

SEGUNDO CONGRESO NACIONAL DE ECOLOGÍA Y BIOLOGÍA DE SUELOS

18 al 20 de abril de 2011
Mar del Plata, Argentina



ISBN 978-987-544-384-6



Rasgos biológicos y fenología estacional de *Bradycellus viduus* (Dejean, 1829) (Insecta, Coleoptera, Harpalini) en el sudeste de la provincia de Buenos Aires, Argentina

Cicchino, A. C., A. V. Castro y D. P. Porrini

CONICET- Laboratorio de Artrópodos, FCEyN, Universidad Nacional de Mar del Plata
Funes 3350, 7600. cicchino@copetel.com.ar

RESUMEN: *Bradycellus viduus* (Dejean, 1829) es una especie poco conocida, difundida en terrenos abiertos y semiabiertos tanto naturales como antropizados correspondientes a la pampasia y al espinal. Es fosora superficial con actividad predominantemente primaveral y estival, con parapausa otoñal e invernal aparentemente termodependiente, en los ambientes más expuestos. La aparición de individuos teneral y subternerales de enero hasta abril, y las larvas en primavera sugieren fuertemente que esta especie es un reproductor primaveral. Presenta dimorfismo alar, con mayoría de individuos micrópteros y pocos macrópteros de aparición exclusivamente estival. Todas estas particularidades se discuten en relación a los probables factores endógenos o exógenos que las regulan.

INTRODUCCIÓN: Los miembros de la familia Carabidae presentan hábitos fundamentalmente edáficos (aunque los hay epifíticos y anfibios, entre otros) y son hábiles cursores en este medio, e incluso su denominación en inglés *ground beetles* y alemán *Laufkäfer* hacen referencias a estas características, respectivamente. Considerando el rango de tallas corporales, en el clásico sistema clasificatorio de la fauna edáfica, los carábidos se reparten en las categorías de meso (0,2-10 mm) y macrofauna (>10 mm), incluyendo estadios inmaduros e imagos. Esta familia contiene cerca de 40.000 especies descritas en todo el mundo (Lövei y Sunderland, 1996), y se aproxima al número de 4.600 para la región neotropical (Roig-Juñent y Domínguez, 2001).

Si bien nuestro país no tiene tradición carabidológica, en los últimos años el conocimiento de la sistemática y distribución de este grupo ha ido en aumento (Cicchino, 2010a). No obstante, aún son necesarios más estudios enfocados a la biología y distintos aspectos ecoetológicos de los integrantes locales de esta familia con el fin de incrementar los aportes para un acercamiento integral a las Carabidae de la Argentina en general y la provincia de Buenos Aires en particular. En trabajos previos, hemos dado a conocer la diversidad y estructuras de dominancia de los ensambles de Carabidae presentes en diversos sitios del sudeste de la provincia de Buenos Aires (Cicchino, 2003, 2005, 2006a, 2006b; Cicchino y Farina, 2005, 2007a, 2007b; Cicchino *et al.*, 2010), así como la descripción fenológica de algunas de las especies más frecuentes de esta zona (Castro *et al.*, 2010; Porrini *et al.* 2010, Cicchino y Farina, 2010).

El género *Bradycellus* Erichson, 1837 presenta una amplia distribución primariamente holártica y neotropical. En la actualidad se conocen 16 especies de *Bradycellus* neotropicales, sin embargo las investigaciones actuales evidencian que estos registros son fragmentarios, y que la sistemática y la biología del género permanecen en gran medida aún sin conocerse (Moret, 2001; Martínez, 2005). Las especies neotropicales originalmente descritas como pertenecientes al género *Acupalpus* Latreille, 1829, en realidad ninguna pertenece a este género sino a *Bradycellus*, como bien lo puntualizara van Emden (1953: 517). El tamaño corporal de los representantes de *Bradycellus* que se hallan en la Argentina (unas 9 especies conocidas, además de al menos otras tantas sin describir) oscila entre 2,5 (*B. ruficollis* (Solier, 1849) y más de 7,5 mm (*B. silaceus* (Dejean, 1831)), la coloración va desde picea o fuliginosa (*B. viduus*, *B. nigronitidus* (Blanchard, 1853)), amarillenta con el disco elitral más oscurecido (*B. debilis* (Erichson, 1847)), distintos tonos de pardusco a rojizo (*B. arcobasis* (Solier, 1849), *B. chilensis* (Dejean, 1831), *B. unistriatus* (Dejean, 1831)), discolora (*B. ruficollis*, *B. dimidiatus* (Brullé, 1838)), hasta con acentuados reflejos irisados (*B. cinctipennis* (Boheman, 1858)). Las especies argentinas de este género son básicamente fitófagas, aunque muchas de ellas se comportan más bien como omnívoros oportunistas, y otras son depredadoras con espermofagia estacional (Delany *et al.*, 1960; Zetto Brandmayr y Brandmayr, 1978; Forsythe, 1983; Ribera *et al.*, 1999). La mayor diversidad se encuentra en ambientes húmedos a muy húmedos, aunque también se presentan algunas especies en áreas más xéricas. Hay 2 grupos de especies en nuestro país, distinguibles fácilmente por la presencia o ausencia de caracteres sexuales secundarios en los protarsos y esternitos abdominales (Moret, 2001). Al primero pertenece *B. viduus* (Dejean, 1829), una especie con muy escasos antecedentes taxonómicos y ecológicos, razón por la cual pretendemos en esta contribución ofrecer una adecuada descripción morfológica para su correcta identificación, establecer su fenología estacional, citar las características de los hábitats frecuentados, las posibles implicancias ecológicas de su dimorfismo alar en el ámbito bonaerense, y su distribución geográfica con el propósito de continuar realizando contribuciones al conocimiento de la biodiversidad carabidológica de los suelos de nuestra región.

