

**ATTA VOLLENWEIDERI
(HYMENOPTERA: FORMICIDAE)
EN UN BOSQUE NATIVO DEL
CENTRO NORTE DE ENTRE RÍOS**

**CLARISA MARIEL DECUYPER,
FABIÁN AYALA, OLGA ELENA ERMÁCORA,
MARTA MÓNICA ANGLADA, MAURO ALEXIS LINDT**

Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Nacional de Entre Ríos. Ruta 11 – Km 10,5.
Oro Verde, Entre Ríos, Argentina (CP 3100). E-mail: claridecuyper@hotmail.com

RESUMEN

Las hormigas cortadoras constituyen un severo problema en los bosques nativos de la provincia de Entre Ríos. Trabajos previos realizados informan la presencia de los géneros *Atta* y *Acromyrmex*, que causan daños al estrato herbáceo y al follaje de las especies arbóreas. Se realizó un relevamiento de hormigueros del género *Atta* en el establecimiento El Carayá (Departamento Feliciano, Entre Ríos) con el objetivo de identificar las especies encontradas, describirlas y caracterizar sus nidos. Se utilizó una transecta de 300 m de longitud por 100 m de ancho. Se describieron los nidos ubicados en la misma. Se colectaron muestras del material entomológico y se efectuó la identificación de *Atta vollenweideri* Forel, 1983, como única especie dentro de la transecta. La misma construye nidos cónicos con un área aparente de tierra suelta sin vegetación en superficie. Los valores promedio de los nidos fueron: área de 48,72 m², volumen externo de 20,15 m³. Se observaron 15 bocas activas y 14 caminos de acarreo de 39,47 m de longitud y 0,0674 m de ancho. Las bocas activas (38,93 %), el número de caminos de acarreo (41,53 %) y su largo (42,44 %), fueron los valores que tuvieron mayores rangos de variación..

Palabras clave:

hormigas cortadoras, nidos, *Atta*.

**ATTA VOLLENWEIDERI
(HYMENOPTERA: FORMICIDAE)
IN A NATIVE FOREST FROM
THE NORTH CENTRE OF ENTRE RÍOS**

**CLARISA MARIEL DECUYPER,
FABIÁN AYALA, OLGA ELENA ERMÁCORA,
MARTA MÓNICA ANGLADA, MAURO ALEXIS LINDT**

Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Nacional de Entre Ríos. Ruta 11 – Km 10,5.
Oro Verde, Entre Ríos, Argentina (CP 3100). E-mail: claridecuyper@hotmail.com

ABSTRACT

Leafcutter ants constitute a severe problem in native forests from the province of Entre Ríos. Previous studies reveal that the presence of the genera *Atta* and *Acromyrmex* causes damage to the ground cover and foliage in tree species. A survey on ant colonies of the genus *Atta* was carried out at the facility named El Carayá (Feliciano, Entre Ríos) in order to identify and describe the species, and classify their nests. A transect of 300 m (L) x 100 m (W) was marked. The nests placed in it were described. Samples of entomological material were collected; genus *Atta vollenweideri* Forel, 1983, was identified as the single specie within the transect. This ant specie builds conical nests with an apparent area of loose soil and no vegetation on the surface. The average nest values were the following: 48.72 m² (area); 20.15 m³ (external volume). 15 active entrance holes and 14 ant tracks were observed, the latter being 39.47 m (length) and 0.0674 m (width). Active entrance holes (38.93 %), the number of ant tracks (41.53 %) and their length (42.44 %) were the values with the highest variation ranges.

Keywords:

leafcutter, nests, *Atta*.

INTRODUCCIÓN

Las hormigas, uno de los grupos más abundantes de insectos (Chamorro & Soto, 1987, Fernández *et al.*, 2015, Ramírez *et al.*, 2000), son importantes en ecosistemas naturales y alterados (Ramírez *et al.*, 2000) y cumplen una variedad de funciones ecológicas debido a que utilizan diversos estratos de nidificación, tienen amplio espectro de alimentación y se asocian con numerosas especies de plantas y animales (Ramírez *et al.*, 2000).

