

## INFORME CIENTIFICO DE BECA

Legajo N°:

**BECA DE** Estudio

**PERIODO** 01-04-15 al 1-07-15

1. **APELLIDO:** Chila Covachina

**NOMBRES:** Jimena Belen

**Dirección Particular: Calle:**

**Localidad:**

**Dirección electrónica (**

2. **TEMA DE INVESTIGACIÓN** (Debe adjuntarse copia del plan de actividades presentado con la solicitud de Beca)

Diversidad y grupos funcionales de Formicidos de importancia agrícola y sus enemigos naturales

3. **OTROS DATOS** (Completar lo que corresponda)

**BECA DE ESTUDIO: 1º AÑO: Fecha de iniciación:** 01-04-14

**2º AÑO: Fecha de iniciación:** 01-04-15

**BECA DE PERFECCIONAMIENTO: 1º AÑO: Fecha de iniciación:**

**2º AÑO: Fecha de iniciación:**

4. **INSTITUCIÓN DONDE DESARROLLA LOS TRABAJOS**

**Universidad y/o Centro:** Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires

**Facultad:** Ciencias Agrarias, Naturales y Ambientales

**Departamento:** Ciencias Básicas y Aplicadas

**Cátedra:** Zoología Agrícola

**Otros:**

**Dirección: Calle:** Roque Saenz Peña N°: 456

**Localidad:** Junin **CP:** 6000 **Tel:** 236-4407750

5. **DIRECTOR DE BECA**

**Apellido y Nombres:** Ricci Mònica

**Dirección Particular: Calle:**

**Localidad:** Berisso

**Dirección electrónica:**

## **6. EXPOSICIÓN SINTÉTICA DE LA LABOR DESARROLLADA EN EL PERIODO.** (Debe exponerse la orientación impuesta a los trabajos, técnicas empleadas, métodos, etc., y dificultades encontradas en el desarrollo de los mismos, en el plano científico y material).

### **INTRODUCCION**

La alteración ambiental provocada por los cambios en el uso del suelo constituye uno de los componentes más importantes del denominado "Cambio Global" (Vitousek 1994, Chapin et al., 1997). Especialmente porque genera retroalimentación positiva hacia otros componentes del cambio global, tales como el efecto invernadero y pérdida de biodiversidad (Lambin et al., 2001). Actualmente se considera que alrededor de un 50 % de la superficie terrestre ha sido modificado por acciones antrópicas directas, principalmente a través de la sustitución de sistemas naturales por sistemas agrícolas o urbanos (Chapin et al., 1997), proporción que aumenta en las zonas templadas y costeras del mundo.

En la región templada de Sudamérica los principales cambios en los usos del suelo están dados por la sustitución de praderas naturales por cultivos y forestación. La tasa de sustitución de las praderas naturales ha aumentado significativamente en las últimas décadas impulsada principalmente por forzantes sociales y económicas, en particular el alto valor de los commodities en el mercado internacional (Paruelo et al., 2006).

Se conoce que las prácticas de manejo de suelo y los diferentes tipos de labranza afectan la estructura del mismo y consecuentemente las poblaciones de la macrofauna edáfica (Wardle, 1995; Filser et al., 1995; Lal, 1998; Marín & Feijoo, 2005). Tal es así, que en los últimos tiempos, la pampa húmeda sufrió una serie de cambios sustanciales en los sistemas agrícolas, sobre todo por la rápida expansión del cultivo de soja (monocultivo) y asociado con ella, la instalación masiva de la siembra directa. Esta intensificación de la actividad agrícola ha tenido efectos negativos sobre la biodiversidad o empobrecimiento de los ecosistemas (Szpeiner et al., 2008).

La diversidad biológica de insectos ha sido reconocida a nivel nacional e internacional como un elemento fundamental para el desarrollo de planes de conservación y uso sustentable de los recursos naturales. Por lo tanto, su conocimiento, cuantificación y análisis es fundamental para entender el mundo natural y los cambios inducidos por la actividad humana (Villareal et al., 2006).

Los diversos organismos que habitan el suelo, contribuyen en el funcionamiento sustentable de los ecosistemas: intervienen en los ciclos de nutrientes, regulan la dinámica de la materia orgánica, secuestran carbono y regulan la emisión de gases invernadero, modifican la estructura física del suelo y actúan sobre el régimen del agua y la erosión. En consecuencia, posibilitan la eficiencia en la adquisición de nutrientes por parte de las plantas y su estado sanitario (Anderson, 1994; Pankhurst, 1997). Estos organismos están compuestos por numerosas especies que ocupan un amplio rango de nichos ecológicos y son representantes de diferentes sistemas edáficos (Remy & Dainar, 1982).

La actividad agrícola-ganadera como actividad basada en procesos biológicos depende de una serie de organismos que interactúan entre sí y con las condiciones físicas del ambiente (suelo, agua y temperatura), cumpliendo un rol fundamental en el proceso productivo. En los últimos 40 años, ha existido un creciente convencimiento que los sistemas agrícolas deben ser desarrollados cumpliendo con las diferentes necesidades humanas, colaborando en la recuperación y conservación de los recursos naturales, para continuar siendo productivos en el futuro (Altieri, 1983).

