *Dodonaea*, *Poa*, *Paspalum* y *Pteridium* (enero 2005). 4.- E<sup>a</sup> Paititi a cota 145 msnm, mostrando un pastizal de *Paspalum* ramoneado por el ganado en primer plano, matas de *Colletia* (hacia el centro e izquierda) y, en el fondo, parche de *Pteridium* y *Acacia*. (20-IX-2005). 5.- ladera occidental del afloramiento, E<sup>a</sup> El Abrojo, vista desde la proximidades de la trampa n° 1 de la primera transecta, situada en la base del curro del extreme derecho, a cota 145 msnm: pastizal denso

de *Paspalum*, *Poa* y *Cortaderia*, con matas de *Baccharis* y *Dodonaea* (1-XII-2005).  
Ver más explicaciones en el texto.

En las laderas húmedas está bien representada la flora de helechos de los géneros *Rumohra*, *Adiantum*, *Pteris*, y *Blechnum*, a lo que hay que sumarle *Pteridium aquilinum* (L.) var. *arachnoideum* (Kaulf.) Herter. (fig. 3). En estrato arbustivo abundan la "budleia" (*Buddleja thyrsoides* Lam.) y "chilca" (*Dodonaea viscosa* (L.) Jacq.) (fig. 3). En las laderas más secas se desarrollan pajonales de "cortadera" (*Cortaderia selloana* (Schult. & Schult. f.) Asch. & Graebn. 1900) y de "carda" (*Eryngium* spp.). Allí encuentran su lugar la "pegapega" (*Senecio selloi* Spreng, De Candolle) y la "poa de las sierras" (*Poa iridifolia* Hauman 1917). Característicos matorrales de "curro" (*Colletia paradoxa* (Spreng.) Escal.) se desarrollan desde la base hasta la cima (fig. 4), siendo una especie cuya relación con las carabidae hemos estudiado en particular (Cicchino & Farina, 2007a). Por encima de los 150 msnm aparecen la "marcela" (*Achyrocline satureioides* (Lam.) DC), el "llantén tandilense" (*Plantago tandilensis* (Pilg.) Rahn.) y la "varita de los gorgojos" (*Eupatorium tanacetifolium* Gill. ex H. et A.) (fig. 5). Ya en la cumbre predominan las cactáceas (*Notocactus submammulosus* (Lem.) *Backeb.*) y las rocas están tapizadas de musgos y líquenes (*Polyblastia*, *Verrucaria*, *Parmelia*), sin faltar también sobre algunos sectores rocosos parches de Barba de la Sierra (*Tylandsia bergeri* Clump.). Desde la base y hasta la cima, hay pequeños bosquecillos muy circunscriptos de "mimosa dorada" (*Acacia longifolia* (Andrews) Wild.). En Paititi durante buena parte del año pueden observarse las matas de *Poa* y *Paspalum* visiblemente ramoneadas por el ganado vacuno (fig. 4). En El Abrojo, toda la ladera occidental del afloramiento está densamente tapizada (cobertura cercana al 100%) por matas de *Paspalum*, *Cortaderia* y *Poa*, salpicadas por arbustos y sufrútices como *Baccharis*, *Dodonaea*, *Buddleja* y *Achyrocline*, formando un denso canopio de hasta 1 m de altura que mantiene protegido al suelo de la insolación y demás meteoros (fig. 5), persistente todo el año y, como ya apuntamos, a salvo del ganado.

**Método de muestreo:** se dispusieron de tres transectas de trampas pitfall como en otros estudios en realizados en este mismo período y de los cuales el presente es continuación lógica (Cicchino & Farina, 2007a). Pese a sus limitaciones (v. g. Phillips y Cobb, 2005) estas trampas continúan siendo de elección para muestreos cualicuantitativos de este tipo. Las transectas distaron de ser rectas, dispuestas en trayectos según lo permitían los afloramientos rocosos del terreno, y con una distancia entre trampas de 18-30 m (fig. 1). Por momentos la poca potencia de los hapludoles en Paititi, 5-10 cm, obligó a cincelar el suelo o subsuelo para poder alojar la totalidad de las trampas hasta la profundidad adecuada (con la boca del pote a 1-2 cm por debajo del nivel del suelo).

**Identificación y caracterización ecológica de las especies capturadas:** procedimos como se explica en Cicchino & Farina (2007a), en el cual se proporcionan también fotografías de estas especies y su distribución en ambas estancias.

Especial atención hemos puesto en tomar nota del sexo, grado de esclerotización y pigmentación tegumentaria, distinguiendo así individuos *tenerales* (con tegumento apenas pigmentado, amarillentos, con edad de 2-3 semanas post pupa), *subtenerales* (tegumento rojizo, aun no totalmente esclerosado, con edad aproximada 3-4 semanas post pupa), e individuos *adultos* (completamente esclerotizados y con pigmentación tegumentaria típica para cada especie) (fig. 42) (v. g. Brandmayr et al. en APAT, 2005). Análogamente, tomamos nota del desarrollo alar en las dos especies de *Pelmatellus*, que son *pteridimorfos*, esto es, hay individuos micrópteros y otros macrópteros, independiente de sexo, y sin formas intermedias (fig. 42). El término *zoespermófago* aquí utilizado lo preferimos al término menos preciso “omnívoros”, y queriendo significar que el comportamiento predador todavía está presente de manera regular (Brandmayr et al. en APAT, 2005). De la misma manera preferimos *espermófago* al de “seminívoro”, ya que este último solamente es un término descriptivo, mientras que el primero involucra todo un comportamiento especializado hacia la recolección, manipulación e ingesta de una o más calidades de semilla (Brandmayr et al., 1990)

*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. Agosti & Sciaky 1998), según puede consultarse en Cicchino & Farina (2007a). Esta dominancia, expresada en un histograma constituye la estructura de dominancia (denominada también espectro de dominancia) de cada ambiente, en nuestro caso ambas estancias, y que traducen adecuadamente las relaciones existentes entre las especies más abundantes en cada uno de ellos (Zelennkova y Hurka, 1990) durante un período de tiempo dado (cada una de las cuatro estaciones climáticas en nuestro caso).

*Fenología:* los datos que hemos obtenido con este método permiten determinar el porcentaje aproximado de individuos que permanecen activos durante un período dado, lo cual representa también un muy buen índice de la densidad de cada una de las especies capturadas en cada estancia en particular (Baars, 1979), en este caso ambas estancias. Para el tipo de análisis que hemos pretendido darle a este trabajo, hemos agrupado y tabulado las muestras por estación climática del año según el siguiente detalle: otoño (abril, mayo y junio) e invierno (julio, agosto y septiembre), primavera (octubre, noviembre y diciembre), y verano (enero, febrero y marzo). Debido a que la periodicidad de colecta de las muestras se ajustó bien a los períodos estacionales comprendidos entre abril de 2004 y marzo de 2005, éste fue el período anual que hemos analizado. Cuando en el texto comparamos las fenologías de algunas especies entre dos o más localidades, los guarismos que proporcionamos siempre están referidos al mismo esfuerzo de muestreo (15 trampas pitfall en cada caso).

*Niveles de escala utilizados:* para los breves comentarios faunísticos que proporcionamos, hemos utilizado los tres niveles definidos en Cicchino (2003) (ver también Cicchino, este volumen).

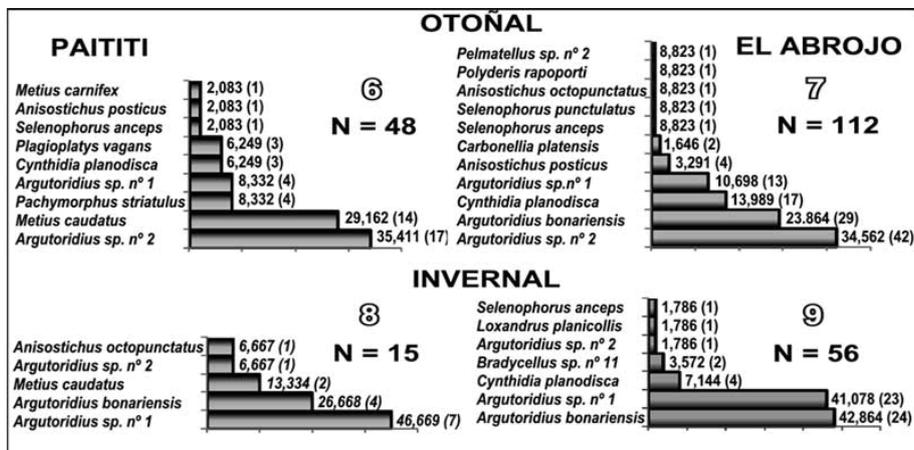
*Depósito de los materiales estudiados:* en razón de su número, solamente depositamos *vauchers* de las distintas especies colectadas en diferentes colecciones entomológicas locales y nacionales de referencia: Museo Municipal de Ciencias Naturales "Lorenzo Scaglia", Mar del Plata, Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia", Ciudad Autónoma de Buenos Aires, e Instituto y Fundación Miguel Lillo de la Universidad Nacional de Tucumán, San Miguel de Tucumán.