En los pastizales, las hormigas cumplen también funciones relevantes pues se comportan como consumidores primarios puesto que toman partes de plantas y, en un menor grado, como secundarios al depredar pequeños invertebrados (Holl Dobler & Wilson, 1990).

La tribu Attini es exclusiva de América y en particular de la Región Neotropical; comprende 17 géneros (uno de ellos por describir) y aproximadamente 256 especies, distribuidas desde EE. UU., en Arizona, hasta Argentina (Fernández *et al.*, 2015). La filogenia y sistemática de las hormigas Attini se encuentran en una importante fase de investigación que une taxonomía con estudios de nidos, perfiles moleculares de las cultivadoras y sus hongos, así como de sus parásitos y simbioses (Fernández *et al.*, 2015). Se les llamará entonces “grupo de géneros *Atta*” (Ward *et al.*, 2014). Aunque desde su creación como tribu en 1858 por F. Smith, Attini se acepta como grupo natural, se ha demostrado la monofilia del clado y de la mayoría de sus géneros.

Poseen el hábito de cortar y transportar fragmentos de diversos vegetales, flores y semilla (Anglada *et al.*, 2013) y son capaces de explotar la mayoría de las especies cultivadas (Della Lucía, 2003). Por esta razón han sido descritas como los herbívoros dominantes de la región Neotropical (Anglada *et al.*, 2013).

Dentro del clado Attini, los géneros *Atta* y *Acromyrmex* (Hymenoptera: Formicidae) son hormigas cortadoras de hojas y están representadas en Argentina por 16 especies del género *Acromyrmex* y 4 del género *Atta* (Barrera *et al.*, 2010). Son consideradas los principales herbívoros de los subtropicos de América del Sur y han sido catalogadas como plagas de la agricultura y de la silvicultura. Ambos géneros se encuentran en el área agrícola y en vegetación de monte en la provincia de Entre Ríos.

En los bosques naturales del centro-norte de Entre Ríos se pudo observar la presencia de hormigas cortadoras que causan severos daños en el estrato herbáceo predominante y en el follaje de las especies arbóreas (Anglada *et al.*, 2010).

De acuerdo con trabajos realizados (Anglada *et al.*, 2010) en montes nativos de la localidad de Las Garzas (departamento Paraná, Entre Ríos), en un área adyacente al brazo del arroyo Talita, se estimó una densidad de 446 hormigueros por hectárea correspondiéndole el 26,2 % a hormigas cortadoras, siendo *Acromyrmex lundii* (Hymenoptera: Formicidae) la especie predominante dentro del grupo. Dentro de las “hormigas cortadoras”, el género *Atta* fue registrado en varios departamentos de la provincia de Entre Ríos (Paraná, Federal, La Paz, Diamante).

Estudios realizados por Sabattini *et al.* (2016) en un bosque nativo del centro-norte de Entre Ríos localizaron 500 nidos de *Atta sp.* en 6400 hectáreas, con una distribución espacial agrupada y alto grado de concentración. Se constató, con esa determinación, la alta afinidad y densidad de los nidos en suelos Alfisoles ubicados en zonas topográficamente planas y altas. Son objetivos del presente trabajo: 1) determinar las especies de hormigas del género *Atta* presentes, 2) realizar la descripción morfológica de los soldados, y 3) caracterizar y estimar la densidad de los nidos.

METODOLOGÍA

CARACTERÍSTICAS Y LOCALIZACIÓN DEL ÁREA EN ESTUDIO

El trabajo se llevó a cabo en el Área Natural Protegida Reserva de Usos Múltiples Estancia "El Carayá" (6400 ha), ubicada en el departamento Feliciano, Distrito Atencio, provincia de Entre Ríos (Argentina), entre latitud sur (30°35'–30°38') y longitud oeste (58°48'–58°56').

La zona seleccionada corresponde a la provincia fitogeográfica del Espinal (Cabrera, 1976), caracterizada por bosques xerófilos con predominio de algarrobo negro (*Prosopis nigra*), ñandubay (*Prosopis affinis*) y espinillo o aromito (*Acacia caven*). Además se encuentran los denominados "bañados con bosque selva" y "bosque selva", correspondientes a la provincia fitogeográfica Paranaense. Incluye elementos de las dos provincias fitogeográficas, el Espinal y la Paranaense y domina en la zona del arroyo Feliciano (Sabattini *et al.*, 1999).