Los formícidos son uno de los grupos de insectos con mayor diversidad específica y ecológica, cumplen funciones importantes en todos los ecosistemas y constituyen alrededor del 15% de la biomasa animal total (Villareal et al., 2006). La familia

Formicidae está representada actualmente en la región Neotropical por 15 subfamilias: Agroecomyrmecinae, Amblyoponinae, Cerapachyinae, Dolichoderinae, Ecitoninae, Ectatomminae, Formicinae, Heteroponerinae, Leptanilloidinae, Myrmicinae, Paraponerinae, Ponerinae, Proceratiinae, Pseudomyrmecinae y la recientemente descrita Martialinae, que fue descubierta por Rabeling et al., 2008 en el Amazonas Brasileño.

Estos organismos presentan especialización en sus hábitos alimenticios y una estrecha relación con especies vegetales en especial de las familias Caesalpiniaceae, Fabaceae, Melastomataceae, Cecropiaceae y Rubiaceae (Holldobler & Wilson, 1990). Entre los distintos hábitos alimentarios encontramos las hormigas fungívoras o podadoras, melívoras, granívoras, carnívoras y omnívoras. Las de mayor importancia por el daño que producen son las podadoras. Éstas se alimentan de un hongo que ellas mismas cultivan y para el cual podan hojas tiernas que acarrear al hormiguero, para utilizarlas como sustrato. Estos insectos atacan gran variedad de plantas tanto cultivadas como silvestres (Ricci et al., 2005). Mientras que otras mantienen una relación mutualista con plagas como pulgones, moscas blancas, entre otros hemipteros, a los que protegen de sus enemigos naturales a cambio del "melado" que expelen y que utilizan como alimento. El mismo está compuesto por glucosa, sacarosa, fructosa, aminoácidos libres, ácidos orgánicos, vitaminas y otros compuestos, el cual constituye un recurso muy utilizado por las hormigas para satisfacer sus requerimientos nutricionales (Alfonso, 2010; Fontenla, 2010; Matienzo et al., 2010).

En particular, los formicidos, debido a su gran abundancia, tamaño y riqueza de especies, se han considerado como uno de los grupos con amplia distribución en diversos ecosistemas terrestres, ocupando además, un alto nivel trófico y a menudo nichos especializados, que la convierten en buenos bioindicadores de varios parámetros medioambientales (Majer, 1983).

Las hormigas son consideradas útiles bioindicadoras de ambientes disturbados porque poseen cierta sensibilidad al impacto de las actividades humanas, y a pesar de ello, han demostrado elevada capacidad de recuperación (Majer, 1983; Andersen, 1993; Folgarait, 1998). Una reducción en la diversidad de hormigas, puede tener profundas consecuencias en el funcionamiento de los hábitats que integran, debido a su importante rol como "ingenieras de ecosistemas" (Folgarait, 1998). La mayoría de las actividades agrícolas reducen su diversidad, aunque por otro lado pueden contribuir a un incremento general en su abundancia, debido a una mayor dominancia de las especies agresivas y/o exóticas, sobre aquellas menos agresivas y/o nativas (Andersen & McKaige, 1987).

El uso de bioindicadores se ha propuesto, debido a que no es posible evaluar la respuesta individual de cada uno de los componentes de un sistema, a las diferentes condiciones del ambiente. En este sentido, se debe asumir, que las respuestas de los indicadores reflejan las respuestas de otros miembros del ensamblaje estudiado, y que son una parte importante de la integridad ecológica de los hábitats (Feinsinger, 2001).

Las especies que funcionan como bioindicadoras son aquellas que tienen rangos estrechos de tolerancia con respecto a uno o más factores ambientales, y su presencia indica una condición particular o un conjunto de condiciones ambientales (Allaby, 1992).

El control biológico de especies es una herramienta sustentable, ecológica que bien operada evita los desequilibrios biológicos reportados por el mal uso y manejo de plaguicidas. El concepto de control biológico involucra la acción de organismos benéficos sobre organismos plaga (Gutiérrez et al., 2013). El uso de estos enemigos naturales está dirigido a disminuir la población de uno o más organismos plaga a densidades menores ya sea de forma temporal o permanente (Van Driesche et al., 2007). El éxito de esta alternativa de manejo de plagas depende de los enemigos naturales usados, pues constituyen el recurso fundamental. De lo anterior se origina la

importancia de conocer la taxonomía, biología, ecología y el comportamiento del agente de control de interés (Nicholls, 2008).

Los enemigos naturales se clasifican en: parasitoides, depredadores y patógenos, en este último se incluyen a hongos, bacterias, virus, nematodos y protozoarios, mientras que los dos primeros grupos se les denomina entomófagos y el último entomopatógenos (Bahena, 2008).

Conocer los reportes de parasitoides como agentes de control biológico de Formicidos ofrece herramientas para que el sector productivo disponga de información concentrada de alternativas biológicas, de menor impacto, sustentables en el manejo de plagas.

#### Parasitoides de larvas:

Muchas especies de hexápodos viven asociadas con formicidos; algunas son ocasionales, actuando como depredadoras casuales o comensales temporarios; muchas otras dependen de las sociedades de hormigas durante toda o gran parte de su vida. En estas denominadas corrientemente mirmecófilas se encuentran una gran variedad de ácaros, colémbolos, coleópteros, dípteros e himenópteros, entre los que se hallan los diápridos, (Loiacono et. al, 2000).

