



FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS y NATURALES

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA

TESINA PRESENTADA PARA OBTENER
EL GRADO ACADÉMICO DE
LICENCIADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

**ESTIMACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD DE ARANEIDOS (Arthropoda:
Quelice riformes) Y FORMÍCIDOS (Insecta: Hymenoptera) EN CULTIVOS DE
SOJA Y MANI DE UN SITIO DE LA ECOREGIÓN PAMPEANA**

JULIANA YANEL VILCHES

SANTA ROSA (LA PAMPA)

ARGENTINA

2010

PREFACIO

Esta Tesina es presentada como parte de los requisitos para optar al grado Académico de Licenciado En Ciencias Biológicas, de la Universidad Nacional de La Pampa y no ha sido presentada previamente para la obtención de otro título en esta Universidad ni en otra Institución Académica. Se llevó a cabo en la cátedra Biología de Invertebrados II, dependiente del Departamento de Ciencias Naturales, durante el período comprendido entre 2008 y 2010, bajo la dirección de Dra. Estela M. Quirán.

AGRADECIMIENTOS

A la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales.

A los dueños de los campos: Sres. Bertero y Pildain.

A mi directora Dra. Estela Quirán por su ayuda y tiempo brindado.

Al Dr. José Corronca por aportes, sugerencias y comentarios propuestos.

A la profesora Maria Angélica la Capra de Saenz, por su ayuda con la traducción.

Al equipo de trabajo: Padres, hermano, tío y amiga Mónica.

A mi familia, principalmente mis padres y hermano, por su apoyo personal.

A mis amigas por su ayuda tanto profesional como personal.

...../...../2010

.....

Departamento de Ciencias Naturales.

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA

RESUMEN

Los artrópodos son un grupo dominante debido a sus características morfológicas, que les permite ocupar todos los ambientes. La Provincia de La Pampa, cuenta con un escaso conocimiento de la fauna artropodológica y además, presenta una expansión del área agrícola sobre los ecosistemas naturales. Debido a ello han proliferado especies que son perjudiciales para esta actividad. Como controladores de estas plagas, encontramos a las arañas y a los formícidos, siendo estos depredadores generalistas. El objetivo de este trabajo es evaluar la biodiversidad de araneidos y formícidos, en dos cultivos, de maní y de soja, ubicado en Maisonave, (64° S y 35° O) noreste de la provincia La Pampa. Se realizaron muestreos desde diciembre de 2008 a marzo de 2009, de una hectárea de superficie. En cada parcela se trazaron tres transectas, separadas por 25 metros. En cada una fueron colocadas las trampas de caída (pitfall) de un litro, a una distancia de 25 m, con una mezcla de agua, detergente y sal, durante 5 días. El material obtenido se conservó en alcohol al 80 %; se analizó en laboratorio y se depositó en la cátedra Biología de Invertebrados II, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, de la U.N.L.Pam. Los análisis estadísticos se realizaron con EstimateS. Los resultados obtenidos muestran una dominancia de la especie *Solenopsis saevissima* en los formícidos y en araneidos presentan mayor abundancia las familias Lycosidae y Thomisidae. Se observaron diferencias de abundancias de los artrópodos en los distintos meses de los cultivos, sobresaliendo los depredadores como grupo funcional.

Palabras claves: Ensamblés, entomofauna, pastizal sammófilo, hormigas

ABSTRACT

The arthropods are a dominant group due to his morphologic characteristics, which allow them to occupy all the environments. La Pampa not only possesses a scanty knowledge of the arthropodological fauna, but also presents an expansion of the agricultural area on the natural ecosystems. Because of this situation some species which are harmful to this activity have proliferated. As controllers of these plagues, we find the spiders (araneidos) and the ants (Formícidos), as being generalist predators. The aim of this work is to evaluate the biodiversity of spiders (araneidos) and the ants (Formícidos), in two crops -peanut and soybean- located in Maisonave, North-East of La Pampa, (64 ° S and 35 ° O). Samples were carried about all over a hectare of surface from December, 2008 to March, 2009. In every plot three transects were settled separated one another by 25 meters. In each transect each pitfall was placed to a distance of 25 meters. These traps contained a litre of a mixture of water, detergent and salt. The traps were left to operate for 5 days and after that period they were taken to laboratory. The obtained material was preserved in alcohol to 80 % and was analysed and settled in the subject Biology of the Invertebrate II, Faculty of Exact and Natural Sciences, of the U.N.L.Pam. The analyses were performed with EstimateS. The obtained results show a dominance of the species *Solenopsis saevissima* in the ants (Formícidos); while in the spiders (araneidos) the families Lycosidae and Thomisidae are the ones which present major abundance. Differences were observed regarding abundances of the arthropods in the different months of the crops, standing out the predators as a functional group.

ÍNDICE

Prefacio	2
Resumen	3
Introducción	6
Materiales y Métodos	11
• Área de estudio	11
• Metodología	12
Resultados	15
Discusiones	27
Conclusiones	29
Bibliografía	30

INTRODUCCIÓN

La protección de la biodiversidad es un tema relevante en la conservación global. El conocimiento de la biodiversidad, dado el impacto ambiental de las actividades humanas sobre los sistemas naturales, es un desafío de alcance mundial (Lagos 2004).

Existe una preocupación acerca de los riesgos asociados con la posible disminución de la diversidad biológica y en consecuencia con la sustentabilidad del actual sistema de producción (Houston 1994). En los sistemas agrícolas, la biodiversidad brinda servicios ecológicos como el reciclamiento de nutrientes, el control del microclima local, la regulación de procesos hidrológicos locales, la abundancia de organismos indeseables y la detoxificación de residuos de químicos nocivos (Altieri & Letourneau 1982; Andow 1991).

Conservar la biodiversidad es de importancia para el funcionamiento adecuado del agro ecosistema (Zaccagnini & Calamari, 2001). Los artrópodos conforman un alto porcentaje de esta diversidad. Una mayor heterogeneidad en los cultivos hace suponer que en ellos se establece una artropodofauna más diversa y/o abundante que en un monocultivo. En este último la eliminación de la diversidad vegetal reduce las fuentes de alimento y refugio de los organismos fitófagos y de sus enemigos naturales provocando un aumento de los daños producidos por insectos plaga (Weaber 1995). Es en este punto donde cobra importancia la necesidad de conocer la artropodofauna de los cultivos para un posible manejo integrado de plagas.

Por otro lado, estudios realizados han demostrado que los márgenes adyacentes a las áreas agrícolas, también sustentan poblaciones de artrópodos al ofrecer fuentes alternativas de alimento, protección frente a pesticidas y refugios en las estaciones frías (Weyland & Zaccagnini 2008a).

En las últimas décadas, en la Argentina, la simplificación del paisaje por expansión e intensificación de la actividad agrícola ha sido muy marcada, provocando la fragmentación acelerada del paisaje (Zaccagnini *et al.* 2008) y las consecuentes pérdidas en la biodiversidad.

Existen contribuciones sobre las comunidades de artrópodos de los agroecosistemas en distintas provincias de nuestro país, por ejemplo un estudio llevado a cabo en Entre Ríos estima la biodiversidad de artrópodos, para implementar estrategias de conservación (Weyland & Zaccagnini 2008b), en la misma provincia se realizaron estudios de diversidad y abundancia en agroecosistemas (Saluso *et al.* 1998 & Zaccagnini *et al.*

2000) y en un cultivo particular de soja (Weyland & Zaccagnini 2008b). En la provincia de Santa Fe también se analizó la diversidad en un cultivo de soja (Lietti *et al.* 1995).

En La Pampa hay aportes referidos a estudios de grupos o especies de insectos, con importancia en los diferentes ecosistemas agrícolas (Quirán y Casadio, 1991; Ves Losada & Baudino 1998; Gopar & Ves Losada 2002; Belmonte & Baudino 2009). Además, se destacan los aportes referidos a la sistemática, biología, ecología y distribución de diferentes familias y especies de coleópteros (Orrego Aravena 1974; Monteresino & Corró Molas 1995; Corró Molas 1997).

En los últimos años, en nuestra provincia, hay un marcado aumento de cultivos como soja y maní: en el norte domina el cultivo de maní, mientras que en la zona centro predomina la soja.

El maní (*Arachis hypogaea* L.) es una leguminosa anual de 30 a 60 cm de altura, que presenta un tallo ramificado, de crecimiento ascendente cuyas ramas pueden crecer erectas o rastreras. Las hojas son ovaladas o elípticas (Gispert 1984). Posee una raíz pivotante. Las inflorescencias son amarillas o anaranjadas, saliendo de las axilas de las hojas. Son hermafroditas, y la fecundación es nocturna (Gillier & Silvestre 1970). La Argentina se concentra fundamentalmente en la producción y comercialización del maní como fruto comestible tipo confitería, el cual se exporta principalmente a la Unión Europea (Boito *et al.*, 2006); aunque también es destacable su importancia como oleaginosa.

La soja *Glycine max* (L.) Merrill, presenta una raíz pivotante. Los racimos están formados de 2 a 35 flores cada uno, cuyos colores varían entre blanco y violeta y de tamaño no superior a 5 mm. Las vainas son pubescentes y de forma achatada, levemente curvada de hasta 7 cm de largo; conteniendo entre 1 y 5 granos. Las semillas son redondeadas de coloración amarilla (EEA INTA Marcos Juárez, 2007). Se destaca por su alto contenido de proteína y por su calidad nutritiva. Ocupa una posición intermedia entre las legumbres y los granos oleaginosos, conteniendo más proteínas que la mayoría de las legumbres, pero menos grasa que la mayor parte de las oleaginosas (Kantolic *et al.* 2006). El poroto de soja y sus derivados (pellets, aceites, etc.) constituyen el principal rubro de exportación de la Argentina, uno de los países productores líderes a nivel mundial. Este aumento del área cultivada con soja se dio por expansión de la frontera agrícola, debido a un desmonte acelerado y al reemplazo de sistemas naturales o seminaturales por cultivos, lo que implica una pérdida directa de biodiversidad nativa (Donald 2004; Grau *et al.* 2005).

En la mayoría de ellos, y en particular en soja y maní, se efectúa la aplicación de insecticidas generalistas e intensos a fin de lograr una alta productividad. Esto tiene como consecuencia la desaparición de un control biológico (enemigos naturales) sobre las especies perjudiciales, el cual es uno de los pilares del manejo integrado de plagas (MIP). Las arañas y hormigas son en muchos ambientes importantes predadoras de otros artrópodos y con frecuencia, comparten espacial y temporalmente el mismo hábitat.

En la última década ha surgido un creciente interés por los depredadores generalistas, especialmente por las arañas (Rinaldi 1998), que son numéricamente importantes y conforman un grupo diverso y exitoso, en todos los ecosistemas debido a su facilidad para dispersarse y colonizar nuevos hábitats (Halaj *et al.* 1998). Su abundancia y diversidad por lo general, están positivamente correlacionadas con la diversidad ambiental a diferentes escalas espaciales (Samu & Lovei 1995); lo que se ve reflejado en la variedad de comportamientos que poseen y hábitat que ocupan, la potencialidad de capturar un número mayor de presas que las consumidas y la riqueza específica que presentan (Nyffeler *et al.* 1987, 1992; Provencher & Riechert 1994, Riechert & Lawrence 1997, Riechert & Maupin 1998, Riechert 1999). La dieta de las arañas puede llegar a ser restricta cuando un tipo de presa es ofrecido en grandes densidades, como suele ocurrir con ciertas plagas en los monocultivos (Cheli 2004). Entre los artrópodos, los arácnidos actúan como agentes estabilizadores de poblaciones de insectos (Pérez-de la Cruz, M. & de la Cruz-Pérez, A. 2005). El estudio de la depredación de las arañas sobre los artrópodos asociados a los cultivos, tiene gran importancia debido a la amplia diversidad de insectos presentes en el agroecosistema, en el que se incluyen especies fitófagas, depredadoras, parasitoides, polinizadoras y hematófagas de importancia médica, entre otras (Entwistle 1972, 1982), asociando a que las arañas son organismos que depredan principalmente insectos y forman parte del complejo de enemigos naturales de los mismos en casi todos los ecosistemas terrestres (Turnbull 1973; Foelix 1996).

Se han realizado estudios referidos a la identificación y abundancia de araneidos en la Región Neotropical; (Gutiérrez & Jiménez 2004; Pérez-de la Cruz, M. & de la Cruz-Pérez, A. 2005) en México y también allí, (Pérez-de la Cruz, M. *et al.* 2007), analizaron insectos capturados por arañas tejedoras y en Colombia donde se estudió la diversidad en zonas naturales (Ferreira-Ojeda *et al.* 2009; Rico *et al.* 2005). En Uruguay, los aportes consistieron en la identificación de araneidos y realización de una clave (Benamú 2007).