El trabajo se desarrolló en La Estancia "El Carayá", la cual se encuentra localizada en la cuenca del arroyo Feliciano, perteneciente a la cuenca del Plata. La misma presenta un área de 8199,4 km² y, según Díaz *et al.* (2009), se encuentra afectada por una intensa agriculturización y cambio repentino en el uso del suelo, pasando de una ganadería extensiva bajo monte natural a un uso arrocero y sojero. Se trata de un Área Natural Protegida "El Carayá" (Dpto. Feliciano), limitada al sur por el arroyo Puerto, que desemboca en el arroyo Feliciano, ubicado a 8,5 km al oeste.

"El Carayá" corresponde a la región Subtropical húmeda de llanura, que se caracteriza por su escasa oscilación anual de temperatura y abundancia de precipitaciones, que no faltan en ningún mes. En la zona de Feliciano (LS 30° 37'–LO 58° 49') la temperatura media anual es de 18,9 °C, mientras que la temperatura máxima promedio es de 24,8 °C. En las épocas invernales el promedio de la temperatura mínima es de 12,0 °C, y esto indica la poca amplitud térmica anual (aproximadamente de 12 a 14 °C), característica que corrobora el clima subtropical (Plan Mapa de Suelos, 1986).

El suelo de "El Carayá" está conformado por 5 unidades edáficas, de las cuales 2 de

ellas, Serie Garat (Argiacuales vérticos) y Serie Grecco (Ocracualfes vérticos), están comprendidas en el área de estudio de *Atta vollenweideri*.

Los bosques nativos del establecimiento se presentan muy heterogéneos en la fisonomía y estructura del estrato arbóreo y desarrollo del estrato arbustivo debido a la diversidad de suelos y la profusa red hidrográfica que surca la región. El estado actual del bosque nativo caracteriza la posición de la sucesión vegetal y es posible identificar: bosques vírgenes o prístinos (estables) que están en la etapa final de la sucesión (climax–estabilidad); bosques sucesionales que corresponden a etapas intermedias, en las que mejora la diversidad pero aún no se estabiliza el bosque nativo; y renovales en los inicios de la sucesión luego del desmonte, donde normalmente domina una especie de tipo invasora y cosmopolita (Sabattini *et al.*, 2013).

TRABAJO EN CAMPO

Dentro del área en estudio (Figura 1) se ubicaron nidos (ANP El Carayá) mediante imagen satelital de alta resolución espacial de junio de 2012 tomada de Bing Maps y la aplicación de una transecta de 300 m de longitud por 100 m de ancho (abarcando un total de 30 000 m² en el potrero seleccionado) (Figura 2).

Constatada en el lote la ubicación de las colonias a partir de la imagen satelital, se procedió a coleccionar las muestras, limpiar y observar los ejemplares bajo lupa, para su reconocimiento a través de claves entomológicas específicas. Se reservó material para integrar una colección de referencia.

Se describieron los nidos sobre la base de la información obtenida sobre 17 colonias ubicadas en la transecta, como se puede ver en la Figura 2. De cada uno se estimó el área aparente a partir de las variables eje mayor, eje menor y altura del mismo; también se registraron el número de bocas activas, los caminos de acarreo (número, ancho y largo) y el material transportado.

TRABAJO EN LABORATORIO

La descripción de los individuos coleccionados se realizó con empleo de lupa binocular NIKON SMZ 645 y se observaron 15 ejemplares por nido de la casta obrera mayor (soldado). Las claves utilizadas fueron Borgmeier, 1959; Della Lucia, 1993; Kusnesov, 1978. Para confirmar la determinación de la especie, también se recurrió a la Dra. Fabiana Cuezco (com. pers.). Para tomar las fotografías se utilizó una lupa binocular NIKON SMZ 745T.