## **Resultados**

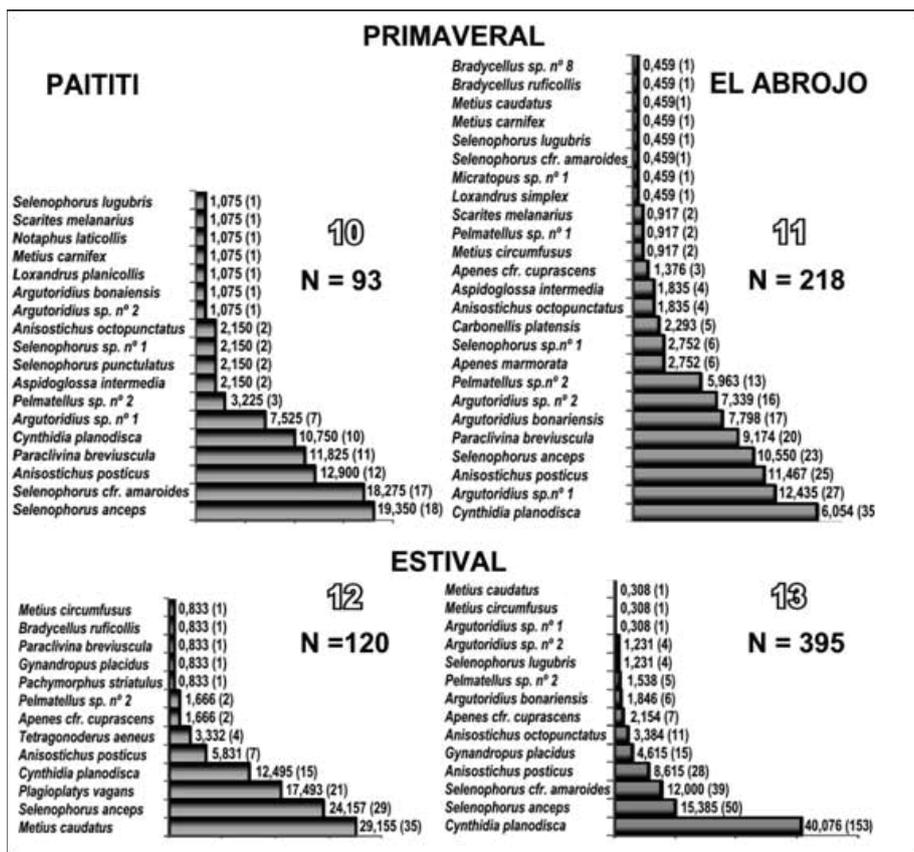
Un total de 1057 ejemplares referidos a 34 especies de Carabidae en 21 géneros y 9 tribus (Tabla I) fueron capturados en el período anual comprendido entre abril de 2004 y marzo de 2005 entre ambas estancias, correspondiendo 160 al otoño, 71 al invierno, 311 a la primavera y 515 al verano. Por su parte, en Paititi se capturaron 276 individuos referidos a 29 especies, mientras que en El Abrojo 781 en 31 especies, en todo el año muestreado, compartiendo 26 de ellas.

**Tabla I:** Elenco de las Carabidae capturadas mediante pitfall en las estancias Paititi y El Abrojo durante el ciclo abril 2004-marzo 2005. Referencias: P = E<sup>a</sup> Paititi, A = El Abrojo, H = especie hidrófila, M = especie mesófila, X = especial xerófila. El signo ? indica asignación con dudas a tal categoría, OL = predadora olfativo-táctil, SP = espermófaga, ZSP = zoospermófaga, macr = macrocéfala

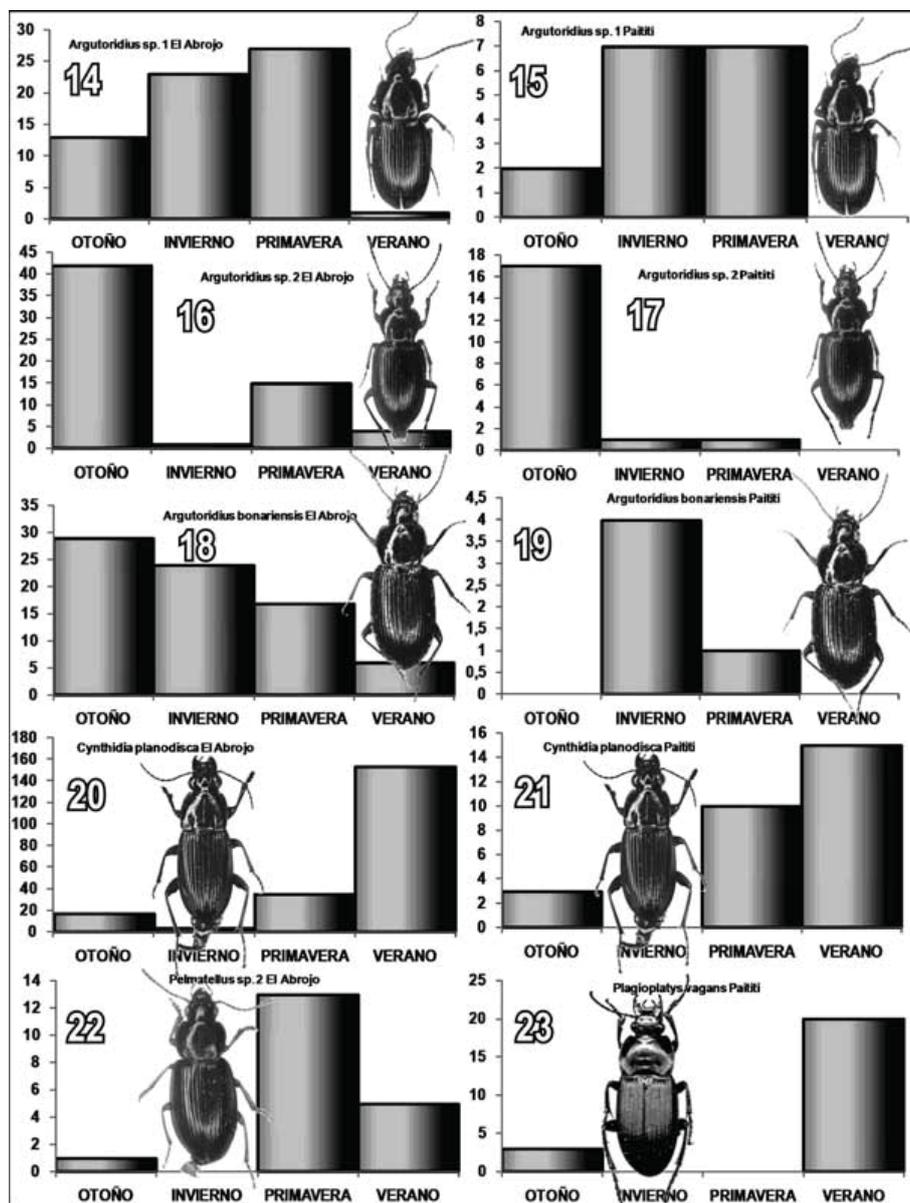
Tribu CARABINI		
1. <i>Calosoma (retusum)</i> (Fabricius, 1775) P OL	17. <i>Loxandrus simplex</i> (Dejean, 1828) PAM OL	
Tribu SCARITINI		
2. <i>Scarites melanarius</i> Dejean, 1831 PA OLmacr	18. <i>Loxandrus planicollis</i> Straneo, 1991 PAH OL	
TRIBU CLIVININI		
3. <i>Paraclivina breviscula</i> Putzeys, 1866 PAH OL	19. <i>Gynandropus placidus</i> Putzeys, 1878 PAH? SP?	
4. <i>Aspidoglossa intermedia</i> (Dejean, 1831) PA H OL	20. <i>Selenophorus (Selenophorus) anceps</i> Putzeys 1878 PAX ZSP	
Tribu BEMBIINI		
5. <i>Notaphus (Notaphus) laticollis</i> (Brullé, 1838) PH OL	21. <i>Selenophorus (S.)</i> sp. n° 1 PAM? ZSP	
6. <i>Micratopus</i> sp. n° 1. AHOL	22. <i>Selenophorus (S.) lugubris</i> Putzeys, 1878 PAM? ZSP	
7. <i>Polyderis (Polyderidius) rapoportii</i> Jeannel, 1952 AHOL	23. <i>Selenophorus (Celiomorphus) cfr.</i> <i>amaroides</i> Dejean, 1929 PAX? ZSP	
Tribu PTEROSTICHINI		
8. <i>Pachymorphus striatulus</i> (Fabricius, 1792) PM OL	24. <i>Anisostichus posticus</i> (Dejean, 1829) PAM? ZSP	
9. <i>Plagioplatys vagans</i> (Dejean, 1831) PAXOL	25. <i>Anisostichus octopunctatus</i> (Dejean, 1829) PAH? ZSP	
10. <i>Argutoridius bonariensis</i> (Dejean, 1831) PAM OL	26. <i>Bradycellus ruficollis</i> (Solier,, 1849) PAH ZSP	
11. <i>Argutoridius</i> sp. nov. n° 1 PAX OL	27. <i>Bradycellus</i> sp. n° 8 PAH ZSP	
12. <i>Argutoridius</i> sp. nov. n° 2 PAH OL	28. <i>Bradycellus</i> sp. n° 11 AH ZSP	
13. <i>Cynthidia planodisca</i> (Perty, 1830) PAX OL	29. <i>Pelmatellus n</i> , sp. n° 1 PAM ZSP?	
14. <i>Metius circumfusus</i> (Germar, 1824) PAH ZSP	30. <i>Pelmatellus</i> n. sp. n° 2 PAM ZSP?	
15. <i>Metius caudatus</i> (Putzeys, 1873) PAM ZSP	Tribu LEBIINI	
16. <i>Metius carnifex</i> (Dejean, 1828) PAM ZSP	31. <i>Carbonellia platensis</i> (Berg 1883) AX OL	32. <i>Apenes marmorata</i> Chaudoir 1876 AX OL
Tribu LOXANDRINI		33. <i>Apenes</i> sp.n° 1 ( <i>cuprascens-group</i> ) PAM?
	Tribu CYCLOSOMINI	
	34. <i>Tetragonoderus aeneus</i> Dejean, 1831 PAX OL	



Figuras 6-9: fenología otoñal e invernal de los ensambles de las estancias Paititi y El Abrojo, en el período abril de 2004-marzo de 2005. El número entre paréntesis a la derecha de la dominancia, indica el número de individuos de cada especie.



