



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDESTE

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES Y
AGRIMENSURA

***Composición y estructura de la comunidad de
arañas en cultivos de Citrus de la Provincia de
Corrientes (Argentina).***



TESIS PARA OPTAR AL TITULO DE DOCTOR EN BIOLOGIA

AUTOR: LIC. GILBERTO AVALOS.

DIRECTOR: DRA. ALDA GONZALEZ

CODIRECTOR: DRA. MARÍA ESTHER BAR

CORRIENTES -ARGENTINA 2010

A MI ESPOSA GABY POR SOÑAR CONMIGO Y HACER QUE ESTE
SUEÑO SE HAGA REALIDAD.

A MIS HIJOS CLARA, PABLO Y LUCAS POR APOYARME Y
SOSTENERME EN LOS MOMENTOS DIFÍCILES

INDICE

	<i>Paginas</i>
Agradecimientos.....	I
Resumen.....	III
CAPITULO I. INTRODUCCION.....	1
- Objetivo general.....	6
- Objetivo Específico.....	6
CAPITULO II. MATERIALES Y MÉTODOS.....	7
....- Caracterización del área de estudio.....	7
- Actividades de campo.....	8
- Técnicas utilizadas... ..	9
- Agitación del follaje.....	9
- Captura manual.....	9
- Trampas de caída (pit-fall).....	10
- Tamizado.....	10
- Actividades de laboratorio.....	11
- Análisis de datos.....	11
- Relación Predador- Presa.....	13
- Figuras.....	15
- Laminas.....	17
CAPITULO III. RESULTADOS DE LA COMUNIDAD DE ARAÑAS EN EL CULTIVO DE CITRUS SINENSIS DE LA UNIDAD CON RIEGO.....	19
- Abundancia, riqueza y estructura funcional general de Araneae.....	19
- Composición específica, riqueza y diversidad de especies.....	21
- Análisis de la abundancia y su distribución, riqueza de especies y dendrogramas de individuos colectado en el follaje.....	22
- Análisis de la abundancia y su distribución, riqueza de especies y dendrogramas de individuos colectados en el tallo.....	24
- Análisis de la abundancia y su distribución, riqueza de especies y dendrogramas de individuos colectados en el tamizado de hojarasca.....	26
- Análisis de la abundancia y su distribución, riqueza de especies y dendrogramas de individuos colectados en las trampas de caídas.....	28
- Tablas.....	31
- Figuras.....	42

CAPITULO IV. RESULTADOS DE LA COMUNIDAD DE ARAÑAS EN EL CULTIVO DE CITRUS SINENSIS DE LA UNIDAD SIN RIEGO.....58

- Abundancia, riqueza y estructura funcional general de Araneae en el cultivo de *Citrus sinensis*.....58

- Composición específica, riqueza y diversidad de especies en el cultivo de *Citrus sinensis*.....59

- Análisis de la abundancia y su distribución, riqueza de especies y dendrogramas de individuos colectados en el follajes.....60

- Análisis de la abundancia y su distribución, riqueza de especies y dendrogramas de individuos colectados en el tallo.....62

- Análisis de la abundancia y su distribución, riqueza de especies y dendrogramas de individuos colectados en el tamizado de hojarasca.....64

- Análisis de la abundancia y su distribución, riqueza de especies y dendrogramas de individuos colectados en las trampas de caídas.....66

- Tablas.....68

- Figuras.....79

CAPITULO V. ESTUDIO COMPARATIVO DE AMBAS UNIDADES.....95

- Abundancia, riqueza y estructura funcional general de Araneae en cultivos con y sin riego de *Citrus sinensis*.....95

- Composición específica, riqueza y diversidad de especies en cultivos con y sin riego de *Citrus sinensis*.....97

- Análisis de la abundancia, su distribución y riqueza de especies de arañas colectadas en el follaje de ambas unidades de muestreo.....98

- Análisis de la abundancia, su distribución y riqueza de especies de arañas colectadas en el tallo de ambas unidades de muestreo.....100

- Análisis de la abundancia, su distribución y riqueza de especies de arañas colectadas en el tamizado de hojarasca de ambas unidades de muestreo.....101

- Análisis de la abundancia, su distribución y riqueza de especies de arañas colectadas en las trampas de caídas de ambas unidades de muestreo.....102

- Tablas.....104

- Figuras.....109

....- Láminas.....123

CAPITULO VI. FACTORES CLIMÁTICOS EN EL DEL ÁREA DE ESTUDIO.....125

- Temperatura.....	125
- Precipitaciones.....	125
- Heliofanía.....	126
- Abundancia de individuos según temperatura y régimen de lluvia.....	126
- Abundancia de Araneae según mes de muestreo.....	127
- Figuras.....	128
CAPITULO VII. COMUNIDAD DE INSECTOS Y PREFERENCIA ALIMENTARIA DE ARANEAE.....	134
- Experiencia N° 1.....	135
- Experiencia N° 2.....	136
- Tablas.....	138
- Figuras.....	143
CAPITULO VIII. DISCUSIÓN.....	145
- Composición taxonómica general de Araneae en el cultivo de <i>Citrus sinensis</i>	145
- Composición específica, riqueza y diversidad de especies en el cultivo de <i>Citrus sinensis</i>	149
- Clima Circundante a <i>Citrus Sinensis</i>	155
- Preferencia alimentaria de Araneae.....	157
CAPITULO IX. CONCLUSIÓN.....	160
CAPITULO X. BILIOGRAFÍA.....	165

AGRADECIMIENTOS

A la Dra. María Esther Bar, mi compañera y codirectora por su asesoramiento constante en el diseño de tesis y la redacción, así como por alentarme siempre a seguir creciendo.

A la Dra. Beatriz Oscherov por su colaboración en la determinación de la fauna acompañante y lectura crítica de la tesis, por su predisposición permanente y compañerismo incondicional.

A la Dra. Miryam Damborsky por su valiosa ayuda en aclarar mis dudas en la redacción y su apoyo incondicional.

A la Dra. Alda González mi directora, por su valioso apoyo y aliento constante en la elaboración de la tesis.

Al Magíster estadístico Eduardo Porcel por sus orientaciones y ayuda en la elaboración de análisis estadísticos de los datos.

A la Lic. Celeste Álvarez Bohle, por su fundamental ayuda en el trabajo de campo, su compañerismo y apoyo permanente.

Al Lic. Gonzalo Rubio, Mario Ibarra Polesel y Lic. Martina Pocco por su ayuda fundamental en el trabajo de campo y las fotografías tomadas.

Al Ing. Agrónomo y director del INTA Bella Vista Mario Pedro Lenscak por abrirme las puertas, por su disposición y por brindarme todo el apoyo necesario para realizar mi investigación en el establecimiento.

A la Ing. Sara Cáceres por brindarme siempre su apoyo durante el año de muestreo, las bibliografías referentes a plagas de citrus, como así también la ayuda cuando me faltó algún material de muestreo.

A Cristian Grismado por su ayuda en despejar mis dudas y en la determinación de algunas especies.

Al Dr. Arturo Kher por la sugerencia en la utilización de los índices de predación para el diseño experimental de predador - presa.

A María Emilia Prieto, Sandra Fernández y Manuel Robledo por su fundamental ayuda en la depuración tediosa del material traído del campo.

A la Lic. Gabriela Lasserri por su colaboración y disposición permanente en la redacción de la tesis.

A mi hermana Greni, de quien recibo un constante apoyo y aliento a superarme siempre.

A mis amigas Laura y Caro de quienes aprendí a celebrar el encuentro y disfrutar de la vida con los otros.

RESUMEN

En la actualidad han adquirido un notable auge los programas de control integrado para el manejo de plagas de los sistemas de cultivo. El éxito de cualquier programa de control biológico dependerá de estudios preliminares de la biología y ecología del complejo de enemigos naturales presentes (Bale *et al.*, 2008).

Entre los enemigos naturales numéricamente más importante las arañas ocupan el lugar más relevante, por su abundancia en los ecosistemas terrestres, tanto en ambientes naturales como agrícolas. Además de su capacidad para colonizar diferentes agroecosistemas, poseen adaptaciones que les permiten sobrevivir periodos largos de inanición, es decir cuando decrece notablemente la población de presas potenciales, no se dispersan como otros grupos de artrópodos depredadores (Jackson 2000).

También las arañas han sido estudiadas, aunque en menor medida, en sistemas agrícolas de plantas perennes como los cultivos de cítricos (Mansour *et al.*, 1982, Benamú, 2004). Por lo tanto el estudio de la comunidad de arañas en cítricos con diferentes prácticas agrícolas, resulta interesante al evaluar el éxito como agentes de control biológico.

En Argentina los citrus se cultivan en dos regiones diferentes: el Nordeste (Corrientes, Entre Ríos y Misiones) y el Noroeste (Salta, Jujuy, Tucumán y Catamarca), las cuales representan el 36% y 64% de la producción respectivamente.

La producción citrícola de Corrientes abarca 25.000 hectáreas aproximadamente. El área citrícola está distribuida mayoritariamente en dos regiones: una la Cuenca Bellavistense comprende los departamentos de Bella Vista, Concepción, Saladas, San Roque, Mburucuyá y Lavalle. La segunda zona se localiza sobre el Río Uruguay, en el departamento de Monte Caseros con el 55,3% de producción. Ambas regiones producen más del 90% de la producción provincial (Molina *et al.*, 2005).

En Argentina las investigaciones sobre la comunidad de arañas en cultivos se encuadraron en soja, algodón, trigo y alfalfa, y hasta la actualidad no se ha realizado ningún estudio en cultivos cítricos. Por lo antes expresado y considerando que representan un aporte importante el rol de las arañas en la regulación natural de los insectos plaga, se abordó el estudio de la comunidad de arañas en un cultivo de *Citrus sinensis* (L) Osbeck (variedad Valencia Late) en un campo de la Estación Experimental INTA de la Provincia de Corrientes.

Entre otros propósitos se estimó la preferencia alimentaria, a fin de conocer el accionar de las arañas en relación a las presas que se encuentran en los cultivos cítricos, utilizando como potenciales presas a ejemplares de insectos de diferentes órdenes, de los más abundantes colectados en la plantación de citrus.

La investigación se llevó cabo en cultivos de naranjos, ubicados en la Estación experimental del INTA Bella Vista localizada en la Cuenca Bellavistense, Provincia de Corrientes, Argentina, (28° 26'S y 58° 55'W).

Se investigó en dos áreas: área de muestreo 1 (AM1), comprende un cultivo con manejo de riego que recibe fertilizantes frecuentemente y área de muestreo 2 (AM2), comprende un cultivo sin agua adicional y con el agregado de escasos fertilizantes. La dimensión de cada una de ellas es de 0,82 hectáreas, y el total de plantas de cada una de las áreas es de 392. El frente de cada unidad es de 66m y su longitud es de 119 m.

Todos los meses y en cada área muestral se seleccionaron diez (10) plantas de naranjo en base a un muestreo sistemático. En cada ejemplar se diferenciaron 3 estratos: la copa, el tronco y suelo.

Para la recolección de arañas en la parte aérea del vegetal, se utilizaron las técnicas de agitación de follaje diurna y captura manual directa nocturna. En el tallo se realizaron captura manual directa diurna y nocturna. Para la colecta de la araneofauna epigea y nocturna se instalaron trampas de caídas y se hicieron tamizados de hojarasca. De las cuatro técnicas utilizadas (captura directa, agitación del follaje, pitfall y tamizado) se realizaron tres réplicas por cada árbol.

Se obtuvieron 120 muestras para la AM1 y 120 muestras para la AM2 por mes (30 en follaje, 30 en tallo, 30 provenientes de las trampas de caídas y 30 del tamizado de hojarasca), totalizando 1440 muestras en el año por cada unidad de muestreo. Los registros diurnos se llevaron a cabo entre las 8-12hs y entre las 15 y las 18 hs y los registros nocturnos se efectuaron desde las 20 hs.

Durante el año de muestreo en ambas unidades se recolectaron en total 7174 arañas, pertenecientes a 33 familias. En la unidad muestral con riego se recolectaron 3811 arañas, 33 familias y 179 especies/morfoespecies y en la unidad muestral sin riego, 3363 individuos, 31 familias y 174 especies/ morfoespecies. Se identificaron 37 géneros, 41 especies y 122 morfoespecies. De los cuales 46 especies/morfoespecies no son compartidas; 25 especies solo se hallaron en la unidad con riego y 21 especies solamente se encontraron en la unidad sin riego.

De las familias determinadas, ocho fueron las más importante en cuanto a su abundancia y representan el 75% del total de arañas colectadas en ambas unidades de muestreo; así la Familia Lycosidae fue la de mayor número de individuo colectados ($n=1220$), seguida por Salticidae ($n=841$), Linyphiidae ($n=812$), Araneidae ($n=749$), Theridiidae ($n=547$), Tetragnathidae ($n=438$), Corinnidae ($n=433$) y Anyphaenidae ($n=366$). Asimismo se observó que Lycosidae, Salticidae y Araneidae fueron las familias de mayor abundancia en la unidad muestral con riego, mientras que Lycosidae y Linyphiidae lo fueron para la unidad muestral sin riego.

Se destaca la abundancia de arañas en ambas unidades de muestreo en los meses de noviembre, diciembre y enero. De los cuales el mayor número de individuos se registró en diciembre en la unidad sin riego y en los meses restantes la abundancia predominó en la unidad con riego.

Del número de especies registradas en ambas unidades, surge que en general los valores oscilaron entre 83 y 57 especies. La unidad con riego registró en noviembre el mayor número ($S=83$), seguido por

septiembre (S=79) y diciembre (S=77). La unidad sin riego también mostró en noviembre el mayor número de especies (S=80), seguido por abril (S=76) y enero (S=73).

La morfoespecies 4 de la familia Lycosidae fue la de mayor número (n=593), seguida por *Leucauge venusta* (n=417) (Tetragnathidae), morfoespecies 1 (n=299) (Linyphiidae), *Yessica erythrostoma* (n=278) (Anyphaenidae), morfoespecie 3 (n=273) (Theridiidae), *Araneus uniformis* (n=256) (Araneidae), *Iviraiva pachyura* (n=241) (Hersiliidae), *Cheiracanthium inclusum* (n=240) (Miturgidae) y morfoespecies 5 y 6 (n=223 y n=221) (Lycosidae).

Al comparar la abundancia de arañas por estaciones climáticas se observó que el mayor número de individuos lo mostró la unidad con riego en verano y primavera (n=1043, n=1014), y en la unidad muestral sin riego en verano y otoño (n=958, n=977).

De los gremios agrupados en ambas unidades, se verificó que tanto la abundancia como la riqueza de especies tienen un comportamiento similar. En la abundancia sobresalieron las vagabunda de suelo, seguida por las constructoras de telas orbiculares y cazadoras al acecho; estos resultados coinciden con el mayor número de especie registrado en los gremios.

De acuerdo al índice de diversidad la mayor riqueza específica en general se observó en la unidad sin riego los meses de enero a junio, como así también la dominancia y la equidad. Estos valores se revirtieron para la unidad con riego en el segundo semestre del año. La dominancia mostró valores altos en julio, agosto y septiembre para la unidad con riego y marzo, abril y agosto para la unidad sin riego. La mayor equidad correspondió al mes de septiembre para la unidad con riego y abril para la unidad sin riego.

Del análisis de las funciones de acumulación de especies se verificó que el modelo que mejor ajustó los resultados, fue el de dependencia lineal, donde en general las especies observadas fueron más que las estimadas por el modelo, aunque con el modelo de Clench los valores estimados fueron mayores a los observados. Asimismo los resultados

obtenidos con otros estimadores muestran resultados similares, así el Chao 1 calculó un 83,1% de las especies colectadas en ambas unidades, Chao 2 el 80,1%, Jackknife de 1er orden 86,2% y Jackknife de 2do orden 78,4 %. Estos resultados nos ayudan a entender que el esfuerzo de muestreo en ambas unidades fue suficiente.

Se pudo observar diferencias significativas en la abundancia promedio entre las unidades, los meses y también los sitios de muestreo en estudio. En los sitios de muestreo, la abundancia fue mayor en la hojarasca del suelo, siguiéndole la abundancia del follaje, las trampas de caída y finalmente la observada en el tallo. Al comparar estos sitios de muestreos de ambas unidades de muestreo, no se registró diferencias significativas. En relación con los meses, la mayor abundancia se registró en los meses de noviembre, diciembre y enero. Sin embargo, se detectó un efecto de interacción entre unidades y meses, ya que en el mes de diciembre fue mayor la abundancia en el sitio sin riego, en tanto que en los restantes meses ocurrió lo contrario.

Asimismo se observó diferencia significativas en la riqueza de especies promedios entre las unidades de muestreo, como así también entre los meses y los sitios de recolección. Se observó un efecto de interacción entre unidades y meses, ya que en los meses de mayo a diciembre fue mayor en la unidad con riego y de enero a abril en la unidad sin riego. Sin embargo no fue significativo al comparar las unidades con los sitios de recolección.

Con el objeto de conocer el rol de las arañas en el control biológico de plagas halladas en el cultivo de *Citrus sinensis*, se analizó la preferencia alimentaria de las especies más abundantes frente a diferentes potenciales insectos presas. Para la experiencia se utilizó el índice de preferencia α de Manly (Krebs, 1999) con una población variable de presas.

Se trabajó con dos especies de arañas que resultaron numéricamente importantes en el cultivo y que representan a distintos gremios: predador 1 *Araneus uniformis* (Araneidae), perteneciente al gremio de las tejedoras de telas orbiculares, y predador 2 *Jessica erythrostoma* (Anyphaenidae), perteneciente a las cazadoras al acecho. Se

utilizaron como presa los principales insectos, considerados como fauna acompañante (Diptera, Hemiptera, Hymenoptera, Coleoptera y Orthoptera). Los ensayos comprendieron tres repeticiones para cada especie de araña. La densidad inicial de presas en cada jaula fue de 22 individuos.

Acorde al Índice de Manly, *Araneus uniformis* (Araneidae) tiene una preferencia alimentaria por los Cicadellidae (Hemiptera), cuyo valor de preferencia α alcanza a un promedio de 48,6%, seguida por los Tephritidae (Diptera) con un promedio de 29% y los Apidae (Hymenoptera) con un α del 15%. Los Orthoptera (4,7%) y los Coleoptera (2,7%) fueron poco seleccionados. La araña *Jessica erythrostoma* (Anyphaenidae) tiene una preferencia alimentaria por los Diptera (Tephritidae), cuyo promedio alcanzo un α de 48,6%, seguida por los Hemiptera (Cicadellidae) (α = 26,7%) los Coleoptera (α = 18,7%). Los Orthoptera (Acrididae) fueron poco seleccionados (α = 6%) y los Hymenoptera (Apidae) no fueron depredados.