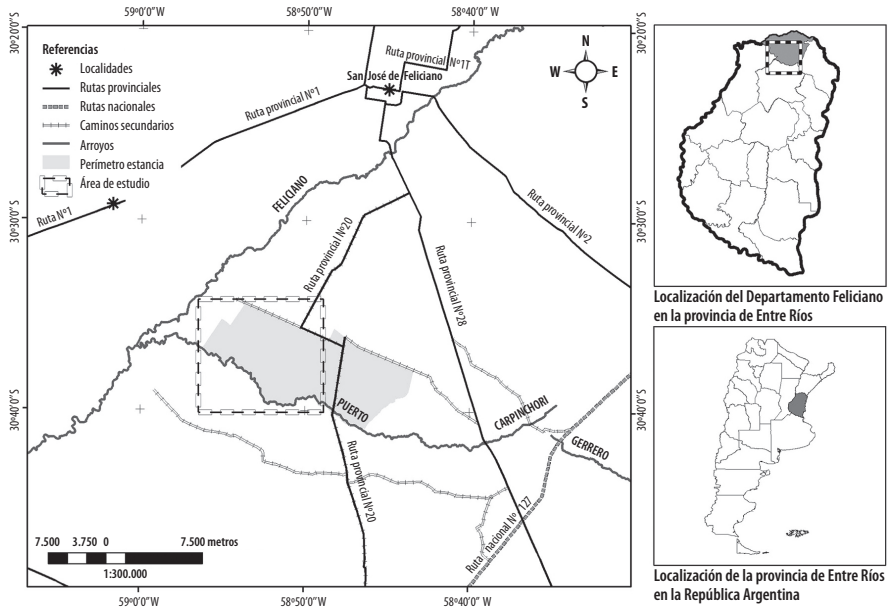


Figura 1. Localización del área de estudio. Sabattini *et al.*, 2015.

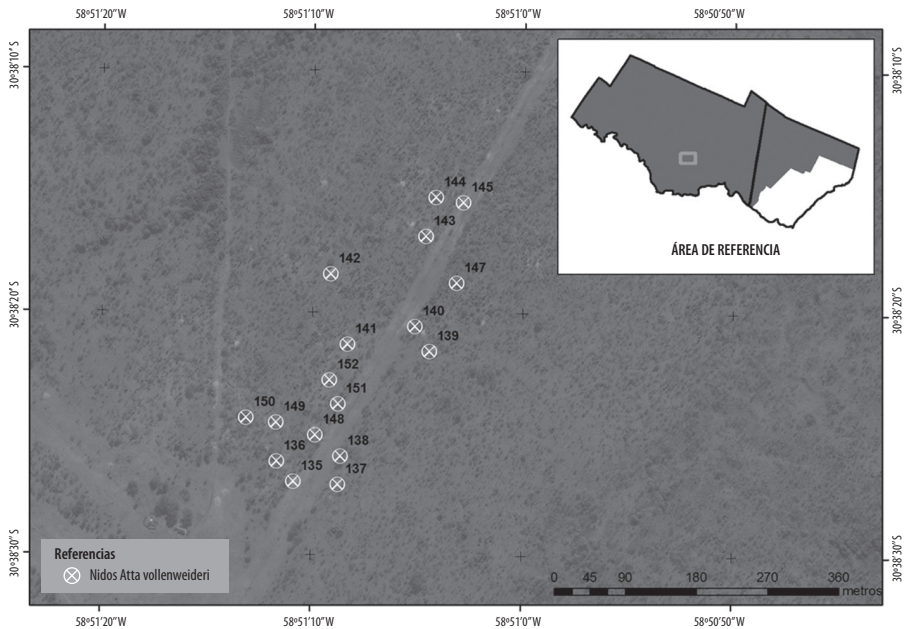


Figura 2. Localización de los nidos de *Atta vollenweideri* en el ANP "El Carayá" utilizados para el estudio.

Sabattini *et al.*, 2016.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los especímenes identificados en la totalidad de las muestras extraídas dentro de la transecta en el Establecimiento “El Carayá” corresponden a la especie *Atta vollenweideri* Forel, 1983.