En Argentina hay varios aportes. En Entre Ríos se analiza la distribución y composición de la araneofauna de parques nacionales (Rubio *et al* 2004; Avalos *et al* 2005), en Córdoba comprenden algunas citas de especies sobre el cultivo de maní (Boito *et al.* 2006), en Buenos Aires se estudió las comunidades de araneidos en el cultivo de soja (Liljestrom *et al* 2002) y la preferencia alimentaria de arañas en alfalfa (Cheli *et al.* 2004).

Otro grupo depredador importante en cultivos es el de hormigas. Por su alta diversidad y biomasa desarrollan papeles significativos en diversos ecosistemas (Corrêa *et al* 2006), actividad que se asocia con las conductas sociales que desarrollan, como división de labores dentro de la colonia y el trabajo cooperativo (Schultz 2000; Wilson & Hölldobler, 2005) llevado a cabo en sus nidos, los que favorecen una aceleración del ciclado de nutrientes provocado por la incorporación de materia orgánica (Farji Brener 1992). Operan en varios niveles tróficos como la depredación de diversos invertebrados; la remoción y consumo de semillas (Hölldobler & Wilson 1990), destacándose aquí la importancia del gremio de hormigas granívoras (Ríos Casanova *et al.* 2004). Sin embargo, la importancia de las hormigas pertenecientes a otros gremios alimentarios como micófagas, depredadoras y forrajeras generalistas no ha sido aún determinada, a pesar de que también son diversas y abundantes en estas zonas agrícolas (Mac Kay 1991; Rojas & Fragoso 2000).

También existen estudios sobre formícidos que evalúan la riqueza y ecología de las mismas en esta región biogeográfica (Ríos Casanova *et al* 2004; Corrêa *et al.* 2006; Cuezco 2007; Guzmán *et al* 2009; Abadía *et al.* 2009) y en particular en Argentina (Farji Brener 1992; Cuezco 1999; Claver 2000; García & Quirán 2002; Cuezco & Claver 2009) en diferentes ecosistemas. En La Pampa, se han hecho contribuciones pertenecientes a la provincia del Monte (Quirán & Casadío, 1988; 1991, 1994, 1995 1996; Casadio & Quirán, 1990; particularmente del Parque Nacional Lihue Calel (Pilati & Quirán, 1996; Quirán & Pilati, 1997, 1998; Pilati *et al* 1997); de la provincia del Espinal (Tizón & Quirán 2009) referidos a la taxonomía y ecobiología, pero aún son escasos.

Es necesario conocer la biodiversidad de artrópodos regional para aplicar buenas prácticas de protección y conservación, partiendo de la riqueza local de un área en un tiempo dado, lo que permitirá estimaciones a escalas temporales y espaciales mayores. La estimación de artrópodos es difícil, por ser un grupo híper diverso y el de mayor

éxito evolutivo sobre la tierra. Sus características anatómicas y fisiológicas, les han permitido ocupar una gran variedad de nichos y micro hábitats (Lagos 2004).

En algunos casos actúan como agentes de polinización y dispersión de semillas; además, los artrópodos epigeos tienen una importancia adicional debido a que participan en la reducción de fragmentos vegetales y ciclado de nutrientes (Lagos, 2004).

Objetivo General:

- Estimar la biodiversidad de araneidos y formícidos en cada cultivo.

Objetivos Específicos:

- Identificar la taxocenosis de araneidos y formícidos colectada.
- Determinar la diversidad de artrópodos según la fisonomía (estructura y arquitectura) de las plantas y de los grupos funcionales a lo largo de la fenología del cultivo.
- Determinar abundancia y riqueza específica de artrópodos en los grupos funcionales

Hipótesis:

1. La diversidad de artrópodos y grupos funcionales varía a lo largo de la fenología del cultivo.
2. La diversidad de artrópodos en parcelas cultivadas, está influenciada por la estructura y la arquitectura de la planta.
3. La diversidad, la abundancia y la riqueza de artrópodos disminuye en el centro del cultivo.
4. Los cultivos diferentes estructuralmente, difieren en la composición de grupos funcionales.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio:

El estudio se ubicó en dos parcelas de maní y de soja, en Maisonave ($35^{\circ} 2' S$ y $62^{\circ} O$), del departamento de Realicó (La Pampa, Argentina), (146 m snm); que están situadas biogeográficamente en la Provincia del Espinal, del Dominio Chaqueño (Cabrera 1994) y geográficamente en el centro-norte de la provincia de La Pampa, limitando hacia el norte con Córdoba. La característica principal que delimita esta zona, es la presencia de tosca, sobre el que se depositó un manto de suelo arenoso determinado, presentando un perfil poco profundo. Sin embargo, al contar con una considerable extensión en sentido N-S pone de manifiesto diferencias climáticas dentro de ella, la cual quedó subdividida en tres subzonas agroecológicas: Subzona II A (planicie de colinas y lomas); Subzona II B (planicie con tosa central) y Subzona II C (planicie de mesetas con tosca) (Fig. 1).

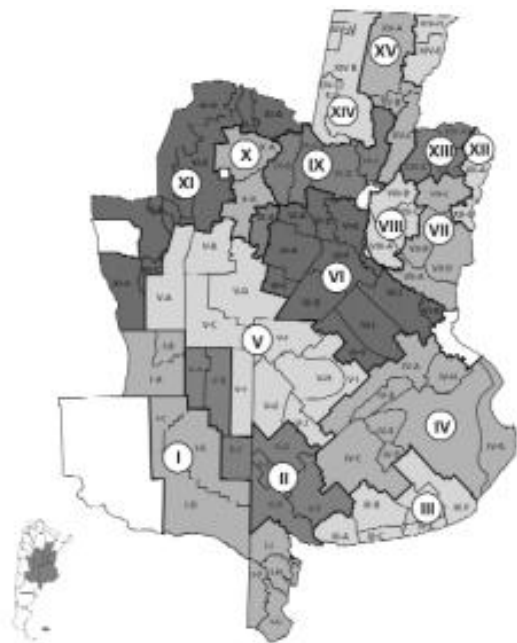


Figura 1. Subzonas agroecológicas. (Lorda *et. al.* 2008).

La subzona II B (Fig.1) comprende una pequeña franja Este del Departamento Rancul, mitad Este del Departamento Conhelo y los Departamentos de Realicó, Trenel y Capital, con una superficie total de 1.043.741 ha.

Las precipitaciones son de alrededor de 670 mm anuales, con una importante variación mensual e interanual. El clima es templado con una temperatura media en el invierno de $7.7^{\circ} C$ y en el verano de $22.8^{\circ} C$, los suelos son arenosos, con presencia de arcillas en

los bajos (Cano *et al.* 1980). Los 180 km de orientación N-S de esta Subzona determinan diferencias climáticas. Esta situación determina un desplazamiento en la fecha de siembra de los cultivos de verano entre 10 a 15 días.

Las limitaciones son: poca profundidad efectiva, drenaje natural excesivo, sequías estacionales y erosión eólica potencial ante prácticas de incorrecto manejo del suelo.

Los sistemas productivos se adaptan a las condiciones climáticas y a la variabilidad en la profundidad de la tosca, que puede aflorar en ciertos sectores, o encontrarse desde 60 a 120 cm. Los suelos más fértiles se encuentran en una franja que se extiende desde la Ruta Prov. N° 2 hacia el norte en el Departamento Realicó y de 40 a 50 km en sentido E-O, teniendo como eje a la Ruta Nac. N° 35. Permiten el excelente desarrollo de cultivos forrajeros y de cosecha gruesa como girasol o soja, que en esa zona alcanzan rendimientos superiores a los 1800 kg/ha y 2.000 kg/ha, respectivamente.

Diseño experimental:

El estudio se llevó a cabo en dos parcelas, una de soja y otra de maní, usando trampas de caída (“pit-fall”) (Fig. 2). Los muestreos se realizaron desde diciembre de 2008 hasta marzo de 2009, una vez por mes, abarcando gran parte del ciclo fenológico de los cultivos.

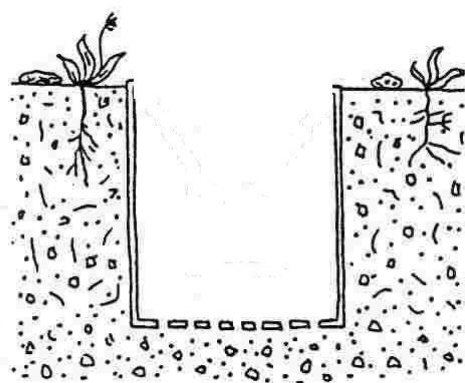


Figura 2: Trampa de caída “Pit-fall”.

Los dos cultivos abarcan una superficie total de 200 hectáreas. En cada cultivo, se eligieron al azar 2 subparcelas de 1 hectárea cada una, dando un total de 4 muestras en cada mes.

El campo con maní, está limitado de otros cultivos diferentes; mientras que el de soja está rodeado además, por pequeños parches con vegetación natural. En cada parcela se trazaron 3 transectas separadas cada 25 metros, en las que se colocaron las trampas de

caída a una distancia de 25 metros entre sí, resultando 5 trampas por cada transecto, y 15 trampas por subparcela. Las trampas consistieron en recipientes de plástico de 1 litro de capacidad aproximadamente y un diámetro de 15 cm. colmadas hasta los dos tercios de su capacidad con una mezcla de agua, cloruro de sodio y detergente y se dejaron operar durante cinco días. Las muestras se trasladaron al laboratorio, para su limpieza y fijación con alcohol al 80 %. Luego se realizó el etiquetado correspondiente a cada muestra e identificó el material con una lupa binocular de 72 X. La identificación taxonómica de los araneidos se realizó hasta nivel de familia mediante el uso de claves (Ramírez 1991, 1999) y la de los formícidos hasta nivel de especie (Bolton 2007). Los especímenes se depositaron en la cátedra Biología de Invertebrados II, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, U.N.L.Pam.

Análisis estadístico:

Para el análisis de los datos se utilizó el software PAST ver. 1.94b (2009) y StimateS 8.0 (Colwell 2006).

Se obtuvieron las curvas de Rarefacción que permite hacer comparaciones de números de especies entre comunidades cuando el tamaño de las muestras no es igual. Calcula el número esperado de especies de cada muestra.

Las curvas de rarefacción y de las obtenidas por StimateS 8.0 (Colwell 2006), fueron realizadas por muestras.

Se lograron índices de dominancia, Índice de Simpson y Equidad de Pielou (Magurran 2004).

RESULTADOS

Se colectaron 6854 artrópodos; de los cuales, 4874 pertenecieron al cultivo de maní y 1980 individuos al de soja. Los formícidos colectados fueron 3386, correspondientes a 16 especies. Los araneidos sumaron un total de 288 ejemplares, distribuidos en 16 familias.

Se puede observar que la especie *Solenopsis saevissima* fue dominante en el cultivo de maní, presentando además una mayor abundancia en el centro de la parcela en estudio, comparado con el borde (Fig.1)

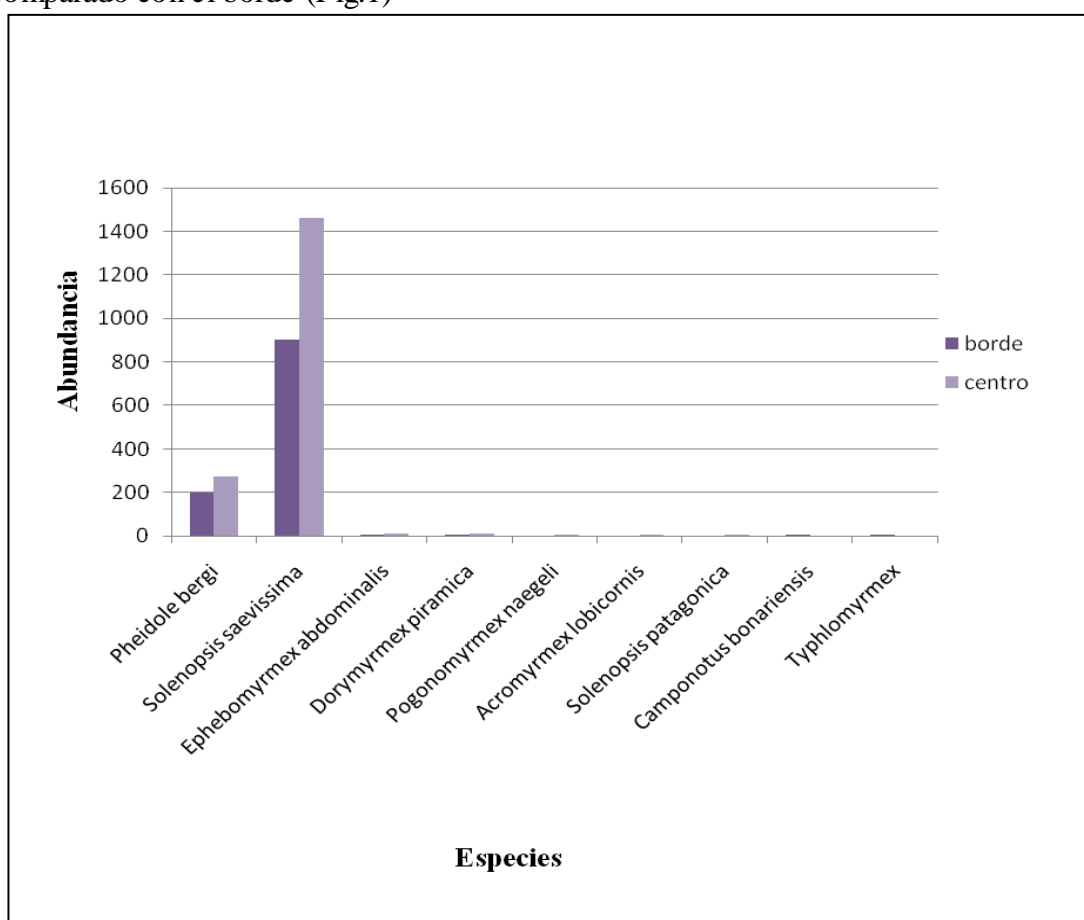


Figura 1. Abundancia de hormigas por especie colectadas en maní de Maisonave, La Pampa (Argentina), durante 2008-9.