Las especies *Eustala eleuthera* Levi, 1977 (Araneidae), *Ocrepeira fiebrigi* (Dahl, 1906) (Araneidae), *Parawixia monticola* (Keyserling, 1892) (Araneidae) y *Scytodes tuyucua* Rheims & Raizer, 2004 (Scytodidae) son nuevas citas para Argentina y las especies, *Jessica fidelis* (Mello-Leitão, 1922) (Anyphaenidae), *Aysha triunfo* Brescovit, 1992 (Anyphaenidae), *Osoriella tahela* Brescovit, 1998 (Anyphaenidae), *Acacesia hamata* (Hentz, 1847) (Araneidae), *Cyclosa diversa* (O. P.-Cambridge, 1894) (Araneidae), *Cyclosa fililineata* Hingston, 1932 (Araneidae), *Cyclosa serena* Levi, 1999 (Araneidae), *Cyclosa tapetifaciens* Hingston, 1932 (Araneidae), *Iviraiva pachyura* (Mello-Leitão, 1935) (Hersiliidae), *Cheiracanthium inclusum* (Hentz, 1847) (Miturgidae) , *Teminius agalenoides* (Badcock, 1932) (Miturgidae) y *Cybaeodamus enigmaticus* (Mello-Leitão, 1939) (Zodariidae) son nuevas citas para la Provincia de Corrientes.

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

En la actualidad han adquirido un notable auge los programas de control integrado para el manejo de plagas de los sistemas de cultivo. En los años 70 comenzó el Manejo Integrado de Plagas (MIP), que sostiene que el control biológico surge como resultado de complejas interacciones a nivel de la comunidad. Estos programas proponen la aplicación de medidas de control biológico para prevenir los problemas ocasionados por las plagas.

El control biológico no tiende a la erradicación de las plagas, sino a reducir la densidad de las mismas para impedir que causen daño económico. Estas medidas evitan los costos y el impacto ambiental que provocan los insecticidas, anulándose de esta manera efectos nocivos tales como: el desarrollo de resistencia en la especie plaga debido al aumento del número de mutantes resistentes; la pérdida de especies benéficas como por ejemplo los polinizadores; el resurgimiento de otras plagas nuevas por pérdida de los enemigos naturales; la concentración de residuos tóxicos y el impacto directo sobre las poblaciones animales y humanas.

El control biológico, se lleva a cabo a través de enemigos naturales, entendiéndose como tales a los parásitos, parasitoides, patógenos y depredadores. Es sabido que el éxito de cualquier programa de control biológico dependerá de estudios preliminares de la biología y ecología del complejo de enemigos naturales presentes (Bale *et al.*, 2008).

Entre los enemigos naturales depredadores se incluyen las arañas con más de 50.000 especies descritas a nivel mundial (Platnick 2009). Dada su dieta generalista en un primer momento fueron consideradas de poco interés. Sin embargo, existen evidencias experimentales que demuestran que las arañas tienen un valor potencial considerable desde el punto de vista del control biológico (Riechert & Lockley 1984, Riechert & Lawrence 1997; Young &

Edwards, 1990; Nyffeler *et al.*, 1992, 1994; Wise, 1993; Nentwig, 1986; Sunderland, 1999; Greenstone, 1999; Benamú & Aguilar, 2001; Benamú, 2004; Symondson *et al.*, 2002; Maloney *et al.*, 2003). Es notable su abundancia en los ecosistemas terrestres, tanto en ambientes naturales como agrícolas. Además de su capacidad para colonizar diferentes agroecosistemas, poseen adaptaciones que les permiten sobrevivir periodos largos de inanición, es decir cuando decrece notablemente la población de presas potenciales, no se dispersan como otros grupos de artrópodos depredadores (Greenstone *et al.*, 1980; Jackson 2000; Riechert & Maupin. 1998).

Los antecedentes respecto a estudios de comunidades de arañas que habitan en cultivos son numerosos, lo que demuestra que el accionar de las arañas como enemigos naturales de insectos es efectivo. Algunos de ellos son referidos a cultivos de manzano de Australia (Donadle, 1966), Québec (Donadle *et al.*, 1979), Israel (Mansour *et al.*, 1980), Suiza (Wyss *et al.*, 1995), Perú (Benamú, 2000); de algodón de Texas (Dean & Sterling, 1987, 1992; Sterling *et al.*, 1992; Breene *et al.*, 1993); de soja de Newart (Culin & Rust, 1980), Kentucky (Culin & Yeorgan, 1983), Argentina (Minervino, Tesis Doctoral 1996; Liljestrom *et al.*, 2002; Beltramo *et al.*, 2006; Armendano Tesis Doctoral, 2008), Brasil (Corseuil *et al.*, 1994); de alfalfa de California (Yeorgan & Dondale 1974), Argentina (Armendano & Gonzalez 2010).

También las arañas han sido estudiadas, aunque en menor medida, en sistemas agrícolas de plantas perennes como los cultivos de cítricos (Mansour *et al.*, 1982; Mansour & Whicomb, 1986; Breene *et al.*, 1993; Benamú, 1999), en los cuales la formación de refugios y microhábitats facilitan el incremento de la diversidad de arañas (Riechert & Lockley, 1984). En estos ambientes las arañas son capaces de colonizar y seleccionar hábitats, respondiendo a la mayor complejidad estructural (Rinaldi, 1998), aumentando los niveles de depredación cuando se incrementa el número de presas disponibles (Riechert, 1974). Por lo tanto el estudio de la comunidad de arañas en

cítricos con diferentes prácticas agrícolas, resulta interesante al evaluar el éxito como agentes de control biológico.

Asimismo, las arañas incluyen en su dieta no sólo insectos adultos, sino también huevos y larvas (Green, 1996; Nyffeler *et al.*, 1990; Young & Edwards, 1990) y se ha demostrado que interactúan, complementándose con otros enemigos naturales, siendo capaces de depredar a todas las etapas de crecimiento de un insecto plaga, reduciendo sus poblaciones (Young & Edwards, 1990; Minervino, 1996; Sunderland, 1999; Hagen *et al.*, 1999; Samu *et al.*, 1999; Halaj *et al.*, 2000; Liljesthröm *et al.*, 2002; Benamú, 2004; Perafán & Flórez, 2004; Pearce *et al.*, 2005; Beltramo *et al.*, 2006; Marshall *et al.*, 2002, 2006; Hoelfer *et al.*, 2006; Armendano, 2008).

En cuanto a la actividad citrícola nacional, desde 1990 ha experimentado una franca expansión con un incremento significativo de producción. Actualmente en el país se cultivan 150.000 hectáreas con cítricos, con una producción de aproximadamente 2.600.000 toneladas anuales y alcanzan un valor global primario cercano a los 500 millones de dólares. La Argentina se ubica actualmente como el 8° productor mundial de cítricos de acuerdo a las estadísticas publicadas por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA) y dentro de la fruticultura nacional, los cítricos ocupan el primer lugar en volumen de producción.

En Argentina los citrus se cultivan en dos regiones diferentes: el Nordeste (Corrientes, Entre Ríos y Misiones) y el Noroeste (Salta, Jujuy, Tucumán y Catamarca), las cuales representan el 36% y 64% de la producción respectivamente. En el NEA se cultivan principalmente naranjas y mandarinas, mientras que en el NOA se cultivan limones, naranjas y pomelos. Estas dos regiones están separadas por una amplia área de bosques áridos y pasturas (Federcitrus, 2007) y pertenecen a la Región Biogeográfica Subregión Chaqueña, que abarcan tres provincias: del Chaco, de la Pampa y del Monte (Morrone 2001).

El área citrícola de la Provincia de Corrientes está distribuida mayoritariamente en dos regiones: una se extiende desde la costa del

Río Paraná hacia el centro de la provincia, con el 37% de la superficie en explotación. La Cuenca Bellavistense comprende los departamentos de Bella Vista, Concepción, Saladas, San Roque, Mburucuyá y Lavalle. La segunda zona se localiza sobre el Río Uruguay, en el departamento de Monte Caseros con el 55,3% de producción. Ambas regiones producen más del 90% de la producción provincial (Molina *et al.*, 2005).

La producción citrícola de Corrientes abarca 25.000 hectáreas aproximadamente y en la campaña 2003/04 su rendimiento estimativamente alcanzó 297.000 toneladas. Sin embargo en los últimos años como consecuencia de la sequía alcanzó una pérdida de hasta el 50%, ya que en la mayoría de los casos no alcanza el estándar de exportación.

Las superficies utilizables en la Cuenca Bellavistense cuentan con mayor disponibilidad de tierras para generar nuevos proyectos, mientras que la región citrícola de Monte Caseros está próxima a su explotación total. Asimismo ensayos experimentales demostraron que los cultivos manejados con riego por goteo lo hacen más rentable, favoreciendo su inversión.

La Provincia de Corrientes trabaja con el programa de certificación de citrus para la Unión Europea y otros mercados, que tienen por objeto garantizar fruta cítrica sin riesgo respecto de *Xanthomonas axonopodis* pv *citri* (cancrosis) y *Guignardia citricarpa* (mancha negra), como resultado de las medidas de mitigación del riesgo acordado con la Unión Europea.

Los mercados internacionales son cada vez más exigentes al momento de importar. Es por ello que debe haber una buena sanidad en las frutas frescas, para que no existan barreras o restricciones al momento de exportar.

En Argentina las investigaciones sobre la comunidad de arañas en cultivos de soja, trigo y alfalfa fueron abordadas en forma preliminar, sin embargo, ninguna de ellas fue realizada en cultivos cítricos. Por lo antes expresado y considerando que representan un aporte importante el rol de las Araneae en la regulación natural de los insectos plagas, se

propone el estudio de la comunidad de arañas en un cultivo de *Citrus sinensis* (L) Osbeck (variedad Valencia Late) en un campo de la Estación Experimental INTA de la Provincia de Corrientes.

Entre otros propósitos se estimó la preferencia alimentaria, a fin de conocer el accionar de las arañas en relación a las presas que se encuentran en los cultivos cítricos, utilizando como potenciales presas a ejemplares de insectos de diferentes órdenes más abundantes colectados en la plantación de citrus.

Los objetivos de tesis fueron:

Objetivo General

Conocer y comparar la composición de especies y la estructura de la comunidad de arañas (Araneae) que habitan en *Citrus sinensis* (L) Osbeck (variedad Valencia Late) durante cada una de las etapas fenológicas del cultivo.

Objetivos específicos

1. Determinar la riqueza y diversidad específica de la comunidad de arañas, así como la abundancia de sus poblaciones en cultivos de *Citrus sinensis* (L) Osbeck (variedad Valencia Late).
2. Evaluar las diferencias entre la comunidad de arañas de un cultivo manejado con riego y otro sin prácticas de riego.
3. Evaluar el rol de la comunidad de arañas como enemigo natural en los dos cultivos estudiados.
4. Estimar la relación predador-presa en condiciones experimentales.

CAPITULO II

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se llevó cabo en cultivos de naranjos, ubicados en la Estación experimental del INTA Bella Vista localizada en la Cuenca Bellavistense, Provincia de Corrientes, Argentina, (28° 26'S y 58° 55'W) (Figura II.1).

El Departamento Bella Vista se halla a 70m sobre el nivel del mar, el suelo es franco-arenoso, y el régimen pluviométrico es de 1200mm anuales. La temperatura máxima absoluta es de 33°C, la mínima absoluta de 8,5°C, y la media es 20,5°C. El área de estudio pertenece al Distrito Oriental Húmedo de la Provincia Fitogeográfica Chaqueña (Cabrera y Willink, 1973), Subregión Chaqueña, Provincia Chaco (Morrone, 2001).

II.1. Caracterización del área de estudio

El INTA realiza diferentes estudios en cultivos de *Citrus sinensis* (L) Osbeck referidos a la calidad de producción y el mejor aprovechamiento de los recursos disponibles. La edad de los ejemplares de *Citrus* es de aproximadamente 17 años y comprenden árboles vigorosos, de gran tamaño, cuya altura media es de 3 metros. El fruto es una variedad de maduración tardía, se cosecha en marzo, aunque se puede mantener en el árbol varios meses.

Se investigó en dos áreas: la primer, área de muestreo 1 (AM1), comprende un cultivo con manejo de riego que recibe fertilizantes frecuentemente y la segunda, área de muestreo 2 (AM2), es un cultivo sin agua adicional y con el agregado de escasos fertilizantes. La dimensión de cada una de ellas es de 0,82 hectáreas, y el total de plantas de cada una de las áreas es de 392. El frente de cada unidad es de 66m y su longitud es de 119 m (Figura II.2).

En el AM1 la fertilización se efectúa con Nitrato de Amonio, Ácido Fosfórico, Nitrato de Potasio y Dolomita. Todos los compuestos son aplicados en el suelo dos veces por semana, utilizando 4 rociadores por planta. La fertilización se realiza durante 2 horas con un total de 32 litros de agua. Primeramente durante 5-10 minutos se vierte agua sola, a continuación agua con fertilizante durante 90 minutos y por último agua sola en el lapso de 20-25 minutos.

El AM2 no recibe riego artificial, solamente agua proveniente de las precipitaciones y se fertiliza con Urea, Trifosfato de Calcio, Cloruro de Potasio y Dolomita sólidos dos veces al año, en época de lluvias de primavera y otoño.

Las temperaturas, las heliofanías y las precipitaciones fueron tomadas de la estación agrometeorológica del INTA ubicado en Colonia 3 de Abril, Bella Vista. Se tuvieron en cuenta la temperatura media mensual, la heliofanía absoluta y el total de lluvias caídas en el mes.

II.2. Actividades de campo

Todos los meses y en cada área muestral se seleccionaron diez (10) plantas de naranjo en base a un muestreo sistemático. El número de planta a mostrar se planificó en el laboratorio con máquina de calcular, el plano de la quinta, teniendo presente el número total de plantas por área de estudio ($N=392$) y asignándole un número a cada una de ellas. Para determinar el número del ejemplar donde empezaría el muestreo, con la máquina de calcular se seleccionaba un número aleatorio entre 0 y 1, el cual se multiplicaba por la longitud de la parcela (119 m), dando por resultado un número al azar; éste número correspondía al número de planta donde se empezaba a realizar el muestreo. Desde la primera planta se contabilizaban 39 plantas para obtener la segunda ($392/10 = 39,2$) y así sucesivamente hasta llegar al árbol número 10, siguiendo una trayectoria de derecha a izquierda, tomando todo el ancho de la plantación. En cada ejemplar se

diferenciaron 3 estratos: la copa, el tronco y suelo (en la base del tronco).

II.3. Técnicas utilizadas

Para la recolección de arañas en la parte aérea del vegetal, se utilizaron las técnicas de agitación de follaje diurna y captura manual directa nocturna. En el tallo se realizaron captura manual directa diurna y nocturna. Para la colecta de la araneofauna epigea y nocturna se instalaron trampas de caídas y se hicieron tamizados de hojarasca. De las cuatro técnicas utilizadas (captura directa, agitación del follaje, Pitfall y tamizado) se realizaron tres réplicas por cada árbol.

Se obtuvieron 120 muestras para la AM1 y 120 muestras para la AM2 por mes (30 en follaje, 30 en tallo, 30 provenientes de las trampas de caídas y 30 del tamizado), totalizando 1440 muestras en el año por cada unidad de muestreo.

Se efectuaron registros diurnos y nocturnos. Los registros diurnos se llevaron a cabo entre las 8-12hs y entre las 15 y las 18 hs y los registros nocturnos se efectuaron desde las 20 hs. (Lamina II-1 y II-2)

II.3.1. Agitación del follaje

Consistió en agitar vigorosamente un sector de la copa de la planta sobre un paraguas entomológico de 0,70 m de largo por 0,60 m de ancho. Teniendo en cuenta que el follaje de cada árbol tiene una forma de copa y un radio de 3 metros aproximadamente, las tres repeticiones se efectuaron al azar. Esta técnica se aplicó a cinco árboles durante el día. El material obtenido se colocaba en bolsitas de polietileno (20 x 30cm) con alcohol.

II.3.2. Captura manual

Esta técnica se realizó sobre el follaje de cinco árboles durante la noche y sobre el tronco (tallo principal y ramas secundarias internas) de

cada árbol seleccionado; en este caso comprendieron cinco muestras de día y cinco de noche. La obtención de muestras, tanto del follaje como del tallo, se realizó durante 5 minutos para cada réplica, totalizando 15 minutos por planta. Los individuos colectados eran colocados en tubos con alcohol.

II.3.3. Trampas de caída (pit-fall)

Se instalaron tres trampas de caída en la parte basal de cada árbol, formando un triángulo alrededor de él. Se utilizaron recipientes plásticos de 500 ml de capacidad con una abertura de 11 cm de diámetro. En cada uno de ellos se colocó una solución conservante (etilenglicol: agua, en proporción 1:10 con gotas de detergente para disminuir la tensión superficial). Las trampas se enterraron a nivel del suelo sin cubierta y permanecieron activas durante 48 horas en cada muestreo.

Al retirar las trampas, el contenido de cada recipiente se pasaba por una malla fina con el fin de quitar el etilenglicol y el material caído en ella era vertido en una bolsa de polietileno y fijado en alcohol.

II.3.4 Tamizado

Se eligieron tres lugares cercanos a cada planta investigada, equidistantes entre si y formando un triángulo; en cada una de ellas se tamizaron superficies de 0.50 m² de hojarasca sobre un lienzo blanco rectangular de 3m² con un tamiz de 10 x 15mm de apertura de malla. Las muestras fueron tomadas con pinzas histológicas o pincel embebido en alcohol, de acuerdo al tamaño del individuo, y colocadas en recipientes con alcohol debidamente rotuladas.

Cada muestra fue considerada independiente y se rotulaban indicando la técnica utilizada, fecha, el número de la planta y el área de muestreo en el cual fue colectado el material. Las arañas fueron conservadas en alcohol etílico 70% en tubos o en bolsas de polietileno para su transporte al laboratorio, hasta su procesamiento.