DESCRIPCIÓN DEL SOLDADO

Cabeza brillante, color pardo rojizo, pubescente, parte frontal estriada, con puntuaciones tegumentales. En la parte epicraneal, un tubérculo no siempre muy marcado (Figura 3). Vertex con numerosos pelos, característica propia de *A. sexdens* (Dra. Fabiana Cuezco, com. pers.). Sin ocelos. Presenta una espina occipital bien desarrollada cónica y corta, similar a la descrita por Borgmeier (1959) para *A. sexdens*, terminada en punta afilada. Las genas poseen estrías y puntuaciones tegumentales. La base del escapo presenta el lóbulo antenal con una espina bien desarrollada (Figura 3).

El tórax es de color castaño oscuro o pardo, con espinas mesonotales anteriores que se oscurecen hacia la punta, alargadas, de sección cónica —esto se condice con Borgmeier (1959)—, que terminan en forma aguzada y ligeramente curvada hacia la parte anterior, con casi igual longitud (0,6–0,8 mm) que las propodeales (Figura 4). Las espinas mesonotales posteriores divergentes (hacia fuera del tórax) cortas (0,1–0,2 mm), cónicas. Las espinas protorácicas inferiores son oscuras y aguzadas. Espinas propodeales cónicas, largas y robustas (0,7–0,9 mm), divergentes, que terminan en forma aguzada, con algunos pelos erectos en la base, dirigidas hacia la parte posterior y hacia arriba (Figura 4). Patas con pelos cortos y abundantes. Pecíolo más angosto que el pospecíolo, los dos con carenas a ambos lados.

Gáster con el tegumento finamente punteado. Primer segmento con pelos largos, escasos y dispersos, grande, de 3–4 mm de largo, brillante, de color negruzco. Sobre la base posterior del primer segmento sobresalen algunos pelos erectos; en la unión con el pospecíolo posee también pelos decumbentes y con pubescencia abundante en el resto de los segmentos del gáster (Figura 5).

Figura 3.



Figura 4.

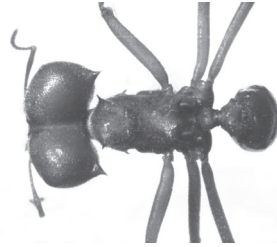


Figura 5.

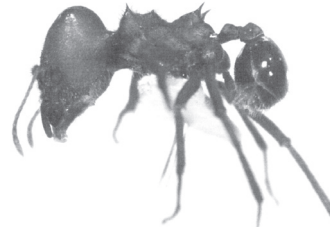


Figura 3. Soldado. Cabeza. Vista frontal. **Figura 4.** Soldado. Vista superior. **Figura 5.** Soldado. Vista lateral.

Fotografías Zoología Agrícola (FCA-UNER). *Atta vollenweideri*, Forel 1893 (3 a 5).

CARACTERIZACIÓN DEL NIDO

Atta vollenweideri nidifica en el suelo y las obreras emergen para realizar la actividad de forrajeo que comprende la selección, corte y transporte de material vegetal hacia el nido.

En la Tabla 1 se detallan los valores promedio de las características externas de los 17 nidos de *Atta vollenweideri* relevados.

Los nidos estudiados presentaron poca variación en cuanto a la estructura externa; las bocas activas (38,93 %), los números de caminos de acarreo (41,53 %) y el largo de los mismos (42,44 %) fueron los valores que tuvieron mayores rangos en sus medidas, extremas como puede verse en el Figura 6. También se puede observar la variabilidad en las medidas de superficie aparente (25 %) y en el volumen (25,6 %).

Sobre el montículo de tierra emergen estructuras que asemejan “castillos de arena” que rodean cientos de aberturas del hormiguero que sirven para ventilar la colonia. Las torretas de ventilación varían su orientación en función de la época del año, verificándose que en el verano la orientación fue hacia el norte. Según Cosarinsky y Roces (2007), la actividad de las hormigas y el metabolismo del hongo calientan el hormiguero y el aire cálido sube por los conductos centrales. En forma simultánea, el aire fresco es aspirado al interior (Figuras 7.1 y 7.2).