MATERIALES Y MÉTODOS:

Área de estudio principal: se localiza en Laguna Nahuel Rucá (37° 35' LS, 57° 84' LW), Buenos Aires, Argentina. El sitio comprende un área de 5200 m² de un bosque centenario de *Celtis tala*, de propiedad

privada en la cual el uso del paisaje está concentrado en dos actividades: ganadería extensiva y conservación y actividades ecoturísticas y educativas. Las transectas de muestreo se dispusieron en distintas áreas del talar con diferente presión antrópica (Figs. 13-15)

Material entomológico: Los ejemplares de *Bradycellus viduus* proceden de colectas con trampas pitfall (Fig. 15, flecha) durante el período marzo de 2008 a marzo de 2009. El esfuerzo de muestreo consistió 45 trampas de captura continua, recambiándose su contenido quincenalmente. También fueron muestreados con antelación y de manera análoga el sector más interno y menos antropizado del talar centenario con 53 trampas durante octubre de 2004 a septiembre de 2005 inclusive, y un talar más joven (aproximadamente 35 años al presente) en el mismo período y con un esfuerzo de muestreo de 15 trampas. Los individuos de esta especie fueron identificados por uno de nosotros (A.C.C.), y de cada uno se tomó nota del sexo y el estado alar. Una parte del material obtenido fue montado en alfileres entomológicos, donándose *vauchers* del mismo a las colecciones entomológicas de las siguientes instituciones científicas: Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia" (Buenos Aires) y Museo Municipal de Ciencias Naturales "Lorenzo Scaglia" (Mar del Plata).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN:

Redescripción sumaria: Especie de contextura robusta, maciza (Figs. 1, 2, 6, 7 y 8). Longitud 5-5,5 mm (machos, Fig. 1) a 5,5-6,2 mm (hembras, fig. 2). Coloración general píce a negruzca, con el labro, palpos, antenas, borde externo y tercio caudal de la sutura elitral rojizos a ferruginosos. Patas ferruginosas a rojizas, a veces más parduscas. Braquíptera (Figs. 6, 7, 9 y 10) o más raramente alada (Figs. 8 y 11). Cabeza robusta, ojos muy salientes, antenas algo acortadas pero no moniliformes, antenómeros 4-6 casi dos veces más largos que anchos. Pronoto subrectangular, transverso, con los márgenes laterales fuerte y uniformemente arqueados; ángulos anteriores no salientes, poco marcados, obtusos y algo redondeados; ángulos posteriores anchamente redondeados, casi indistintos y son continuación insensible del margen lateral; disco convexo, algo aplanado o subdeprimido en el centro, con puntos espaciados superficiales y con las dos fosetas posteriores bien marcadas, suborbiculares, poco profundas y con puntuación rala y poco impresa, que se extiende poco fuera de las fosetas; margen posterior moderadamente arqueado. Élitros con estriola escutelar acortada, que nunca llega a tocar la primera estría, estrias todas discernibles, siendo las dos primeras las más profundas, interestrias ligeramente convexas, con poro discal en la segunda estría ubicado en el tercio apical. Lóbulo medio del edeago regularmente arqueado (Fig. 3), relativamente ancho cerca de la base y estrechado hacia el ápice, lámina apical subtriangular con ápice redondeado (Figs. 4 y 5) y ligeramente curvado hacia arriba en vista lateral (Fig. 3). Protarsos masculinos apenas más dilatados que los femeninos, I-IV portando ventralmente dos pares de faneros escamiformes cada uno.

Distribución: originalmente descrita como proveniente de Brasil (Dejean, 1929: 477), curiosamente esta especie no ha sido vuelta a citar por autor alguno hasta muy recientemente (Cicchino, 2003). El predominio de individuos micrópteros hace que no sea capturado en trampas lumínicas, razón por la cual también escasea en las colecciones entomológicas. Su presencia ha sido confirmada por nosotros en distintos partidos de la provincia de Buenos Aires (Fig. 20), hallándose también en Isla Martín García y Uruguay (Montevideo) (Fig. 21).