II.4. Actividades de laboratorio

Para la determinación de especies se utilizaron claves específicas disponibles. Así, para identificar especies de la familia Amphinectidae se consultó a: Griswold *et al* (2005); Anyphaenidae: Ramírez (2003) y Brescovit (1999, 1998, 1996) Brescovit *et al*, 2004; Araneidae: Glueck (1994), Traw (1995) y Levi (1977, 1985, 1986, 1988, 1991, 1991, 1992, 1993, 1995, 1996, 1997, 1999, 2001, 2004); Ctenidae: Höfer & Brescovit (2000); Hersiliidae: Rheims & Brescovit (2004); Mimetidae; Miturgidae: Bonaldo & Brescovit, (1992); Oonopidae: Birabén (1954); Scytodidae: Brescovit *et al* (2004) y Rheims & Brescovit (2001); Sparassidae: Gerschman de Pikelin y Schiapelli, (1965); Tetragnathidae: Levi (1980); Zodariidae: Jocqué, (1991); Selenopidae: Corronca (1998); Palpimanidae: Grismado & Ramírez (2002); Uloboridae: Grismado, 2001.

Los individuos no identificados por especies se clasificaron en morfoespecies, en base a caracteres estructurales diferenciables. Esta determinación es usada por la parataxonomía, para una determinación rápida, cuando no se sabe la especie o se tiene dificultad para llegar a la misma (Krell, 2004).

Las arañas fueron separadas por estado del desarrollo y sexo. Las familias fueron agrupadas en gremios, diferenciándose principalmente en relación con la estrategia de forrajeo o la conducta adoptada por el depredador al cazar su presa (Enders 1976, Dippenaar-Schoeman *et al.* 1989, Marc y Canard 1997, Uetz *et al.* 1999).

II.5. Análisis de datos

La distribución de la abundancia se ajustó a los modelos paramétricos de serie geométrica, serie logarítmica y la distribución log-normal, probándose el ajuste mediante el test X^2 de bondad de ajuste ($p < .05$) (Sokal & Rohlf 1995).

La diversidad total de las unidades con riego y sin riego, como así también por técnicas de muestreo, se calculó con los índices de

Shannon – Wiener ($H' = -\sum p_i \ln p_i$) en base exponencial, y el índice de dominancia de Simpson ($\lambda = \sum p_i^2$) (Moreno, 2001).

Se midió la equitatividad de Pielou ($J' = H' / H'_{\max}$) y la dominancia con el índice de Berger-Parker ($d = N / N_{\max}$). Los análisis se realizaron con los programas estadísticos Biodiversity Pro (McAleece *et al.*, 1997) y PAST (Hammer *et al.*, 2001). La significación estadística de estos índices se probó mediante pruebas de permutaciones (Good, 2000) a un nivel de significación $\alpha = 0.05$.

La afinidad entre los sitios muestreados y las técnicas utilizadas, se calculó mediante el índice de similitud cuantitativo de Bray-Curtis ($I_{B-C} = 2 pN / aN + bN$)).

Se representó, a través de dendrogramas, la similitud faunística entre meses y sitios, analizando la afinidad entre sitios con la totalidad de los datos y también considerando los meses con distinta intensidad de precipitación.

La riqueza específica del área se estimó con distintas técnicas, de acuerdo a datos de incidencia o de abundancia, Chao 1 ($S_{\text{Chao1}} = S_{\text{obs}} + a^2 / 2b$), Chao 2 ($S_{\text{Chao2}} = S_{\text{obs}} + L^2 / 2M$), Jackknife de primer orden ($S_{\text{Jack1}} = S_{\text{obs}} + L(n-1)/n$) y Jackknife de segundo orden ($S_{\text{Jack2}} = S_{\text{obs}} + [L(2n-3)/n - M(n-2)^2 / n(n-1)]$), como también la curva de acumulación de especies, utilizando el programa EstimateS (Colwell, 2006).

La comparación de la abundancia y de la riqueza entre las dos unidades de muestreo, las distintas técnicas utilizadas y los meses de estudio se realizó mediante el ajuste de un modelo lineal generalizado de regresión de Poisson, a un nivel de significación $\alpha = 0.05$. (McCullagh, P. y J.A. Nelder, 1989)

II.6. Relación Predador- Presa

Con el objeto de conocer el rol de las arañas en el control biológico de las plagas halladas en el cultivo de *Citrus sinensis*, se analizó la preferencia alimentaria y la tasa de consumo de las especies más abundantes frente a diferentes potenciales insectos presas.

Los insectos fueron capturados con red entomológica, tubos aspiradores y captura directa. Los ejemplares fueron determinados taxonómicamente a nivel de familia utilizando claves específicas (Richard y Davis, 1984 y Borror *et al.*, 1989). Las identificaciones en categorías de menor rango fueron hechas mediante consultas a especialistas.

Para la experiencia se utilizó el índice de preferencia α de Manly (Krebs, 1999) con una población variable de presas.

$$\alpha_i = \frac{\log p_i}{\sum_{j=1}^m p_j}$$

- Número de presas presentes al comienzo de la experiencia, n_i
- Número de presas vivas al finalizar la experiencia, e_i
- Proporción de presas vivas al finalizar, p_i
- $p_i = e_i / n_i$

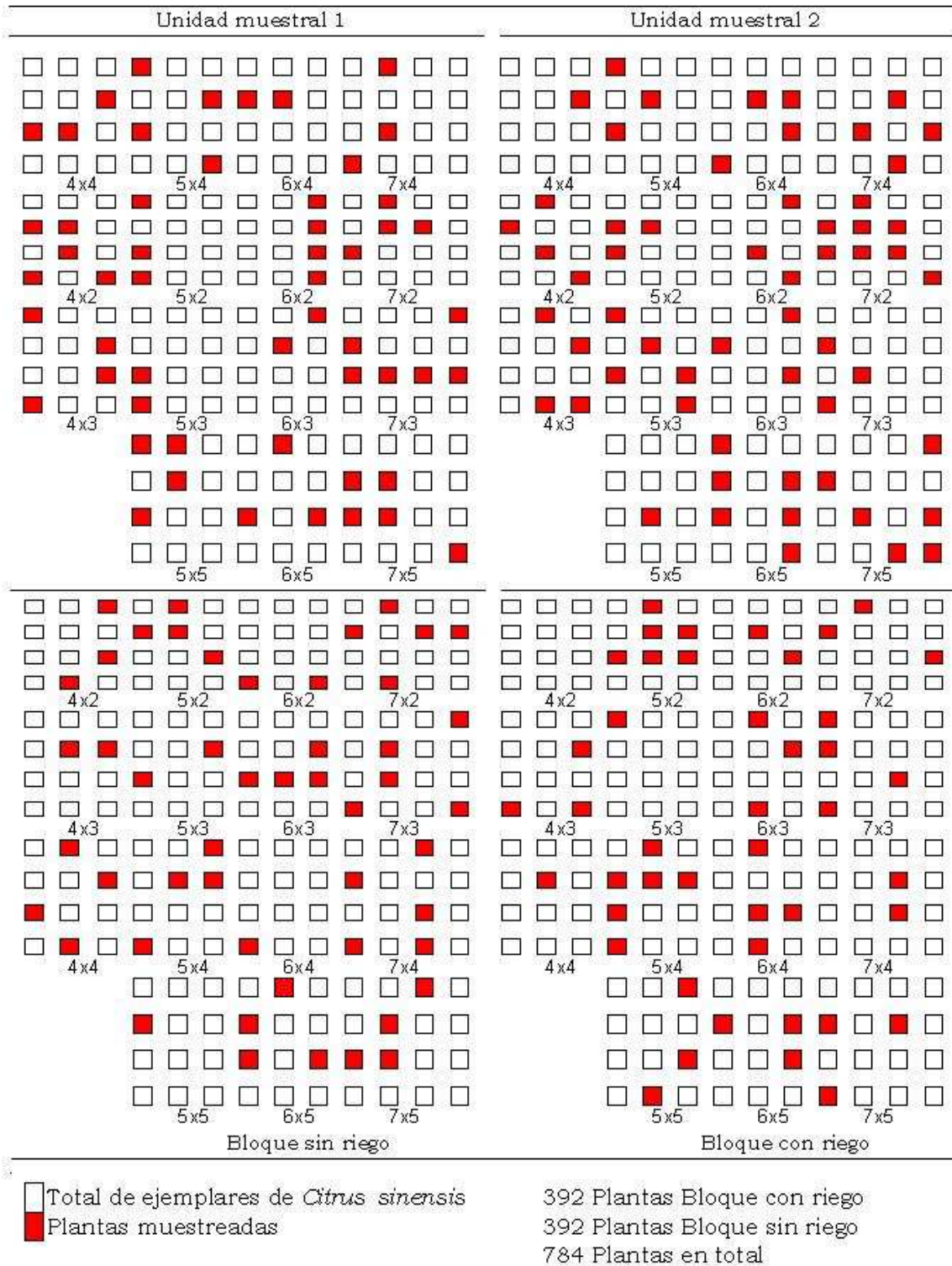
Los ensayos se llevaron a cabo en el laboratorio con un fotoperíodo de 12L/12N y una temperatura media de 25° C. El modelo físico utilizado fue una jaula de 30cm de alto por 20 cm de ancho y 20 cm de largo, cubierta por una malla fina de plástico. El modelo incluyó un refugio, el que consistió en una planta joven de naranjo (Lamina II-2). La tapa de cada jaula tenía un orificio por donde se introducían cuidadosamente al predador y las presas, el que luego se cubrían con un corcho. Se trabajó con dos especies de arañas que resultaron numéricamente importantes en el cultivo y que representan a distintos gremios, *Araneus uniformis* (Araneidae), perteneciente al gremio de las

tejedoras de telas orbiculares, y *Jessica erythrostroma* (Anyphaenidae) de las cazadoras al acecho. Se utilizaron como presa los principales insectos, considerados como fauna acompañante (Díptera, Hemiptera, Hymenoptera, Coleoptera y Orthoptera). Los ensayos comprendieron tres repeticiones para cada especie de araña. La densidad inicial de presas en cada jaula fue de 22 individuos.

1er día: Se acondicionaron las 6 jaulas con una planta joven de naranjo en su interior (Figura II 2), (tres para el predador uno y tres para el predador dos) se le puso la tapa cerrando con cinta adhesiva para que no pudieran salir los individuos. Se introdujeron las arañas correspondientes. Después de dos horas se introdujeron en cada jaula: tres individuos del Orden Hymenoptera, cuatro Coleoptera, cinco Díptera, cinco Hemiptera y cinco Orthoptera. Todos los insectos tenían un tamaño más o menos similar al de la araña de la jaula.

4to día: se desarmaron las jaulas y se contaron los ejemplares vivos o no comidos por el predador.

Esquema de la quinta de *Citrus sinensis*. Bella Vista Corrientes



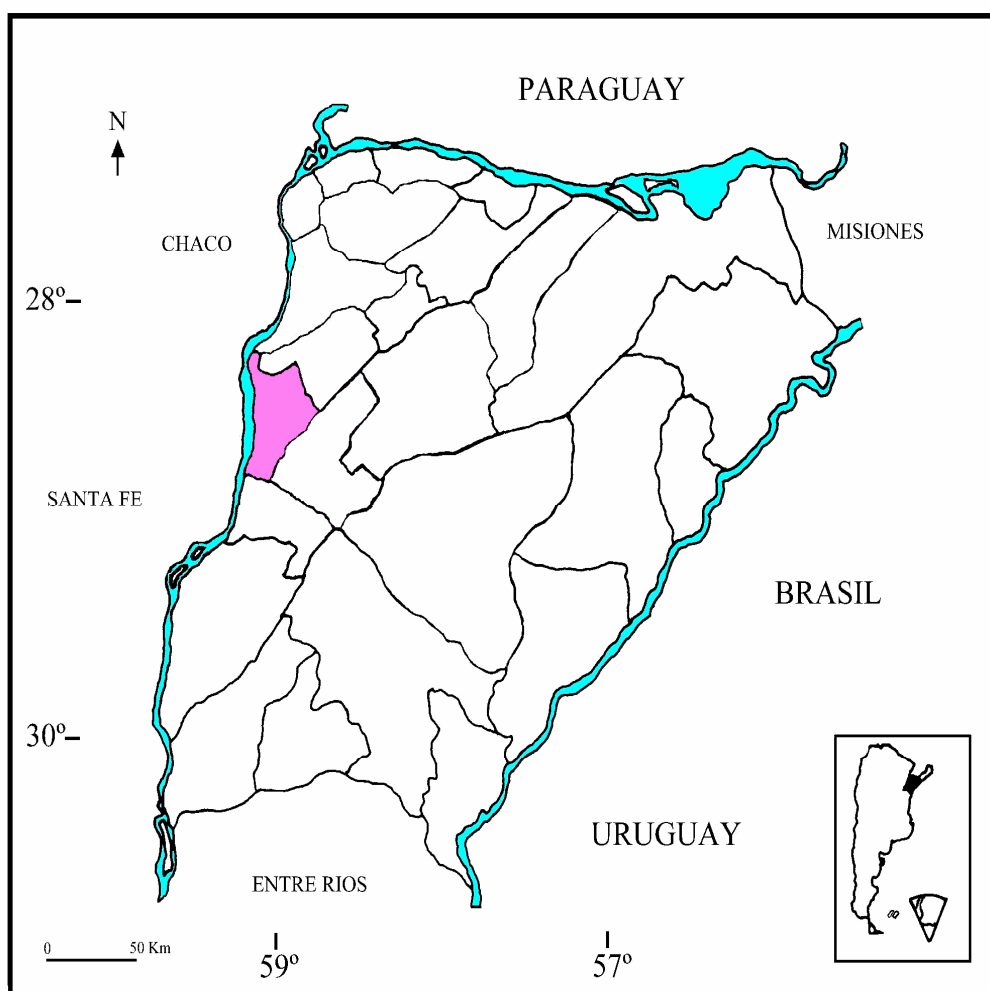


Figura II-1: Departamento Bella Vista. Corrientes, Argentina



Figura: 1



Figura: 2

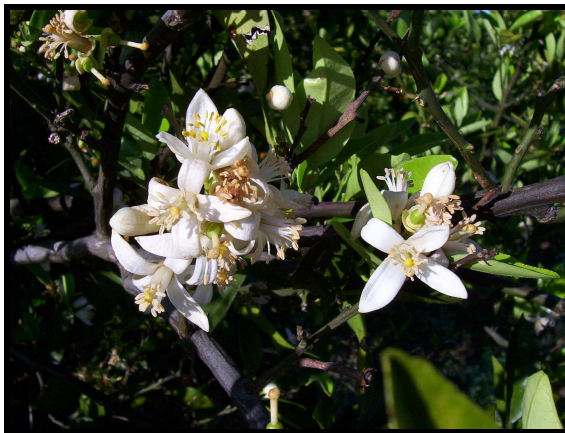


Figura: 3



Figura: 4



Figura: 5



Figura: 6

Lamina II-1. Figura 1: Vista general de la plantación de *Citrus sinensis* de la unidad con riego. Figura 2: Vista general de la plantación de *Citrus sinensis* de la unidad sin riego. Figura 3: *Citrus sinensis* en floración. Figura 4: fruto de *Citrus sinensis*. Figura 5: Araña de la familia Salticidae. Figura 6: INTA. Bella Vista.



Figura 1.



Figura 2.



Figura 3.



Figura 4.



Figura 5.



Figura 6.

Lamina II-2. Figura 1: Planta de *Citrus sinensis*. Figura 2: Bolsa de polietileno rotulado con producto de la agitación del follaje. Figura 3: Trampa de caída. Figura 4: Bolsa de polietileno rotulado con producto de la trampa de caída. Figura 5: Planta de *Citrus sinensis* y jaula de la experiencia de la relación presa-predador. Figura 6: Plantas de *Citrus sinensis* y las jaulas de la experiencia de la relación presa-predador en el inicio de la experiencia.

CAPITULO III

RESULTADOS DE LA COMUNIDAD DE ARAÑAS EN EL CULTIVO DE CITRUS SINENSIS DE LA UNIDAD CON RIEGO

III.1. Abundancia, riqueza y estructura funcional general de arañas en el cultivo de Citrus sinensis

En la unidad muestral con riego se recolectaron 3811 arañas, de las cuales se identificaron 33 familias y 179 especies/morfoespecies. (Tabla III-1).

La mayor abundancia de arañas se registró en el mes de diciembre (n=433), valor que representa el 11,36% de arañas en esta unidad de muestreo. El segundo lugar en abundancia correspondió al mes de noviembre (n=423, 11,1%), seguido por el mes de enero (n=348, 9,13%); en los meses restantes la colecta osciló entre 262 individuos en febrero (6,87%) y 319 en agosto (8,37%) (Figura III-1).

Del total de arañas colectadas el 70,9% fueron individuos juveniles (n=2704), el 14,1% fueron hembras adultas (n=537) y el 15% machos adultos (n=570). Los individuos adultos predominaron en los meses de noviembre y diciembre (Figura III-2).

El mayor número de arañas se obtuvo por la técnica del tamizado de hojarasca (n=1349, 35,4% del total de arañas), con picos de abundancia en enero, mayo y diciembre; seguido por la agitación del follaje (n=1273, 33,4%), con mayor densidad en abril y octubre; luego por las trampas Pitfall (n=641, 16,8%), con picos en noviembre y enero y finalmente por las colectadas en el tallo (n=548, 14,4%), con abundancias importantes en junio y octubre (Figura III-3 y Figura III-4).

Del análisis estacional de abundancia de arañas de esta unidad de muestreo, surge que el número de individuos fue mayor en primavera y verano ($n=1014$ y $n=1046$ respectivamente), con respecto a las estaciones de otoño e invierno ($n=885$ y $n=869$ respectivamente) (Figura III-5).

Las arañas recolectadas se agruparon de acuerdo a su funcionalidad trófica en ocho gremios: cazadoras al acecho (CA), cazadoras por emboscadas (CE), constructora de telas espaciales (CTE), constructoras de telas orbiculares (CTO), constructoras de telas sábanas (CTS), constructoras de telas tubulares (CTT), vagabundas de vegetación (VV) y vagabunda de suelo (VS). En el gremio CA se registró la mayor riqueza de especies ($S=43$) representando un 24% del total de las especies de esta unidad, seguidas por las VS ($S=39$) con 21,8%, las CTO ($S=36$) con un 20,1% y las CTE ($S=23$) con un 12,8%; en los gremios restantes se hallaron hasta quince especies. Con respecto a la abundancia, las VS fueron las más numerosas ($n=1341$), seguidas por las CTO ($n=637$); los restantes gremios no superaron los 500 individuos (Tabla III-2).