Atta vollenweideri es graminívora y forrajera. Endémica de Sudamérica, su distribución geográfica se extiende en gran parte de la provincia del Chaco, abarcando, norte argentino, extremo sur de Brasil, este de Paraguay, el litoral oeste de Uruguay y extremo sur de Bolivia (Fowler *et al.*, 1986; Brazeiro *et al.*, 2015).

El 28 % de la superficie provincial tiene una alta probabilidad (superior al 50 %) de condiciones bioclimáticas para la instalación de esta especie. Las variables que expli-

carían la distribución de los nidos de *Atta vollenweideri* Forel son la temperatura, las precipitaciones pluviales y la topografía (Sabattini *et al.*, 2016).

Se realizó una estimación de la densidad de nidos en el área evaluada a través de la Figura 2, la cual da un promedio de 5,67 nidos/ha. Es 14 veces más elevada que la mencionada por Jonkman (1979) como promedio para el Paraguay. Según expresan Sabattini *et al.* (2015), la distribución de los nidos de *Atta vollenweideri* es agrupada con un alto grado de concentración en el bosque nativo de “El Carayá”.

Las hormigas halladas pertenecen a *Atta vollenweideri*, especie cortadora muy voraz. En consecuencia, conocer la distribución de los nidos en ecosistemas boscosos permitiría establecer el diseño de muestreo para posteriormente determinar el daño potencial.

Variable	C.V. (%)
Eje mayor (m)	12,31
Eje menor (m)	14,58
Altura máx. del montículo	19,51
Superficie aparente (m ²)	25
Volumen (m ³)	25,6
Bocas activas	38,93
Nº caminos de acarreo	41,53
Ancho camino (cm)	24,92
Largo camino (m)	42,94

Tabla 1. Características externas de los nidos de *Atta vollenweideri*

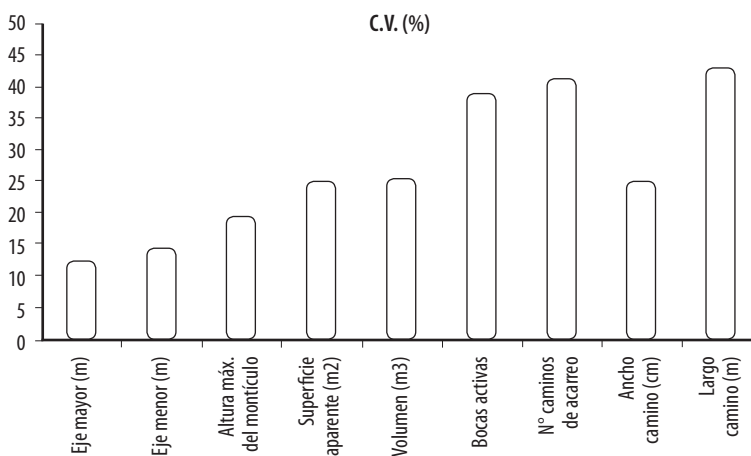


Figura 6. Coeficiente de variación de los valores registrados en la estructura de los nidos de *A. vollenweideri*.



Figuras 7.1 y 7.2. Hormiguero de *Atta vollenweideri*. Establecimiento “El Carayá”.

CONCLUSIONES

Atta vollenweideri Forel es la especie de “hormiga cortadora” presente en el área de estudio del establecimiento “El Carayá”, en Feliciano, Entre Ríos, Argentina. Localizada por la visualización de los nidos a través de la imagen satelital y constatada en el campo.

La descripción morfológica de soldados de los individuos colectados en los 17 hormigueros ubicados en el área de estudio mostró variabilidad con la descripción de *A. vollenweideri* típica. Se determina finalmente que es dicha especie debido a la densidad y estructura externa de los nidos.