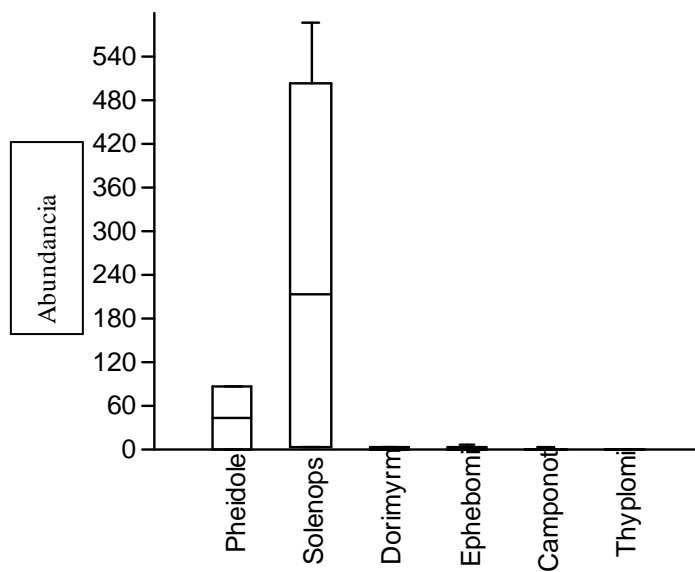


Figura 1.1. Abundancia de hormigas por especie colectadas en el borde del maní de Maisonave, La Pampa (Argentina), durante 2008-9.

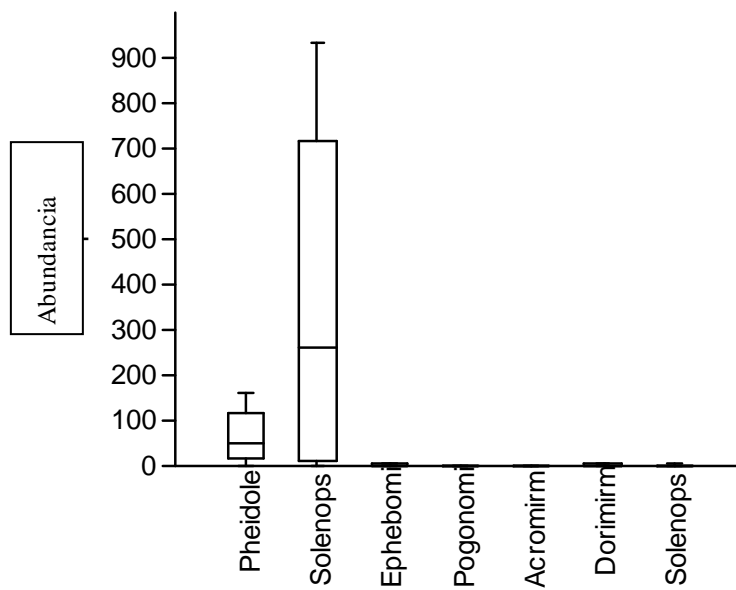


Figura 1.2. Abundancia de hormigas por especie colectadas en el centro del maní de Maisonave, La Pampa (Argentina), durante 2008-9.

Para soja, la especie dominante es *Pheidole bergi*, siendo más abundante en el centro de la parcela (Fig.2).

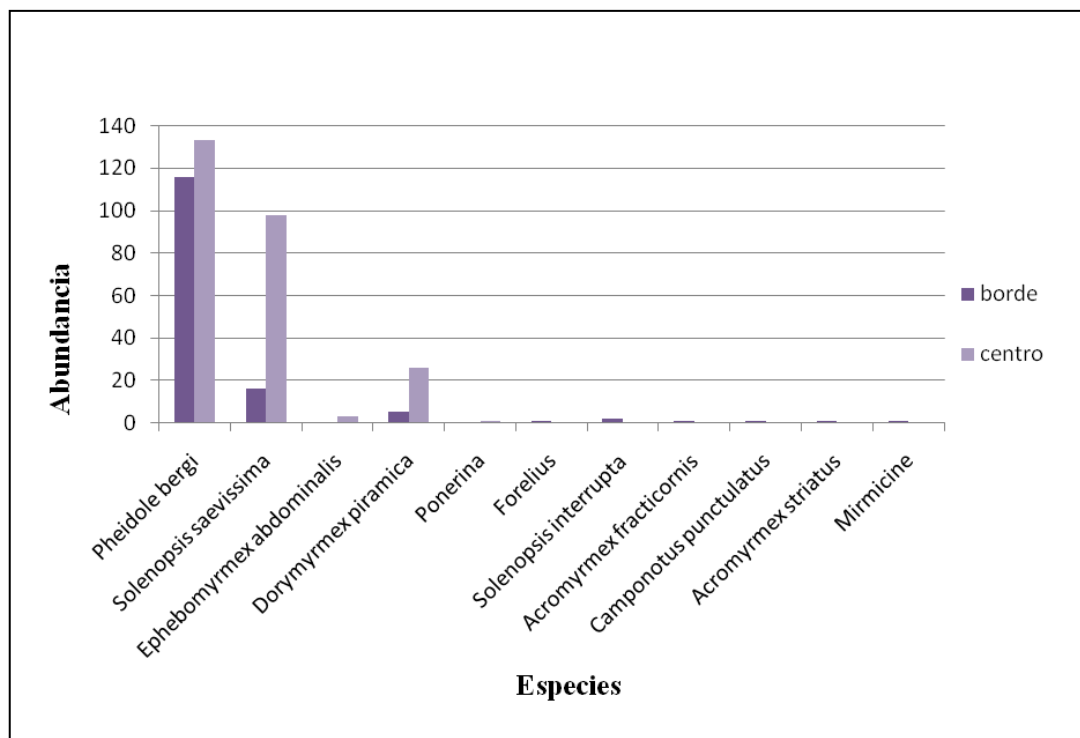


Figura 2. Abundancia de hormigas por especie colectadas en soja (Maisonave, La Pampa, Argentina) durante 2008-9.

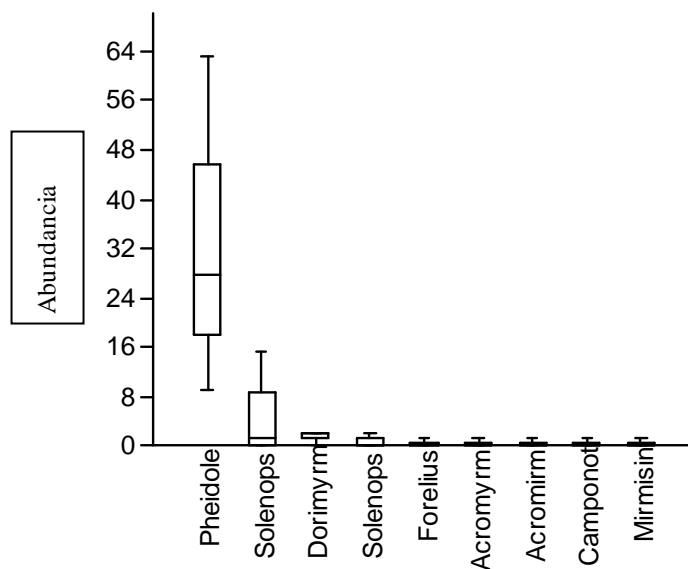


Figura 2.1. Abundancia de hormigas por especie colectadas en el borde de la soja (Maisonave, La Pampa, Argentina) durante 2008-9.

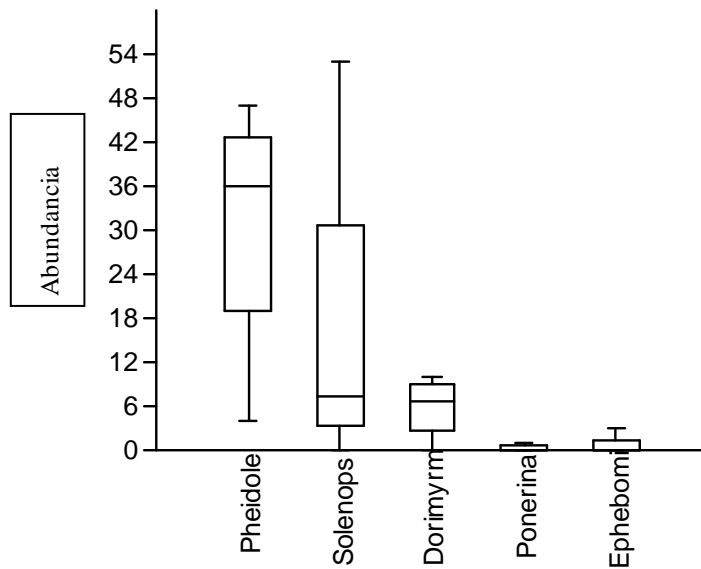


Figura 2.2. Abundancia de hormigas por especie colectadas en el centro de la soja (Maisonave, La Pampa, Argentina) durante 2008-9.

En cuanto a araneidos, se observó una mayor abundancia de las siguientes Familias: Lycosidae, Dysderidae, y Thomisidae.

En soja, la familia Lycosidae aparece en mayor proporción en el borde y centro (Fig 3)

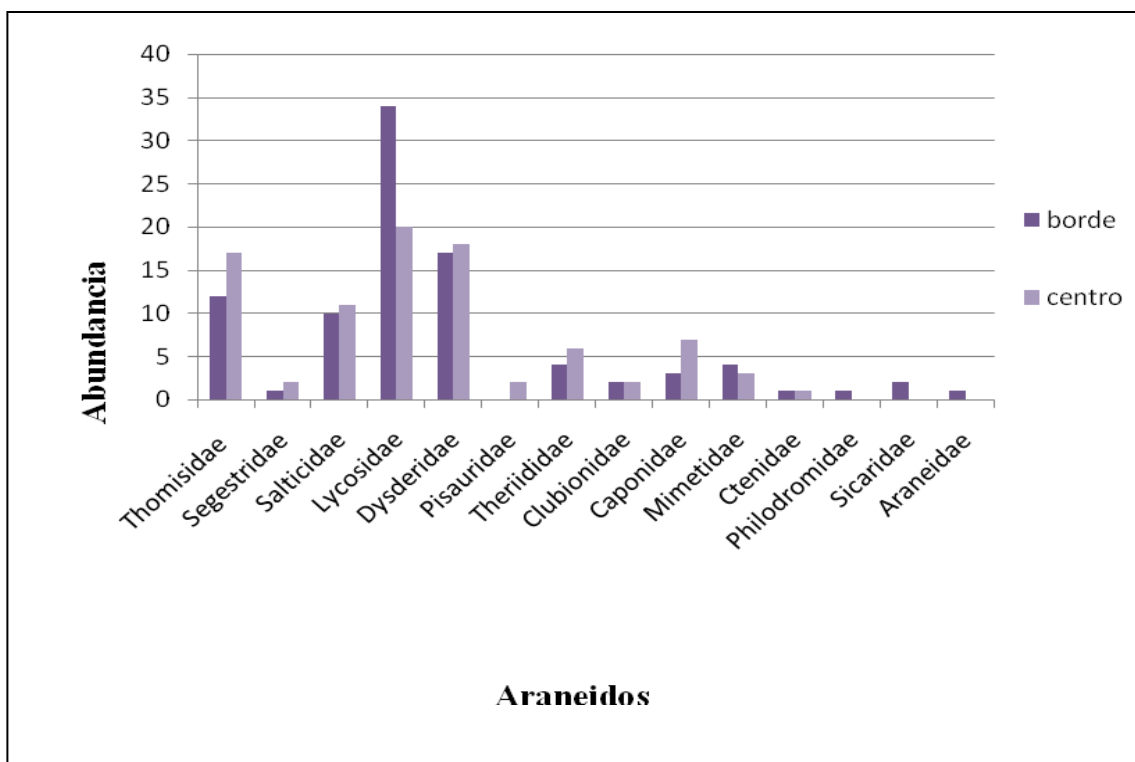


Figura 3. Abundancia de araneidos por familia en soja (Maisonave, La Pampa, Argentina, 2008-9), en el borde y centro de la parcela.