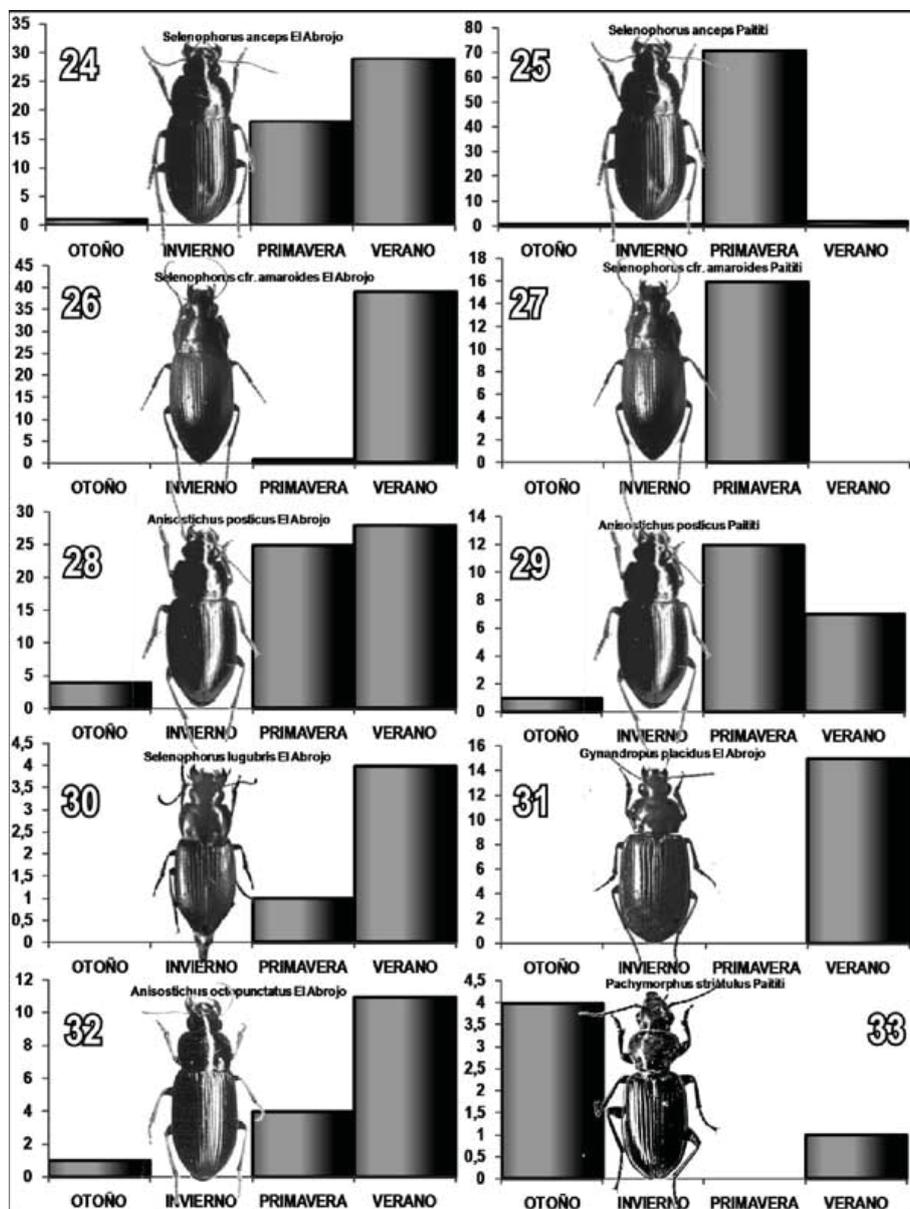
Figuras 10-13: fenología otoñal e invernal de los ensambles de las estancias Paititi y El Abrojo, en el período abril de 2004-marzo de 2005. El número entre paréntesis a la derecha de la dominancia, indica el número de individuos de cada especie.



Figuras 14-23: Fenología estacional de las Carabidae con mayor dominancia y/o interés faunístico en las Estancias El Abrojo y Paititi. 14-15 *Argutoridius* sp. n° 1, 16-17 *Argutoridius* sp. n° 2, 18-19 *Argutoridius bonariensis*, 20-21 *Cynthidia planodisca*, 22 *Pelmattellus* sp. n° 2, 23 *Plagioplatys vagans*. Ver explicación en el texto.

La distribución de las mismas por estaciones se muestra en las estructuras de dominancia respectivas (figs. 6 a 13). Otras nueve especies se colectaron fuera del período aquí considerado (ver Cicchino & Farina, 2007b). Las estructura de dominancia correspondientes a cada estación muestran acusada disparidad

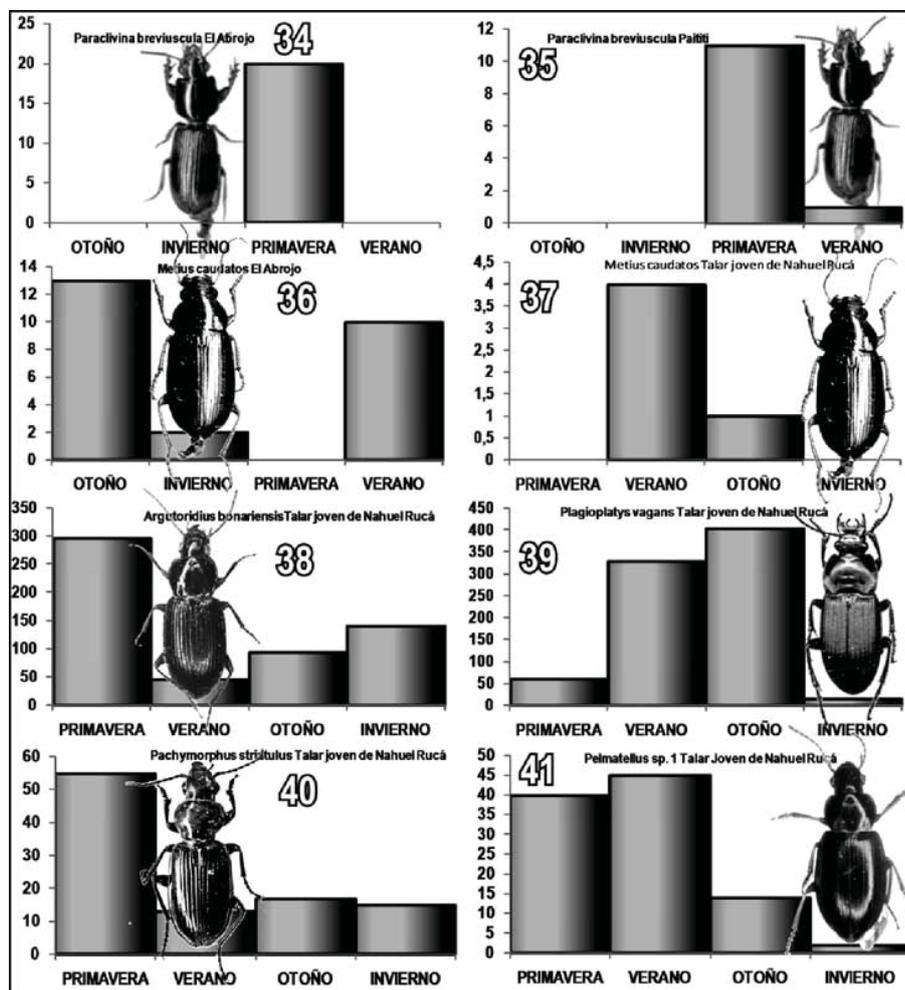
tanto en su estructura como en la composición, entre ambas estancias. En los períodos otoñal e invernal, tanto la riqueza como la abundancia son bajas en relación con los períodos primaveral y estival, aunque siempre son significativamente mayores en El Abrojo, como se muestra en las figuras 6 a 13. Por comprensibles razones de espacio editorial, solamente hemos graficado la fenología estacional de las 15 especies con mayor dominancia y/o valor faunístico de los ensambles de ambas estancias, según el siguiente detalle: *Argutoridius bonariensis* (figs. 18-19, mesófila), *Argutoridius* sp. n° 1 (figs. 1-2, xerófila), *Argutoridius* sp. n° 2 (figs. 16-17, hidrófila), *Cynthidia planodisca* (figs. 20-21, xerófila), *Pelmatellus* sp. n° 1 (fig.22, mesófila), *Plagioplatys vagans* (fig. 23, mesófila), *Selenophorus anceps* (figs.25-26, xerófila), *Selenophorus* cfr. *amaroides* (figs. 26-27, xerófila?), *Selenophorus lugubris* (fig. 30, mesófila?), *Gynandropus placidus* (fig. 31, hidrófila?), *Anisostichus posticus* (figs. 28-29, mesófila), *Anisostichus octopunctatus* (fig. 32, mesófila?), *Pachymorphus striatulus* (fig. 36, mesófila) y *Metius caudatus* (fig. 35, mesófila).