En relación a la abundancia de especies, se comprobó que noviembre registró el mayor número ($S=83$), seguida por septiembre ($S=79$) y diciembre ($S=77$); en los meses restantes el número de especies oscilaron entre este último valor y 57 para el mes de febrero (Figura III-6).

De las 179 especies/morfoespecies colectadas, la morfoespecie 4 de la familia Lycosidae es la especie con mayor número de individuos en toda la muestra ($n=363$). Se resalta que el 41,3% de las especies están representadas por menos de cinco individuos, así 27 especies (15,1%)

están representadas por un solo individuo (singletons), 16 por 2 (doubletons) (9%), 17 por 3 (9,5%) y 14 por 4 individuos (7,8%).

III.1.1. Composición específica, riqueza y diversidad de especies de arañas en el cultivo de *Citrus sinensis*

De acuerdo al análisis de la diversidad alfa de las arañas colectadas en *C. sinensis* en la unidad de muestreo con riego, el mes más rico en especies fue noviembre, y la diversidad, según el índice de Shannon, resultó ser superior en el mes de septiembre debido a que la distribución de especies fue más equitativa; lo que explica una baja dominancia. Asimismo, en febrero la dominancia fue mayor, debido a que la abundancia de la morfoespecie 4 de la familia Lycosidae (n= 58) fue superior en relación a las restantes especies y morfoespecies presentes en dicho mes (Tabla III-3).

Del análisis de las funciones de acumulación de especies, surge que el modelo que mejor ajustó los resultados, fue el de dependencia lineal, que estimó 170 de las 179 especies observadas en la unidad muestral con riego. Estos resultados indican que el muestreo en esta unidad fue suficiente (Figura III-7). Asimismo los resultados obtenidos con otros estimadores muestran resultados similares, el Chao 1 calculó el 89,7% de las especies colectadas, Chao 2 el 88,2%, Jackknife de 1er orden 86% y Jackknife de 2do orden 81 % (Tabla III-4).

El modelo de abundancia de especies que describe la abundancia de arañas observadas en esta unidad, es la distribución logarítmica normal ($\chi^2 = 5.541$, $p = 0,4765$), cuya interpretación biológica es la que caracteriza comunidades estables en equilibrio (Figura III-8).

III.1.2. Análisis de la abundancia y su distribución, riqueza de especies de arañas y dendrogramas de individuos colectados en el follaje de Citrus sinensis

En el follaje se obtuvieron 1273 arañas, el 83,7 % resultaron juveniles (n=1066), el 8,3 % hembras (n=106) y el 8,0 % fueron identificadas como machos (n=101). El mes con mayor número de adultos se observó en octubre (♀=17, ♂=22), seguido por noviembre y septiembre (Figura III-9).

Octubre fue el mes con mayor cantidad de arañas colectadas (n=152), seguido por abril (n=124) y diciembre (n=120), llegando hasta un mínimo de 77 y 78 individuos en los meses de marzo y mayo respectivamente (Figura III-10).

En el follaje se identificaron 18 de las 33 familias colectadas en la unidad muestral con riego. Las familias más abundantes halladas en el follaje fueron Araneidae (n=383), Salticidae (n=248), Anyphaenidae (n=174), Theridiidae (n=154), Miturgidae (n=90), Tetragnathidae (n=55) y Thomisidae (n=51). El resto de las familias detectadas no superan los 50 individuos.

Entre las arañas del follaje se determinaron 105 especies/morfoespecies, del total de las registradas en la unidad muestral con riego (S=179). En el mes de abril se observó el mayor número de especies (S=36), seguido por octubre y noviembre (S=35), en marzo se registró el menor número (S=25) (Figura III-11).

Las especies más abundantes identificadas en el follaje fueron *Araneus uniformis* (Araneidae) (n=138), seguida por *Yessica erythrostoma* (Anyphaenidae) (n=134), *Cheiracanthium inclusum*

(Miturgidae) (n=90), morfoespecie 3 de la familia Theridiidae (n=87), *Alpaida bicornuta* (Araneidae) (n=79) y morfoespecie 7 de la familia Salticidae (n=53). Las otras especies se encontraron en un número menor a 50 individuos.

De acuerdo al análisis de la diversidad alfa de las arañas colectadas en el follaje de *C. sinensis* de la unidad de muestreo con riego, los meses más ricos en especies fueron abril, octubre y noviembre, y la diversidad, según el índice de Shannon, resultó ser superior en el mes de septiembre. La mayor dominancia resultó el mes de diciembre, debido a la abundancia de *Yessica erythrostroma* (n= 31) en relación a las restantes especies y morfoespecies presentes en dicho mes. Asimismo la equitatividad más importante se observó en los meses de marzo, julio y septiembre lo que refleja también una baja dominancia en los meses citados (Tabla III-5).

Del análisis de las funciones de acumulación de especies, surge que el modelo que mejor ajustó los resultados, fue el de dependencia lineal, que estimó 102 especies de las 105 determinadas para el follaje. Ello indica que el esfuerzo de muestreo fue suficiente con las técnicas utilizadas (Figura III-12). Asimismo los resultados obtenidos con otros estimadores muestran resultados similares, el Chao 1 calculó el 80,6% de las especies colectadas, Chao 2 el 81,5%, Jackknife de 1er orden 78,4% y Jackknife de 2do orden 71,5 % (Tabla III-4).

El modelo de distribución de abundancia que mejor describe la abundancia de arañas colectadas en el follaje, es el modelo de distribución logarítmica normal (χ^2 2,741 p= 0,7398). Esta particularidad de distribución de arañas, registrada en la copa del árbol de *Citrus sinensis*, refleja a comunidades grandes o estables en equilibrio (Figura III-13).

En el dendrograma de similitud cuantitativa se visualizaron dos grandes grupos. El primer grupo formado por los meses de enero febrero con similitud de 69,5%, abril diciembre con 56,5% a quien se le une noviembre (49,5%). El segundo grupo formado por mayo junio con una similitud de 64,3%, a quien se le une marzo con 52,7%, finalmente julio septiembre con 57,3%, a quien se le une agosto (49,5%). Octubre aparece como un mes diferente relacionado con el primer grupo (Figura III-14).

III.1.3. Análisis de la abundancia y su distribución, riqueza de especies de arañas y dendrogramas de individuos colectados en el tallo de Citrus sinensis

En el tallo se recolectaron 548 individuos, de ellos 80,1 % fueron juveniles (n=439), el 10 % hembras (n=55) y 9,9 % machos (n=54) (. El mes con mayor número de adultos se observó en noviembre (♀= 14, ♂=9), seguido por diciembre y octubre (Figura III-15)

El mayor número de individuos se registró en junio y octubre (n=68), seguido por diciembre (n=52) y noviembre (n=50), en los meses restantes el número arañas no superaron los 50 ejemplares (Figura III-16).

En el tallo se identificaron 23 de las 33 familias colectadas en la unidad muestral con riego, de las cuales las familias con mayor número de individuos fueron Tetragnathidae (n=167), Hersiliidae (n=155) y Theridiidae (n=67). Las restantes se encontraron en número menor a los 60 individuos.

Entre las arañas halladas en el tallo se determinaron 77 especies, con un máximo de especies en diciembre (S=21) y en octubre

(S=20). Marzo registró el mínimo de especies colectadas (S=8) (Figura III-17).

Las especies *Iviraiva pachyura* (Hersiliidae) (n=155) y *Leucauge venusta* (Tetragnathidae) (n=167) fueron las más numerosas en cuanto a su abundancia.

De acuerdo al análisis de la diversidad alfa de las arañas colectadas en el tallo de *C. sinensis* de la unidad de muestreo con riego, la mayor riqueza específica y la mayor diversidad según el índice de Shannon, se observó en el mes de diciembre. Asimismo, la equitatividad mostró el valor más elevado en diciembre, lo que refleja una baja dominancia en este mes. La mayor dominancia resultó el mes de enero, debido a la abundancia de *Leucauge venusta* (n=29) en relación a las restantes especies y morfoespecies presentes en dicho mes. (Tabla III-6).

Del análisis de las funciones de acumulación de especies, surge que el modelo que mejor ajustó los resultados, fue el de dependencia lineal, que estimó 88 especies de las 77 observadas para el tallo. Estas especies representan el 87,7% de las especies estimadas, valor que indica que el muestreo fue realizado de manera eficiente (Figura III-18). Asimismo los resultados obtenidos con otros estimadores muestran resultados con porcentajes de estimación más bajo, el Chao 1 calculó el 57% de las especies colectadas, Chao 2 el 56%, Jackknife de 1er orden 65% y Jackknife de 2do orden 52,1% (Tabla III-4).

El modelo de distribución de abundancia que mejor describe la abundancia de arañas colectadas en el tallo es la distribución logarítmica normal (χ^2 2,718, $p=0,4371$), la que representa a comunidades grandes o estables en equilibrio (Figura III-19).

En el dendrograma de similitud se observan tres grupos, el primero formado por febrero marzo con una similitud de 73,8%, a quien

se le une noviembre (63,4%) y mayo junio con 62,4%, uniéndose octubre con el 49%. En el segundo grupo se observa septiembre diciembre con 47,8%. El tercer grupo formado por los meses de abril julio con 64,4%, a quien se le une agosto con un 54,4%. El mes de enero se presenta como un mes diferente, uniéndose al primer grupo (Figura III-20).

III.1.4. Análisis de la abundancia y su distribución, riqueza de especies de arañas y dendrogramas de individuos colectados en el tamizado de hojarasca de Citrus sinensis

Con la técnica del tamizado se recolectaron 1349 arañas, de las cuales el 68,9 % fueron juveniles (n=929), el 20,1 % hembras (n=271) y el 11 % machos (n=149). El mes con mayor número de adultos se observó en diciembre (♀= 59, ♂=30), seguido por diciembre y septiembre (Figura III-21).

El mayor número de individuos se registró en el mes de diciembre (n=190), seguido por mayo (n=146), enero (n=142) y noviembre (n=131). En los meses restantes los valores fueron menores, disminuyendo hasta 22 individuos en octubre (Figura III-22).

En el tamizado de hojarasca se identificaron 24 familias de las 33 familias colectadas en la unidad muestral con riego, de las cuales las más abundantes fueron Lycosidae (n=467) Corinnidae (n=205), Linyphiidae (n=165) y Gnaphosidae (n=151).

Se determinaron 97 especies que corresponden al 54,2 % del total de las especies halladas en la unidad con riego, con un máximo de 34 en agosto, seguida por septiembre y diciembre (S=33), junio (S=32) y

noviembre (S=31). En los meses restantes se encontraron valores menores a 30 especies (Figura III-23).

Las especies más numerosas encontradas con esta técnica fueron: la morfoespecie 4 (n=260) y morfoespecie 6 (n=119) de la familia Lycosidae; seguida por la morfoespecie 1 (Linyphiidae) (n=89); morfoespecie 2 (Corinnidae) (n=81) y morfoespecie 5 (Gnaphosidae) (n=72).

De acuerdo al análisis de la diversidad alfa de las arañas colectadas en el tamizado de hojarascas de *C. sinensis* de la unidad de muestreo con riego, el mes más rico en especies fue agosto, como así también la diversidad según el índice de Shannon, cuyo valor fue superior en ese mes. La mayor dominancia resultó el mes de febrero, debido a la abundancia de la morfoespecies 4 de la familia Lycosidae (n=45) en relación a las restantes especies y morfoespecies presentes en dicho mes. Asimismo la equitatividad más elevada se observó en octubre, lo que refleja también una baja dominancia en este mes (Tabla III-7).

Del análisis de las funciones de acumulación de especies, surge que el modelo que mejor ajustó los resultados, fue el de dependencia lineal, que estimó 93 especies de las 97 determinadas para el tamizado de hojarasca del suelo, lo que significa que el esfuerzo de muestreo fue suficiente (Figura III-24). Asimismo los resultados obtenidos con otros estimadores muestran estimaciones menores, el Chao 1 calculó el 69,6% de las especies colectadas, Chao 2 el 67,5%, Jackknife de 1er orden 74,% y Jackknife de 2do orden 63 % (Tabla III-4).

El modelo de distribución de abundancia que mejor describe la abundancia de arañas colectadas en el tamizado es la distribución logarítmica normal (χ^2 7,304, $p=0,199$), que caracteriza a

comunidades estables en equilibrio o comunidades especializadas en diferentes elementos del hábitat (Figura III-25).

Del dendrograma de similitud del tamizado de hojarascas se puede visualizar cuatro grupos, el primero con los meses del verano, enero febrero con similitud de 61,9% a quien se unió marzo con 55,7%. El segundo grupo formado por los meses de invierno y principio de primavera, julio y agosto con 53,1%, a quien se le une septiembre (40,8%). El tercer grupo formado los meses de otoño y principio de invierno, abril mayo con 55,9%, a quien se le une y junio (50,3%). Finalmente el cuarto grupo formado por los meses de primavera y principio del verano, noviembre y diciembre con 59,1%, a quien se une octubre con baja similitud (Figura III-26).

III.1.5. Análisis de la abundancia y su distribución, riqueza de especies de arañas y dendrogramas de individuos colectados en las trampas de caída de Citrus sinensis

Con las trampas de caída se obtuvieron 641 arañas que representan el 16,8 % de los individuos colectados en esta unidad de muestreo, de las cuales el 42,1 % fueron juveniles (n=270), el 16,4 % hembras adultas (n=105) y el 41,5 % machos adultos (n=266). El mes con mayor número de adultos se observó en noviembre (♀= 15, ♂=90), seguido por septiembre y diciembre (figura III-27).

El mayor número de individuo se registró en el mes de noviembre (n=128), seguido por enero (n=79), diciembre (n=71), septiembre (n=69) y agosto (n=62); los meses restantes mostraron una abundancia que no superan los 60 individuos, llegando hasta un mínimo de 18 ejemplares en junio (Figura III-28).

En lo colectado en las trampas de caída se identificaron 20 familias de las 33 familias colectadas en la unidad muestral con riego, de las cuales las más abundantes fueron Lycosidae (n=261) y Linyphiidae (n=226).

Las arañas que se recolectaron en las trampas de caídas fueron determinadas en 71 especies, de las cuales en los meses de agosto, noviembre y diciembre se observaron la mayor cantidad de especies (S=26), seguido por septiembre (S=22) y enero (S=20) y en febrero (S=10) se registró el menor número (Figura III-29).

Las especies con mayor número de individuos recolectadas con la técnica de las pitfall fueron: morfoespecie 4 de la familia Lycosidae (n=103) y las morfoespecies 4 y 8 de la familia Linyphiidae (n=65 y n=61).

De acuerdo al análisis de la diversidad alfa de las arañas colectadas en las trampas de caídas de *C. sinensis* de la unidad de muestreo con riego, los meses más ricos en especies fueron agosto, noviembre y diciembre y la diversidad, según el índice de Shannon, resultó ser superior en los meses de agosto y diciembre. La mayor dominancia resultó el mes de febrero, debido a la abundancia de la morfoespecie 4 de la familia Lycosidae (n=13) en relación a las restantes especies y morfoespecies presentes en dicho mes. La equitatividad más elevada se observó en abril y octubre (Tabla III-8).

Del análisis de las funciones de acumulación de especies, surge que el modelo que mejor ajustó los resultados, fue el de dependencia lineal, el cual estimó 62 especies de las 71 observadas en las trampas de caída, lo que indica que el esfuerzo de muestreo fue suficiente (Figura III-30). Asimismo los resultados obtenidos con otros estimadores muestran resultados importantes, el Chao 1 calculó el 77% de las

especies colectadas, Chao 2 el 78%, Jackknife de 1er orden 74% y Jackknife de 2do orden 67 % (Tabla III-4).

El modelo de distribución de abundancia que mejor describe la abundancia de arañas colectadas en las trampas de caídas, es la distribución logarítmica normal (χ^2 6,495, $p=0,1651$), hecho que caracteriza a la comunidad de arañas que se encuentran en el suelo, como estables en equilibrio (Figura III-31).

En el dendrograma de similitud se puede observar tres grupos, el primero con una similitud baja menor al 50%, formada por los meses noviembre diciembre con 48,1% a quien se le une enero (36,5%) y octubre (22,6%). El segundo grupo por febrero marzo con 52%, a quien se le une abril (36,9%). El tercer grupo formado por mayo junio con 59% y agosto septiembre con 64,5% de similitud, a quien se le une junio (31,6%) (Figura III-32).