Biología: es mesófila y frecuente terrenos abiertos y pastizales xéricos y subxéricos (Pedro Luro, Partido de Villarino), a veces hasta halófilos y subhalófilos (Carhué, Partido de Adolfo Alsina), terrenos de labor (Partidos de La Plata, Berisso, Ensenada, Mar Chiquita, General Pueyrredón), también presente en parques, plazas, jardines, paseos y en general todo tipo de terrenos citadinos (Cicchino 2010 b), incluso los rellenados con materiales alóctonos (ciudades de Buenos Aires, La Plata, Hudson, Berisso, Carhué, Pedro Luro, Mar Chiquita, Mar del Plata), mostrando gran tolerancia en cuanto a tenor de humedad y grado de salinidad de la misma. Es una especie fosora superficial, hallándose hasta unos 5 cm de profundidad. Su actividad es predominantemente primaveral y estival, y en los meses otoñales e invernales presenta una parapausa aparentemente inducida por la temperatura (Fig. 17), aunque en ambientes muy protegidos como ser los bosques de tala densos (Figs. 13, 14 y 15) también presenta una actividad más reducida durante el otoño (Fig. 16) u otoño e invierno (Fig. 18). Durante los meses otoñales e invernales se encuentra muy frecuentemente en el estrato radicular de *Bromus catharticus* Vahl y *Cynodon dactylon* (L.) Pers. (Poaceae) (La Plata, Laguna de los Padres, Laguna Nahuel Rucá), así también como en el propio de *Dichondra microcalyx* (Convolvulaceae) (talares del sudeste bonaerense). La aparición de individuos tenerales (fig. 18) y subtenerales en primavera (octubre), verano (enero y febrero) hasta el otoño temprano (abril), así como la aparición de lo que interpretamos como las larvas III de esta especie (Fig. 12) por asociación con los imagos durante la primavera (diciembre) sugieren fuertemente que esta especie es un reproductor primaveral. La aparición de individuos macrópteros de ambos sexos está circunscripta a pocos individuos ($\pm 5\%$ del total anual) y concentrados durante el estío (enero y febrero), en el cual representan aproximadamente el 10% de la población. Morfológicamente, casi no pueden distinguirse con seguridad los individuos macrópteros y micrópteros, excepto por una muy ligera tendencia a tener estos últimos los hombros apenas más redondeados y menos angulosos (cfr. Figs. 6 y 8).

El registro de poblaciones con proporciones de individuos alados que alcanzan valores relativamente bajos (como los ya señalados para *B. viduus*) reflejan una regulación compleja de la expresión de la musculatura del vuelo. Los mecanismos subyacentes pueden ser procesos de autólisis y reconstrucción de la musculatura y su consecuente regulación ambiental, o una expresión puramente genética del dimorfismo alar (Desender, 2000). En algunas especies como *Calathus cinctus* Motschulsky, 1850, el carácter pteridomorfo se transmite siguiendo una herencia mendeliana simple, con el morfo de alas cortas como dominante sobre el de alas largas (Aukema, 1995). No obstante, la variación estacional en la proporción de macrópteros puede considerarse un fuerte indicio de plasticidad fenotípica y de la presencia de mecanismos de regulación ambientales (Desender, 2000) que desconocemos para *B. viduus*.

Otra especie, *Clivina fossor* Linnaeus, 1761 (tribu Clivinini), ostenta una fenología semejante a *B. viduus* (Desender, 2000), con actividad reproductiva en primavera y dormancia invernal. *C. fossor* mostró una proporción máxima de individuos alados del 20% coincidentemente con la época reproductiva. No obstante, esa especie es predominantemente fosora y parece no realizar cambios de hábitat que ocasionen un compromiso energético con la actividad reproductiva. En el caso de *Bradycellus viduus*, los rasgos de su morfología corporal, como las dimensiones voluminosas del cuerpo en relación a la longitud relativamente reducida y la arquitectura de las patas, conforman las características cavadoras que ya indicamos, y por ende estarían indicando un potencial compromiso energético al momento de levantar vuelo. Su permanencia en el mismo biótomo donde se encuentra activo en primavera y verano, nos lleva a sospechar que esta especie no realiza vuelos dispersivos de gran magnitud, siendo su principal motor de desplazamiento la locomoción terrestre.