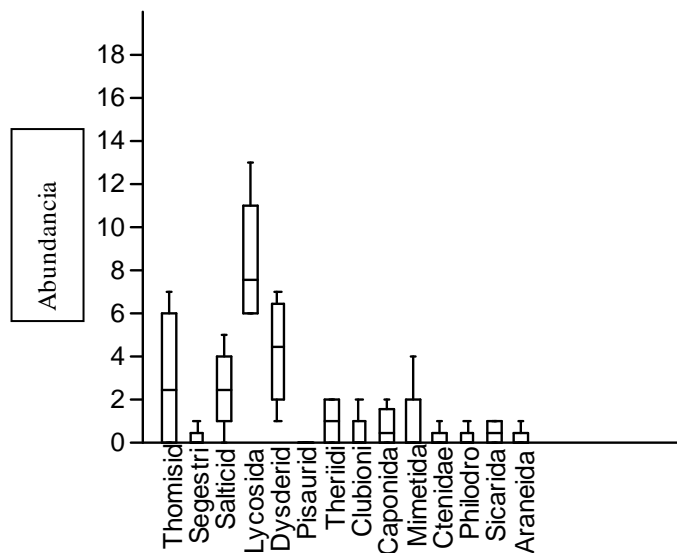


Fig 3.1: Abundancia de araneidos por familia en el borde de la soja.

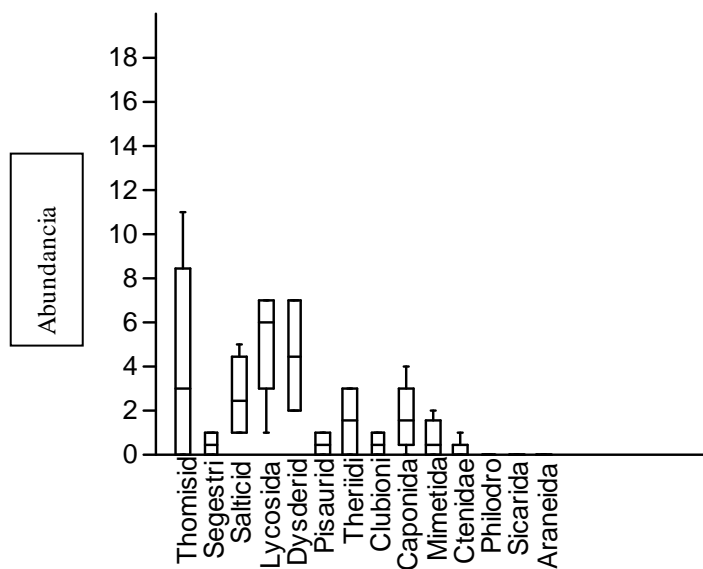


Fig 3.2: Abundancia de araneidos por familia en el centro de la soja.

En maní, resulta más abundante la familia Dysderidae en el borde, mientras que la familia Lycosidae lo es en el centro (Fig. 4)

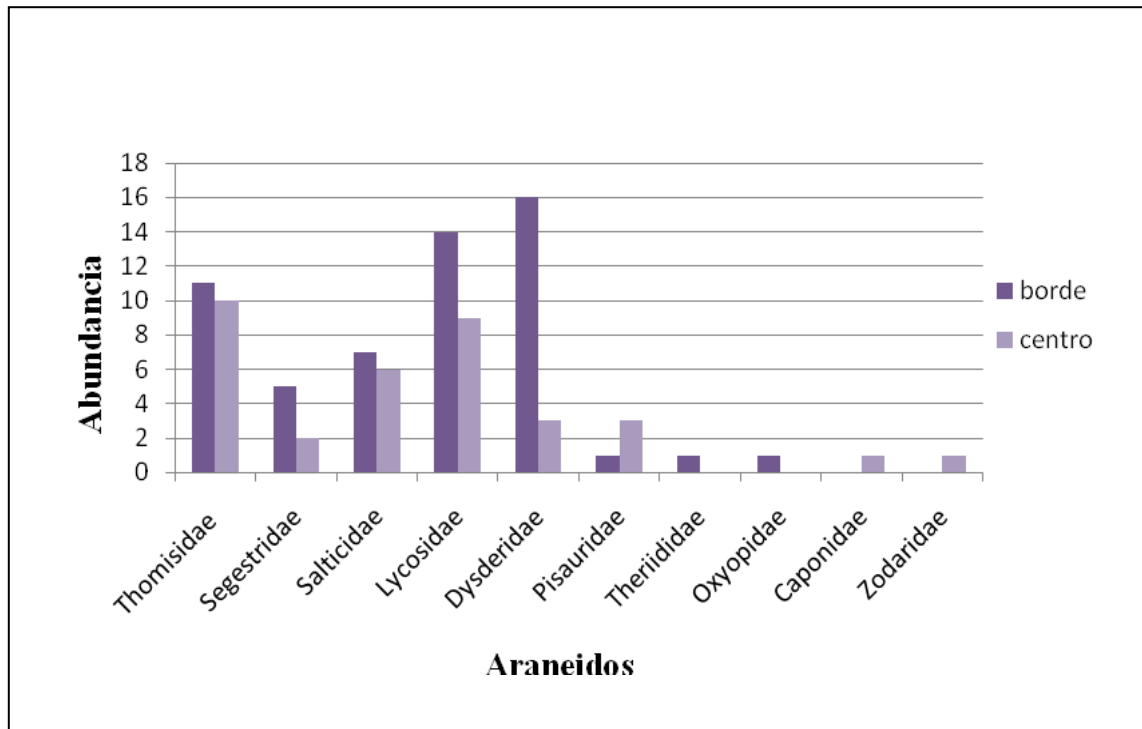


Figura 4. Abundancia de araneidos por familia en maní (Maisonave, La Pampa, Argentina, 2008-9) en borde y centro de la parcela.

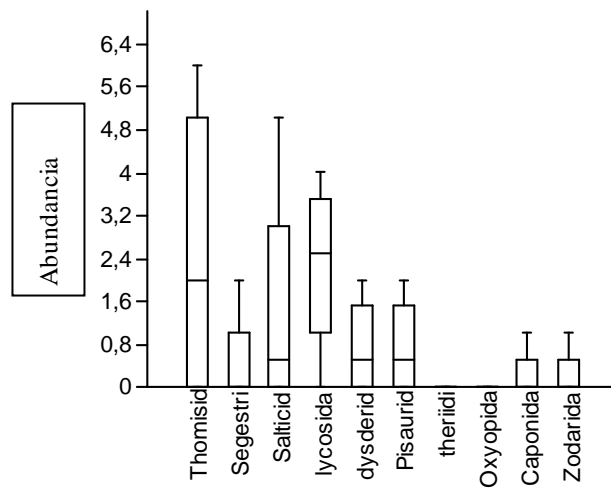


Fig 4.1: Abundancia de araneidos por familia en el centro del maní.

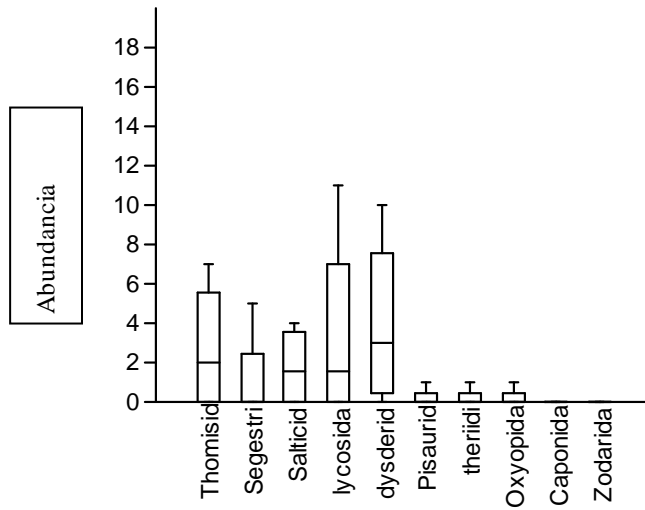


Fig. 4.2: Abundancia de araneidos por familia en el borde del maní.

La estructura de las plantas de maní y soja cambian a lo largo de su fenología. A su vez, cada una de las plantas son diferentes con respecto a la altura y al diámetro. La planta de maní aumenta más en diámetro pero menos en altura, comparada con la de soja, donde es a la inversa (Fig. 5 y 6).

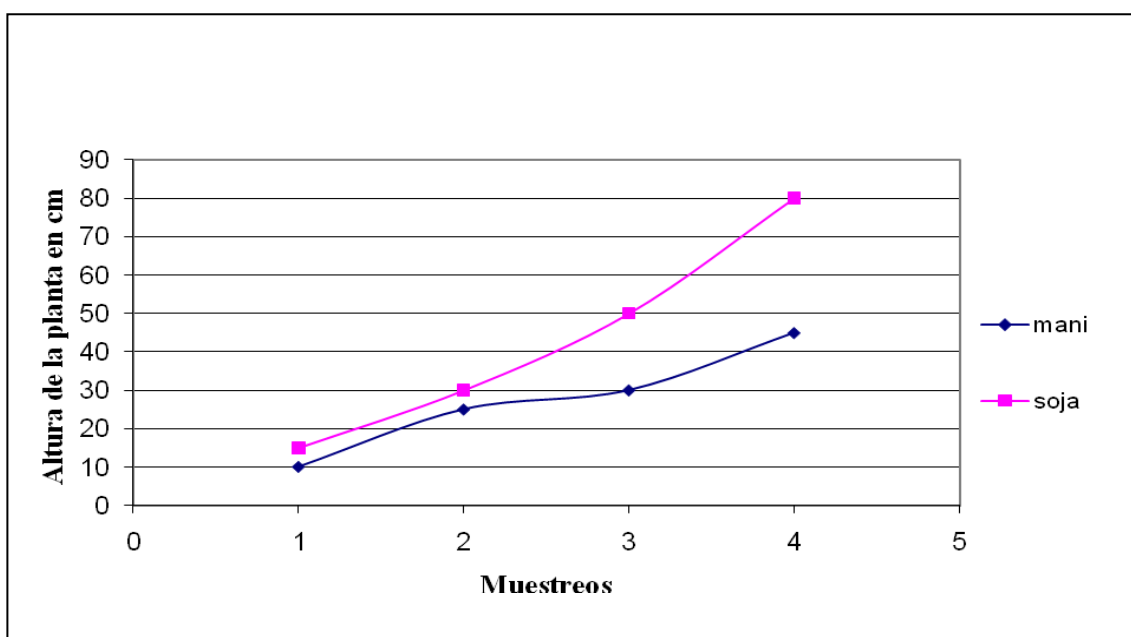


Figura 5. Curvas comparativas del crecimiento en altura de mani y de soja (Maisonave, La Pampa).

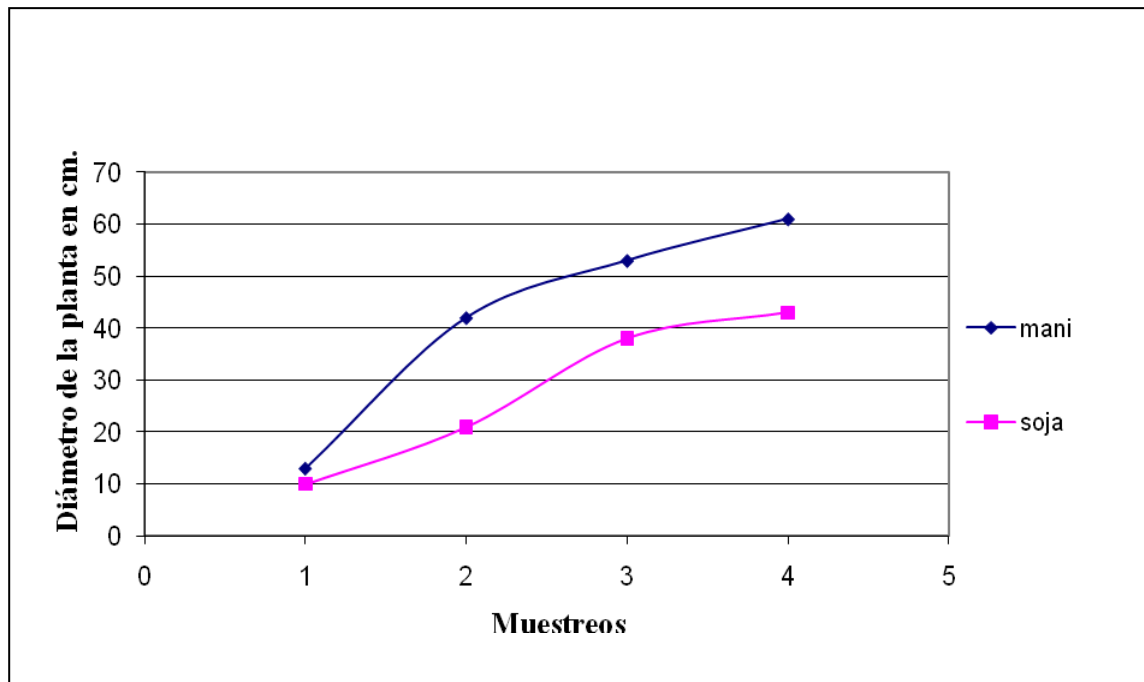


Figura 6. Curvas comparativas del diámetro de mani y de soja (Maisonave, La Pampa).