Tabla III-1: Familias y especies/morfoespecies de arañas colectadas en Citrus sinensis de la unidad con riego. Bella Vista, Corrientes. Argentina 2005-2006

TAXONES	MESES DEL AÑO												Total
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
Amphinectidae													
<i>Metaltella simoni</i> Keyserling, 1878)	3	3	5	2	3	4		3	5	1	1	1	31
Anyphaenidae													
<i>Arachosia praesignis</i> (Keyserling, 1891)				1					2	3			6
<i>Aysha triunfo</i> Brescovit, 1992			4	1		3	2		2		1		13
<i>Jessica erythrostoma</i> (Mello-Leitão, 1939)	11	15	7	26	7	9	5	4		10	13	36	143
<i>Jessica fidelis</i> (Mello-Leitão, 1922)				1		4	7		7				19
<i>Jessica</i> sp.1									1				1
<i>Osoriella tahela</i> Brescovit, 1998		1										6	7
Araneidae													
<i>Acacesia</i> sp.1										3			3
<i>Alpaida bicornuta</i> (Taczanowski, 1878)	14	13	5	5	3	7	5	7	4	4	8	6	81
<i>Araneus uniformis</i> (Keyserling, 1879)	2	3	12	17	17	23	10	16	11		16	13	140
<i>Araneus</i> sp.1	1									33	3		37
<i>Araneus</i> sp.2				3	1			1		2		3	10
<i>Araneus</i> sp.3		1	1			2		1	1				6
<i>Araneus</i> sp.4					1	1							2
<i>Argiope argentata</i> (Fabricius, 1775)			1										1
<i>Cyclosa diversa</i> (O. P.-Cambridge, 1894)										2			2
<i>Cyclosa fililineata</i> Hingston, 1932									1				1
<i>Cyclosa serena</i> Levi, 1999									1				1
<i>Cyclosa</i> sp.1						1				2	1		4
<i>Cyclosa</i> sp.3			1			1							2
<i>Eustala</i> sp.1				6	1	1	2	3	4	2		2	21
<i>Eustala</i> sp.2							2		1				3
<i>Mecynogea lemniscata</i> (Walckenaer, 1842)				1									1
<i>Metepeira compsa</i> (Chamberlin, 1916)									1				1
<i>Metepeira</i> sp.1				1		1	1	6					9
<i>Micrathena</i> sp.1						1							1
<i>Ocrepeira fiebrigi</i> (Dahl, 1906)											3		3
<i>Ocrepeira venustula</i> (Keyserling, 1879)	1		2						4				7
<i>Ocrepeira</i> sp.1									1		2		3
<i>Parawixia</i> sp.1	3	3	1	2	5	7	5	2	5	3		5	41
<i>Parawixia</i> sp.2	1	1									6		8
<i>Parawixia</i> sp.3				2							1		3
<i>Parawixia</i> sp.4						1							1
<i>Parawixia audax</i> (Blackwall, 1863)												1	1
<i>Parawixia bistriata</i> (Rengger, 1836)	1				3	3					1		2
<i>Parawixia velutina</i> (Taczanowski, 1878)										2	1	1	4
<i>Pronous</i> sp.1					1								1
<i>Scoloderus</i> sp.1				3	3								6
<i>Wagneriana</i> sp.1						1							1

Arane 1	1				3				1				5			
Caponiidae																
Capo 1												2	2			
Corinnidae																
Corinn 1	3	2		6	2	1	2	2		2	1	2	23			
Corinn 2	7	4	15	8	4	3	5	3	3	2	14	26	94			
Corinn 3											3		3	6		
Corinn 4	4	5		13	8	2	10	7	13		2	9	73			
Corinn 5	1					1	3				4	9	18			
Corinn 6				2							1		3			
Corinn 7		2	1		4	1	1	1					1	11		
Corinn 8				1	2										3	
Trachelas sp.1	1														1	
Trachelopachis sp.1								1	1							2
Ctenidae																
Ancylometes concolor (Perty, 1833)				1									1	2		
Cteni 1				1	2	1									4	
Dictynidae																
Dicty 1				1	1			1		3	2	1		9		
Dicty 2	4	7	9	4	3		4	3		1	1		36			
Dicty 3												1	1			
Gnaphosidae																
Gnaph 1	8	3		10	12	8	4	3	4	5				57		
Gnaph 2											4		2	6		
Gnaph 3	1	1			4	3	2			1	1	3	16			
Gnaph 4				1	2	2	2	1	2	3		1	2	16		
Gnaph 5	13	4	6	11	16	1	4	9	5	3		3	75			
Gnaph 6				2	1		1							4		
Hahniidae																
Hahni 1					3	6									9	
Hersiliidae																
Iviraiva pachyura (Mello-Leitão, 1935)	2	9	10	15	14	12	19	20	10	29	9	6	155			
Linyphiidae																
Liny 1	5	1			2	3	3	19	13	7	44	38	135			
Liny 2					1	1		1	2	2	7					
Liny 3	1	2	2					1		1	1	8				
Liny 4	1	1	1		8	7	9	10	13		19	3	72			
Liny 5						1	6		3		5	1	16			
Liny 6		3	2	1	1			1	1		16	3	28			
Liny 7		1	2		2	2		4	5		6	22				
Liny 8	21	5	5	2	7	6		9	7		29	9	100			
Liny 9	1													1		
Liny 10	1	2			2	1					1	1	8			
Liny 11									1						1	
Liny12									1						1	
Lycosidae																

Lyco 1	16	1	4						1	1	4	3	1	31
Lyco 2	13	5	5	1	3	3	10	1	5	2	9	4		61
Lyco 3		5	5	1	2	1	2		3		2	1		22
Lyco 4	47	58	42	29	41	16	21	21	14	7	21	46		363
Lyco 5	23	6	5	10	9	4	1	9	3	7	9	11		97
Lyco 6	14	11	23	5	6	2	5	7	24	1	28	29		155
Mimetidae														
<i>Mimetes melanoleucus</i> Mello-Leitão, 1929		2								1				3
<i>Mimetes</i> sp.1			1	1	1					1				4
Mime 1	1		1								2	1		5
Miturgidae														
<i>Cheiracanthium inclusum</i> (Hentz, 1847)	7	4	4	15	8	8	9	12	12	5	10	5		99
<i>Teminius agalenoides</i> (Badcock, 1932)	2	1		3	7	3	2	2			1			21
Oonopidae														
<i>Gamasomorpha patquiana</i> Birabén, 1954	2				1					1		2		6
<i>Gamasomorpha platensis</i> Birabén, 1954	1													1
<i>Gamasomorpha wasmanniae</i> Mello-Leitão, 1939												2		2
<i>Gamasomorpha</i> sp.								3	1			1		5
<i>Oonops nigromaculatus</i> Mello-Leitão, 1944	1			2			1	2	2					8
<i>Oonops</i> sp.			1											1
Oxyopidae														
Oxyop 1					3					2				5
Oxyop 3	1			1		4	1	2						9
Oxyop 4								2	1					3
Oxyop 5		1					1							2
Oxyop 6				1			1							2
Palpimanidae														
<i>Otiophops</i> sp.1				1			1							2
Philodromidae														
Philo 1								2	1		1			4
Philo 2					1		1	2	1		1			6
Pholcidae														
Pholci 1	2			1	2	1					1	2		9
Pisauridae														
Pisa 1					1	1			2	1	1			6
Prodidomidae														
Prodi 1	4	8	5	10	14	2	11	3	9			5		71
Prodi 2		2				1								3
Salticidae														
Salti 1	10	5	2	3	3	1	1	5	2	4	5	10		51
Salti 2	3					1				1		3		8
Salti 3	7	4	7	4	3	7	5	2	2	4	2	4		51
Salti 4		1						1		3				5
Salti 5		1		2	1					6	2			12
Salti 6	2	1				1	1			1	3	3		12

Composición y estructura de la comunidad de arañas en cultivos de Citrus de la Provincia de Corrientes (Argentina).

34

Salti 7	8	13	7	3	3	10	9	6		2	2	9	72
Salti 8				1					1	1	1		4
Salti 9			2	1		3	1		1	1	2		11
Salti 10										1	1		2
Salti 11							1	1	1	1	1		5
Salti 12	1		1				1	4		1	5		13
Salti 13			3	1	1					1	2	1	9
Salti 14	1		2	2	3	2		1	2		4	3	20
Salti 15	1										1		2
Salti 16	1			2			1	2			3	1	10
Salti 17	1	3	1					1					6
Salti 18	1												1
Salti 19	1	2											3
Salti 20												1	1
Salti 21		1	1		3			7	2			7	21
Salti 22	1	2		3	1	1			4			6	18
Salti 23												1	1
Salti 24	1	1	2	2	1		1						8
Salti 25	5	3	2		1		4	7	3				25
Salti 26	2			1		1							4
Salti 27	2		1	2			10	2	4				21
Salti 28	1		1		2		1	2	1		1		9
Salti 29				2	1		1	2	1				7
Salti 30		2							2				4
Salti 31			2	1			1						4
Salti 32				1	2	3	1	1	2				10
Salti 34							1						1
Salti 36									1				1
Salti 38	2	1										3	6
Scytodidae													
<i>Scytodes eleonora</i> Rheims & Brescovit, 2001	2										1		3
<i>Scytodes strussmannae</i> Rheims & Brescovit, 2001								1				1	2
<i>Scytodes tuyucua</i> Rheims & Raizer, 2004	3	1	2	2	9	2	2	1	5	1	1	5	34
Selenopidae													
<i>Selenps</i> sp.1						1							1
Senoculidae													
<i>Senoculus</i> sp.1				1				1	1				3
Sparassidae													
<i>Polybetes rapidus</i> (Keyserling, 1880)	2	3	2	5	6	6	6	3	3	2	2	1	41
Tetragnathidae													
<i>Leucauge venusta</i> (Walckenaer, 1842)	29	18	20	11	17	31	14	7	15	23	16	11	212
<i>Tetragnatha</i> sp.1	1					1				7	1	2	12
Titanoecidae													
<i>Goeldia</i> sp.1	1				3	2			1				7
Theridiidae													

<i>Anelosimus</i> sp.1	1			1	2	2	2	3	4	9	2	1	27
Theri 1										2			2
Theri 2					1	2		3		2		7	15
Theri 3	4	3	8	4	3	9	11	7	17	21	22	17	126
Theri 4		1		1			1			2	2	1	8
Theri 5			1		1					1	2	1	6
Theri 6			1	1			1			3	1	1	8
Theri 7										1			1
Theri 8										1		2	3
Theri 9			2	2	1					1	2	4	12
Theri 10					1						7		8
Theri 11									1		1		2
Theri 12					4	4	5	3			1		17
Theri 13											1	3	4
Theri 14											3		3
Theri 15				1		2		1	1		2	1	8
Theri 16			1										1
Theri 18											1	3	4
Theri 20	1					1	1						3
Thomisidae													
<i>Tmarus</i> sp.					1	3	1		1		1		7
Thomi 1			1					1		10			12
Thomi 2							3	19	2	5			29
Thomi 3								1	2	2			5
Thomi 4		1						3					4
Thomi 5				1		2	1	1	1		1	2	9
Trechaleidae													
Trecha 1		1	1				1	2	1	1	2		9
Trecha 2	1						1		1				3
Uloboridae													
<i>Uloborus</i> sp.1												1	1
Zodariidae													
<i>Cybaeodamus ornatus</i> Mello-Leitão, 1938.	9	2	5	4	6	1	2	5	5	1	10	4	54
<i>Cybaeodamus enigmaticus</i> (Mello-Leitão, 1939)											1	3	4

Tabla III-2: Riqueza, abundancia y porcentaje de gremios, según familias de arañas colectadas en Citrus sinensis de la unidad de muestreo con riego. Bella Vista Corrientes, Argentina. 2005-2006

Gremios	Familias	Total de especies	Total de individuos	%
CA	Salticidae	35	438	11,5
	Mimetidae	3	12	0,31
	Oxyopidae	5	21	0,55
Subtotal		43	471	12,36
CE	Thomisidae	6	66	1,7
	Philodromidae	2	10	0,26
	Pisauridae	1	6	0,16
	Trechaleidae	2	12	0,31
	Hersiliidae	1	155	4,1
Subtotal		12	249	6,53
CTE	Theridiidae	19	258	6,77
	Pholcidae	1	9	0,24
	Dictynidae	3	46	1,2
Subtotal		23	313	8,21
CTO	Araneidae	33	412	10,8
	Tetragnathidae	2	224	5,88
	Uloboridae	1	1	0,03
Subtotal		36	637	16,71
CTS	Linyphiidae	12	399	10,45
	Amphinectidae	1	31	0,81
	Hahniidae	1	9	0,24
	Titanoecidae	1	7	0,18
Subtotal		15	446	11,7
VV	Anyphaenidae	6	189	4,95
	Sparassidae	1	41	1,08
	Selenopidae	1	1	0,03
	Miturgidae	2	120	3,15
Subtotal		10	351	9,21
VS	Lycosidae	6	729	19,13
	Gnaphosidae	6	174	4,57
	Ctenidae	2	6	0,16
	Caponiidae	1	2	0,05
	Corinnidae	10	234	6,14
	Oonopidae	6	23	0,6
	Zodariidae	2	58	1,52
	Palpimanidae	1	2	0,05
	Scytodidae	3	39	1,02
	Prodidomidae	2	74	1,94
Subtotal		39	1341	35,18
CTT	Senoculidae	1	3	0,1
Subtotal		1	3	0,1
Total	33	179	3811	100

CTO= constructoras de telas orbiculares, CTS= constructoras de telas sábanas, VV= vagabundas de vegetación, VS= vagabundas del suelo, CA= cazadoras al acecho, CE= cazadoras por emboscada, CTE= constructoras de telas espaciales y CTT= constructoras de telas tubulares

Tabla III-3: Índices de diversidad de las arañas colectadas en Citrus sinensis de la unidad de muestreo con riego. INTA, Bella Vista Corrientes, Argentina. 2005-2006

	Riqueza específica	Shannon H'	Simpson (D)	Equidad de Pielou (J)'	Dominancia Berger- Parker (1/d)
Enero	67	3.52	0.045	0.84	7.40
Febrero	57	3.34	0.068	0.83	4.52
Marzo	60	3.49	0.048	0.85	6.47
Abril	73	3.71	0.035	0.86	10.31
Mayo	67	3.69	0.037	0.88	7.66
Junio	74	3.77	0.034	0.87	8.81
Julio	71	3.79	0.027	0.89	13.19
Agosto	74	3.86	0.027	0.89	15.19
Septiembre	79	3.90	0.026	0.89	12.96
Octubre	67	3.58	0.044	0.85	8.48
Noviembre	83	3.72	0.036	0.84	9.61
Diciembre	77	3.66	0.041	0.84	9.41

Tabla III-4: Abundancia, riqueza de especies de arañas y estimadores utilizados, discriminados por muestreo en Citrus sinensis de la unidad con riego. INTA, Bella Vista Corrientes, Argentina. 2005-2006

Con riego	Muestra	Indi.	Sp.	Chao1	Chao2	Jack1	Jack2
Follaje	360	1278	105	130,2	128,8	133,9	146,9
Tallo	360	548	77	135,6	138,3	118,9	147,7
Tamizado	360	1349	97	139,3	143,6	130,9	153,8
Pitfall	360	641	71	92,4	89,7	95,9	105,9
Total	1440	3811	179	199,6	202,9	208	221

*Tabla III-5: Índices de diversidad aplicados a las arañas
colectadas en el follaje de Citrus sinensis de la unidad con riego. INTA,
Bella Vista Corrientes, Argentina. 2005-2006*

	Riqueza específica	Shannon H'	Simpson (D)	Equidad de Pielou (J')	Dominancia Berger- Parker (1/d)
Enero	26	2.80	0.072	0.86	5.93
Febrero	28	2.88	0.071	0.86	6.14
Marzo	25	2.88	0.062	0.89	6.42
Abril	36	2.95	0.080	0.82	4.96
Mayo	26	2.85	0.074	0.87	4.58
Junio	32	3.05	0.059	0.88	5.62
Julio	33	3.13	0.048	0.89	9.23
Agosto	31	3.01	0.063	0.87	6.59
Septiembre	34	3.16	0.048	0.89	8.09
Octubre	35	2.98	0.078	0.84	4.61
Noviembre	35	3.01	0.066	0.85	7.13
Diciembre	28	2.79	0.094	0.84	3.87

*Tabla III-6: Índices de diversidad aplicados a las arañas
colectadas en el tallo de Citrus sinensis de la unidad con riego. INTA,
Bella Vista Corrientes, Argentina. 2005-2006*

	Riqueza específica	Shannon H'	Simpson (D)	Equidad de Pielou (J')	Dominancia Berger- Parker (1/d)
Enero	10	1.23	0.499	0.53	1.41
Febrero	10	1.63	0.267	0.71	2.19
Marzo	8	1.54	0.287	0.70	2.11
Abril	10	1.68	0.260	0.73	2.07
Mayo	13	1.99	0.179	0.77	3.14
Junio	19	2.14	0.194	0.73	2.52
Julio	10	1.48	0.376	0.64	1.63
Agosto	15	2.04	0.209	0.75	2.30
Septiembre	15	2.18	0.137	0.81	4.40
Octubre	20	1.98	0.240	0.66	2.35
Noviembre	18	2.27	0.145	0.78	3.13
Diciembre	21	2.64	0.081	0.86	4.73

Tabla III-7: Índices de diversidad aplicados a las arañas colectadas en el tamizado de hojarasca de Citrus sinensis de la unidad con riego. INTA, Bella Vista Corrientes, Argentina. 2005-2006

	Riqueza específica	Shannon H'	Simpson (D)	Equidad de Pielou (J')	Dominancia Berger- Parker (1/d)
Enero	30	2.74	0.105	0.81	3.64
Febrero	26	2.39	0.191	0.73	2.38
Marzo	26	2.54	0.123	0.78	3.69
Abril	30	2.81	0.090	0.83	4.22
Mayo	30	2.83	0.084	0.83	4.56
Junio	32	3.06	0.062	0.88	4.86
Julio	29	2.91	0.070	0.86	5.13
Agosto	34	3.21	0.045	0.91	6.53
Septiembre	33	3.02	0.064	0.86	5.68
Octubre	18	2.82	0.022	0.97	7.33
Noviembre	31	2.72	0.113	0.79	3.54
Diciembre	33	2.74	0.097	0.78	5.14

Tabla III-8: Índices de diversidad aplicados a las arañas colectadas en las trampas pitfall de Citrus sinensis de la unidad con riego. INTA, Bella Vista Corrientes, Argentina. 2005-2006

	Riqueza específica	Shannon H'	Simpson (D)	Equidad de Pielou (J')	Dominancia Berger- Parker (1/d)
Enero	20	2.44	0.108	0.81	4.82
Febrero	10	1.94	0.175	0.84	2.61
Marzo	15	2.39	0.097	0.88	3.89
Abril	11	2.18	0.100	0.91	3.33
Mayo	18	2.52	0.090	0.87	5.11
Junio	11	2.16	0.105	0.90	3.17
Julio	15	2.41	0.089	0.89	4.37
Agosto	26	2.76	0.085	0.85	4.50
Septiembre	22	2.68	0.082	0.87	5.38
Octubre	14	2.41	0.081	0.91	5.43
Noviembre	26	2.62	0.091	0.80	5.56
Diciembre	26	2.77	0.087	0.85	4.18

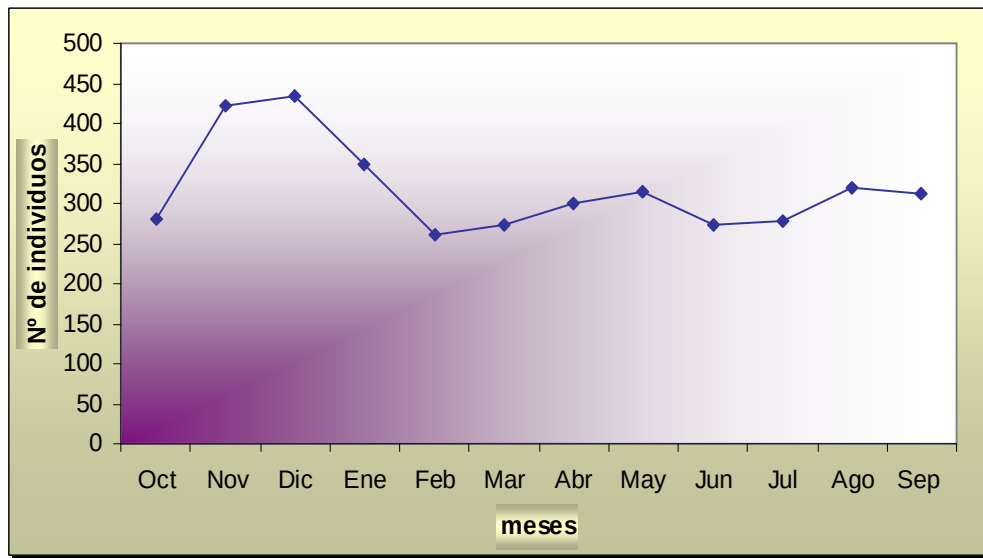


Figura III-1: Abundancia de arañas colectadas en Citrus sinensis de la unidad con riego, según meses de muestreos. INTA, Bella Vista Corrientes, Argentina. 2005-2006