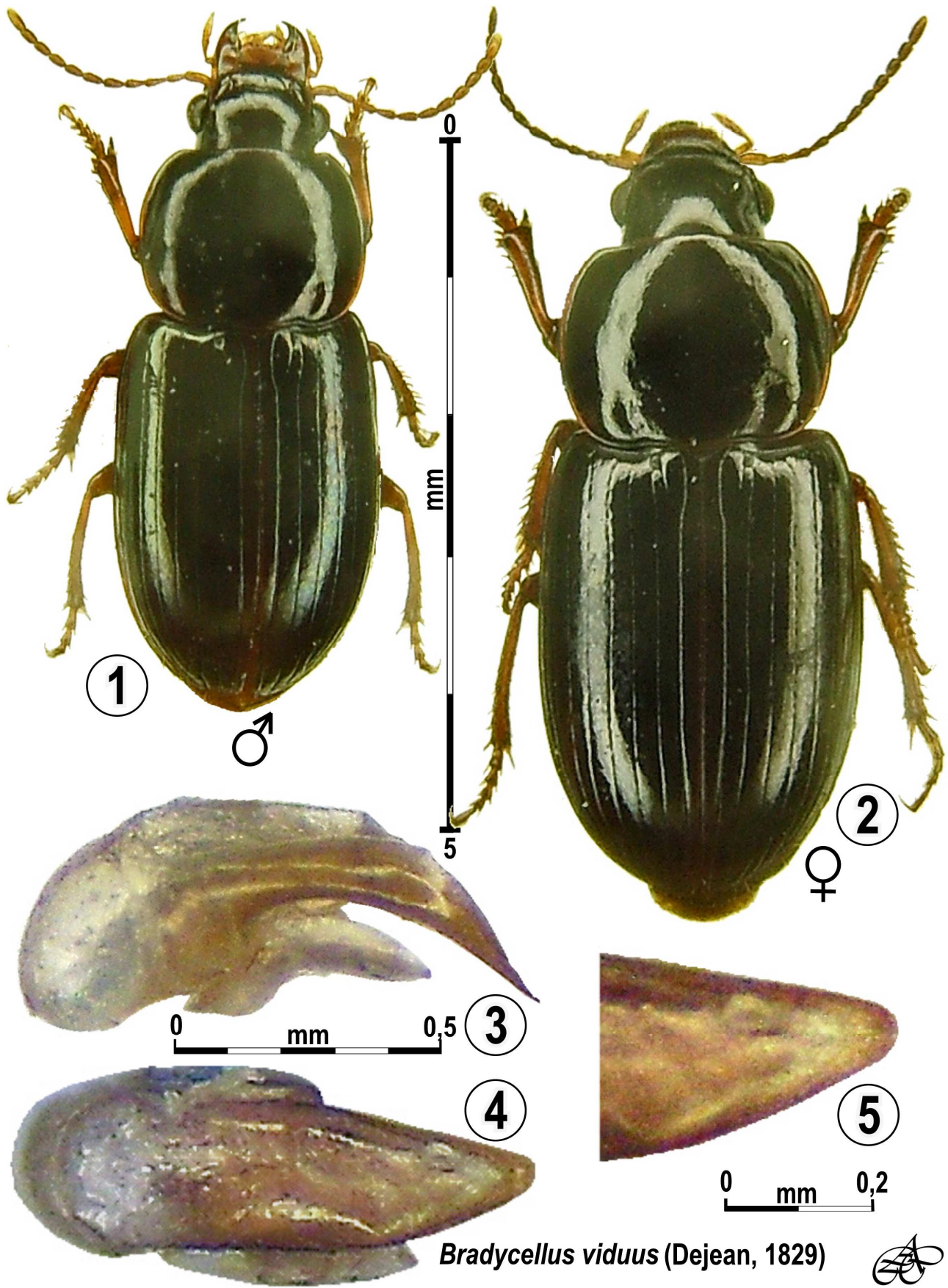
Considerando el punto de vista sucesional y adaptativo, Lindroth (1949) señaló que las regiones con poblaciones de Carabidae predominantemente micrópteras son zonas que fueron colonizadas con más antigüedad. Existe una hipótesis generalizada que establece que la capacidad de vuelo surge como respuesta a ambientes disturbados (v.g. Venn, 2007), siendo que los morfos micrópteros e incluso ápteros persisten en hábitats estables, acelerando la evolución hacia un monomorfismo áptero en especies que viven permanentemente bajo cortezas, enterrados en la hojarasca o en cuevas o grietas en el suelo (Derek, 1986). No obstante, también se han comprobado resultados contrarios, que demuestran que el desarrollo de las alas y la musculatura de vuelo surgen en condiciones de abundancia de alimento, corta duración del día y temperatura favorable (ver Aukema, 1995 y Desender, 2000 y la literatura allí citada).

Como conclusión surge que la capacidad de vuelo en *Bradycellus viduus*, manifestada por el completo desarrollo alar, tiene altas probabilidades de ser regulada por factores ambientales. Entendemos que, dadas las características morfológicas de la especie y sus hábitos fosores, la actividad del vuelo es reducida y con manifiesta tendencia conducente a la estabilización de un monomorfismo micróptero en biotopos estables, como los aquí estudiados.