Figuras 24-33: Fenología estacional de las Carabidae con mayor dominancia y/o interés faunístico en las Estancias El Abrojo y Paititi. 24-25 *Selenophorus anceps*, 26-27 *Selenophorus* cfr. *amaroides*, 28-29 *Anisostichus posticus*, 30 *Selenophorus lugubris*, 31 *Gynandropus placidus*, 32 *Anisostichus octopunctatus*, 33 *Pachymorphus striatulus*.

## Discusión

Ya hemos comentado con anterioridad la influencia que ejercen la estructura y calidad de la vegetación de un determinado biótomo o ambiente sobre su fauna de Carabidae, limitando de manera drástica la presencia de determinadas especies, favoreciendo a algunas y obstaculizando a otras de mayor talla corporal, en sus desplazamientos, con la consecuente reducción de su actividad o incluso determinando su exclusión (Cicchino & Farina, 2007a, 2007b). También debemos recordar 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 demás características topográficas, la presencia y disposición temporal de presas (animales o vegetales) y la presión de numerosos factores de origen antrópico también son determinantes de los patrones de distribución espacial de los carábidos (v. g. Magura, 2002; Fournier & Loreau, 2002), en la que juega también un rol relevante la estructura del paisaje, la cual afecta también en gran medida la distribución temporal de determinadas especies (v. g. Niemelä, 2001; Driscoll & Weir, 2005). Todos estos factores, al igual que las precipitaciones copiosas, también actúan de manera muy desigual en los diferentes niveles tróficos, siendo los predadores y omnívoros los más afectados (Purtauf et al., 2005), al igual que aquellas especies con menores capacidades de dispersión (Canepuccia et al. 2009), reflejándose este fenómeno en las distintas especies que integran los ensambles de cada una de las dos estancias muestreadas, y que ya analizamos y discutimos oportunamente (Cicchino & Farina, 2007a, 2007b). También es importante señalar que la actividad estacional de una determinada especie puede incluso variar en distintas áreas geográficas (Dülge, 1999), e incluso la fenología de esa misma especie puede diferir año a año (Makarov, 1994; ver también Cicchino, este volumen).



Figuras 34-41: Fenología estacional de las Carabidae con mayor dominancia y/o interés faunístico en las Estancias El Abrojo, Paititi y Nahuel Rucá (partido de Mar Chiquita). 34-35 *Paraclivina breviscula*, 36-37 *Metius caudatus*, 38 *Argutoridius bonariensis*, 39 *Plagioplatys vagans*, 40 *Pachymorphus striatulus*, 41 *Pelmatellus* sp. n° 1.

### Dimorfismo alar en las Carabidae de Paititi y El Abrojo:

Hasta hoy censamos 5 especies pteridomorfas en la Sierra de los Difuntos, que también se hallan en el afloramiento examinado correspondiente a las estancias P y A, siendo las restantes especies macrópteras. De ellas, *Paranortes cordicollis* y *Bradycellus viduus* no han sido capturada en el año que aquí analizamos, pudiendo consultarse sus características en Cicchino (este volumen), y *Carbonellia platensis* ya ha sido considerada por nosotros con anterioridad (Cicchino & Farina, 2005). Las dos restantes son sendas especies inéditas del género *Pelmatellus* Bates, 1882, las que serán nominadas en breve por uno de

nosotros (ACC). Como otras especies del género, del que hasta hoy conocemos 5 para la Argentina, son formas mesófilas (Martínez, 2002), con desarrollo alar variado, desde pteridimorfos (las dos nuevas especies que acabamos de mencionar, ver fig. 42), hasta totalmente macrópteos (*P. egenus* (Dejean, 1829) y *P. silipes* (Dejean, 1831), o bien polimorfos (otra especie aun inédita del Valle del Tafi y las Cumbres Calchaquíes, Tucumán). Cada especie tiene marcadas preferencias de hábitat, en general sitios abiertos desde el nivel del mar hasta cerca de los 3000 msnm en la Argentina, pudiendo incluso escalonarse en altura en localidades en que sus distribuciones de solapan, coexistiendo entonces hasta 3 especies en la misma localidad (v. g. E<sup>a</sup> Nahuel Rucá (partido de Mar Chiquita, Bs. Aires) a 5-7 msnm, Laguna de los Padres (Pdo. General Pueyrredón, B. Aires) a 53-74 msnm, E<sup>a</sup> Paititi a 82-85 msnm, y Balcarce (partido homónimo, provincia de Bs. Aires) a 121-175 msnm, donde cohabitan *P. egenus*, *P. sp. n° 1* y *P. sp. n° 2*). Para todas las especies que mencionamos, ignoramos aun si el dimorfismo alar está genéticamente determinado o bien únicamente está inducido en el seno de poblaciones particularmente numerosas por el grado de “estabilidad” ecológica de los parches territoriales que éstas ocupan (Den Boer et al., 1980; Liebherr, 1988; Brandmayr et al. en APAT, 2005; Zalewski & Ulrich, 2006). Retomaremos brevemente este tema al ocuparnos más adelante de la fenología de ambas especies.

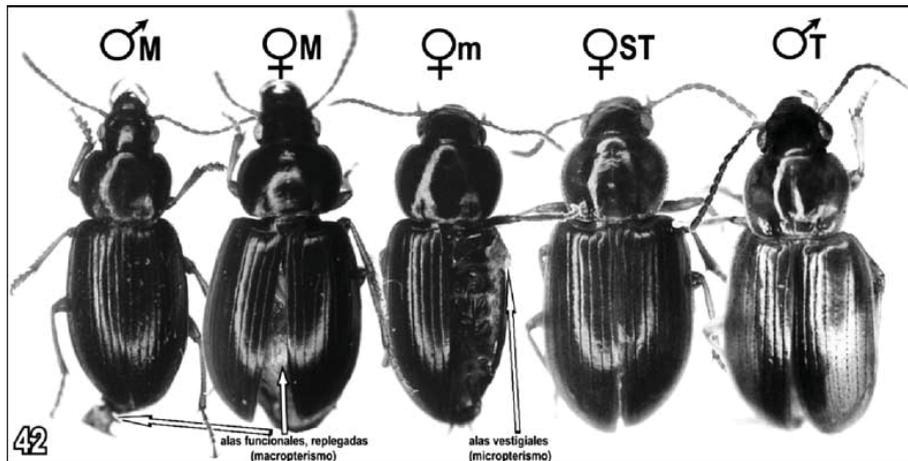


Figura 42: *Pelmatellus sp. n° 2* de E<sup>a</sup> El Abrojo, especie pteridimorfa, de izquierda a derecha: macho macróptero, hembra macróptera, hembra micróptera, hembra subterrenal, macho teneral (estos dos últimos macrópteos). Ver explicación en el texto.