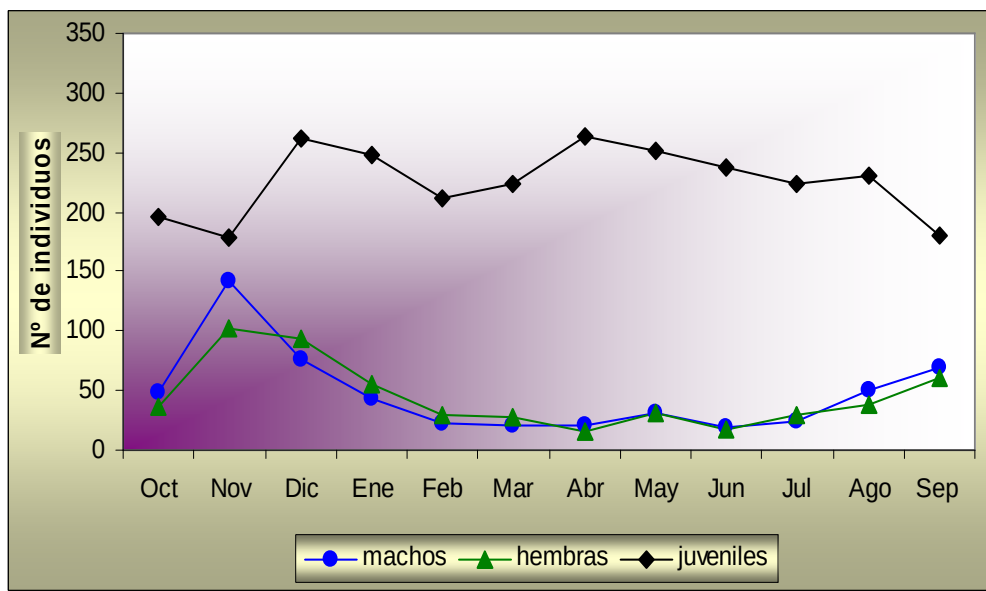


Figura III-2: Abundancia de arañas colectadas en Citrus sinensis de la unidad con riego, según estados de desarrollo y meses de muestreos. INTA, Bella Vista Corrientes, Argentina. 2005-2006

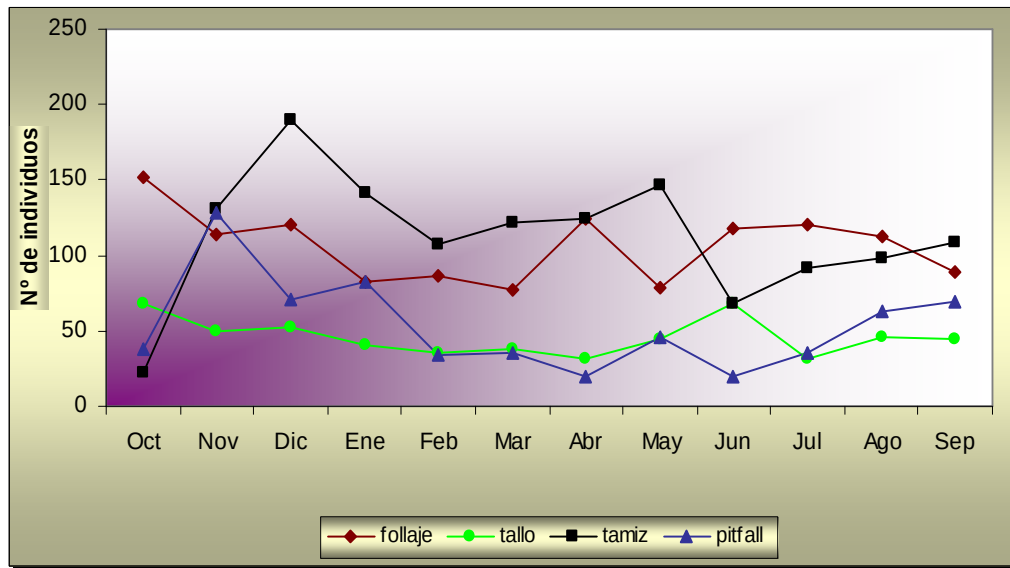


Figura III-3: Abundancia de arañas colectadas en Citrus sinensis de la unidad con riego, según meses y técnicas de muestreo. INTA, Bella Vista Corrientes, Argentina. 2005-2006

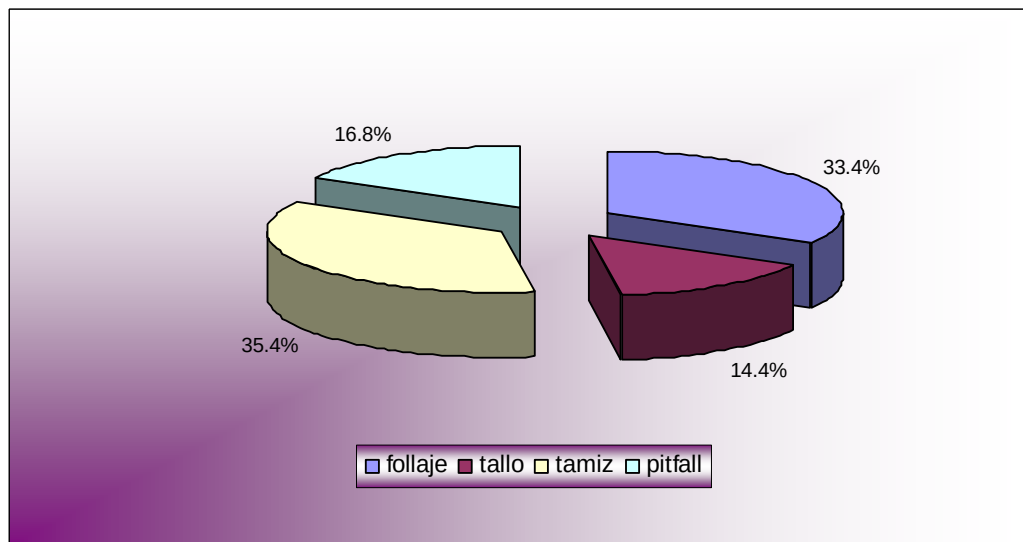


Figura III-4: Abundancia de arañas expresada en porcentaje, colectadas en Citrus sinensis de la unidad con riego, según técnicas de muestreo. INTA, Bella Vista Corrientes, Argentina. 2005-2006

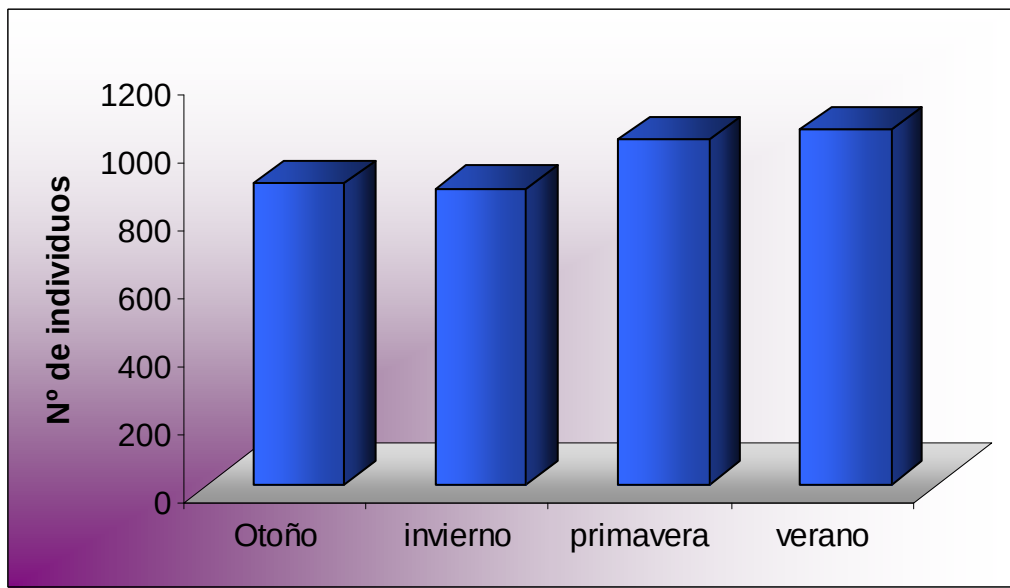


Figura III-5: Abundancia de arañas en Citrus sinensis de la unidad con riego, discriminadas por estación climática. INTA, Bella Vista Corrientes, Argentina. 2005-2006

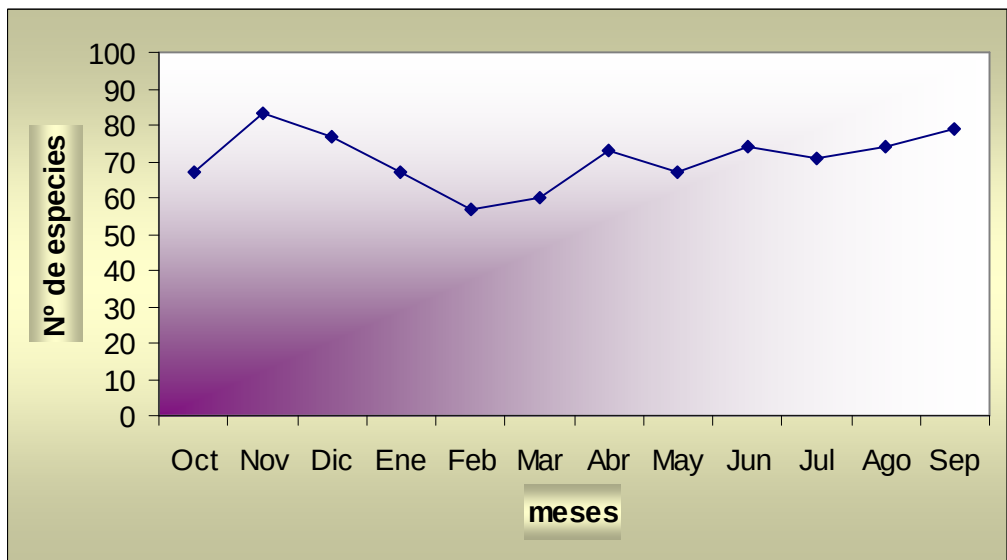


Figura II-6: Especies de arañas colectadas en Citrus sinensis de la unidad con riego, según meses de muestreos. INTA, Bella Vista Corrientes, Argentina. 2005-2006

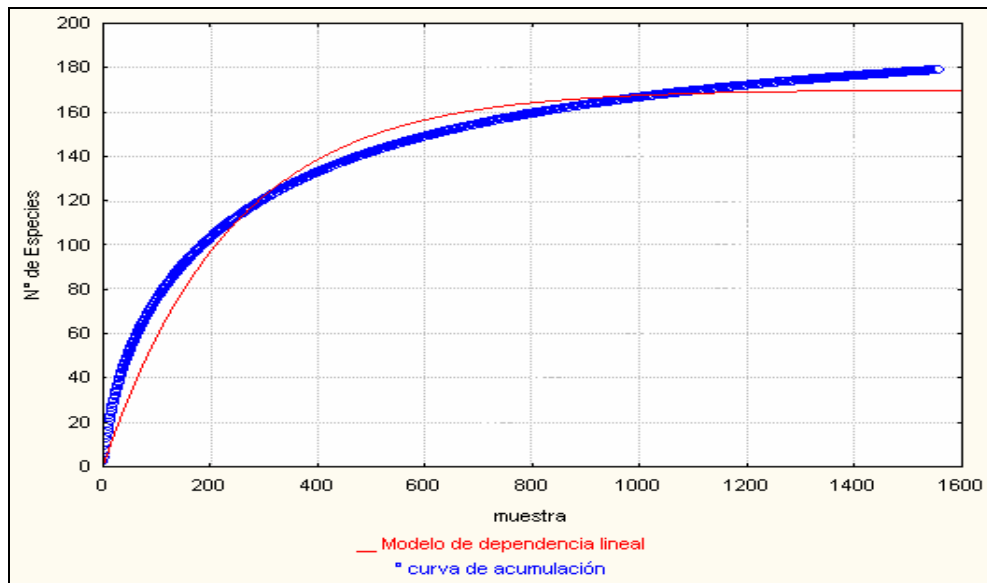


Figura III-7: Acumulación de especies de arañas colectadas en Citrus sinensis de la unidad con riego. INTA, Bella Vista Corrientes, Argentina. 2005-2006

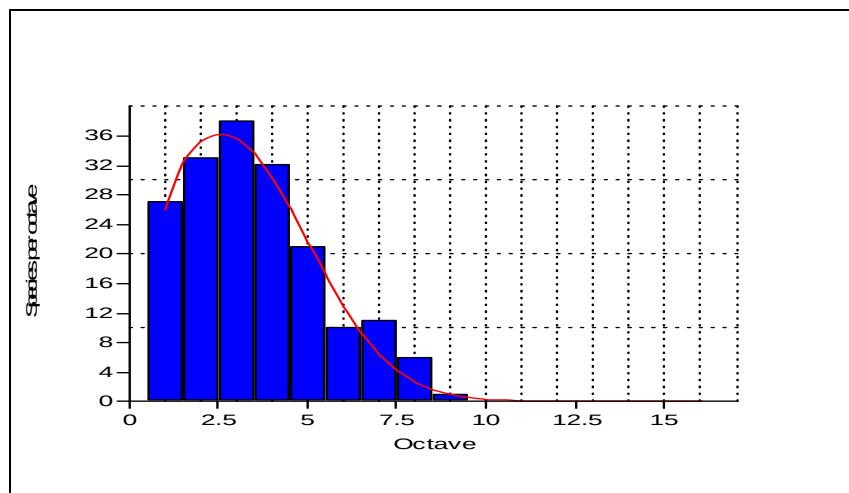


Figura III-8: Distribución log normal de especies de arañas colectadas en Citrus sinensis de la unidad con riego. INTA, Bella Vista Corrientes, Argentina. 2005-2006

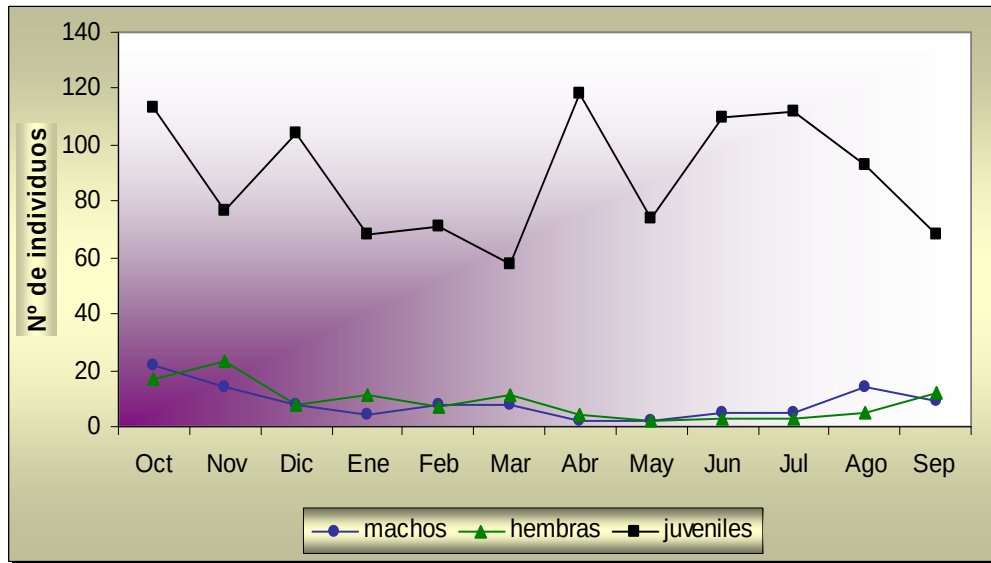


Figura III-9: Abundancia de arañas colectadas en el follaje de Citrus sinensis de la unidad con riego, según estados de desarrollo y meses de muestreo. INTA, Bella Vista Corrientes, Argentina. 2005-2006

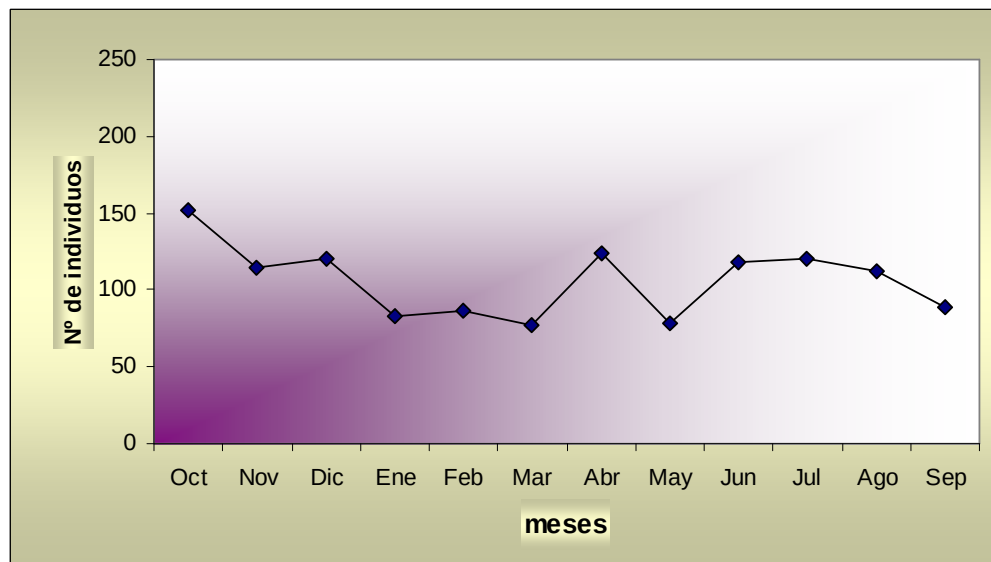


Figura III-10: Abundancia de arañas colectadas en el follaje de Citrus sinensis de la unidad con riego, según meses de muestreo. INTA, Bella Vista Corrientes, Argentina. 2005-2006