En su mayoría los diápridos se comportan como parasitoides de estados preimaginales de dípteros, sin embargo, por causas aún no establecidas, muchos representantes neotropicales de esta familia, han reemplazado a sus huéspedes originales por formicidos. Mientras numerosos diápridos viven como "inquilinos" en los hormigueros, siendo ocasionales y no teniendo ninguna relación especial con los formicidos, otros viven estrechamente asociados con las hormigas y presentan todos o parte de los atributos típicos de los huéspedes especializados; estos son morfológicos (coloración clara, estructuras de atracción, mimetismo, regresión morfológica) y de comportamiento (atracción, reconocimiento y trofalaxis), (Loiacono et. al, 2000). Las subfamilias Dorylinae, Formicinae y Myrmecinae son consideradas huéspedes de diápridos mirmecófilos (Huggert & Masner, 1983).

El objetivo del presente trabajo fue estudiar la diversidad y abundancia de Formicidos presentes en diferentes ambientes, así como también de los diápridos mirmecófilos asociados a hormigas cortadoras e invasoras de amplia distribución en la zona.

## MATERIALES Y MÉTODOS

#### Área de estudio:

La pampa húmeda es una gran llanura, de más de 50 millones de hectáreas, cuya riqueza y potencialidad productiva la hacen una región con fuertes ventajas comparativas para la producción agropecuaria. La utilización de las tierras pampeanas aparece dominada por cuatro actividades principales: la agrícola (cereales y oleaginosas), la ganadera (cría, invernada y lechería), la urbana y periurbana (infraestructura habitacional, industrial, y horticultura o floricultura bajo cubierta), y la minera (extracción de tosca, conchilla, suelo y subsuelo, como materia prima para la industria de la construcción y de jardinería) (Morello et al., 2000).

El presente estudio se realizó en la Localidad de Junín, Provincia de Buenos Aires, la zona se caracteriza por presentar suelos profundos y oscuros con aptitud agrícola que se encuentran en un paisaje ondulado, ocupando los sitios de lomas de la Subregión Pampa Arenosa. El clima es templado pampeano y oscila entre los 16°C de temperatura media anual. En el invierno la temperatura mínima media es de 4°C y la media máxima es de 15°C, en verano la mínima media es de 16°C y la máxima media es de 29°C.

#### Monitoreos:

Los monitoreos se realizaron en tres ambientes diferentes: un campo agrícola con secuencia de cultivos soja- trigo, un predio hortícola en el cual se cultiva acelga, achicoria, zapallo, cebolla de verdeo, repollo entre otros y un ambiente natural.

Para la colecta de los formícidos se utilizaron dos técnicas de captura diferentes, con el fin de obtener un cubrimiento taxonómico relativamente completo de la riqueza de hormigas presentes en el lugar de estudio.

**Captura directa (CD):** constituye el método más indicado para obtener un relevamiento taxonómico relativamente completo de la riqueza de hormigas de un lugar. Se colectaron ejemplares de hormigas de caminos y hormigueros, utilizando pinzas y pinceles. Se seleccionaron al azar los sectores representativos del lote, siguiendo una transecta diagonal. Luego se colectaron obreras de los senderos donde se visualizó actividad de acarreo de material vegetal y/o actividad de traslado de individuos. Dado que muchas especies son arborícolas, se relevaron además los árboles y arbustos del lugar de estudio.

**Trampas Pitfalls (TP):** técnica, específica para la captura de Formícidos, utiliza la TP con un líquido constituido por dos terceras partes de agua, una tercera parte de alcohol etílico y unas gotas de jabón líquido. La distribución espacial de las unidades de muestreo (TP) se realizó a través del trazado de transectas lineales simples, sobre las cuales se colocaron enterradas las trampas cada diez metros, según metodología propuesta por Fernández (2003), basada en estudios que indican que la mirmecofauna no varía significativamente a distancias menores a 100 m.

Simultáneamente a la captura, se procedió a la separación y montaje de los especímenes a los fines de su identificación. La misma se realizó en laboratorio para lo cual se utilizaron las claves taxonómicas de Gonçalves (1961), Kusnezov (1978), Hölldobler & Wilson (1990) y Fernandez (2003).

La diversidad de especies encontradas en cada ambiente se determinó a partir del Índice de Shannon-Wiener ( $H'$ ). El mismo constituye una medida no paramétrica de la heterogeneidad de la comunidad que es sensible a los cambios en las especies raras (Krebs, 1989). El Índice de Diversidad se calcula en base a los siguiente parámetros:

S – número de especies o riqueza de especies.

$p_i$  – proporción de individuos de la especie  $i$  respecto al total de individuos (es decir la abundancia relativa de la especie  $i$ ):

$n_i$  – número de individuos de la especie  $i$

N – número de todos los individuos de todas las especies.

De esta forma, el índice contempla la cantidad de especies presentes en el área de estudio (riqueza de especies), y la cantidad relativa de individuos de cada una de esas especies (abundancia).

Por otro lado, para analizar la dominancia general se calculó el Índice de Berger-Parker (Berger & Parker, 1970; May, 1975) que se calcula como:  $d = N_{\text{máx}}/N$ , donde  $N_{\text{máx}}$  es el número de individuos de la especie más abundante. Este índice es un indicador de la equitatividad de especies en la comunidad, un incremento en el valor del mismo se interpreta como una disminución de la uniformidad y la diversidad.

Por otra parte, para el estudio de parasitoides se procedió a la obtención de larvas de formícidos, para lo cual, se excavaron hormigueros desde el exterior al centro del túmulo hasta llegar a la honguera principal en cuyos alveolos se alojan los estados inmaduros. Una vez halladas, se las recolectaron en recipientes plásticos con tapa y parte del hormiguero para garantizar la supervivencia de las mismas y su posterior análisis en laboratorio.