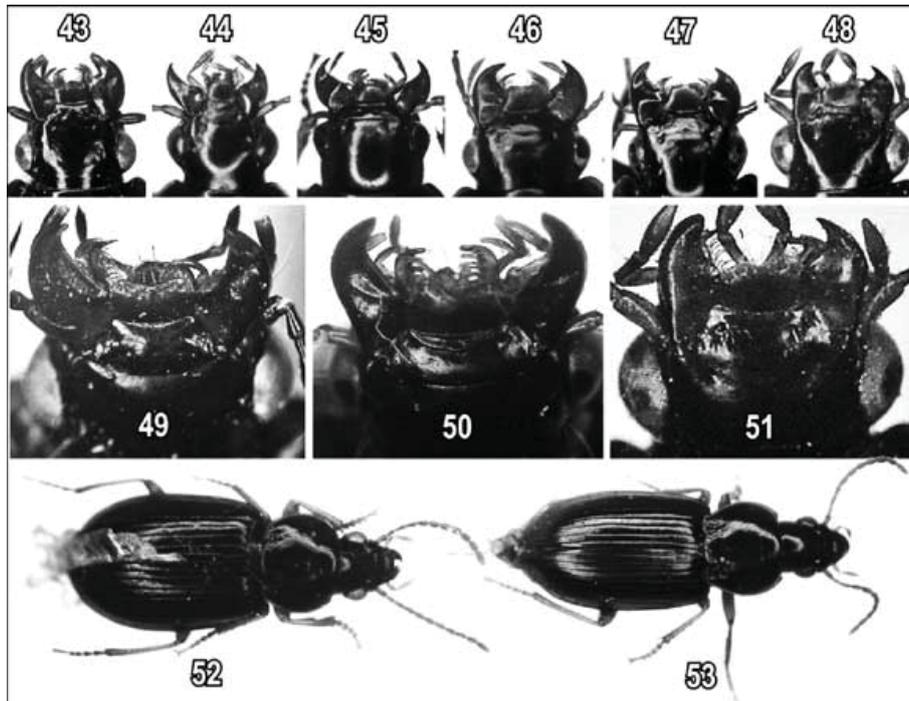
### Formas biológicas de las Carabidae en relación con el trofismo en Paititi y El Abrojo

Las *formas biológicas* -“Life forms” de la literatura anglosajona- están correlacionadas con el modo en que localizan a la o las presas, y también a la naturaleza de la/las presas mismas. De las dos formas biológicas básicas

clásicas, *predador visual* (V) y *predador olfativo-táctil* (OT) (v. g. Brandmayr et al. en APAT, 2005), la totalidad del elenco carabidológico del afloramiento estudiado (53 especies), todas pertenecen al segundo tipo, caracterizado por un comportamiento de búsqueda poco especializado, basado en estímulos olfativos, y reconocimiento y captura de la presa esencialmente de naturaleza olfativa-táctil. Asumen un “morfo” corporal variado, pero siempre los ojos son de escaso a mediano desarrollo (puede ser incluso nulo en las formas hipógeas), aparato bucal básicamente ortognato (figs. 43 y 49) y hábitos crepusculares o nocturnos. De las variantes macromorfológicas que clásicamente pueden reconocerse dentro de este tipo, solamente mencionaremos tres. En primer lugar la *macrocefalia* (macr), consistente en el agrandamiento de las mandíbulas y de toda la cápsula cefálica, resultando en el típico “morfo scaritoide”, idóneo para la captura y trozamiento tegumentario de las grandes presas a las que luego se les impregna con jugos digestivos, y que ostentan en esta latitud los géneros *Scarites* y *Lophogenius* (Tribu Scaritini). Ambos géneros están presentes en la Sierra de los Difuntos, aunque el último no fue capturado en el año de muestreo que tomamos en consideración (ver Cicchino & Farina, 2007b, figs. 8-9). Luego la *zoospermofagia* (ZSP), que consiste en la persistencia del comportamiento predador, complementado con un régimen espermófago estacional conspicuo u oportunista, que se traduce morfológicamente en un acortamiento y engrosamiento mandibular, complementado o no por adaptaciones adicionales en la cápsula cefálica, labro y demás partes bucales. En P y A, tienen este tipo biológico las Harpalini de los géneros *Selenophorus*, *Anisostichus*, *Notiobia*, *Polpochila*, *Bradycellus* y, muy probablemente, también *Pelmatellus*, al igual que los Pterostichini del género *Metius* (figs. 44-47 y 50). Finalmente, la *espermofagia* (SP), en la cual el comportamiento predador ha desaparecido o es muy ocasional, y las partes bucales suelen tener una marcada adaptación a una tipología de semillas característica para cada taxón, remedando frecuentemente a un “pico de loro” en posición horizontal, con el maxilar situado a la izquierda y la mandíbula a la derecha. En nuestro caso, muy probablemente las Harpalini del género *Gynandropus* deban ubicarse en este tipo (figs. 48 y 51). Dejamos constancia que son numerosas las formas de transición entre OL y ZSP, al igual que entre ZSP y SP, sobre todo cuando el único elemento de juicio con que se cuenta es el que surge del mero examen morfológico. En la Tabla I ofrecemos un sumario de los tipos biológicos de las especies consideradas en este estudio.

Queremos por último recordar que en el Viejo Mundo son numerosas las formas ZSP de pequeño tamaño, como algunas Harpalini del género *Bradycellus* Erichson, 1837 -también presente con numerosas especies en la Argentina y en P y A- que tienen una alimentación primaveral espermófaga especializada, y el resto del año predadora no específica. Un caso muy conocido es *B. ganglbaueri* Apfelbeck, 1904 que se alimenta en primavera de dos especies del género *Satureja*, Lamiaceae de distribución sumamente restringida a los brezales mediterráneos de Europa, y este recurso condiciona taxativamente

la distribución de este carábido, limitada a estos sitios (Zetto Brandmayr & Brandmayr, 1978). En A capturamos una especie inédita de *Bradycellus* que hasta hoy no conocemos fuera de la Sierra de Difuntos (Fig. 52), y al igual que una segunda especie de este mismo género (fig. 53) colectada



Figuras 43 a 51: Formas biológicas de Carabidae en relación con el trofismo en E<sup>a</sup> Paititi y E<sup>a</sup> El Abrojo: 43 y 49 *Plagioplatys vagans* (OL), 44 *Metius circumfusus* (ZSP), 45 y 50 *Metius caudatus* (ZSP), 46 *Anisostichus posticus* (ZSP), 47 *Selenophorus anceps* (ZSP), 48 y 51 *Gynandropus placidus* (SP?). Figuras 52 y 53: dos especies de *Bradycellus* Erichson, 1837 de distribución restringida, 52 *B. sp. n° 11* a la Sierra de los Difuntos, y 53 *B. sp. n° 4*, a unos pocos ambientes de los partidos de Mar Chiquita y General Pueyrredón. Ver más explicaciones en el texto.

En unos pocos ambientes particulares de los partidos de Mar Chiquita y General Pueyrredón, pudiendo tal vez estas distribuciones restringidas a distintas escalas estar condicionadas por la disponibilidad local de un recurso vegetal estacional del tipo que acabamos de comentar.

#### **Análisis de la dominancia estacional:**

Durante el otoño, en ambas estancias la eudominancia está repartida entre especies OL con muy distintas preferencias de hábitat. En P (fig. 6) entre la hidrófila *Argutoridius sp. n° 2* y la mesófila *Metius caudatus*, siendo minoritarias la mesófila y ubicuista *Pachymorphus striatulus* y las xerófilas *Argutoridius*

sp. n° 1, *Cynthidia planodisca* y *Plagoplatys vagans*. En A, en razón de su abundancia, hay 4 eudominantes: las citadas *Argutoridius* sp. n° 2, *Argutoridius* sp. n° 1 y *C. planodisca*, a la que se agrega la omnipresente *Argutoridius bonariensis* (mesófila, ver Cicchino, este volumen), que se transforma en eudominante durante el invierno (figs. 8-9). Durante el período invernal, tanto la abundancia como la riqueza caen, en particular las especies ZSP de los géneros *Metius* (Pterostichini), *Selenophorus*, y *Anisostichus* (Harpalini), las que son minoritarias en ambas estancias, probablemente inducidas por una disposición casi nula de semillas en esta estación, en la que fueron capturados los dos únicos ejemplares de *Bradycellus* sp. n° 11 (fig. 52), especie que ya comentamos arriba. Las especies de los géneros antes citados manifestaron un drástico incremento de actividad en primavera y verano en ambas estancias, cuando la oferta de semillas es mayor y, a la par, más variada (v. g. Poaceae, Apiaceae, Brassicaceae, Plantaginaceae, Asteraceae), y transformándose en eudominantes en las mismas (ver figs. 10 a 13). De esta manera, en Primavera las categorías subdominante y superiores ambas estancias están repartidas entre las citadas ZSP (a la que debe muy probablemente agregársele *Pelmatellus* sp. n° 2), las OL xerófilas *C. planodisca*, *Argutoridius* sp. n° 1, y las mesófilas *P. breviscula* (de la que desconocemos su espectro dietario) y *A. bonariensis*. En esta estación aparece *Selenophorus* cfr. *amaroides* en P, una singularísima especie de la cual nos ocupamos con anterioridad (Cicchino & Farina, 2007b). Durante el verano, cae la riqueza por el acusado sesgo fenológico impuesto por especies que entran en dormancia estival o, simplemente, disminuyen drásticamente su actividad (*Carbonellia*, *Argutoridius*, ver más adelante). Un hecho destacable es la aparición de la SP (?) *Gynandropus placidus* en ambas estancias, y la desaparición de *S. cfr. amaroides* en P y su presencia en elevado número en A (cfr. figs. 12 y 13).