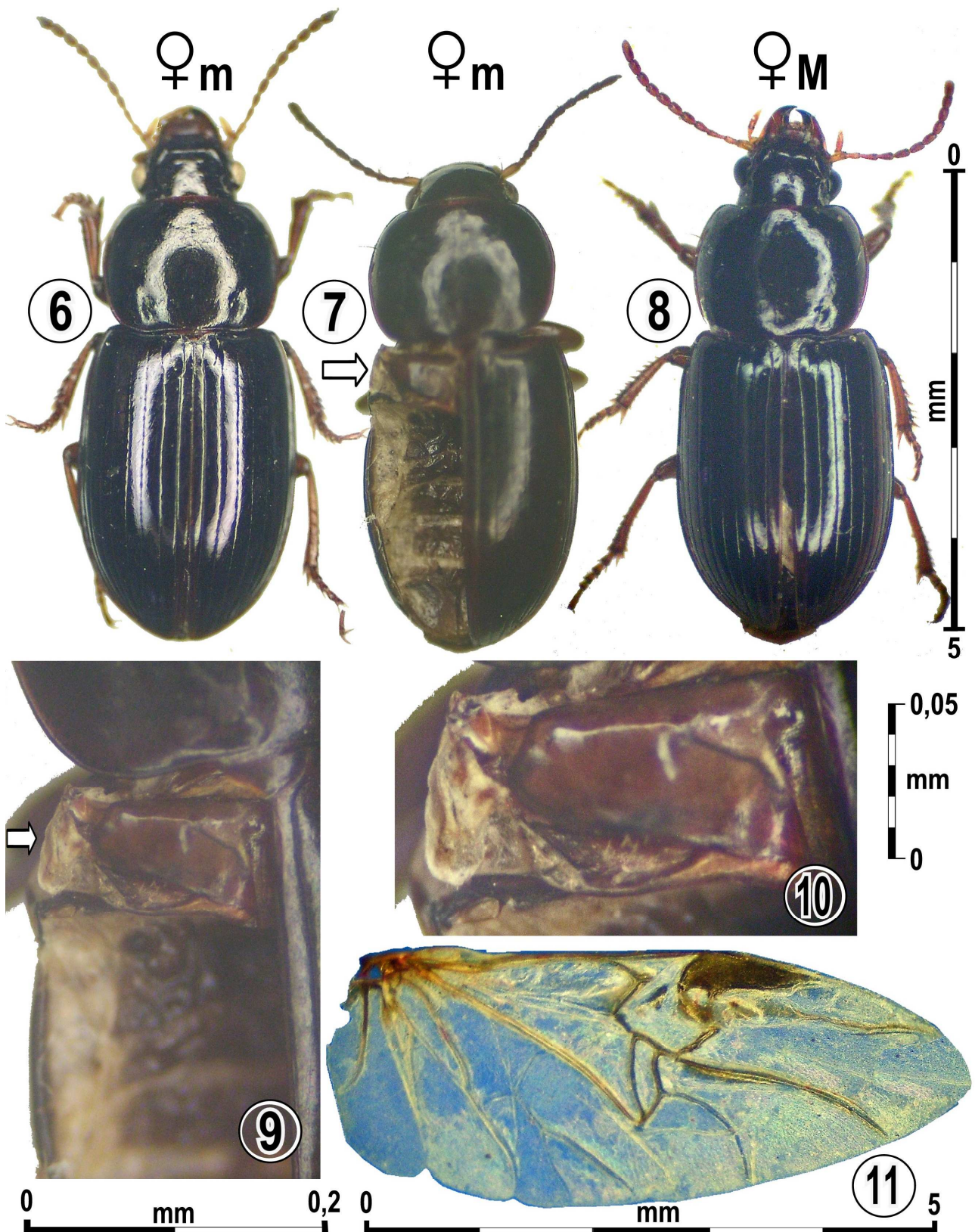
BIBLIOGRAFÍA:

- Aukema, B. 1995. The Evolutionary Significance of Wing Dimorphism in Carabid Beetles (Coleoptera: Carabidae). *Research in Population Ecology* 37: 105-110.
- Castro, A. V., D. P. Porrini y A. C. Cicchino. 2010. Distribución temporal y espacial de *Loxandrus simplex* y *Loxandrus planicollis* (Coleoptera, Carabidae) en la Laguna Nahuel Rucá. *Actas XXII Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo* (ISBN 978-987-24771-3-4), 4 pp.
- Cicchino, A. C. 2003. La carabidofauna edáfica de los espacios verdes del ejido urbano y suburbano marplatense. Su importancia como herramienta de manejo de estos espacios. *Revista de Ciencia y Tecnología, Facultad de Agronomía, UNSdE* 8: 145-164
- Cicchino, A. C. 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 2: 1-13
- 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. En: E. Mérida y J. Athor (Eds.) *Talares Bonaerenses y su Conservación*, Fundación de Historia Natural Félix de Azara-Universidad Maimónides, Buenos Aires, pp. 128-136.
- Cicchino, A. C. 2006b. Diversidad de Carábidos (Insecta, Coleoptera, Carabidae) de un talar joven de la Laguna Nahuel Rucá, partido de Mar Chiquita, provincia de Buenos Aires. En: E. Mérida y J. Athor (Eds.) *Talares Bonaerenses y su Conservación*, Fundación de Historia Natural Félix de Azara-Universidad Maimónides, Buenos Aires, pp. 137-145.
- Cicchino, A. C. 2010a. Materiales para el estudio de las especies de Carabidae (Insecta, Coleoptera) del Parque Costero del Sur. Pp. 149-169 en Athor, J. (Editor) *Parque Costero del Sur, naturaleza, conservación y patrimonio cultural*, Fundación de Historia Natural Félix de Azara, Buenos Aires.
- Cicchino, A. C. 2010b. Los Carábidos edáficos (Insecta, Coleoptera, Carabidae) de una vivienda urbana típica del Gran La Plata, provincia de Buenos Aires, Argentina. VII Reunión Nacional Científico Técnica de Biología del suelo y Fijación Biológica del Nitrógeno. *Trabajos completos* 1: 233-250.