Comparando ambos cultivos, presentan una significativa diferencia ($P:0,01628$) la equitatividad, abundancia y diversidad aumentan en la soja (Fig.7).

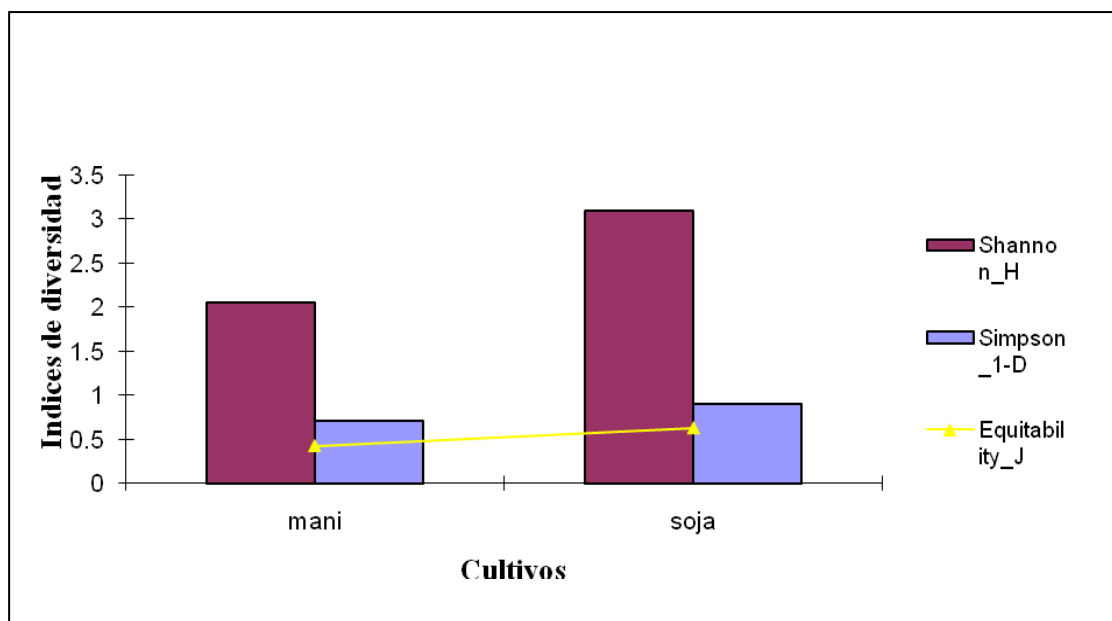


Figura 7. Equitatividad, diversidad y abundancia comparadas en maní y soja (Maisonave, La Pampa Argentina, 2008-9)

De acuerdo a las curvas de rarefacción para maní, se observa que las mayores diversidades se presentan en enero y marzo, disminuyendo en febrero y alcanzando los valores mínimos en diciembre (Fig. 8), con similar comportamiento en soja (Fig. 9).

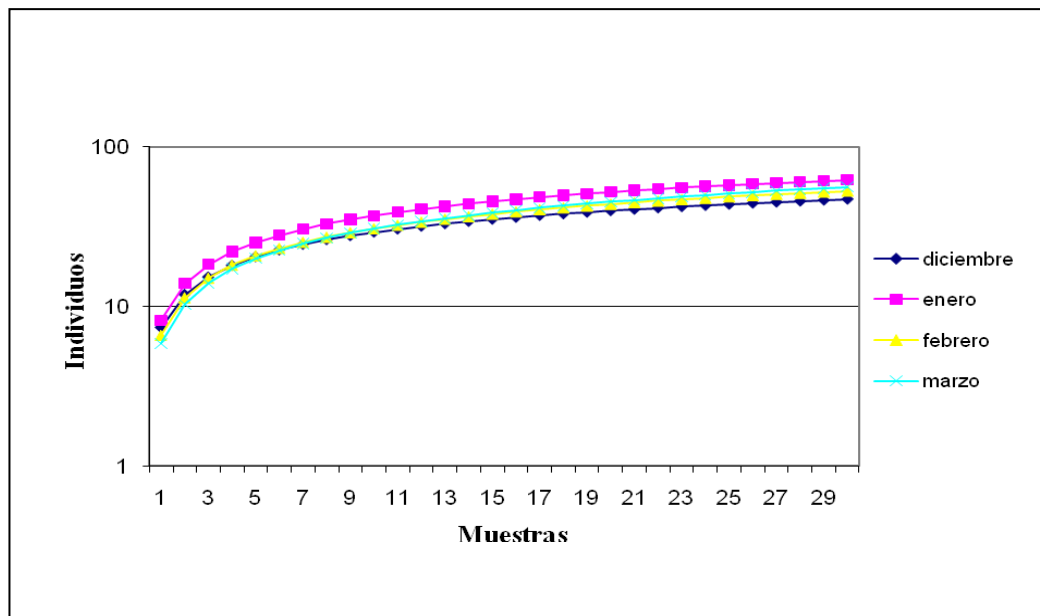


Figura 8. Curvas de rarefacción de artrópodos para maní (Maisonave, La Pampa Argentina, 2008-9)

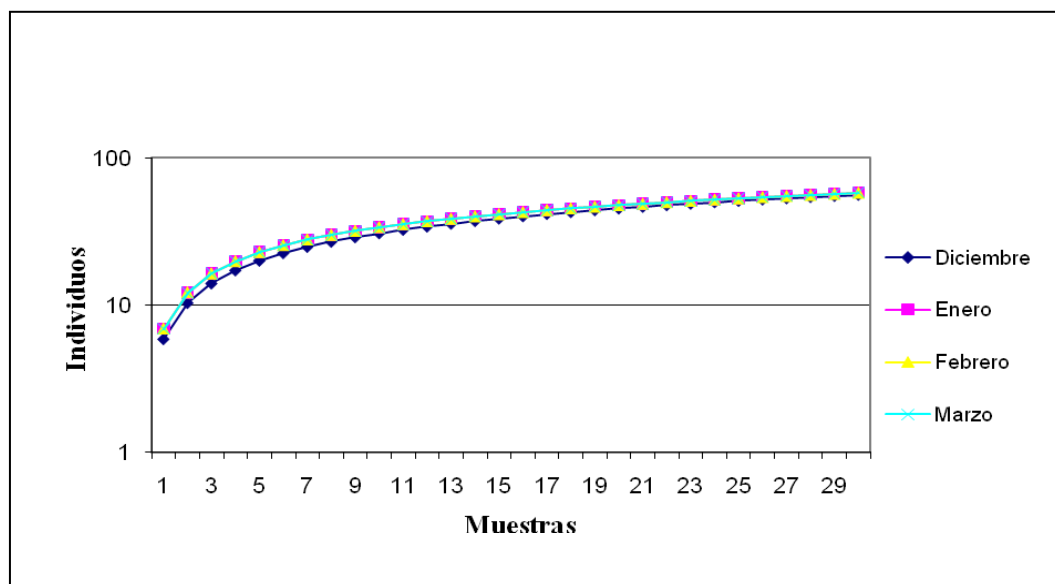


Figura 8. Curvas de rarefacción de artrópodos para soja (Maisonave, La Pampa, Argentina 2008-9)

El estimador Mao Tau, tiende a la situación de asíntota tanto para maní (Fig. 10) como para soja (Fig. 11), demostrando que el muestreo fue adecuado. Dando un 92 % de las especies muestreadas en el maní, y un 88 % para la soja.

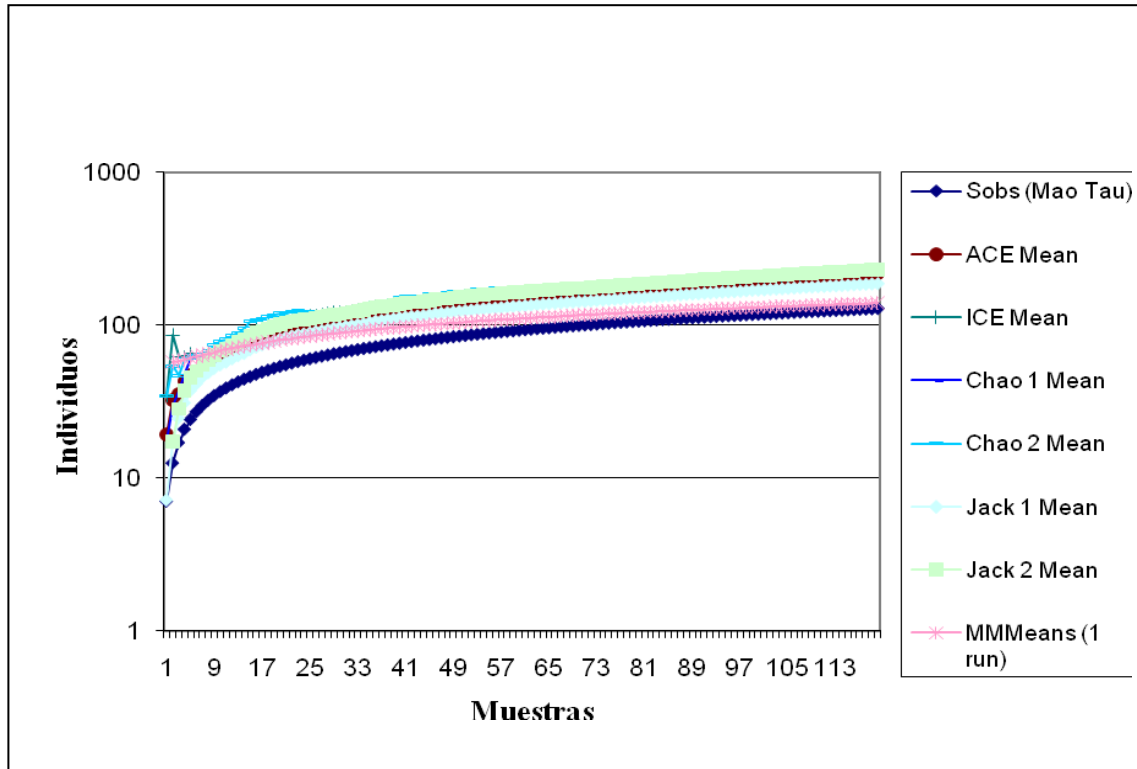


Figura 10. Estimaciones de riqueza de artrópodos y curvas acumulativas para maní (Maisonave, La Pampa, Arg. 2008-9)

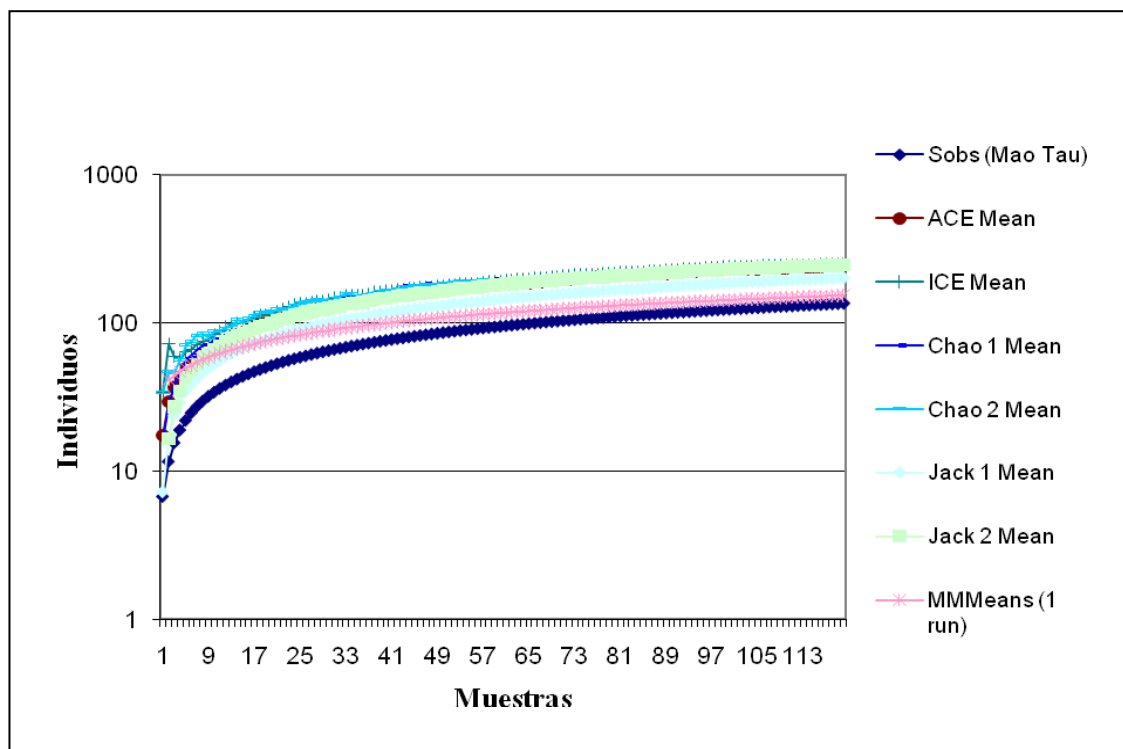


Figura 11. Estimaciones de riqueza de artrópodos y curvas acumulativas para soja (Maisonave, La Pampa, Arg. 2008-9)

En el cultivo de maní, se observa que los depredadores comienzan a aumentar en el mes de diciembre y continúan así a medida que el cultivo va progresando hacia el mes de enero, donde hacen el pico máximo, luego disminuyen en forma abrupta y comienza una recuperación para el mes de marzo. En el caso de los fitófagos y otros, comienzan el muestreo con pocos individuos en diciembre, pero aumentan en enero y febrero, para disminuir llegando a marzo (Fig. 12).