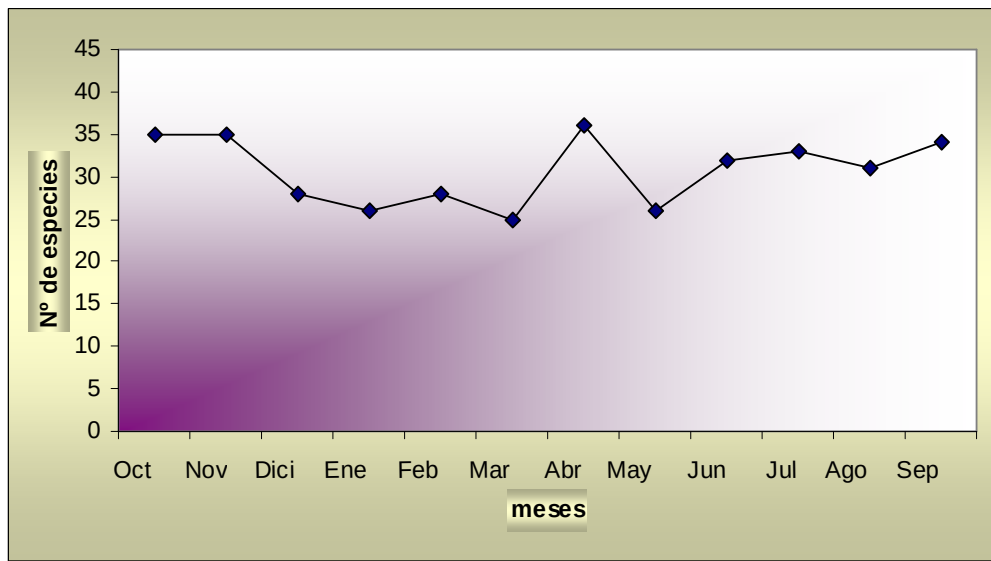


Figura III-11: Especies de arañas colectadas en el follaje de Citrus sinensis de la unidad con riego, según meses de muestreo. INTA, Bella Vista Corrientes, Argentina. 2005-2006

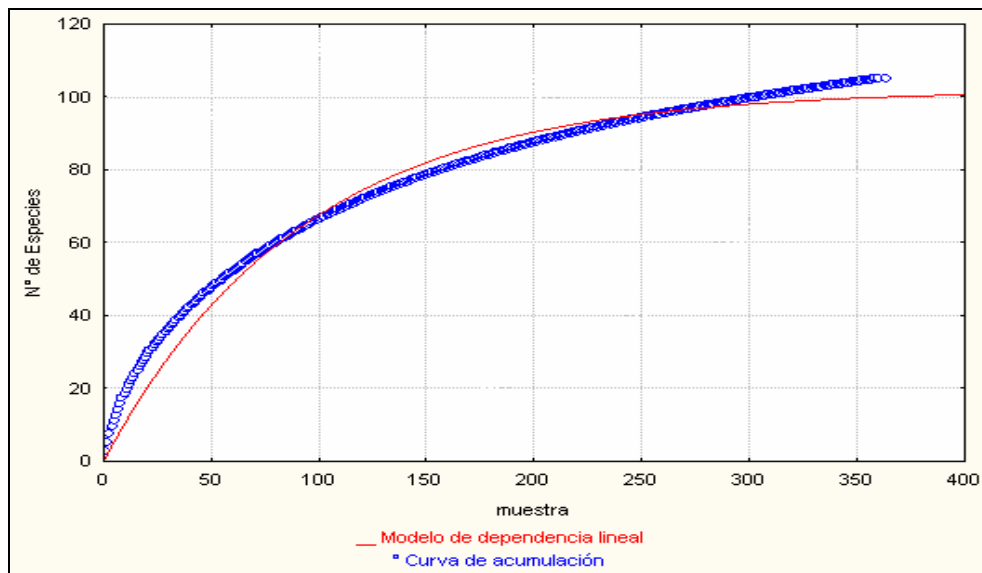


Figura III-12: Acumulación de especies de arañas colectadas en el follaje de Citrus sinensis de la unidad con riego. INTA, Bella Vista Corrientes, Argentina. 2005-2006

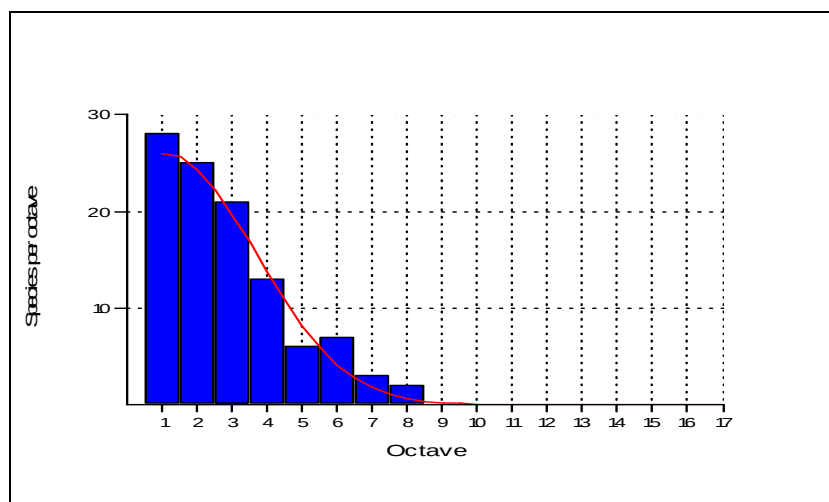


Figura III-13: Distribución log normal de especies de arañas colectadas en el follaje de Citrus sinensis de la unidad con riego. INTA, Bella Vista Corrientes, Argentina. 2005-2006

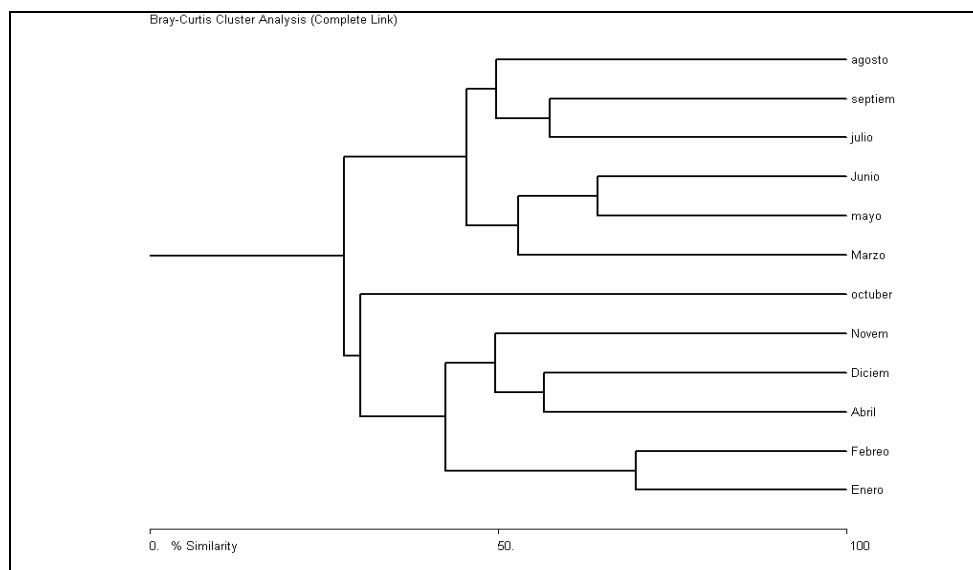


Figura III-14: Dendrograma de similitud de arañas colectadas en el follaje de Citrus sinensis de la unidad con riego, según meses de muestreo. INTA, Bella Vista Corrientes, Argentina. 2005-2006

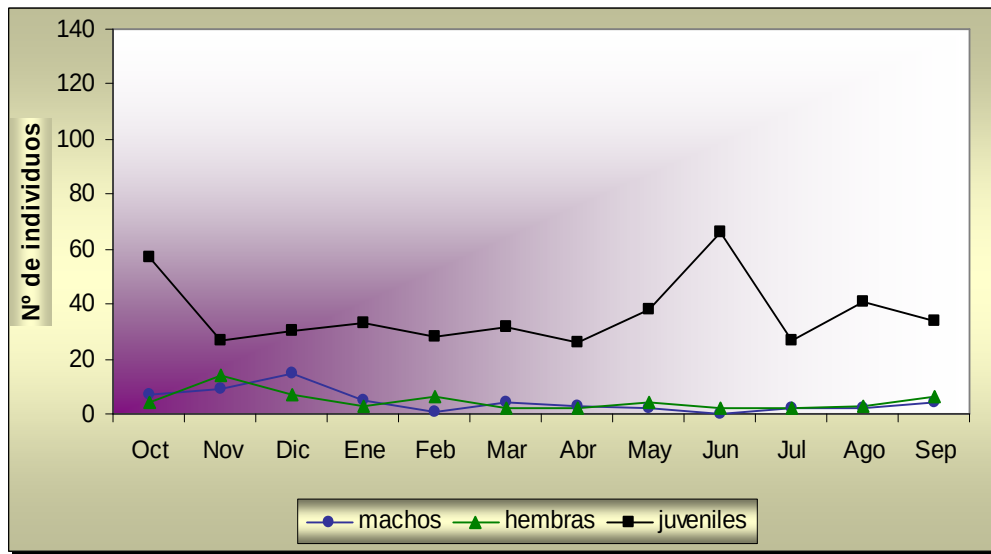


Figura III-15: Abundancia de arañas colectadas en el tallo de Citrus sinensis de la unidad con riego, según estado de desarrollo y meses de muestreo. INTA, Bella Vista Corrientes, Argentina. 2005-2006

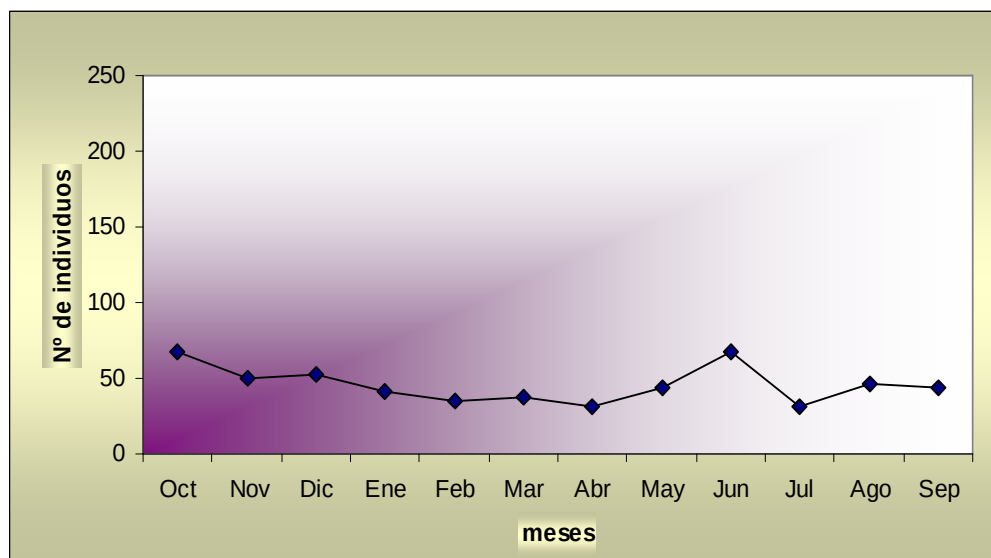


Figura III-16: Abundancia de arañas colectadas en el tallo de Citrus sinensis de la unidad con riego, según meses de muestreos. INTA, Bella Vista Corrientes, Argentina. 2005-2006

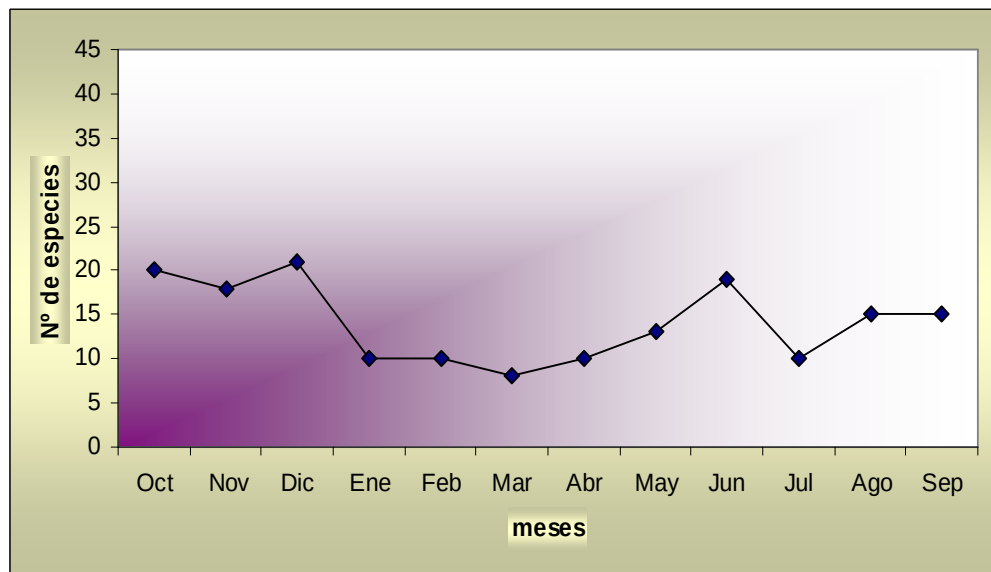


Figura III-17: Especies de arañas colectadas en el tallo de Citrus sinensis de la unidad con riego, según meses de muestreo. INTA, Bella Vista Corrientes, Argentina. 2005-2006

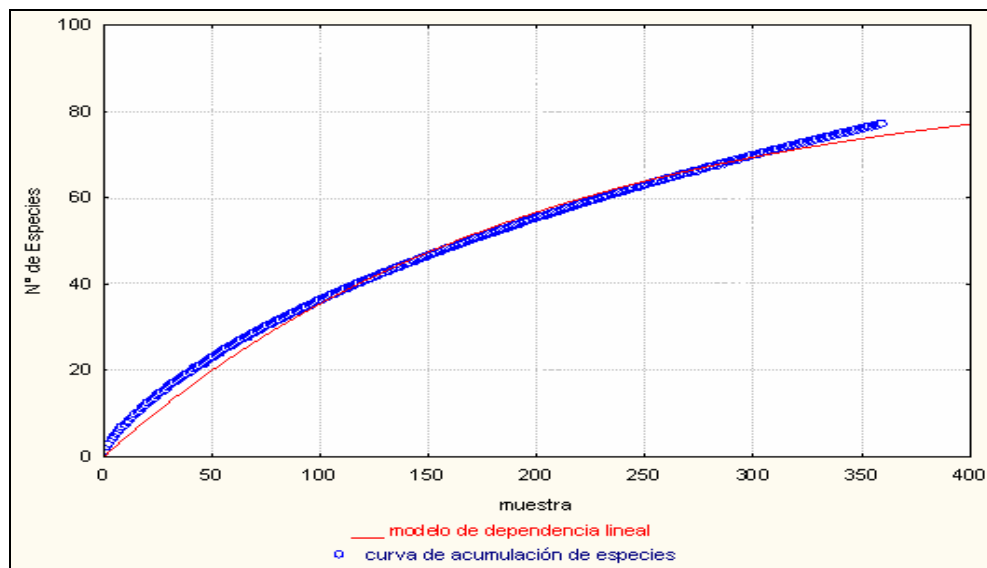


Figura III-18: Acumulación de especies de arañas colectadas en el tallo de Citrus sinensis de la unidad con riego. INTA, Bella Vista Corrientes, Argentina. 2005-2006

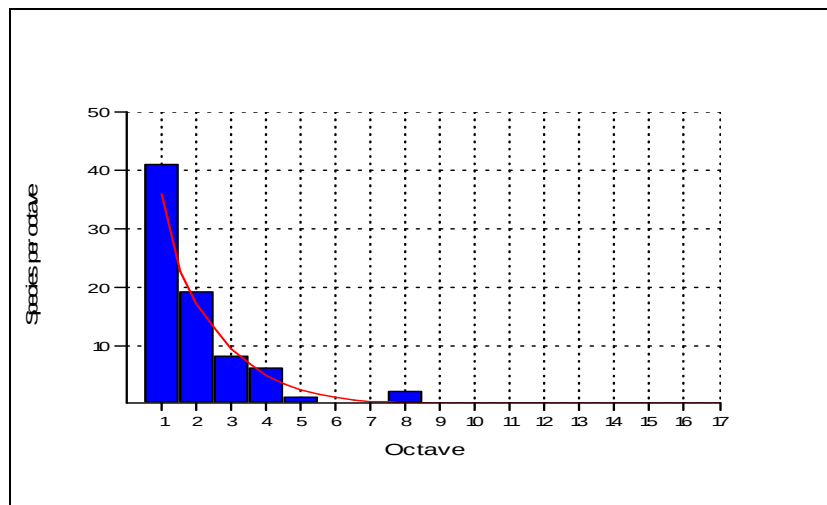


Figura III-19: Distribución log normal de especies de arañas colectadas en el tallo de Citrus sinensis de la unidad con riego. INTA, Bella Vista Corrientes, Argentina. 2005-2006

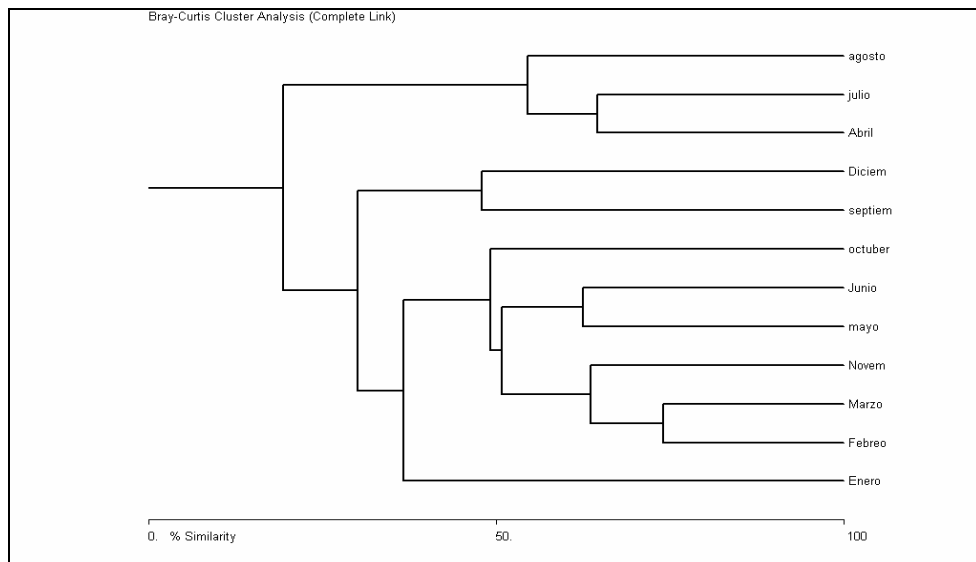


Figura III-20: Dendrograma de similitud de arañas colectadas en el tallo de Citrus sinensis de la unidad con riego, según meses de muestreo. INTA, Bella Vista Corrientes, Argentina. 2005-2006