**Obtención e identificación de los diáptidos parasitoides:**

Parte del material procedente de la honguera principal, se revisa bajo microscopio estereoscópico, separando las larvas parasitoidizadas, las cuales se conservan en

alcohol 70°. Cada larva se ubicó en un recipiente plástico de 10 ml de capacidad con la finalidad de detectar por transparencia los diáptidos en distintos estados de desarrollo. En caso de observar adultos, se procedió a la disección mediante pinzas de punta fina y se conservó en alcohol 70°, en el caso de encontrar larvas o pupas, se mantuvieron en glicerina.

## RESULTADOS

Se obtuvieron un total de 956 ejemplares de la familia Formicidae, pertenecientes a las siguientes subfamilias: Myrmicinae (99%), Pseudomyrmicinae (0.37%) y Formicinae (0.37%).

Al evaluar la modalidad de captura se pudo observar que la mayor cantidad de individuos se obtuvo mediante la utilización de TP en cada uno de los ambientes monitoreados en comparación con captura directa, aunque mediante ésta última técnica, se identificó mayor cantidad de especies (siete) de las cuales dos son cortadoras: *Acromyrmex lundi* y *Acromyrmex ambiguus* y el resto corresponde a géneros de especies invasoras: *Camponotus*, *Monomorium*, *Solenopsis*, *Pseudomyrmex* y *Pheidole*.

De acuerdo a la riqueza y abundancia logradas con esta modalidad, se calculó el Índice de Diversidad de Shannon ( $H' = 1,54$ ). Las hormigas dominantes según el índice de Berger-Parker fueron *Acromyrmex lundi* ( $d=34$ ) seguida por *A. ambiguus* ( $d=23$ ). De la misma manera los índices generales fueron calculados para TP arrojando valores de  $H': 1,4$  y las hormigas dominantes fueron *A. ambiguus* ( $d=37$ ) seguida por una invasora: *Solenopsis* sp. ( $d=29$ ).

Para cada ambiente monitoreado se determinaron las especies dominantes, en el campo agrícola se encontraron cuatro especies, dos cortadoras *A. lundi* y *A. ambiguus* y dos invasoras, *Pheidole* y *Solenopsis* siendo esta última la especie dominante ( $d:39$ ). En la quinta hortícola se encontraron cinco especies: *A. lundi*, *A. ambiguus*, *Solenopsis* sp., *Pheidole* sp. y *Monomorium* sp. siendo dominante la cortadora *A. ambiguus* ( $d:31$ ). Por último en el ambiente natural se encontraron 4 especies *A. lundi*, *Solenopsis*, *Pheidole* y *Monomorium* ( $d:32$ ).

Respecto a parasitoides en larvas de Formicidos, se relevaron 51 hormigueros de los cuales 14 correspondieron a *A. ambiguus*, dos a *A. lundi* y 35 a *Solenopsis*.

Los hormigueros de *A. lundi* encontrados, se caracterizaron por poseer una cámara única y grande con varias bocas. La altura medida desde la superficie del suelo en promedio fue de 45 cm. La profundidad a la que se encontró la honguera estuvo directamente relacionada con el tipo de suelo, pero en general fueron superficiales. En dichos hormigueros no se encontraron larvas debido probablemente a la abundante cantidad del género *Solenopsis*, hormiga invasora indicadora de ambientes con alto disturbio, al igual que el predominio de la Subfamilia Myrmicinae (99%). Dicha especie puede interferir en la actividad de los parasitoides y desplazarlos de los ecosistemas.

En el caso de los hormigueros de *A. ambiguus*, se caracterizaron por presentar un túmulo formado por restos de material vegetal, palos secos y acículas de pino. La altura media desde la superficie del suelo fue de 30cm pero a diferencia de *A. lundi* estos hormigueros fueron de mayor dimensión en el terreno, con un diámetro medio de 65 cm. La profundidad de la honguera también fue superior: 30cm.

Los hormigueros del género *Solenopsis* se caracterizaron por presentar un túmulo o terraplen construido con tierra excavada, de forma cónica con la capa externa más dura que el resto, lo cual le sirve de protección contra las lluvias. En promedio tienen un diámetro de alrededor de 40-45cm y una altura de 20 a 35cm. No se observaron aberturas externas en el montículo pero si se observó en el interior una serie de túneles que permiten la movilización de las hormigas.

Respecto a las larvas recolectadas, las de *A. ambiguus* se caracterizaron por tener color blanquecino con presencia de pelos color marrón sobre toda la superficie. Las mismas fueron reservadas para una posterior caracterización ya que no se han encontrado parasitoides en ellas.

Por otro lado, las larvas de *Solenopsis* encontradas se caracterizaron por poseer una coloración blanquecina aunque sobre la superficie se observó menor cantidad de pelos y de menor tamaño que en el caso de *A. ambiguus*. Algunas de las larvas recolectadas tenían una coloración negra en su interior y una forma distorsionada de "pera" respecto a las larvas blancas y su tamaño mayor, esto podría atribuirse a la presencia de un parasitoide en su interior aunque no se logró determinar debido a su grado reciente de desarrollo.

## DISCUSION

La expansión de los agroecosistemas y la fragmentación del hábitat natural remanente provocan extinciones locales, reducción de la diversidad de especies y cambios en la estructura y funciones de las comunidades a nivel regional. Por lo tanto, las alteraciones en la biodiversidad pueden extenderse mucho más allá de los límites del agroecosistema y resultar en cambios importantes en su funcionamiento (Lacher et al., 1999).