Los nidos estudiados presentaron poca variación entre ellos en cuanto a la estructura externa. Las bocas activas, el número de caminos de acarreo y el largo de los mismos fueron los valores que tuvieron mayores rangos en sus medidas extremas.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional de Entre Ríos, financiadora del Proyecto PID 2173 “Evaluación de la actividad forrajera de hormigas cortadoras en un bosque nativo del centro norte de Entre Ríos”, que permitió desarrollar el trabajo referido. Al Área Natural Protegida Reserva de Uso Múltiple Estancia El Carayá de la Empresa Las Taperitas SA; Med. Vet. Lucas Sandoval y Tec. Agrop. Víctor Dopazo, por permitir la realización de actividades de investigación mediante la firma del Convenio de Cooperación y Asistencia Recíproca con la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la UNER (diciembre de 2015). A la Dra. Fabiana Cuezco, de la Universidad Nacional de Tucumán, por su tiempo y disposición para atender nuestras dudas.

Recibido | Received: 01 de agosto de 2017

Aceptado | Accepted: 01 de febrero de 2018

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anglada, M.M.; A. Saluso; O. Ermácora; A. Maidana; D. Dans; L. Xavier; C. Decuyper; F. Ayala; I. Borgetto; I. Sabattini; W. Maier & L. Móver.** 2010. Hormigas podadoras en sistemas agrícolas y vegetación de monte en Entre Ríos. Resúmenes del Seminario-Taller "Hormigas cortadoras de hoja asociadas a los sistemas agroforestales". Oro Verde, Entre Ríos.
- Anglada, M.M.; A. Saluso; O. Ermácora; A. Maidana; D. Dans; C. Decuyper.** 2013. Hormigas podadoras: Estudios bioecológicos y alternativas de manejo en sistemas agrícolas y vegetación de monte en Entre Ríos. PID UNER 2106. Ciencia, Docencia y Tecnología, vol 3.
- Barrera, C.; L. Buffa & G. Valladares.** 2010. Comunidades de hormigas cortadoras de hojas en bosque Serrano fragmentado del centro de Argentina (Córdoba): un proyecto de estudio y resultados preliminares.
- Brazerio, A.; C. Fagúndez; B. Sosa & M. Arim.** 2015. Algarrobales y *Atta vollenweideri*: Una hormiga que configura un paisaje relictual en el litoral oeste uruguayo, Departamento de Ecología, Facultad de Ciencias, UDELAR.
- Borgmeier, von T.** 1959. Revision der Gattung *Atta* Fabricius (Hym., Formicidae). *Studia Entomologica*. Fasc. 1-4. 2: 321-390.
- Cabrera, A.L.** 1976. Regiones fitogeográficas Argentinas. *Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería*. 2da. ed., t. II, fasc. 1. Acme. Buenos Aires. 85 pp.
- Chamorro, C. & L. Soto.** 1987. Cambios en la comunidad microfaunística en suelos del Vichada (*Quar-*
tzipsammentic Haplustox) afectados por las quemadas. *Act. Biol. Col.*
- Cosarinsky, M.I. & Roces, F.** 2007. Neighbour leaf cutting ants and mound building termites: A comparative nest micromorphology. *Geoderma*, 141: 224-234.
- Della Lucia, T.M.C.** 1993. As formigas cortadeiras. Caracterizacáo dos ninhos (Cap 4:34-42). In: As formigas cortadeiras. Vicosá, 262 pp.
- Della Lucia, T.M.C.** 2003. Hormigas de importancia económica en la Región Neotropical. Capítulos 24:337-349. En: Introducción a las hormigas de la región neotropical. F. Fernández (ed.), Instituto de investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, Bogotá, Colombia.
- Díaz, E.L.; E.C. Romero; N.G. Boschetti & O.C. Duarte.** 2009. Vulnerabilidad del agua subterránea en la cuenca del Arroyo Feliciano. *Entre Ríos. Argentina. Boletín Geológico y Minero*, 120(4): 533-542. Consultado en: http://aguas.igme.es/Boletin/2009/120_4_2009/4-ARTICULO%202.pdf (acceso 03/11/2017).
- Fernández, F.; V. Castro-Huertas & F. Serna.** 2015. Hormigas cortadoras de hojas de Colombia: *Acromyrmex* & *Atta* (Hymenoptera: Formicidae). *Fauna de Colombia - Monografía N° 5*, Universidad Nacional de Colombia Facultad de Ciencias Instituto de Ciencias Naturales: 94-162.
- Fowler, H.G.; L.C. Forti; V. Pereira-Dasilva & N.B. Saes.** 1986. Economics of Grass-Cutting Ants (pp.