Las preferencias de hábitat de las especies que componen los ensambles de carábidos de las dos estancias estudiadas reflejan con toda claridad las diferencias existentes entre los respectivos biótopos para las cuatro estaciones climáticas: hapludoles delgados de la cima de la sierra expuestos directamente a los meteoros y con alguna modificación por pastoreo intermitente de ganado vacuno en E<sup>a</sup> Paititi, y hapludoles de mayor potencia e implantados en el tercio superior de la ladera occidental, más vegetados, menos expuestos los meteoros y conservando un tenor de humedad algo más elevado, y carentes de modificaciones por prácticas pecuarias en E<sup>a</sup> El Abrojo. Los ambientes poco disturbados y de alta diversidad vegetal favorecen la biología y dinámica de distintos insectos, entre ellos los carábidos, al generar condiciones microclimáticas favorables para su presencia y actividad. De esta manera, las condiciones de estabilidad y heterogeneidad microambiental presentes en la cobertura de la E<sup>a</sup> El Abrojo serían las más adecuadas como sitios de refugio, hibernación y reproducción para muchas de estas especies y que, a su vez, cumplen importantes servicios ecológicos. El disturbio originado en E<sup>a</sup> Paititi por la ganadería extensiva, afecta

parcialmente a la estructura y estado fenológico de una parte del estrato herbáceo, y afecta a las especies estenótomas de Carabidae fundamentalmente en su abundancia. Ya señalamos en otras oportunidades que las preferencias de hábitat de las especies más estenótomas, pueden ser indicadoras del estado sucesional y del *grado de disturbio* de ese agroecosistema en particular, comportándose, en consecuencia, como un eficaz bioindicador (Cicchino et al., 2003). Y este es precisamente el caso, indicando que el sistema Paititi no está simplificado, careciendo de las omnipresentes especies eurítomas, ubicuistas y sinantrópicas a la cabeza de las estructuras de dominancia, sino más bien algo depauperizado pero sustentable en el tiempo si las condiciones de disturbio no se incrementan en lo sucesivo, básicamente una mayor carga de ganado. Desde el punto de vista funcional, todas las especies halladas, independientemente de las preferencias de hábitat de cada una, son de hábitos fundamentalmente edáficos y, al abarcar todos los niveles tróficos (OL, ZSP, SP), cumplen distintas funciones en el suelo. Por esta razón, el aumento en la abundancia y diversidad de las especies que conforman cada nivel trófico constituye un elemento importante a tener en cuenta si se tiende a la estabilidad y sustentabilidad de los ecosistemas (agroecosistemas incluidos). La estructura de dominancia asociada al trofismo y preferencias de hábitat de las especies se constituyen entonces en excelentes herramientas bioindicadoras de su estado sucesional y, a su vez, de una medida del grado de antropización de un determinado ambiente particular (Paleologos et al., 2007), en nuestro caso, ambas estancias.

### **Fenología de las especies con mayor dominancia o interés faunístico**

Por comprensibles razones de espacio editorial disponible, solamente analizaremos brevemente aquellas que a nuestro juicio exhiben mayor relevancia ecológica o importancia faunística.

*Argutoridius* sp. n° 1 (figs. 14-15): OL xerófila, macróptera, aparentemente restringida al centro y sudeste de la provincia de Buenos Aires (Saladillo, La Costa, Mar Chiquita, Balcarce, General Pueyrredón, Adolfo Alsina, Coronel Suárez), nos han obsequiado un único ejemplar rotulado como “Córdoba”, por lo que la presencia en esta provincia no debe descartarse. Frecuenta pastizales xéricos y subxéricos, incluso los que se desarrollan en ambientes dunales y retrodunales (Cicchino, 2007), adentrándose también en campos cultivados y zonas de transición con humedad edáfica media a baja (Sorensen, 2006; Turienzo, 2006). Está presente en los pastizales montanos al menos hasta los 750 msnm (Cicchino & Farina, 2007a) en los sistemas de Tandilia y de la vertiente septentrional de los de Ventania (Sierra de Curamalal, Coronel Suárez). La fenología de esta especie en A, donde es abundante, muestra una caída de su actividad durante el estío, y un paulatino incremento en otoño, invierno y un máximo en primavera (fig. 14). Un cuadro semejante aconteció en P, con

una abundancia mucho menor, no cayendo ningún ejemplar durante el estío (fig. 15). Turienzo (2006) halló que esta especie era dominante en primavera tardía (Diciembre) y verano temprano (Enero) en paspaletos en Balcarce, por lo que estas diferencias fenológicas pueden, como ya señalamos, variar dentro del rango geográfico de la especie (Dülge, 1999). Escasos individuos teneales se capturaron en enero.

*Argutoridius* sp. n° 2 (figs. 16-17): OL hidrófila, macróptera, aparentemente restringida al cuadrante sudeste de la provincia de Buenos Aires (Mar Chiquita, General Pueyrredón, Balcarce). Eudominante otoñal absoluto en ambas estancias (figs. 6-7), tiene precisamente en esta estación su mayor período de actividad, cayendo en invierno, primavera y verano (incluso en P no se capturó en esta última). Frecuenta pastizales húmedos, paspaletos y zonas vegetadas de transición con suelos con importante contenido de humedad, adentrándose incluso en los talaes más densos (Laguna de los Padres -General Pueyrredón-, Nahuel Rucá -Mar Chiquita-). Escasos individuos subteneales se capturaron en enero.

*Argutoridius bonariensis* (figs. 18, 19 y 38): OL, mesófila, macróptera, de amplio rango geográfico en la Argentina, ya ha sido ampliamente comentada en trabajos anteriores (ver Cicchino, este volumen, y la literatura allí citada). En A, su mayor actividad se concentró en el otoño, cayendo paulatinamente hacia el verano (fig. 18), mientras que en P cayeron muy pocos ejemplares y solamente en invierno (4) y primavera (1) (fig. 19). Normalmente, esta especie muestra su mayor actividad durante la primavera, cayendo abruptamente durante el verano, y recuperándose paulatinamente durante el otoño e invierno, como en Nahuel Rucá (fig. 38) y La Plata (Cicchino, este volumen). Escasos individuos subteneales se capturaron aquí en enero, mientras que en La Plata en diciembre, y teneales y subteneales fueron capturados en Nahuel Rucá desde diciembre hasta abril inclusive.

*Cynthidia planodisca* (figs. 20-21). OL xerófila, con amplio rango geográfico desde Uruguay en el límite con Brasil (departamentos de Minas, Rivera), hasta al menos el centro de la Argentina en las Sierras de Córdoba y ampliamente distribuida en los sistemas de Tandilia y Ventania en la provincia de Buenos Aires hasta una altura de 750 msnm (Cicchino & Farina, 2007a), llegando hasta los límites de los partidos de Chascomús y La Plata, aunque ocasionalmente. Frecuenta pastizales abiertos xéricos y subxéricos, incluyendo los serranos, montanos, pedemontanos, cerrilladas y de transición, adentrándose frecuentemente en los campos de labor aldeaños, en los que suele ser extremadamente abundante durante la primavera tardía y verano temprano (Turienzo, 2006). También en pastizales halófilos y subhalófilos lindantes con cuerpos de agua hiperhalinos (Salinas Chicas, partido de Villarino). Su pico de mínima actividad es durante el invierno (incluso en P no se capturó ningún individuo) y máxima en el verano, cayendo de nuevo en otoño (figs. 20-21). No capturamos indivi-

duos tenerales o subtenerales.

*Pelmatellus* sp. n° 2 (fig. 22) y *Pelmatellus* sp. n° 1 (fig. 41): OL, mesófilas, pteridimorfos. Ambas de distribución aparentemente restringida al sudeste de la provincia de Buenos Aires, conocidas desde Tres Arroyos (*P.* sp. n° 1), Balcarce, Mar Chiquita y General Pueyrredón. Frecuentan pastizales abiertos, pero con distintas condiciones pedológicas. *P.* sp. n° 2 frecuenta los pastizales serranos y pedemontanos y praderas en cerrilladas y cerros, mientras que *P.* sp. n° 1 lo hace en pastizales abiertos a baja altura, siendo rara en los serranos. Por ello *P.* sp. n° 2 se encuentra habitualmente en la Sierra de los Difuntos, mientras que *P.* sp. n° 1 es excepcional (2 individuos en A y 1 en P), siendo abundante, por ejemplo, en Nahuel Rucá, donde su máxima actividad se concentra en primavera y verano, cayendo en otoño e invierno (fig. 41). *P.* sp. 2 muestra en A su mayor actividad durante la primavera, cayendo en verano y otoño, y nula en el invierno (fig. 22). En P, un único individuo cayó en primavera. Individuos tenerales de *P.* sp. n° 2 se colectaron en noviembre y diciembre en A (fig. 42), y tenerales de *P.* sp. n° 1 en enero en Nahuel Rucá.

*Plagioplatys vagans* (figs. 23 y 39): OL, xerófila, macróptera. Especie muy extendida en pastizales xéricos y subxéricos, dunales y retrodunales (Cicchino, 2007), y en general terrenos con componente arenoso importante, desde Tucumán hasta Uruguay, y de allí al E, SE, S y SW de la provincia de Buenos Aires. También es habitual en pastizales halófilos y subhalófilos lindantes con cuerpos de agua hiperhalinos (Salinas Chicas, partido de Villarino), a veces junto a *C. planodisca*. Escasea, en cambio, en los pastizales serranos. La vegetación densa de A obstaculiza los desplazamientos de esta especie, como ya señalamos oportunamente (Cicchino & Farina, 2007a), razón por la cual ningún individuo fue allí capturado. En cambio, en P manifestó su mayor actividad durante el estío, cayendo abruptamente en otoño, siendo nula en invierno y primavera (fig. 23). En pastizales bajos y muy abiertos, como en Nahuel Rucá, su actividad mínima es invernal, incrementándose en primavera para ser máxima en verano, cayendo nuevamente en otoño (fig. 39) (ver Castro & Porrini, este volumen). No se colectaron tenerales o subtenerales en P, pero en Nahuel Rucá subtenerales se obtuvieron en diciembre, febrero y marzo, mientras que sus larvas de tercer estadio -aun inéditas- en diciembre y enero.