- Cicchino, A. C. y J. L. Farina. 2005. Carabidofauna de los suelos lindantes con la Laguna Litoral de la Reserva Natural del Puerto de Mar Del Plata, Provincia de Buenos Aires, Argentina. Publicaciones V Reunión Científico Técnica de Biología del Suelo y V Encuentro sobre Fijación Biológica de Nitrógeno, Área Temática I, Comunidades Terrestres 3: 1-15.
- Cicchino, A. C. y J. L. Farina. 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. y J. L. Farina. 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. y J. L. Farina. 2010. Dominancia estacional y fenología de los Carábidos (Insecta, Coleoptera) de los suelos serranos de la Sierra de Difuntos, partido de General Pueyrredón, provincia de Buenos Aires, Argentina. VII Reunión Nacional Científico Técnica de Biología del suelo y Fijación Biológica del Nitrógeno. Trabajos completos 1: 206-232
- Cicchino, A. C., A. V. Castro y D. P. Porrini. 2010. Dominancia estacional de las Carabidae edáficas (Insecta, Coleoptera) en dos ambientes de la Reserva Integral Laguna de los Padres. Partido de General Pueyrredón, provincia de Buenos Aires. Actas XXII Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo, p. 4.
- Dejean, P. F. M. A., 1831. Spécies général des coléoptères de la collection de M. le comte Dejean. Volumen 5, Méquignon, París, 883 pp.
- Delany, M. J. 1960. The food and feeding habits of some heath-dwelling invertebrates. Proceedings of the Zoological Society of London 135: 303-311.
- Desender, K. 2000. Flight muscle development and dispersal in the life cycle of carabid beetles: patterns and processes. Bulletin de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, Entomologie 70: 13-31.
- Erichson, W. E. 1837. Die Käfer der Mark Branderburg, Volumen 1, Berlín, 384 pp.
- Lindroth, C. H. 1945. Die Fennoskandischen Carabidae: Eine Tiergeografische Studie. I. Spezieller Teil. Goteborg: Elanders Boktryckeri Aktiebolag, 630 pp.
- Lövei, G. L. y K. D. Sunderland. 1996. Ecology and behavior of ground beetles (Coleoptera: Carabidae). Annual Review of Entomology 41: 231-256.
- Martínez, C. 2005. Introducción a los escarabajos Carabidae (Coleoptera) de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá D. C., Colombia, 546 pp.
- Moret, P. 2001. El género *Bradycellus* Erichson, 1837 en los Andes de Ecuador (Coleoptera: Carabidae, Harpalini). Zapateri Revista Aragonesa de Entomología 9: 25-29.
- Porrini, D. P., A. V. Castro y A. C. Cicchino. 2010. Distribución temporal y espacial de *Paranortes cordicollis* y *Pachymorphus striatulus* (Coleoptera, Carabidae) en dos ambientes edáficos de la Laguna Nahuel Rucá, Buenos Aires, Argentina. Actas XXII Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo, p. 4.
- Ribera, I., G. N. Foster, I. S. Downie, D. I. McCracken y V. J. Abernethy. 1999. A comparative study of the morphology and life traits of Scottish ground beetles (Coleoptera, Carabidae). Annales Zoologici Fennici 36: 21-37.
- Roig-Juñent, S. y M. C. Domínguez. 2001. Diversidad de la familia Carabidae (Coleoptera) en Chile. Revista Chilena de Historia Natural 74: 549-571.
- Van Emden, F. I. 1953. The Harpalini genus *Anisotarsus* Dejean (Col. Carab.). The annals and Magazine of Natural History 12: 513-547.
- Venn, S. 2007. Morphological responses to disturbance in wing-polymorphic carabid species (Coleoptera: Carabidae) of managed urban grasslands. Baltic Journal of Coleopterology 7 (1): 51-59.
- Zetto Brandmayr, T. y P. Brandmayr. 1978. Sur la biologie d'un Carabique très intéressant: *Tetraplatypus ganglbaueri* Apfb. Cordulia 4: 156-159.