Dado que en la mayoría de los casos los paisajes originales han sido alterados en diversos grados por acción humana, hoy están compuestos por un mosaico de fragmentos de vegetación natural, agroecosistemas y etapas sucesionales de la vegetación (Halffter et al., 2001). La pérdida de hábitats naturales producida por la acción del hombre es una de las principales causas de la disminución en la biodiversidad (Pujol Lereis, 2007).

La realización de un inventario completo de la biota de la tierra sigue siendo una prioridad para la conservación de la biodiversidad. Uno de los principales desafíos es explorar las regiones más salvajes del mundo, donde los ecosistemas intactos, de alto valor de conservación, siguen siendo desconocidos. De igual manera, debería ser prioritario el estudio de la diversidad de especies, en aquellos ecosistemas modificados por el hombre con fines productivos. En Argentina son escasos los estudios referidos a la diversidad de los artrópodos, tanto en ecosistemas naturales como en los modificados por el hombre con fines productivos, a pesar que dicho grupo puede ser usado para el monitoreo de cambios ambientales debido a su abundancia, riqueza (especies) y fidelidad de hábitat (Cheli et al., 2010).

Se estima que existen alrededor de 21.000 especies de hormigas en el mundo, distribuidas en 16 subfamilias, de las cuales sólo 11.500 han podido ser descritas. Para la Región Neotropical (incluyendo el Norte de México) se han descrito 3.100 especies, distribuidas en 14 subfamilias y 120 géneros (excluyendo los fósiles) (Fernandez & Sendoya, 2004). Argentina posee el 24% de las hormigas del mundo y el 60% de las Neotropicales. Cualitativamente, se caracteriza por un marcado predominio de la subfamilia Myrmicinae, destacándose también Dolichoderinae y Ponerinae, con un papel relativamente modesto de las Formicinae (Kusnezov, 1964). De acuerdo a los resultados del presente estudio, la subfamilia dominante fue Myrmicinae con un 99% del total de individuos capturados, siendo la especie dominante *A. ambiguus* dentro de las cortadoras y *Solenopsis* como invasora, también se destacó la presencia de *Monomorium*.

El género *Solenopsis* fue el que se encontró en mayor proporción tanto en CD como a través de la utilización de TP. Esta especie se encuentra en una amplia gama de ambientes, presenta un régimen alimentario omnívoro y se adapta a sobrevivir tanto con inundaciones como con condiciones de sequía. En hábitats rurales tienen impacto sobre especies que hacen sus nidos en el suelo como insectos, aves, reptiles y

mamíferos. Destruyen además árboles jóvenes y plántulas, yemas y frutos en desarrollo y se alimentan de semillas de más de 139 especies vegetales. Se alimentan de semillas en germinación de maíz, sorgo y soja. El daño en las plantas se agrava en épocas de sequía ya que buscan en las plantas fuentes alternativas de agua (Ricci et al., 2005).

La mayor captura de *A. ambiguus* respecto a *A. lundi*, tanto manual como con trampas, podría atribuirse a una mayor coincidencia entre la distribución de las transectas con los senderos de forrajeo de dicha especie. Según Gonçalves (1961) esta hormiga cortadora no tiene gran importancia económica en Brasil donde no es una especie frecuente. Sin embargo el grupo de trabajo de la Cátedra de Zoología Agrícola, encontró que *A. ambiguus* está en segundo lugar luego de *A. lundi*, de acuerdo a relevamientos realizados en cinco localidades del noroeste de la Provincia de Buenos Aires, produciendo importantes daños en el cultivo de soja en la Localidad de Saladillo y Junín y en el cultivo de colza el Partido de La Plata (Ricci, com. pers). Según Gonçalves (1961) la hormiga negra común, *A. lundi*, es una de las especies más dañinas para la agricultura, atacando tanto dicotiledóneas como gramíneas; además es muy frecuente de encontrar en los cultivos y de difícil control por la dificultad de localizar sus hormigueros por la falta de túmulo o terraplén. Sin embargo en el presente estudio la abundancia de esta cortadora fue muy baja en comparación con *A. ambiguus*.

## CONCLUSIONES

- La diversidad de Formicidae fue baja, siendo Myrmicinae la subfamilia dominante, cuyos representantes son indicadores de ambientes con moderado estrés y alto disturbio.
- La predominancia de las especies *Solenopsis* sp como invasora y de *A. ambiguus* como cortadora, indican además del grado de disturbio que posee dicho ambiente, que el mismo se encuentra en riesgo de daño tanto para la actividad ganadera como la agrícola.
- Se podría inferir que el uso de agroquímicos tiene gran influencia en el desarrollo de los parasitoides, que quizás están presentes pero no logran desarrollarse completamente y cumplir su rol como biocontroladores naturalmente.
- Es necesario a futuro profundizar sobre la incorporación de diferentes técnicas de captura de formicidos para una correcta evaluación de la diversidad y la determinación de los grupos funcionales de hormigas dominantes, que propenderá a un diagnóstico más ajustado del grado de disturbio que posee la región y continuar con la búsqueda de enemigos naturales como agentes de control entomófago de las hormigas cortadoras.