*Selenophorus anceps* (figs. 24-25): ZSP, xerófila, macróptera. Tiene un amplio rango geográfico, desde Tucumán, Santiago del Estero y Córdoba por el E hasta Entre Ríos, y hacia el sur abarcando buena parte del E de la provincia de Buenos Aires al oriente de las Sierra de Tandilia (Campana, La Plata, La Costa, Villa Gesell, Mar Chiquita, General Pueyrredón, Maipú, Balcarce, Tandil). Frecuenta pastizales xéricos y subxéricos, sobre todo los serranos (Calamuchita, 600 msnm; proximidades de Tulumba, 660 msnm, ambas en Córdoba), pedemontanos y montanos (La Falda, Córdoba, 950-1000 msnm), así también como pastizales y cortadales del Espinal (Colón, Entre Ríos) y del Distrito del Tala

(nomenclatura según Cabrera & Willink, 1980). Se adentra frecuentemente en los campos de labor aledaños, en los que suele ser abundante. En A exhibe su mayor actividad durante la primavera y verano, cayendo abruptamente en otoño (fig. 24), mientras que en P su máxima actividad la manifiesta en verano, persistiendo en el resto de las estaciones con actividad sumamente reducida (fig. 25). Turienzo (2006) mostró que tiene una gran actividad en primavera tardía y verano temprano en pastizales serranos en Balcarce (Buenos Aires). En ambas estancias, individuos teneales y subteneales se capturaron entre abril y junio.

*Selenophorus* cfr. *amaroides* (figs. 26-27): ZSP, xerófila?, macróptera. Oportunamente nos ocupamos de esta interesantísima especie, aun pendiente de correcta asignación específica (Cicchino & Farina, 2007b). Hasta ahora, solamente la conocemos de algunas sierras de Balcarce (S<sup>a</sup> de la Bachicha, S<sup>a</sup> de Balcarce) y General Pueyrredón (S<sup>a</sup> de los Difuntos). Aparentemente está circunscripta a los pastizales serranos (desde 80 a 310 msnm), siendo abundante en A, donde comienza su actividad en primavera, siendo máxima durante el verano y nula en otoño e invierno (fig. 26). En P, manifestó un único pico de actividad en primavera (fig. 27). No capturamos individuos teneales o subteneales.

*Anisostichus posticus* (figs. 28-29): ZSP, mesófila?, macróptera. Tiene un amplísima rango geográfico que va desde Salta hasta el N de Río Negro por el W, y hacia el E hasta Santa Fe (Van Emden, 1953), Entre Ríos y Buenos Aires, en la cual no conocemos su distribución detallada (Ciudad de Buenos Aires, Berazategui, La Plata, Mar Chiquita, General Pueyrredón, Balcarce, Bahía Blanca). Frecuente pastizales, estipales, cortaderales y paspaletos, desde 0 hasta los 1800 msnm (Sierra de Anfama, Tucumán). Se adentra frecuentemente en los campos de labor y otros sitios simplificados por acción antrópica, en los que suele ser abundante, incluyendo parques y jardines ciudadanos. En A su mayor actividad se manifestó en primavera y verano, cayendo en otoño para ser nula en invierno (fig. 28). En cambio, en P, su pico fue en primavera (fig. 29). Turienzo (2006) indicó gran actividad de esta especie en primavera tardía y verano temprano, en los paspaletos de Balcarce. Individuos teneales fueron capturados en enero, y en Nahuel Rucá en junio.

*Anisostichus octopunctatus* (fig. 32): ZSP, mesófilo, macróptero. descrito originalmente de los alrededores de la ciudad de Buenos Aires, debe tener una distribución mucho más amplia, al menos desde Salta pasando por el centro del país (Córdoba) hasta el E y S de la provincia de Buenos Aires (Ciudad de Buenos Aires, La Plata, General Conesa, Balcarce, Mar del Plata, Mar Chiquita, Bahía Blanca, Villarino), llegando al W y S de Uruguay (Montevideo, Maldonado). Se halla en pastizales serranos y pedemontanos xéricos, subxéricos, halófilos y subhalófilos, en los cuales suele ser más abundante en proximidades de fuentes de agua o humedad de cualquier tipo. En A, su mayor actividad se manifestó en primavera y verano, cayendo en otoño para ser nula en invierno. En P, solamente cayeron un individuo en invierno y 2 en primavera. Turienzo

(2006) mostró que esta especie fue eudominante en los pastizales serranos de Balcarce en primavera tardía y verano temprano. No capturamos individuos teneales o subteneales.

*Gynandropus placidus* (fig. 31): SP?, hidrófila?, macróptera. Descrita originalmente para el interior de Brasil (llega hasta el S del mismo: Santa Catharina (Nova Teutônia) y Minas Gerais), esta especie seguramente debe tener una muy amplia distribución incluso en nuestro país, llegando a través de Salta (Abra de Minas), Chaco (departamento O'Higgins) y Córdoba (departamento de Ischilín) al todo el E, SE y SW de la provincia de Buenos Aires (Ciudad de Buenos Aires, La Plata, Saladillo, Balcarce, Mar del Plata, Bahía Blanca, Villarino). Frecuenta los pastizales lindantes con humedales tanto costeros y a nivel del mar como aquellos mediterráneos y pedemontanos, y su presencia es conspicua en los paspaleti y campos de explotación agropecuaria del E, SE y SW bonaerense. También se la encuentra en los pastizales halófilos y subhalófilos (desde 0 hasta al menos 600 msnm), siempre en proximidades de cuerpos de agua, incluso hiperhalinos (Salinas Chicas, Villarino, Buenos Aires). Suele hallarse asociada a distintas especies ZSP de *Selenophorus* según las diferentes áreas geográficas. En A manifestó un abrupto pico de actividad durante el verano, desapareciendo el resto del año considerado (fig. 31). En P, un único ejemplar también fue capturado en verano. Probablemente este pico esté correlacionado con la importante oferta estival de semillas, como ya señalamos más arriba. No obtuvimos individuos teneales o subteneales.

*Selenophorus lugubris* (fig. 30): ZSP, mesófila?, macróptera. Descrito de los alrededores de Buenos Aires, sabemos muy poco sobre su rango geográfico, que parece estar restringido a la franja oriental de la provincia de Buenos Aires (Ciudad de Buenos Aires, La Plata, Mar Chiquita, Balcarce, General Pueyrredón). Forma parte de un complejo de especies morfológicamente muy semejantes que revisten gran interés zoogeográfico y ecológico, aun pendientes de estudio, distribuidas desde Tucumán, Santiago del Estero y Córdoba hasta Buenos Aires. Por esta razón, la asignación específica que le atribuimos, debe tomarse con carácter provisorio. Los pocos ejemplares capturados en A sugieren actividad primaveral y estival (fig 30). No cayeron individuos teneales o subteneales.

*Paraclivina breviscula* (figs. 34-35): OL, hidrófila, macróptera. Descrita originalmente de Montevideo, tiene una distribución amplia, al menos desde Misiones (San Ignacio) hasta la franja este de la provincia de Buenos Aires (Ciudad de Buenos Aires, Berazategui, La Plata, Balcarce, Mar Chiquita, General Pueyrredón) y la costa sur de Uruguay (Montevideo, Piriápolis). Se halla en pastizales, paspaletos y cortaderas próximos a fuentes de agua (dulce o salobre), adentrándose en campos de labor que tengan algún régimen de riego. En A y P manifestó un acusado pico de actividad durante la primavera, siendo exigua o nula durante las demás estaciones (figs. 34 y 35).

*Metius caudatus* (figs. 36-37): ZSP, mesófila, macróptera. Aparentemente está distribuida en toda la franja E, SE y S de la provincia de Buenos Aires (Ciudad de Buenos Aires y partidos de Tigre, La Plata, Madariaga, Maipú, Mar Chiquita, General Pueyrredón, Balcarce, Adolfo Alsina, Bahía Blanca, Villarino). Frecuenta pastizales xeromórficos abiertos, incluyendo los halófilos y subhalófilos (Salinas Chicas, Pedro Luro, Carhué) y los que se desarrollan en ambientes dunales y retrodunales (Cicchino, 2007). Abunda también en campos de uso agropecuario extensivo. En A evidenció su máxima actividad en verano y otoño, cayendo en invierno y nula en primavera (fig. 36). En P, solamente capturamos dos individuos, uno en primavera y uno en verano. En Nahuel Rucá, los datos sugieren también que su mayor actividad es estival (fig. 37).

*Pachymorphus striatulus* (figs 33 y 40): OL, mesófila, macróptera. Las características y preferencias de hábitat de esta especie eurítropa, ubicuista y marcadamente sinantrópica pueden consultarse en Cicchino (este volumen, y la literatura allí citada) (ver también Castro & Porrini, este volumen). Paralelamente a lo que ocurre con *P. vagans*, en A, está ausente, y en P solamente cayeron unos pocos individuos (cuatro en otoño y 1 en el verano, fig. 33). En Nahuel Rucá, por ejemplo, esta especie es abundante y despliega su mayor actividad durante la primavera, siendo menor en las restantes estaciones (fig. 40).