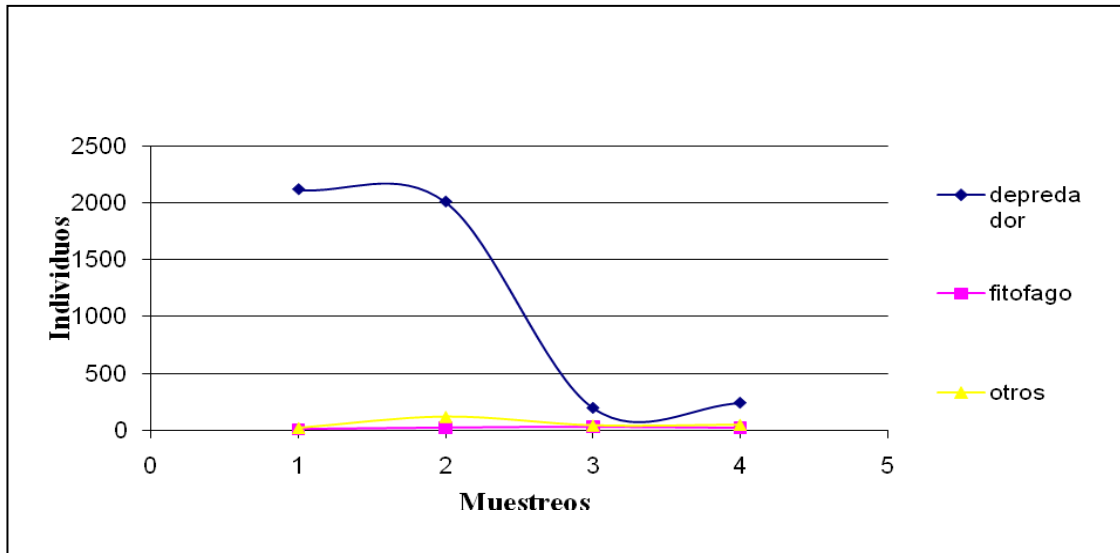


Figura 12. Curvas comparativas de grupos funcionales en maní (Maisonave, La Pampa, Arg. 2008-9)

En soja, se observó una mayor riqueza de predadores en el mes de diciembre, comienza a disminuir en enero y continúa, alcanzando una pendiente muy pronunciada en el mes de febrero y se recupera en marzo. La riqueza de los fitófagos es elevada en el mes de diciembre y enero; disminuye levemente en el mes de febrero y se recupera en marzo (Fig. 13).

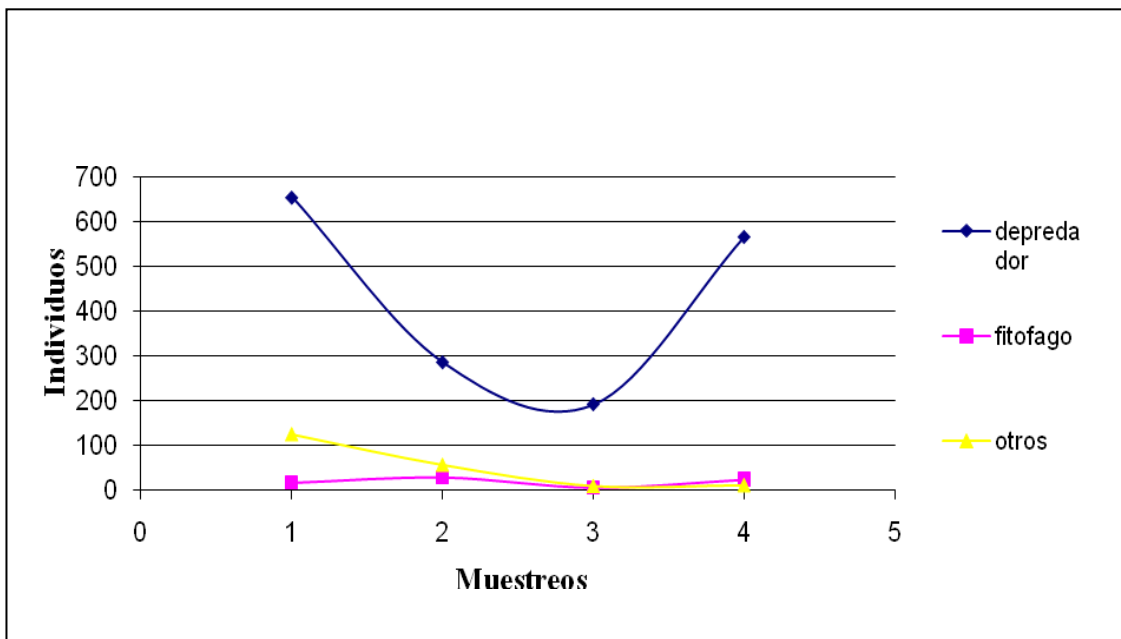


Figura 13. Curvas comparativas de grupos funcionales en soja (Maisonave, La Pampa, Arg. 2008-9)

La equitatividad, la diversidad y la abundancia en el cultivo de soja, presentan una significativa diferencia en todo el ciclo fenológico (Fig 14), comprobando los muestreos en la tabla 1.

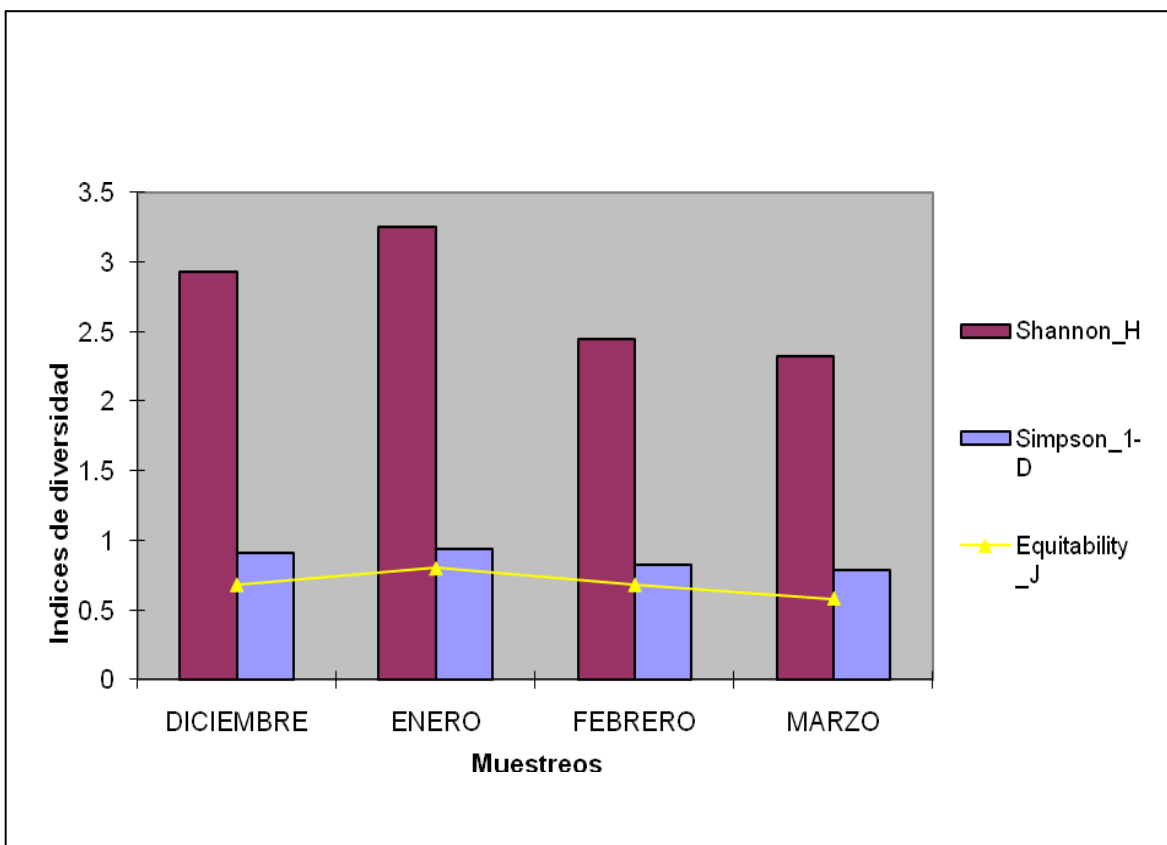


Figura 14. Equitatividad, diversidad y abundancia en soja (Maisonave, La Pampa, Arg. 2008-9)

	Diciembre	Enero	Febrero
Enero	P:0,0001		
Febrero	P:0,001	P:0,0001	
Marzo	P:0,0041	P:0,003	P:0,02

Tabla 1: valores del test (T-student). Comparaciones de muestreos del cultivo de soja.

La equitatividad, la diversidad y la abundancia en el cultivo de maní, muestra una significativa diferencia en los meses de febrero y de marzo (Fig 15). Mostrando las comparaciones en la tabla 2.

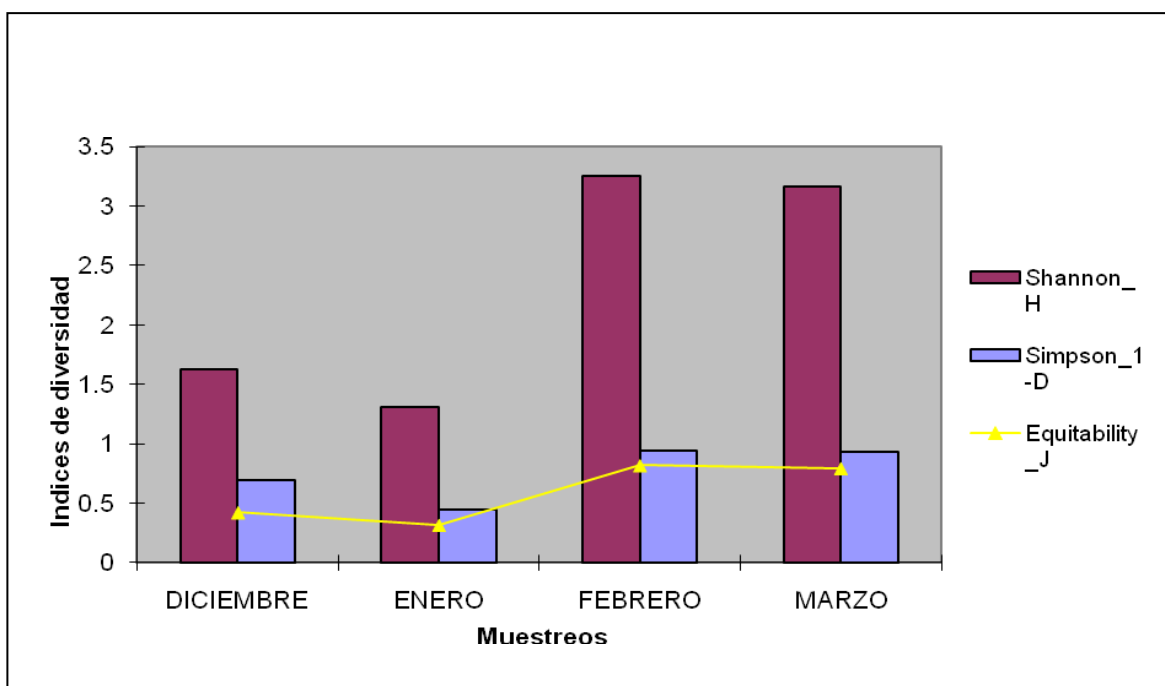


Figura 15. Equitatividad, diversidad y abundancia en maní (Maisonave, La Pampa, Arg. 2008-9)

	Diciembre	Enero	Febrero
Enero	P:0,092 (NS)		
Febrero	P:0,04	P:0,13 (NS)	
Marzo	P:0,04	P:0,13 (NS)	P:1,18 (NS)

Tabla 1: valores del test (T-student). Comparaciones de muestreos del cultivo de maní.

En maní, presentó mayor abundancia de araneidos en el borde, a diferencia de los formicidos que fueron mas abundantes en el centro. (Fig 1 y 2).