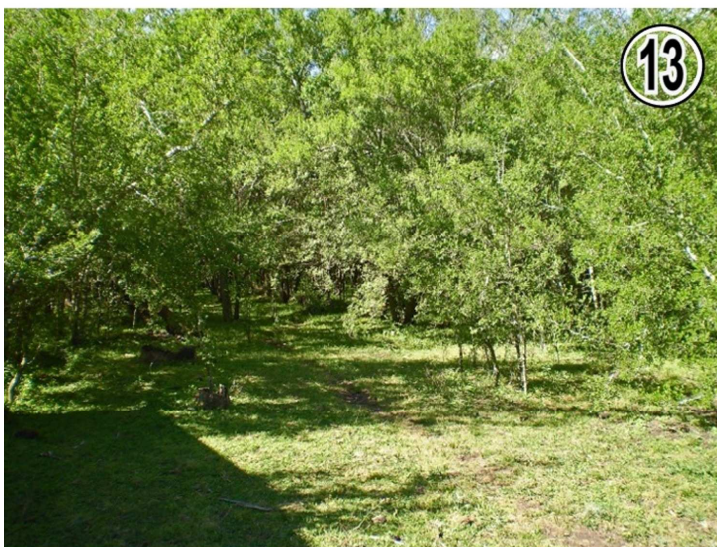
Figuras 1-5 *Bradycellus viduus* (Dejean, 1831: 1 macho micróptero, 2 hembra micróptera, 3 armadura genital masculina en vista dorsal, 4 ídem en vista lateral, 5 tercio apical del aedeagus