## Conclusiones

El presente estudio de estos dos ensambles de carábidos edáficos situados en biótotos distintos en un afloramiento de la Sierra de los Difuntos, nos permite algunas conclusiones, las que a su vez constituyen paradigmas para el estudio de la carabidofauna edáfica de otros biótotos del complejo Sierras de Balcarce-Sierras de Mar del Plata, a los cuales se pretende evaluar y conservar.

La riqueza específica, las preferencias de hábitat de las especies particulares, su abundancia y dominancia reflejan con toda claridad las diferencias existentes entre los respectivos biótotos.

A su vez, indican que el sistema Paititi no está simplificado por las prácticas y movimiento de ganado, careciendo de las omnipresentes especies eurítotas, ubicuistas y sinantrópicas a la cabeza de las estructuras de dominancia que caracterizan esta condición, sino más bien algo depauperizado pero sustentable en el tiempo si las condiciones de disturbio no se incrementan en lo sucesivo, básicamente una mayor carga de cabezas de ganado.

Desde el punto de vista funcional, todas las especies halladas, independientemente de las preferencias de hábitat de cada una, son de hábitos fundamentalmente edáficos y, al abarcar todos los niveles tróficos (OL, ZSP, SP), cumplen distintas funciones *en el suelo*. Por esta razón, el aumento en la abundancia y diversidad de las especies que conforman cada nivel trófico constituye un elemento importante a tener en cuenta si se tiende a la estabilidad y sustenta-

bilidad de los ecosistemas (agroecosistemas incluidos) en el tiempo.

### Agradecimientos

Agradecemos profundamente a la Agrimensora Daniela Valeria Grandinetti, compañera inseparable de la vida de uno de nosotros (ACC) por la invaluable 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<sup>a</sup> Paititi, Esteban González Zugasti y Susana Carrasco, por su muy buena y permanente 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 destinadas a su eficaz cumplimiento, además de sus buenos oficios para gestionar lo propio con la E<sup>a</sup> El Abrojo.

### Literatura

- Agosti, M. y Sciaky, R., 1998. Carabidocenososis dei vigneti: rapporti con le zone limitrofe ed evoluzione nel tempo. *Natura Bresciana, Annali del Museo Cívico di Scienze Naturali, Brescia*, 31: 69-86
- APAT, 2005. I Coleotteri Carabidi per la valutazione ambientale e la conservazione della biodiversità.. *Manuali & Linee Guida, Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici n° 34*, 240 p.
- Baars, M. A. 1979. Patterns of Movement of Radioactive Carabid Beetles. *Oecologia (Berlin)* 44, 125-140.
- Brandmayr, P., Pizzolotto R., & Zetto Brandmayr, T. (1990). The spermophagy in carabid beetles. *Ethology Ecology & Evolution* 2: 299-300.
- Cabrera A. L. y Willink A. 1980. *Biogeografía de América Latina*. Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos. Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico. Washington D.C. 122 p.
- Canepuccia, A. D., Cicchino A. C., Escalante A, Novaro A. & Issach J. P. 2009. Differential Responses of Marsh Arthropods to Rainfall-Induced Habitat Loss. *Zoological Studies* 48(2): 174-183.
- Castro, A. V. & Porrini, D. P. (este volumen). Fenología otoño-invernal de cuatro especies de carábidos edáficos (Insecta: Coleoptera) en un sitio antropizado de Laguna Nahuel Rucá, provincia de Buenos Aires.
- Cicchino, A. C., 2006a. Diversidad de Carábidos (Insecta, Coleoptera, Carabidae) de dos asocies 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., 2007. La Carabidofauna edáfica de los ambientes litorales marítimos, dunales y retrodunales del Partido de General Pueyrredón, provincia de Buenos

- Aires. Su importancia como herramienta de manejo de estos espacios. VI Encuentro Nacional Científico Técnico de Biología del Suelo y IV Encuentro sobre Fijación Biológica del Nitrógeno, Libro de Resúmenes A4 002: 1-19.
- Cicchino, A. C. (este volumen). Los Carábidos Edáficos (Insecta, Coleoptera, Carabidae) de una vivienda urbana típica del Gran La Plata, Provincia de Buenos Aires, Argentina.
- Cicchino, A. C. & Farina, J. L. 2007a. 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. VI Encuentro Nacional Científico Técnico de Biología del Suelo y IV Encuentro sobre Fijación Biológica del Nitrógeno, Libro de Resúmenes A4 003: 1-14.
- Cicchino, A. C. & Farina, J. L. 2007b. Los carábidos (Insecta, Coleoptera) de los suelos serranos y periserranos de las Estancias Paititi y El Abrojo, Sierra de Difuntos, partido de General Pueyrredón, provincia de Buenos Aires, Argentina. VI Encuentro Nacional Científico Técnico de Biología del Suelo y IV Encuentro sobre Fijación Biológica del Nitrógeno, Libro de Resúmenes A4 004: 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.
- Den Boer, P. J., Van Huize, T. H. P., Der Boer-Daanje, W., Aukema, B. & Den Bieman, C. F. M., 1980. Wing Polymorphism and dimorphism in ground beetles as stages in an evolutionary process (Coleoptera, Carabidae). *Entomologia Generalis* 6 (2-4): 107-134.
- 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.
- Dülge, R. 1994. Seasonal Activity of carabid beetles in wooded habitats in northwest Germany (Coleoptera, Carabidae). Pp. 125-131 en Desender, F., Dufrêne, M., Loreau, M., Luff, M. L., Maelfait, J. P. (editores), *Carabid Beetles, Ecology and Evolution*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Holanda.
- Farina, J. L., 2004. Estancia Paititi. Pp. 78-79 en 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.
- Fournier, E. y Loreau, M., 2002. Foraging activity of the carabid beetle *Pterostichus melanarius* III. In field margin habitats. *Agriculture Ecosystems and Environment* 89: 253-259.
- 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.
- 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 p.

- Liebherr, J. K. 1988. Brachyptery and phyletic size increase in Carabidae (Coleoptera). *Annals of the Entomological Society of America* 81 (2): 157-163.
- Magura, T., 2002. Carabids and forest edge: spatial pattern and edge effect. *Forest Ecology and Management*. 257:23-37.
- Makarov, K. V. 1994. Annual reproduction rhythms of ground beetles: a new approach to the old problem. Pp. 177-182 en Desender, F., Dufrêne, M., Loreau, M., Luff, M. L., Maelfait, J. P. (editores), *Carabid Beetles, Ecology and Evolution*. Kluwer Academic Publishers, Dodrecht, Holanda.
- Martínez, C. 2005. Introducción a los escarabajos Carabidae (Coleoptera) de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá D. C., 546 p.
- Martínez, G., 1998. Geología y geomorfología del Cenozoico Superior de las cuencas de los arroyos Los Cueros y Seco, vertiente nororiental 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.*
- Paleologos, M. F., Cicchino, A. C., Marasas, M. E. & Sarandon, S.J. 2007. Las estructuras de dominancia de los ensamblajes carabidológicos como indicadores de disturbio en agroecosistemas. Un ejemplo en dos viñedos bajo diferente manejo en la costa de Berisso, Buenos Aires. *Revista Brasileira de Agroecologia*. 2 (2): 655-659, 2007.
- Phillips, I. D. y Cobb, T. P., 2005. Effects of Habitat Structure and Lid Transparency on Pitfall Catches. *Environmental Entomology* 34(4): 875-882.
- Purtauf, T., J. Dauber & Wolters, V. 2005. The response of Carabid beetles to landscape differs between trophic groups. *Oecologia* 142: 458-464.
- Sorensen, M. 2006. Composición y riqueza específica de carábidos (Coleoptera: Carabidae) en paisajes agrícolas de la E.E.A. INTA Balcarce, sudeste de Buenos Aires. Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional de Mar del Plata, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, 44 pp.
- 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.
- Tischler, R., 1949. Grundzüge der terrestrischen Tierökologie. F. Wieweg & Sohn, Braunschweig, pp. 1-486.
- Turienzo, P. N. 2006. Estudio de una comunidad estival de Carabidae (Insecta: Coleoptera) en seis ambientes diferentes del centro del partido de Balcarce (Buenos Aires). Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional de Mar del Plata, Facultad de Ciencias Agrarias, Balcarce, 142 p.

- Van Emden, F. I. 1953. The Harpaline genus *Anisotarsus* (Dejean) (Col. Carab.). The Annals and Magazine of Natural History (12) 6: 513-547.
- Zelenskova, 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.
- Zetto Brandmayr, T. & Brandmayr, P. 1978. Sur la biologie d'un Carabique très intéressant: *Tetraplatypus ganglbaueri* Apfb. Cordulia 4: 156-159.
- Zalewski, M. & Ulrich, W. 2006. Zalewski M., Ulrich W. 2006. Dispersal as a key element of community structure: The case of ground beetles on lake island. Diversity and Distributions 12: 767-775.