## BIBLIOGRAFIA

- Alfonso, J. 2010. Fauna de hormigas (Hymenoptera: Formicidae) asociados a un sistema de producción agrícola urbano. Tesis en opción al título Ingeniero agrónomo. 71pp.
- Allaby, M. 1992. The Concise Oxford dictionary of Zoology. Oxford University Press, Oxford, 442 pp
- Altieri, M. A. 1983. Agroecología. Bases científicas de la agricultura alternativa. Editorial Interamericana, pp 113-116.
- Andersen, A.N. 1993. Ants as indicators of restoration success at a uranium mine in tropical Australia. *Restoration Ecol.* 1:156-167pp.
- Andersen A.N. & McKaige, M.E. 1987. Ant communities at Rotamah Island, Victoria, with particular reference to disturbance and *Rhytidoponera maniensis*. *Proc. R. Soc. Victoria* 99:141-146pp.

- Anderson, J.M. 1994. Functional attributes of biodiversity in land use systems. I Greenland, D.J.; Szabolcs, I. (Eds.). Proceedings of a Symposium held in Budapes including the Second Workshop on the Ecological Foundations of Sustainable Agriculture (WEFSA II). Wallingford, CAB International. pp. 267-290.
- Bahena, J.F. 2008. Enemigos naturales de las plagas agrícolas del maíz y otros cultivos. Texcoco Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). 2008: 21-27pp.
- Berger W.H. & F.L. Parker. 1970. Diversity of plank tonic forminifera in deep-sea sediments. *Science* 168: 1345-1347pp.
- Chapin, F.S.; B.H. Walker; R.J. Hobbs; D.U. Hoper; J.H. Lawton; O.E. Sala; D. Tilman. 1997. "Biotic control over the functioning of ecosystems" in *Science*, 277:500-504pp.
- Cheli, G.H., J. C. Corley, O. Bruzzone, M. del Brío, F. Martínez, N. Martínez Román, & I. Ríos. 2010. The ground-dwelling arthropod community of Península Valdés in Patagonia, Argentina. *Journal of Insect Science* 10 (50):2-16pp.
- Feinsinger, P. 2001. *Designing Field Studies for Biodiversity Conservation*. Island Press. Washington, EE.UU. 212pp.
- Fernández, F. 2003. *Introducción a las Hormigas de la Región Neotropical*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Fernández, F (ed). Bogotá, Colombia. 398 pp.
- Fernández, F. & S. Sendoya. 2004. List of Neotropical Ants (Himenóptera: Formicidae). *Revista Biota Colombiana* 5(1) pp: 3-93.
- Filser, J.; Fromm, H.; Nagel, R, & Winter, K., 1995. Effects of previous intensive agriculture management of microorganism and the biodiversity of soil fauna. *Plant Soil*, 170: 123-129 pp.
- Folgarait, P. 1998. Ant biodiversity and its relationship to ecosystem functioning: a review. *Biodiversity and Conservation* 7, 1221-1244pp.
- Fontenla, J. L. 2010. *Hormigas sociedades paralelas*. Divulgación Científica. Editorial Científico Técnica, La Habana. 206pp.
- Gonçalves, C. R. 1961. O Genero *Acromyrmex* no Brasil (Hym. Formicidae). *Studia Entomologica*. 4(1-4): 113-174pp.
- Gutiérrez-Ramírez, Robles-Bermúdez, Santillán-Ortega, Ortiz-Catón, Cambero-Campos. 2013. Biological control as a toll in sustainable pest management and its use in the State of Nayarit, Mexico. 103-104pp.
- Hölldobler, B. & Wilson, E.O. 1990. *The Ants*. Cambridge. Harvard University Press. 732 pp.
- Halffter, G., Moreno & Pineda, E. 2001. Manual para la evaluación de la biodiversidad. En: *Reservas de la Biosfera. Manuales y Tesis Sociedad Entomológica Aragonesa*. Volumen 2. Zaragoza, España. 80 pp.
- Huggert, L. & Masner L. 1983. A. review of myrmecophilic-symphilic diapriid wasps ill the holarctic realm, with descriptions of new taxa and a key to genera (Hymenoptera: Proctotrupoidea: Diapriidae). *Contrib. Amer. Ent. Inst.* 20(89): 63-89pp.
- Krebs, C.J. 1989. *Ecological methodology*. Harper Collins Publ., New York. 654 pp.
- Kusnezov, N. 1964. Zoogeografía de las hormigas en Sudamérica. *Acta zoológica Lilloana* 19:25-186pp.
- Kusnezov, N. 1978. *Hormigas argentinas. Clave para su identificación*. (Editada por R. Golbach). Fundación Miguel Lillo. Ministerio de Cultura y Educación (61):35-139pp.
- Lacher TE JR; Slack RD.; Coburn LM. & Goldstein MI, 1999. The role of agroecosystems in wildlife biodiversity. 9 pp. 147-166 en Collins WW & CO Qualset (eds.). *Biodiversity in agroecosystems*. Lewis Publishers, CRC Press LLC, Boca Raton, USA.
- Lal, R., 1998. Effects of macrofauna on soil properties in tropical ecosystems. *Agric. Ecosystem. Environment*. 24: 101-106 pp.