- 18–35). In: S.C. Lofgren & M.R.K. Vander (eds.), Fire ants and leaf-cutting ants. Biology and Management. Westview Press. 435 pp.
- Holldobler, B & E.O. Wilson.** 1990. The ants. Cambridge. Harvard University Press. 733 pp.
- Jonkman, J.C.M.** 1979. Distribution and densities of nests of the leaf-cutting ant *Atta vollenweideri* Forel, 1893 in Paraguay. Consultado en: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1439-0418.1979.tb02474.x/epdf> (acceso 02/11/2017).
- Kusnezov, N.** 1978. Hormigas Argentinas: Clave para su identificación. Ministerio de Cultura y Educación. Fundación Miguel Lillo. Miscelánea N° 61. 147 pp. y 27 láminas.
- Plan Mapa de Suelos Provincia de Entre Ríos.** 1986. Carta de Suelos de la República Argentina. Departamento Feliciano, Provincia de Entre Ríos. Serie relevamiento de recursos naturales N° 3. Convenio INTA Gobierno de Entre Ríos. 96 pp.
- Ramírez M.R. & Z.D. Calle.** 2000. Ecología de hormigas en sistemas silvopastoriles. FAO. Fundación CIPAV, Cali, Colombia. Consultado en: www.fao.org/docrep/006/y4435s/y4435s06.htm (acceso 03/2017).
- Sabattini, R.A.; M.A. Anglada; J.A. Sabattini; O.E. Ermácora; C.M. Decuyper; F.A. Ayala; M.A. Lindt.** 2016. Primer Informe Avance PID-UNER 2173. Evaluación de la actividad forrajera de hormigas cortadoras en un bosque nativo del centro norte de Entre Ríos.
- Sabattini, R.A.; S. Ledesma; S. Sione & J.A. Sabattini.** 2013. Capítulo 14. Ordenamiento territorial de bosques nativos en la cuenca del Arroyo Feliciano (Entre Ríos) (pp. 313–332). En: Bases conceptuales y metodológicas para el Ordenamiento Territorial en el medio rural. Región Centro Argentina. 672 pp.
- Sabattini, J.A.; R.A. Sabattini; M.M. Anglada; F. Ayala.** 2015. Distribución espacial de nidos de hormigas cortadoras en un bosque nativo del centro norte de Entre Ríos (Argentina). *Revista Científica Agropecuaria*, 19(1–2): 17–27.
- Sabattini, R.A.; M.G. Wilson & A.F. Dorsch.** 1999. Guía para la caracterización de agroecosistemas del centro-norte de Entre Ríos. *Revista Científica Agropecuaria*, 3:7–19.
- Sabattini, J.A.; H. Zerda; R.A. Sabattini & C. Savino.** 2016. Distribución geográfica potencial de *Atta vollenweideri* Forel en la provincia de Entre Ríos (Argentina). *Ambiència Guaruva* (PR), 13(1): 31–46. Consultado en: https://www.researchgate.net/profile/Hugo_Zerda/publication/316707326_Geographical_distribution_potential_of_Atta_vollenweideri_Forel_in_the_province_of_Entre_Rios_Argentina/links/592c477a0f7e9b9979af4278/Geographical-distribution-potential-of-Atta-vollenweideri-Forel-in-the-province-of-Entre-Rios-Argentina.pdf (acceso 04/11/2017).
- Teixeira, M.C. & J.H. Schoereder.** 2003. The effect of plant cover on *Atta robusta* (Hymenoptera, Formicidae) distribution in Restinga vegetation. *Sociobiology*, 41: 615–623.
- Ward, P.S.; S.G. Brady; B.L. Fisher & T.R. Schultz.** 2014. The evolution of myrmicine ants: phylogeny and biogeography of a hyperdiverse ant clade (Hymenoptera: Formicidae). Consultado en: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/syen.12090/epdf> (acceso 02/11/2017).