La soja, presento mayor abundancia tanto de formicidos como de aranaidos en el borde. (Fig 1 y 2).

DISCUSIÓN

Las familias de araneidos mejor representadas fueron Lycosidae y Thomisidae, tanto para maní como para soja. Estos resultados coinciden con lo obtenido en un cultivo de soja de la provincia de Buenos Aires (Liljestrom, G. *et al.* 2002) y de la provincia de Corrientes (Rubio *et al.* 2004).

Los menores valores registrados en el gráfico de rarefacción de maní se explican, en diciembre, por el comienzo del ciclo fenológico del cultivo, y en febrero, por las fumigaciones que son muy frecuentes a fin de enero y principio de febrero. En el caso de la soja, las curvas de acumulación no muestran diferencias muy marcadas, debido probablemente, a que las fumigaciones son menos frecuentes.

Se observaron diferencias en la abundancia y en la riqueza de especies en ambos cultivos, las que, pueden explicarse en parte, por la estructura del vegetal. La soja desarrolla una planta alta, que ocupa una amplia superficie y, en consecuencia, puede albergar gran cantidad de artrópodos.

Los resultados obtenidos con StimatS, demuestran que el esfuerzo de muestreo fue correcto. Un buen estimador debe cumplir las siguientes características: 1) alcanzar la estabilidad (o aproximarse) con menos muestras de las que se requieren para que la curva acumulativa de especies se estabilice, 2) su estimación no debe diferir ampliamente de la de los otros estimadores, 3) su estimación debe ser cercana a una extrapolación visual razonable de la asíntota de la curva de acumulación de especies (Toti *et al.* 2000); de acuerdo con estas características, el mejor estimador fue MMMeans ya que se aproximó más a la estabilidad; a diferencia de lo observado en estudios de áreas naturales (Rico 2005)

En cuanto al análisis de los grupos funcionales, se observó que en ambos cultivos, hay una mayor riqueza específica de depredadores, con respecto a la presencia de fitófagos. Esto podría entenderse a causa de las fumigaciones que son muy frecuentes en esos momentos en los cultivos, y las recuperaciones observadas de dichas poblaciones, se explicarían porque, los depredadores generalmente se refugian en los pequeños parches naturales de los alrededores y recolonizan rápidamente después de una aplicación. Esta situación no coincide con lo que plantea Andow (1991) y Tonhasca (1993), quienes sostienen que “los insectos herbívoros alcanzan mayores niveles de abundancia y los enemigos naturales menor abundancia en los sistemas agrícolas simples que en los diversificados” y con los resultados obtenidos en la ecorregión del Chaco-Espinal,

donde el porcentaje de fitófagos es de 65% y el de los depredadores es de 23%. (Weyland F.;Zaccagnini M.E. 2008b).

En el ciclo fenológico de los cultivos, la equitatividad de mantiene constante, observándose leves variaciones de aumento a medida que avanza el crecimiento. Comparando los resultados del borde y centro de maní, se puede ver que al comienzo del desarrollo del cultivo, la abundancia es mayor en el borde, pero a medida que crece, aumenta en el centro; y disminuye a causa de las fumigaciones. En la soja, con las aplicaciones más separadas en el tiempo, la diferencia del borde y centro no es tan marcada, siendo igualmente superior el borde en la mayoría de meses de muestreo. A esto, hay que agregarle la presencia de pequeños parches naturales aportantes de colonizadores, coincidiendo con Weyland *et al.* (2008a), que sostiene que “estudios empíricos han demostrado que los márgenes sustentan poblaciones de artrópodos al ofrecer fuentes alternativas de alimento, protección frente a pesticidas y refugios para la sobre invernação”, este autor también afirma la posibilidad de encontrarse mayor riqueza específica en los márgenes con respecto a los cultivos por una mayor diversidad vegetal en el sitio. Coombes & Sotherton, 1986 y Dennis *et al.*, 2000 también coinciden. La riqueza específica de formícidos encontrada es elevada para el área de estudio, comprendida en la ecorregión, que resultó similar a los encontrados en otros agroecosistemas (Perez-de la Cruz,M. *et al* 2007) (Pardave *et al.* 2008).

CONCLUSIONES

- Los araneidos estuvieron dominados por las familias Thomisidae, Lycosidae y Dysderidae. Las familias de araneidos menos representadas fueron Oxyopidae, Philodromidae, Zodariidae.
- Los formícidos presentaron como especie dominante a *Solenopsis saevissima* en maní y *Pheidole bergi* en soja.
- El grupo funcional de los depredadores presentó más abundancia y riqueza tanto en el maní como en la soja, comparado con los fitófagos.
- La soja presentó más abundancia y diversidad, que el maní en relación con su propia estructura, ya que es de mayor altura, pudiendo así ser refugio de más cantidad de artrópodos.
- Las diferencias de los resultados observados en las curvas de acumulación de especies de maní y de soja se deben a las distintas frecuencias de fumigaciones.
- Con respecto a la comparación del borde y del centro de la soja, la abundancia fue mayor en el borde, a causa de estar rodeado el sitio de estudio por parches naturales. A diferencia del maní que sufrió variaciones en el borde y en el centro, debido a las aplicaciones de insecticidas.
- El esfuerzo de muestreo fue adecuado, y demostró una diversidad amplia de artrópodos en ambos cultivos.
- Profundizando estudios similares, se podrían lograr más aportes que permitan realizar técnicas de manejo y control de plagas más adecuados, en los cultivos en cuestión.

BIBLIOGRAFÍA

Abadía, J.; C. Bermúdez; F. Lozano-Zambrano & P. Chacón. 2009. Hormigas cazadoras en un paisaje Subandino de Colombia: riqueza, composición y especies indicadoras. *Rev. Colombiana de Entomología*. (en prensa).

Altieri, M. A. 1999. The ecological role of biodiversity in agroecosystems. *Agric. Ecosyst. Environ.* 74:19-31.

Altieri & Letourneau. 1982. Vegetation management and biological control in agroecosystems. *Crop Protection* 1: 450-430.

Andow, D. A. 1991. Vegetational diversity and arthropod population response. *Annual review of Entomology* 36: 561-586.

Avalos, G.; G. D. Rubio; M. E. Bar; M. P. Damborsky & E. B. Oscherov. 2005. Composición y distribución de la araneofauna del Iberá. **En:** Universidad Nacional del Nordeste, Comunicaciones Científicas y Tecnológicas. Resumen: B-056.

Belmonte, M. L. & E. M. Baudino. 2009. Relevamiento de artrópodos que afectan al cultivo de soja *Glycine max* (L.) Merr. en la Provincia de La Pampa. **En:** Resúmenes de las XIII Jornadas Fitosanitarias Argentinas, pp 56.

Benamú, M. A. 2007. Clave para la determinación de algunas familias de arañas (Araneae, Araneomorphae) del Uruguay. *Bol. Soc. Zool. Uruguay*, (2º época) 16:1-19.

Boito, G. T.; J. A. Ornaghi; J. A. Giuggia & D. Giovanini. 2006. Primera cita de dos especies de insectos sobre el cultivo de maní (*Arachis hypogaea* L.) en Córdoba, Argentina. *Agriscientia*. vol XXIII (2): 99-103.

Bolton, B. G.; P. S. Alpert & P. Naskrecki. 2007. Bolton's Catalogue of Ants of the World: 1758-2005. Harvard University Press. (CDroom)

Cabrera, A. L. 1994. Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería. Fascículo 1, Regiones fitogeográficas Argentinas. Editorial ACME S.A.C.I. Buenos Aires.

Cano, E.; B. Fernández & M. Montes. 1980. Inventario Integrado de los Recursos Naturales de la Provincia de La Pampa. Vegetación. INTA. Buenos Aires, Argentina. 493 pp.

- Casadio, A. & E. Quirán. 1990. Contribución al conocimiento de los Formicidae (Insecta, Hymenoptera) en la Provincia de La Pampa. II. Rev. Fac. Agronomía, UNLPam. vol. 5 n° 1: 129-134.
- Coombes, D. S. & N. W. Sotherton. 1986. The dispersal and distribution of polyphagous predatory Coleoptera in cereals. Cons. Biol., 108: 461-474.
- Chapin III, F. S.; E. S. Zabaleta; V. T. Eviner; R. L. Naylor & P. M. Vitousek. 2000. Consequences of changing biodiversity. Nature 405: 234-242.
- Cheli, G.; A. Armendano & A. Gonzalez. 2004. Preferencia alimentaria de arañas *Misumenops pallidus* (Araneae: Thomisidae) sobre potenciales insectos presa de cultivos de alfalfa. CEPAVE, CONICET, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP. Rev. Biol. Trop. vol.54 (2): 505-513.
- Claver, S. 2000. Ecología de *Acromyrmex lobicornis* (E.) (Hymenoptera: Formicidae) en la Reserva de Ñacuñán, Provincia Biogeográfica del Monte. Facultad de Ciencias Naturales y Museo. Universidad Nacional de La Plata, La Plata. 160 pp. Mammalia 61: 617- 621.
- Colwell, R. 2006. Estimate S. Version 8.0: Statistical Stimulation of Species Richness and shared species from samples (Software and user`s Guide). <http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates>. (consultada junio 2010)
- Correa, M.; W. D. Fernández & I. R. Leal. 2006. Diversidade de formigas epigéicas (Hymenoptera: Formicidae) em capoes do Pantanal Sul Matogrossense: relações entre riqueza de espécies e complexidade estrutural da área. Londrina Brasil. Neotropical Entomology vol.35 n.6
- Corro Molas, B. 1997. Trogidae (Insecta: Coleoptera: Scarabaeoidea) del Parque Nacional Lihué Calel, La Pampa, Argentina. **En:** Resúmenes I Jornadas de Investigación y Conservación en el Parque Nacional Lihué Calel, Santa Rosa, La Pampa, Argentina. 10 al 11 de julio. Pp. 15.
- Cuezzo, F. 1999. Nuevas citas de hormigas de las tribus Dacetini y Basicerotini (Hymenoptera: Formicidae) para la Republica Argentina. Rev. Soc. Entomol. Argent. 58(3-4): 209-210.

- Cuezzo, F. & S. Claver. 2009. Two new species of the ant genus *Pogonomyrmex* (Hymenoptera: Formicidae) from Argentina. *Rev. Soc. Entomol. Argent.*, 68, 1-2: 97-106. ISSN 0373-5680
- Cuezzo, F. 2007. First record of the ant genus *Oxyepoecus* (Formicidae: Myrmicinae: Solenopsidini) in Chile, with remarks on its geographical range. *Rev. Soc. Entomol. Argent.*, vol. 66, 1-2: 165-167. ISSN 0373-5680.
- Dennis, P.; G. L. A. Fry & A. Andersen. 2000. The impact of field boundary habitats on the diversity and abundance of natural enemies en cereals. **In:** “Interchanges of insects”. B. Ekbom, M. Irwin & Y. Roberts (ed). Kluwer Academic Publishers, Netherlands: 193-212.
- Donald, P. F. 2004. Biodiversity impacts of some agricultural commodity production systems. *Conserv Biol* 18:17-37.
- Entwistle, P. F. 1972. Pests of cocos. London, Lngman, 648 p.
- Entwistle, P. F. 1982. Los insectos y el cacao, p.209-251. **In** G.A.R.Wood (ed), Cacao.México,CECSA,363 p.
- EEA INTA Marcos Juarez. 2007. RECSO. Información para Extensión n° 113. Ed: Fuentes et al., INTA Marcos Juarez
- Farji Brener, A. G. 1992. Modificaciones al suelo por hormigas cortadoras de hojas (Formicida, *Attini*): una revisión de sus efectos sobre la vegetación. *Ecología Austral* 2 (2): 87-94.
- Ferreira-Ojeda, L.; E. Flores-D & A. Sabogal-Gonzáles. 2009. Arañas orbitelares de un bosque húmedo subtropical de la Sierra Nevada de Santa Marta (Magdalena, Colombia). *Caldasia* 31(2): 381-391.
- Foelix, F. R. 1996. Biology of spiders. New York, Oxford, Oxford University Press, 330 p.
- García, M. & E. M. Quirán. 2002. Lista preliminar de Formícidos (Insecta: Hymenoptera) del Parque Nacional Sierra de las Quijadas (San Luis, Argentina). *Gayana* 66(1): 83-84, 2002.