- Lambin, E.F.; B.L. Turner; H.J. Geist; S.B. Agbol; A. Angelsen; J.W. Bruce; O.T. Coomes; R. Dirzo; G. Fischer; G. Folke; P.S. George; K. Homewood; J. Imbernon; R. Leemans; X. Li; E.F. Moran; M. Morimore; P.S. Ramakrishnan; J.F. Richards; H. Skånes; W. Steffen; G.D. Stone; U. Svedin; T.A. Veldkamp; C. Vogel; J. Xu. 2001. "The causes of land-use and land-cover change: moving beyond the myths" en *Global Environmental Change* 11:261–26pp.
- Loiácono, M.; Margaria, C.; Quirán, E.; Corró Molas, B.; 2000. Dípteros (Hymenoptera) parasitoides de larvas de la hormiga cortadora *Acromyrmex lobicornis* (Hymenoptera: Formicidae) en la Argentina. 7-9pp.
- Majer, J. 1983. Ants: bioindicators of mine-site rehabilitation, land use and land conservation. *Environmental Management*. 7(4):375-383 pp.
- Marin, E. & Feijoo, A., 2005.- Efecto de la labranza sobre macroinvertebrados del suelo en vertisoles de un área de Colombia. *Terra Latinoamericana*, 25 (3): 297-310pp.
- Matienzo, Y.; J. Alfonso; L. L. Vázquez. 2010. Caracterización de la mirmecofauna y su relación con las prácticas adoptadas en un sistema de producción agrícola urbano. *Fitosanidad*. Vol No 4, diciembre 2010.
- May, R. 1975. Patterns of species abundance and diversity. En: Cody, M.L. y J.M. Diamond (eds.). *Ecology and evolution of communities*. Harvard University Press, Cambridge M.A, pp. 81-120.
- Morello, J., Buzai, G., Baxendale, C., Rodríguez, A., Matteucci, S., Godagnone R. & Casas, R. 2000. "Urbanization and the consumption of fertile land and other ecological changes :the case of Buenos Aires", *Environment and Urbanization*, International Institute of Environment and Development, Londres, 2000.vol. 12, N° 2:119-131 pp.
- Nicholls ECI. 2008. Control biológico de insectos: un enfoque agroecológico. Colombia: Editorial Universidad de Antioquia 2-124pp.
- Pankhurst, C.E. 1997. Biodiversity of soil organisms as an indicator of soil health. In - Pankhurst, C.E.; Doube, B.M.; Gupta, V.V.S.R. (Eds.). *Biological indicators of soil health*. Wallingford, CAB International. pp. 297-324.
- Paruelo, J.; J. Guerschman; G. Piñeiro; E. Jobbágy; S. Verón; G. Balde; S. Baeza 2006. "Cambios en el uso de la tierra en Argentina y Uruguay. Marcos conceptuales para su análisis" en *Agrociencia* 10:47–61pp.
- Pujol Lereis, 2007. Biodiversidad y su importancia para la sustentabilidad. UAI, Centro de Altos Estudios Globales.1-7pp.
- Rabeling, C.; Brown, J.; Verhaagh, M. 2008. Newly discovered sister lineage sheds light on early ant evolution. *The National Academy of Sciences of the USA*.
- Remy, E. & Dainar, T.B., 1982. Effects of tillage methods on earthworm population in monoculture corns. *Canadian Journal of Soil Science*, 62: 699-703pp.
- Ricci, M., D. Benitez; S. Padín & A. Maceiras. 2005. Hormigas Argentinas: Comportamiento, Distribución y Control. [http://www.agro.unlp.edu.ar/documentos/extension/publicaciones\\_tecnicas/Informe%20Hormigas%202005.pdf](http://www.agro.unlp.edu.ar/documentos/extension/publicaciones_tecnicas/Informe%20Hormigas%202005.pdf)
- Szeiner, A; Martinez-Gherza, M & Gheza C, 2008. Agricultura pampeana, corredores biológicos y biodiversidad. Ifeva, UBA/Conicet, publicado en "Ciencia Hoy", N° 101.38-46pp.
- Van Driesche RG, Hoddle MS, Center TD, Ruiz CE, Coronada BJ, Manuel AJ. 2007. Control de plagas y malezas por enemigos naturales. Washington. U. S. D. A.:3-46pp.
- Villarreal H., M. Alvarez, S. Córdoba, F. Escobar, G. Fagua, F. Gast, H. Mendoza, M.
- Vitousek, P. 1994. "Beyond Global Warming: Ecology and Global Change" en *Ecology* 75 (7):1861–1876.
- Wardle, D.1995. Impacts of disturbance on detritus food webs in agroecosystems of contrasting tillage and weed management practices. *Advances in Ecological Research*. 26: 105-159pp

#### DIFICULTADES ENCONTRADAS:

-Si bien se realizaron una suma importante de monitoreos de hormigueros de Formicidos, en diferentes ambientes, en búsqueda de larvas parasitadas por Diápridos no se hallaron ejemplares con dichas condiciones con lo cual se vio afectado el desarrollo del tema de beca. A pesar de ello se realizaron esfuerzos por relevar datos adicionales que contribuyeron a enriquecer la información disponible.

-El uso de productos químicos, en los diferentes ambientes influyó al momento de realizar los monitoreos y se estima que constituye la principal causa que contribuye de manera negativa al desarrollo de los parasitoides en condiciones normales.

### 7. TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN REALIZADOS O PUBLICADOS EN EL PERIODO.

**7.1. PUBLICACIONES.** Debe hacerse referencia, exclusivamente a aquellas publicaciones en la cual se halla hecho explícita mención de su calidad de Becario de la CIC. (Ver instructivo para la publicación de trabajos, comunicaciones, tesis, etc.). Toda publicación donde no figure dicha aclaración no debe ser adjuntada. Indicar el nombre de los autores de cada trabajo, en el mismo orden que aparecen en la publicación, informe o memoria técnica, donde fue publicado, volumen, página y año si corresponde; asignándole a cada uno un número. En cada trabajo que el investigador presente -si lo considerase de importancia- agregará una nota justificando el mismo y su grado de participación.