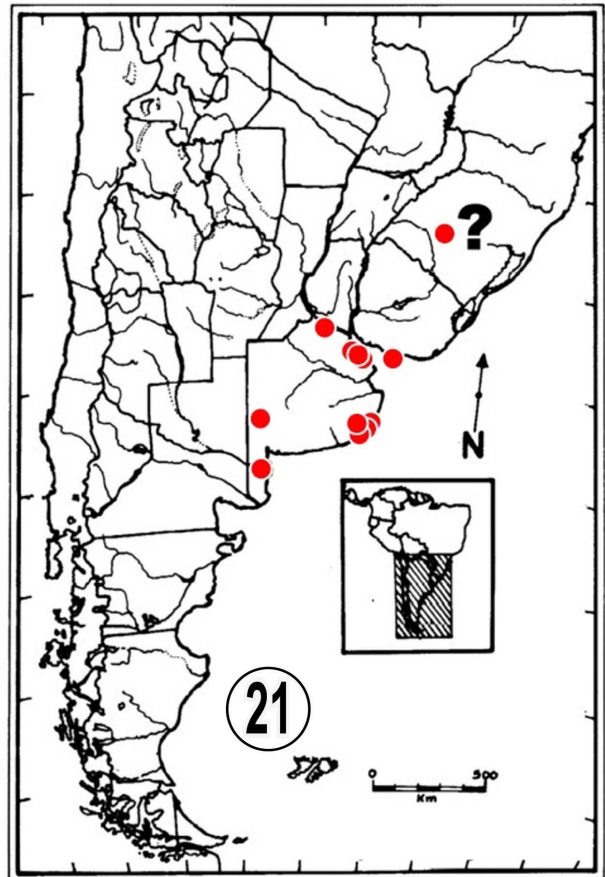
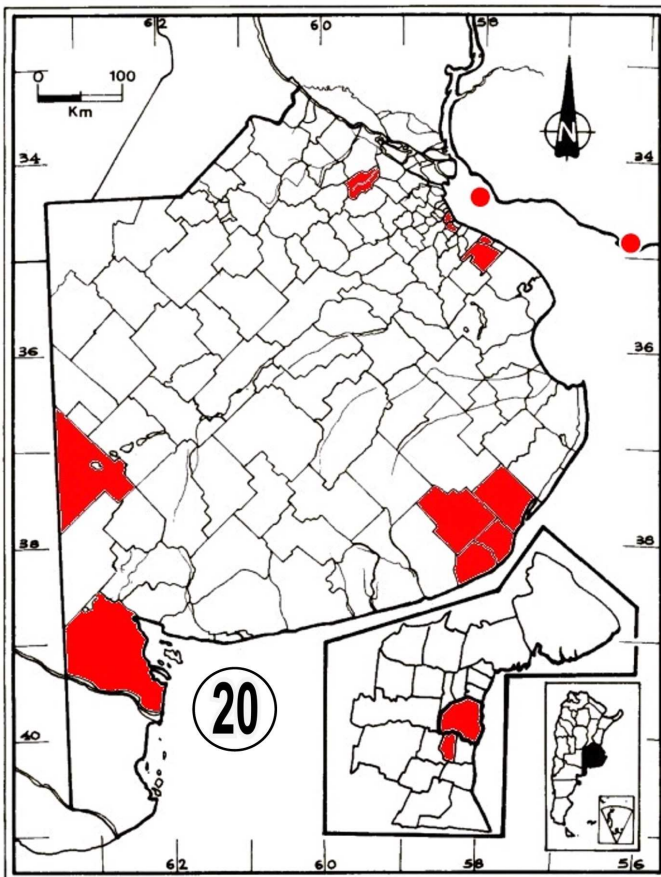
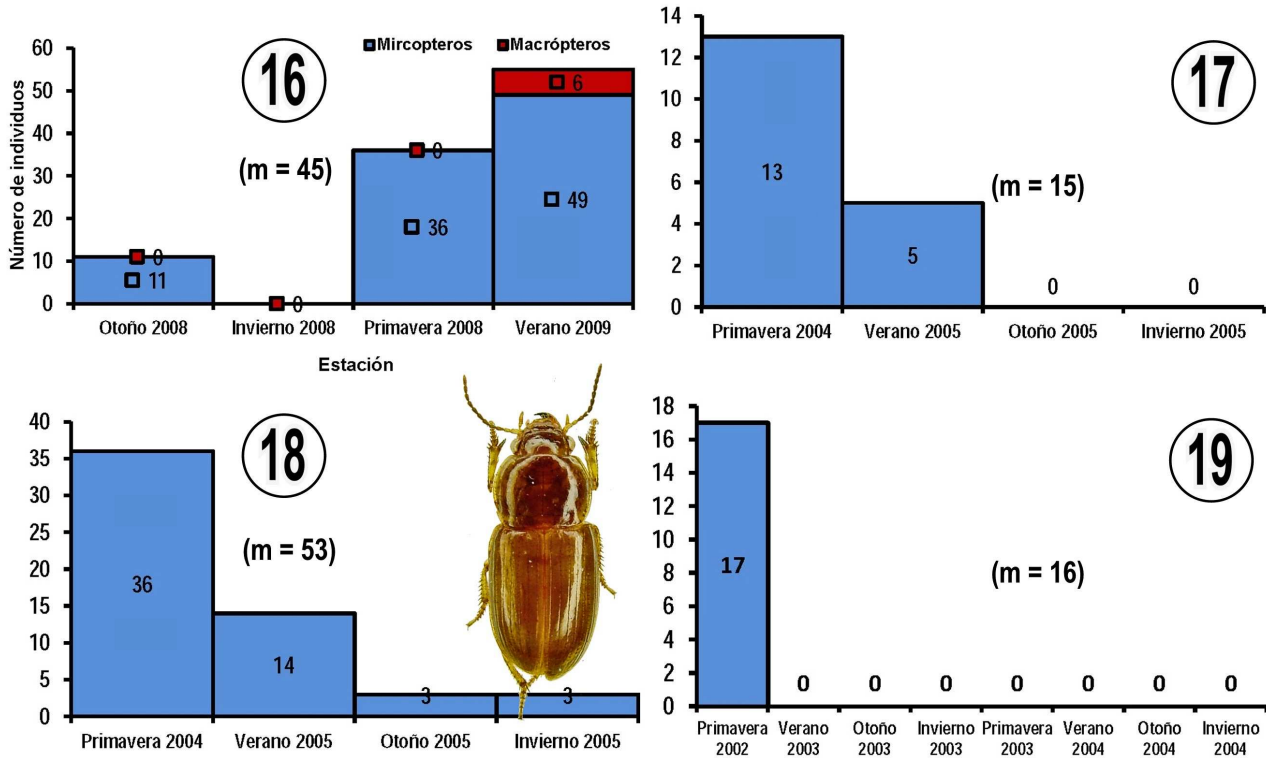
***Bradycellus viduus* (Dejean, 1829)**



Figuras 6-11 *Bradycellus viduus* (Dejean, 1831: 6-7 hembras micróptera, 8 hembra macróptera, 9 y 10 detalles del ala izquierda reducida de la hembra de la fig. 7, 11 ala derecha extendida de la hembra de la figura 8.



Figuras 12-15 *Bradycellus viduus* (Dejean, 1831: 12 probable larva de tercer estadio (longitud total = 7 mm), 13 a 15 distintos ambientes frecuentados por este carábido, vinculados al talar de la Laguna Nahuel Rucá, partido de Mar Chiquita, provincia de Buenos Aires. La flecha amarilla de la figura 15 muestra una trampa pitfall extraída de su emplazamiento, sirviendo como escala (dimensiones del pote = 13 x 11 cm).



Figuras 16-19 Fenologías estacionales de *Bradycellus viduus* (Dejean, 1831): 16- sector antropizado del talar de Nahuel Rucá, 17- talar joven de Nahuel Rucá, 18- talar centenario de Nahuel Rucá con poca antropización, 19- fenología estacional bianual en un terreno de la ciudad de la Plata. Figs. 20-21: Partidos de la provincia de Buenos Aires en donde la presencia de este carábido ha sido confirmada, 21 distribución geográfica conocida de la misma, a la fecha.