- Gillier, P. & P. Silvestre. 1970 . Técnicas agrícolas y producción vegetal. El cacahuete o maní. Traducción Esteban Riambau. Editorial Blume. Barcelona, España. 47-63 pp.
- Gispert, C. 1984. Biblioteca práctica agrícola y ganadera. Los fundamentos de la agricultura. Tomo I. Editoriala Océano. Barcelona, España. 147-148 pp.
- Gopar, A. & J. C. Ves Losadan. 2002. Resultados preliminares de un estudio sobre la composición específica de gorgojos adultos (Coleoptera: Curculionidae) en alfalfa. **En:** Resúmenes del V Congreso Argentino de Entomología. Buenos Aires, Argentina. 18 al 22 de marzo de 2002. Pp. 273
- Grau, R.; Aide, M. & I. Gasparri. 2005. Globalization and soybean expansion into semiarid ecosystems of Argentina. *Ambio* 34:265-266.
- Gutierrez, J. L. & M. L. Jimenez. 2004. Arañas de humedales del sur de Baja California, Mexico. *anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoología* 75(2):283-302.
- Guzmán Mendoza, R.; G. Castaño Meneses & M. Herrera Fuentes. 2009. Variación espacial y temporal de la diversidad de hormigas en el jardín Botánico, del Valle de Zapotitlán Salinas, Puebla. *Revista Mexicana de Diversidad. UNAM.* (en prensa)
- Halaj, J.; D. W. Ross & A. R. Moldenke. 1998. Habitat structure and prey availability as predictors of the abundance and community organization of spiders in western Oregon forest canopies. *J. Arachnol.* 26: 203-220.
- Hölldobler, B. & E. Wilson. 1990. *The Ants.* The Belknap Press of Harvard University Press. Cambridge. 732 pp.
- Houston, M. 1994. *Biological diversity, The coexistence of species on changing landscapes.* Cambridge University Press. Cambridge.
- Kantolic, A.; P. Giménez; E. de la Fuente & P. Giménez. 2006. Capítulo 2.2: Soja **En:** *Cultivos Industriales.* 1ra edición. Ed: E. de la Fuente et al., Buenos Aires. pp 95-141.
- Lagos, S. 2004. *Diversidad biológica de las comunidades epígeas de artrópodos en áreas pastoreadas y no pastoreadas del Monte (Argentina).* Tesis Doctoral. Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza. 234 pp.

- Lietti, M.; G. Montero; L. Vignaroli & J. Vitta. 1995. Diversidad de grupos tróficos de artrópodos en cultivos de soja con distintas estrategias de producción. Cátedra de zoología y malezas, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Rosario. Santa Fe. Argentina.
- Liljestrom, G.; E. Minervino; D. Castro & A. Gonzalez. 2002. La comunidad de arañas del cultivo de soja en la Provincia de Buenos Aires, Argentina. *Neotropical Entomology* 31(2):197-210.
- Lorda, H.; Z. Roberto; Y. Bellini Saibene; A. Sipowicz & M. L. Belmonte. 2008. Descripción de zonas y subzonas agroecológicas RIAP. Área de influencia de la EEA Anguil.
- Mackay, W. P. 1991. The role of ants and termites in desert communities. **In:** The ecology desert communities, G. A Polis (ed). University of Arizona Press, Tucson. P. 113-150.
- Magurran, A. 2004. *Measuring Biological Diversity*. Blackwell Publishing.
- Monteresino, E. & B. Corro Molas. 1995. Lista preliminar de Scarabaeinae (Col.: Scarabaeidae) de La Pampa. **En:** Resúmenes III Congreso Argentino de Entomología. Mendoza, Mendoza, Argentina. 2 al 7 de abril. Pp. 70.
- Moreno, C. E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T-manuales y tesis SEA, Vol.1. Zaragoza, 84 pp.
- Nyffeler, M.; D. A. Dean & L. Sterling. 1987. Evaluation of the importance of the striped lynx spider, *Oxyopes salticus* (Araneae: Oxyopidae), as a predator in Texas cotton. *Environ. Entomol.* 16:1114-1123.
- Nyffeler, M.; D. A. Dean & L. Sterling. 1992. Diets, feeding specialization, and predatory role of two lynx spiders, *Oxyopes salticus* and *Peucetia viridans* (Araneae: Oxyopidae) in Texas cotton agroecosystem. *Environ. Entomol.* 21: 1457-1465.
- Orrego-Aravena, R. 1974. *Insectos de La Pampa (Coleópteros)*. Biblioteca Pampeana. Ser. Libros, 166 pp.

- Pardavé, L. F.; J. E. Rocha; F. J. F. Tena & A. J. Hernandez. 2008. Estudio de la Biodiversidad de artrópodos en suelos de alfalfa y maíz con aplicación de biosólidos. Investigación y ciencia de la Universidad autónoma de Aguascalientes. N° 40.
- Perez-de la cruz, M. & A. de la Cruz-Perez. 2005. Diversidad de Teridiidos (Araneae:Theridiidae) en cuatro asociaciones florísticas, en el ejido “Las Delicias” en teapa, Sureste de Mexico. Uciencia 21(41):41-44.
- Perez-de la Cruz, M.; S. Sanchez-Soto ; C. F. Ortiz-Garcia ; R. Zapata.Mata & A. Cruz-Perez. 2007. Diversidad de Insectos Capturados por Arañas Tejedoras (Arachnida:Araneae) en el agroecosistema Cacao en Tabasco, Mexico. Neotropical Entomology 36(1):090-101.
- Pilati, A. & E. Quirán. 1996. Patrones de cosecha de *Acromyrmex lobicornis* (Formicidae: Attini) en un pastizal del Parque Nacional Lihué Calel, La Pampa, Argentina. Rev. Ecología Austral, 6:123-126.
- Pilati, A.; E. Quirán & H. D. Estelrich. 1997. Actividad forrajera de *Acromyrmex lobicornis* (Hymenoptera:Formicidae) en un pastizal natural semiárido de la Provincia de La Pampa (Argentina). Rev. Ecología Austral 7:49-56.
- Provencher, L. & E. S. Riechert. 1994. Model and field test of prey control effects by spider assemblages. Environ. Entomol. 23:1-17.
- Quirán, E. & A. Casadío. 1988. Lista Preliminar anotada de Formicidae de la Provincia de La Pampa. Revista de la Facultad de Agronomía, UNLPam. 3 (1):99-105.
- Quirán, E. & A. Casadío. 1991. Lista preliminar de Formicidae y su distribución en cultivos de cosecha gruesa. Rev. Fac. Agronomía, U.N.L.Pam 6 (1):35-37.
- Quirán, E. & A. Casadío. 1994. Aportes al conocimiento de los Formícidos de La Pampa.I. Rev. Soc. Entomol. Argent. 53(1-4):100.
- Quirán, E. & A. Casadío. 1995. Aportes al conocimiento de las Formícidas de la Provincia de La Pampa.II. Rev. Fac. de Agronomía, UNLPam. 8 (2): 101.

Quirán, Estela & A. Casadío. 1996. Aportes al conocimiento de las Formícidas de la Provincia de La Pampa. III. **En:** “Comunicaciones” VI Jornadas Pampeanas de Ciencias Naturales, 4-6/12/96, en Santa Rosa, La Pampa, pp.50-52.

Quirán, E. & A. Pilati. 1997. Distribución espacial de los hormigueros de *Acromyrmex lobicornis* (Emery, 1887) en un sitio natural semiárido de la Provincia de La Pampa. *Rev. Soc. Entomol. Argent.* 56(1-4):155-157.

Quirán, E. & A. Pilati. 1998. Estructura de los hormigueros de *Acromyrmex lobicornis* (Hymenoptera: Formicidae) en un sitio natural semiárido de La Pampa, Argentina. *Rev. Soc. Entomol. Argent.* 57(1-4):45-48.

Quirán, E. & A. Casadío. 1991. “Lista preliminar de Formicidae y su distribución en cultivos de cosecha gruesa”. *Rev. Fac. Agronomía, UNLPam* 6 (1): 35-37. (ISSN 0326-6184)

Ramirez, M. 1991-1999. Clave para familia de arañas Argentinas. Guía de Trabajos Prácticos de Invertebrados II. FCEN, Universidad de Buenos Aires.

Rico, A. G.; J. P. A. Beltrán; A. D. Alvarez & E. D. Flores. 2005. Diversidad de arañas (Arachnida:Araneae) en el Parque Nacional Natural Isla Gorgona, pacífico colombiano. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia.

Riechert, S. E. & K. Lawrence. 1997. Test for predation effects of single versus multiple species of generalist predators: Spiders and their insect prey. *Entomol. Exp. Appl.* 4: 147-155.

Riechert, S. E. & J. Maupin. 1998. Spiders effects on prey: tests for superfluous killing in five web-builders, p. 203-210. *proc.17th European Coll. Arachnol.* Edinburgo, Escocia.

Riechert, S. E. 1999. The hows and whys of successful pest suppression by spiders: insights from case studies. *J.Arachnol.* 27: 387- 396.

- Rinaldi, I. 1998. Arañas en agroecosistemas do brazil. Anais do VI SIBCOBIOL. Rio de Janeiro, Brazil:384-388.
- Rios Casanova, L.; A. Valiente Banuet & V. Rico Gray. 2004. Las hormigas del Valle de Tehucán (Hymenoptera: Formicidae): una comparación con otras zonas áridas de México. Acta Zoológica Mexicana (nueva serie) 20 (001): 37-54.
- Rojas, P & C. Fragoso. 2000. Composition, diversity, and distribution of Chihuahuan Desert ant community (Mapimí, México). Journal of Arid Environment 44:213-227.
- Rubio, G. D.; M. P. Damborsky & J. A. Corronca. 2004. Araneofauna (Arachnida, Araneae) en un area natural protegida de la Provincia de Corrientes, Argentina. Universidad nacional del nordeste, comunicaciones Cientificas y Tecnologicas. Resumen: B-048.
- Saluso, A.; O. Ermacora; C. Romero & C. Debona. 1998. Variacion estacional de la abundancia y diversidad de la artropodofauna edafica en dos agroecosistemas. Facultad de Ciencias Agropecuarias-UNER; Ruta 11, Km 10. Pp 213
- Samu, F. & G. L. Lovei. 1995. Species richness of a spider community: extrapolation from simulated increasing sampling effort. European J. Entomol. 92: 633-638.
- Schultz, T. R. 2000. In search of ant ancestors. Proceedings of the National Academy of Sciences 97; 14028-14029.
- Tizón, F. R. & E. M. Quirán. 2009. Hormigas (Hymenoptera: Formicidae) del distrito fitogeográfico del Caldenal, Argentina. Rev. Soc. Entomol. Argent. 68 (3-4): 365-367. ISSN 0373-5680 (impresa), ISSN 1851-7471 (en línea).
- Tonhasca Jr., A. 1993. Effects of agroecosystem diversification on natural enemies of soybean herbivores. Entomologia experimentalis et Applicata 69:83-90.
- Toti, D. S.; F. A. Coyle & J. A. Miller. 2000. A structured inventory of appalachian grass bald and heath bald spider assemblages and a test of species richness estimator performance. J. Arachnol. 28:329-345.
- Turnbull, A. L. 1973. Ecology of the true spider (Araneomorphae) Ann. Rev. Entomol. 18: 305-348.

Ves Losada, J. C. & E. M. Baudino. 1998. Influencia de sistemas de labranza sobre la población de tucuras, (Orthoptera: Acrididae). INTA Anguil. Boletín de divulgación técnica 59. Pp. 1-6.

Ves Losada, J. C.; M. E. Baudino; M. J. Belmonte; G. T. Fernández; G. Vergara & M. H. Casagrande. 2002. Composición específica y abundancia relativa de acridios (Orthoptera: Acrididae) en diferentes ambientes de la Región Semiárida Pampeana Central. **En:** Resúmenes V Congreso Argentino de Entomología. Buenos Aires, Argentina. 18 al 22 de marzo. Pp 321.

Weaver, J. 1995. Indicator species and scale observation. *Conservation Biology* 94: 939-942.

Weyland F. & M. E. Zaccagnini. 2008a. Efecto de las terrazas sobre la diversidad de artrópodos caminadores en cultivos de soja. *Ecología Austral* 18:357-366.

Weyland F. & E. M. Zaccagnini. 2008b. Conservación de suelos, bordes y diversidad de artrópodos en campos de soja en Entre Ríos. UBA-FCEyN. INTA EEA Paraná.

Winder, J. A.; G. V. dos Santos & P. Silva. 1973. Armadilha automática de sucção no estudo de microdípteros associados ao cacaueiro e ao cacau armazenado. *Rev. Theobroma* 3: 3-12.

Wilson, E. O. & B. Hölldobler. 2005. The rise of the ants: a phylogenetic and ecological explication. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 102: 7411-7414.

Wise, D. 2002. Efectos directos e indirectos de las arañas en la red trófica del mantillo del bosque. **En:** V Congre. Argent. de entomol., Buenos Aires, Argentina, 2002, pp 53-55.

Zaccagnini, M. E. & N. C. Calamari. 2001. Labranzas conservacionistas, siembra directa y biodiversidad. En Panigatti, J L; D Bruschiazzo & H Marelli (ed) “siembra directa II”. INTA, Buenos Aires, pp 29-68.

Zaccagnini, M. E.; J. Decarre; A. Gojman; L. Solari; R. Suárez & F. Weyland. 2000. Efectos de la heterogeneidad ambiental de terrazas y bordes vegetados sobre la

biodiversidad animal en campos de soja en Entre Ríos. INTA-CIRN-instituto de recursos biológicos. Castelar. UBA-IFEVA.