**7.2. PUBLICACIONES EN PRENSA.** (Aceptados para su publicación. Acompañar copia de cada uno de los trabajos y comprobante de aceptación, indicando lugar a que ha sido remitido. Ver punto 7.1.)

**7.3. PUBLICACIONES ENVIADAS Y AUN NO ACEPTADAS PARA SU PUBLICACIÓN.** (Adjuntar copia de cada uno de los trabajos. Ver punto 7.1.)

-DIVERSIDAD DE ESCARABAEIDOS EN CINCO LOCALIDADES DEL NOROESTE DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES. Marcellino, M. A.; Chila Covachina J.; Sgarbi, C. A; Bertone, K.; Yapur, A.; Ricci, M. Revista Nucleos UNNOBA.

**7.4. PUBLICACIONES TERMINADAS Y AUN NO ENVIADAS PARA SU PUBLICACIÓN.** (Adjuntar resúmenes de no más de 200 palabras)

**7.5. COMUNICACIONES.** (No consignar los trabajos anotados en los subtítulos anteriores)

**7.6. TRABAJOS EN REALIZACIÓN.** (Indicar en forma breve el estado en que se encuentran)  
Diversidad de enemigos naturales asociados a cultivos hortícolas en la localidad de Junin, provincia de Buenos Aires. Marcellino, A., Chila Covachina J., Alberti, M., Sgarbi, C., Margaria, C., Ricci, M. Capítulo de libro para proyecto INTA-AUDEAS-CONADEV CIAC, Intancias de redacción final y entrega.

**8. OTROS TRABAJOS REALIZADOS.** (Publicaciones de divulgación, textos, etc.)

#### 8.1. DOCENCIA

-Docencia nivel secundario.

-Dictado de Taller vacaciones de invierno "Pequeños Ingenieritos: Plantas y Bichitos". Universidad Nacional del Noroeste de la provincia de Buenos Aires.

## 8.2. DIVULGACIÓN

## 8.3. OTROS

**9. ASISTENCIA A REUNIONES CIENTÍFICAS.** (Se indicará la denominación, lugar y fecha de realización y títulos de los trabajos o comunicaciones presentadas)

**10. CURSOS DE PERFECCIONAMIENTO, VIAJES DE ESTUDIO, ETC.** (Señalar características del curso o motivo del viaje, duración, instituciones visitadas y si se realizó algún entrenamiento)

-Curso de Posgrado: "Planificación y análisis de ensayos multi-ambientales, análisis de la interacción genotipo por ambiente". Pergamino, 12-13-14 de Mayo 2015. Duración: 24hs.

-Jornada de Actualización Triquinelosis, realizada en Campo experimental "Las Magnolias" Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires

- Conferencia: "Derechos del obtentor, derechos de Patentes y su combinación con plantas transgénicas". Dictada en Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires, el 18 de Junio 2015.

## 11. DISTINCIONES O PREMIOS OBTENIDOS EN EL PERIODO

## 12. TAREAS DOCENTES DESARROLLADAS EN EL PERIODO

-Armado de textos ( Ordenes de Insectos) utilizados como material de estudio para alumnos de Catedra Zoología Agrícola UNNOBA .

-Monitoreo, Recoleccion, Identificacion y clasificacion de distintos ordenes de insectos para su posterior uso en las clases practicas de Zoología Agrícola UNNOBA.

**13. OTROS ELEMENTOS DE JUICIO NO CONTEMPLADOS EN LOS TITULOS ANTERIORES** (Bajo este punto se indicará todo lo que se considere de interés para la evaluación de la tarea cumplida en el período)

**14. TITULO DEL PLAN DE TRABAJO A REALIZAR EN EL PERIODO DE PRORROGA O DE CAMBIO DE CATEGORÍA** (Deberá indicarse claramente las acciones a desarrollar)

---

### Condiciones de Presentación

A. El Informe Científico deberá presentarse dentro de una carpeta, con la documentación abrochada y en cuyo rótulo figure el Apellido y Nombre del Becario, la que deberá incluir:

- a. Una copia en papel A-4 (puntos 1 al 14).

**14. TITULO DEL PLAN DE TRABAJO A REALIZAR EN EL PERIODO DE PRORROGA O DE CAMBIO DE CATEGORÍA** (Deberá indicarse claramente las acciones a desarrollar)

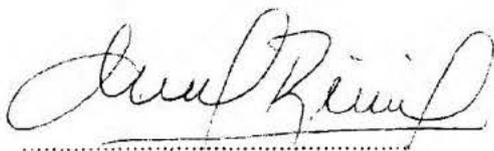
---

**Condiciones de Presentación**

- A. El Informe Científico deberá presentarse dentro de una carpeta, con la documentación abrochada y en cuyo rótulo figure el Apellido y Nombre del Becario, la que deberá incluir:
- a. Una copia en papel A-4 (puntos 1 al 14).
  - b. Las copias de publicaciones y toda otra documentación respaldatoria, deben agregarse al término del desarrollo del informe
  - c. Informe del Director de tareas con la opinión del desarrollo del becario (en sobre cerrado).

---

**Nota:** El Becario que desee ser considerado a los fines de una prórroga, deberá solicitarlo en el formulario correspondiente, en los períodos que se establezcan en los cronogramas anuales.



Firma del Director



Firma del Becario