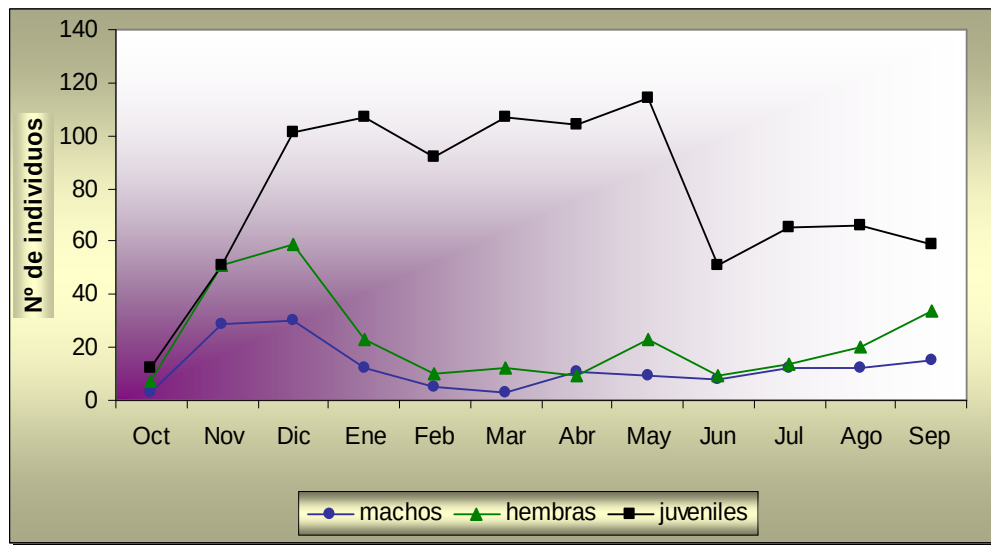


Figura III-21: Abundancia de arañas colectadas en el tamizado de hojarasca de *Citrus sinensis* de la unidad con riego, según estados de desarrollo y meses de muestreo. INTA, Bella Vista Corrientes, Argentina. 2005-2006

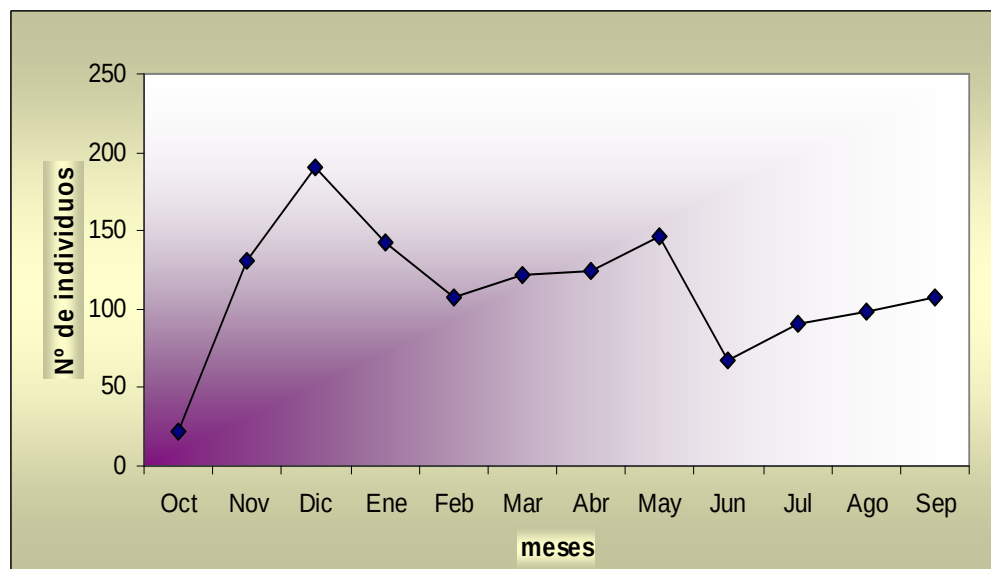


Figura III-22: Abundancia de arañas colectadas en el tamizado de hojarasca de *Citrus sinensis* de la unidad con riego, según meses de muestreo. INTA, Bella Vista Corrientes, Argentina. 2005-2006

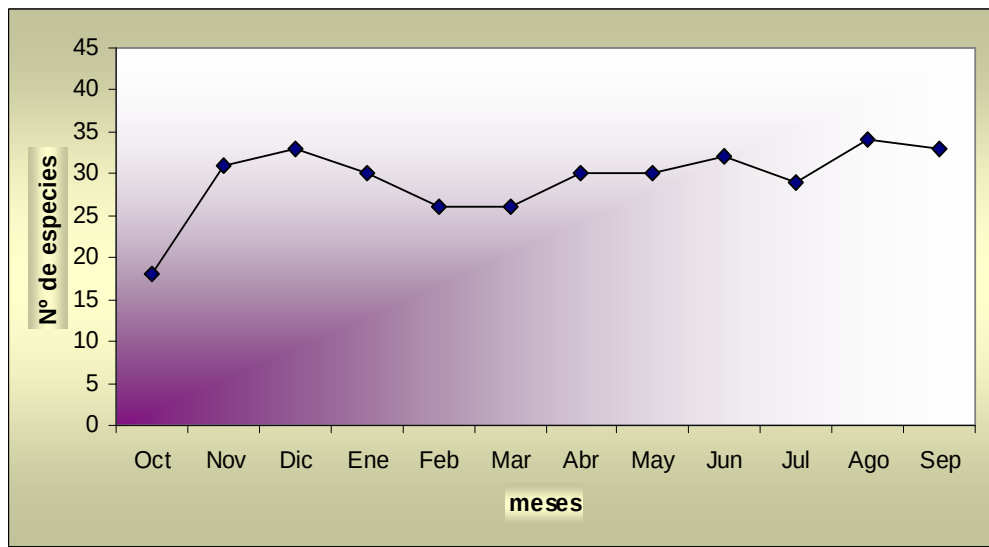


Figura III-23: Especies de arañas colectadas en el tamizado de hojarasca de Citrus sinensis de la unidad con riego, según meses de muestreo. INTA, Bella Vista Corrientes, Argentina. 2005-2006

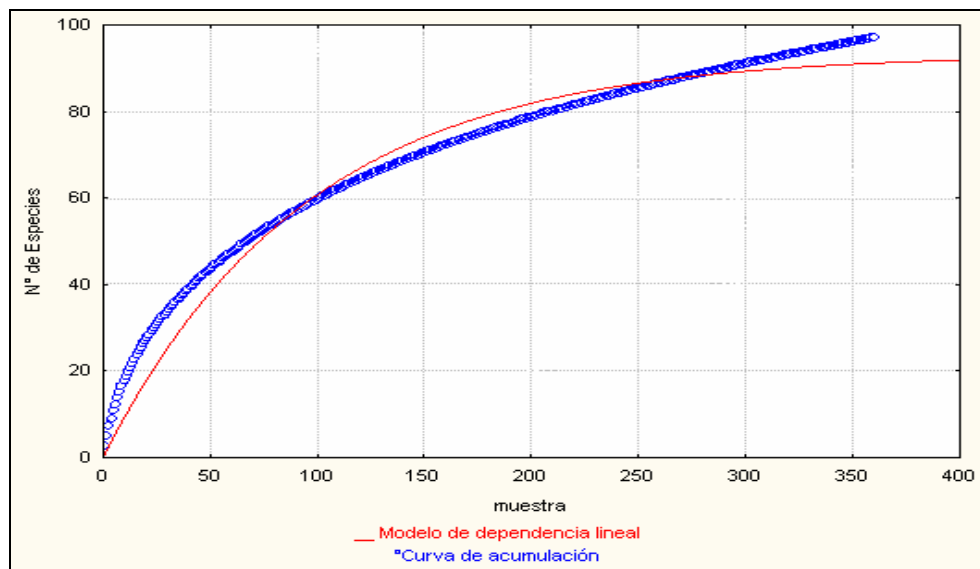


Figura III-24: Acumulación de especies de arañas colectadas en el tamizado de hojarasca de Citrus sinensis de la unidad con riego. INTA, Bella Vista Corrientes, Argentina. 2005-2006

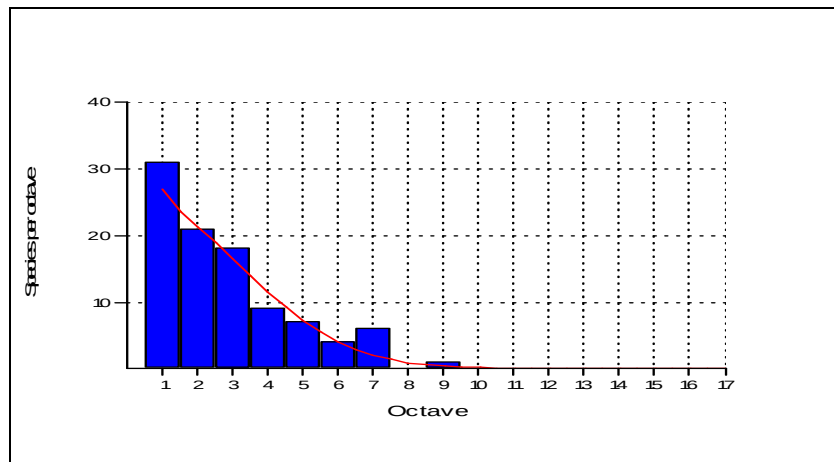


Figura III-25: Distribución log normal de especies de arañas colectadas en tamizado de hojarasca de Citrus sinensis de la unidad con riego. INTA, Bella Vista Corrientes, Argentina. 2005-2006

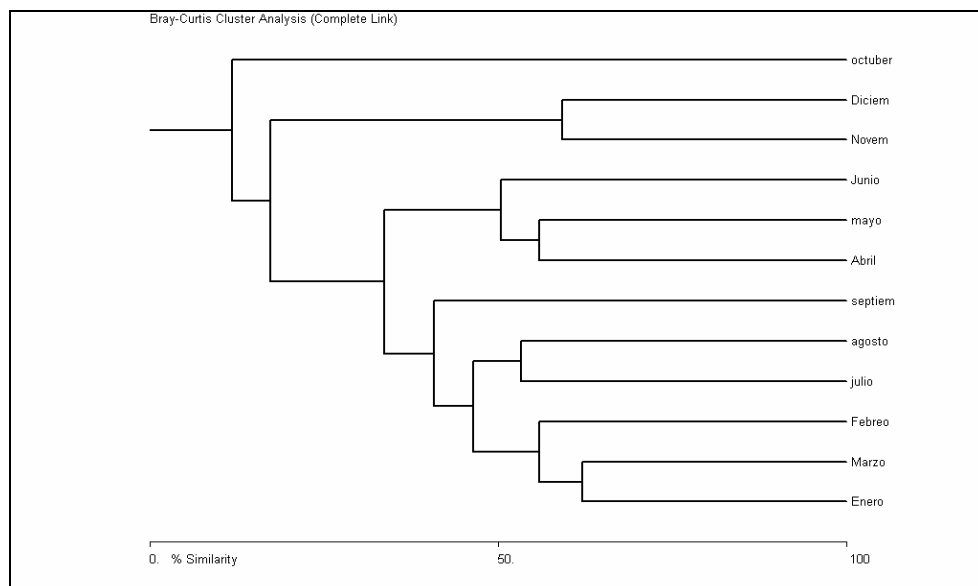


Figura III.26: Dendrograma de similitud de arañas colectadas en el tamizado de hojarasca de Citrus sinensis de la unidad con riego, según meses de muestreo. INTA, Bella Vista Corrientes, Argentina. 2005-2006

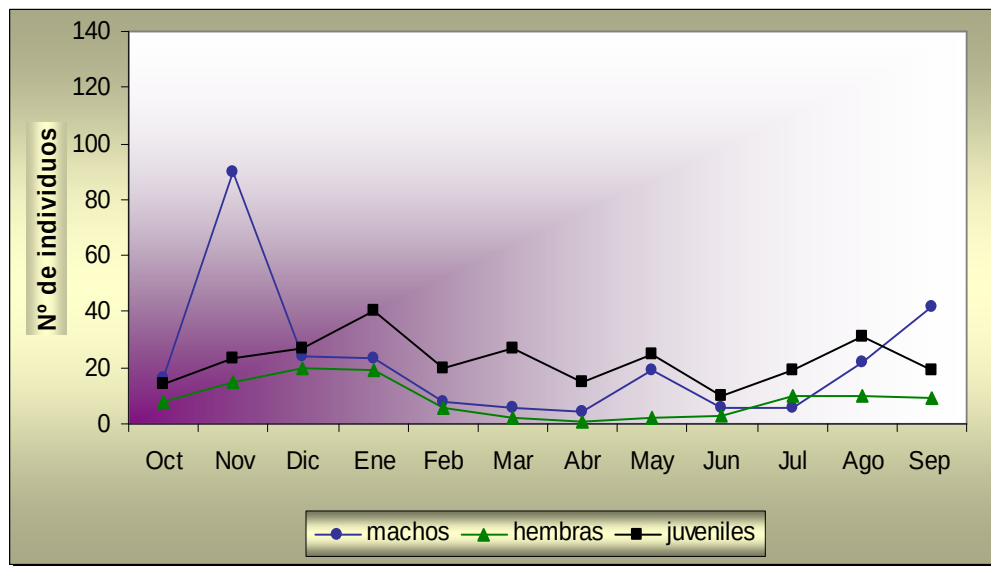


Figura III-27: Abundancia de arañas colectadas en las pitfall de Citrus sinensis de la unidad con riego, según estados de desarrollo y meses de muestreo. INTA, Bella Vista Corrientes, Argentina. 2005-2006

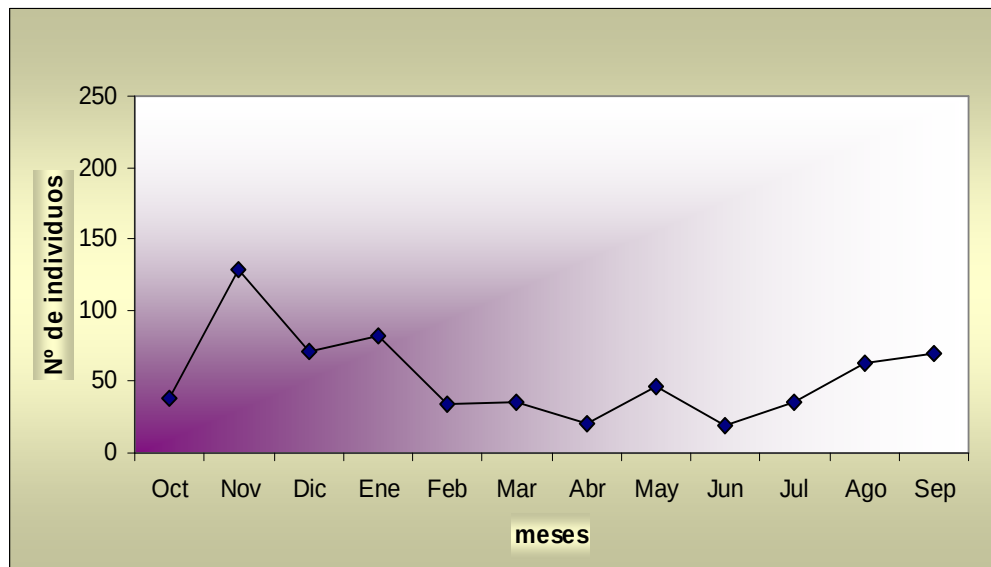


Figura III-28: Abundancia de arañas colectadas en las pitfall de Citrus sinensis de la unidad con riego, según meses de muestreo. INTA, Bella Vista Corrientes, Argentina. 2005-2006

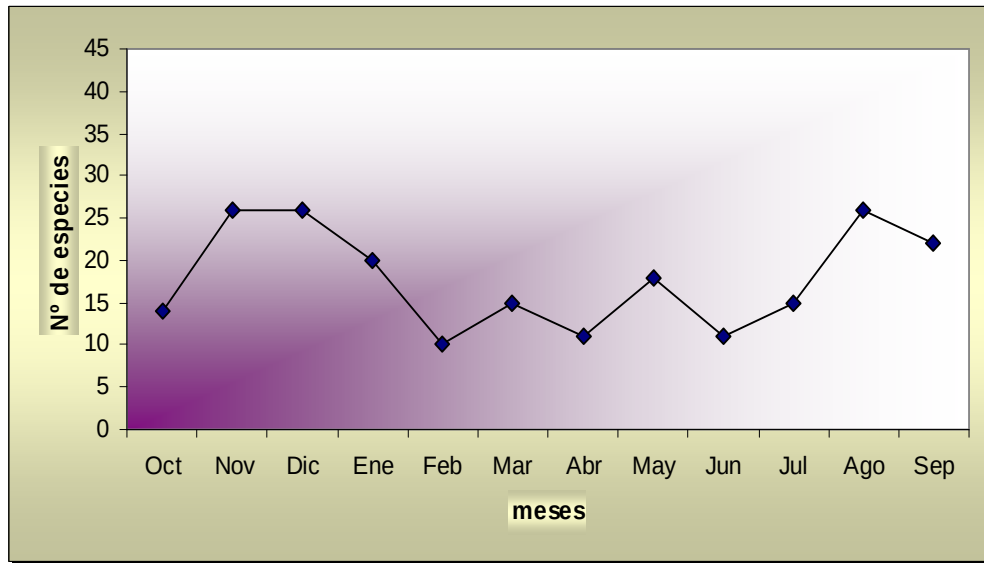


Figura III-29: Especies de arañas colectadas en las pitfall de *Citrus sinensis* de la unidad con riego, según meses de muestreo. INTA, Bella Vista Corrientes, Argentina. 2005-2006

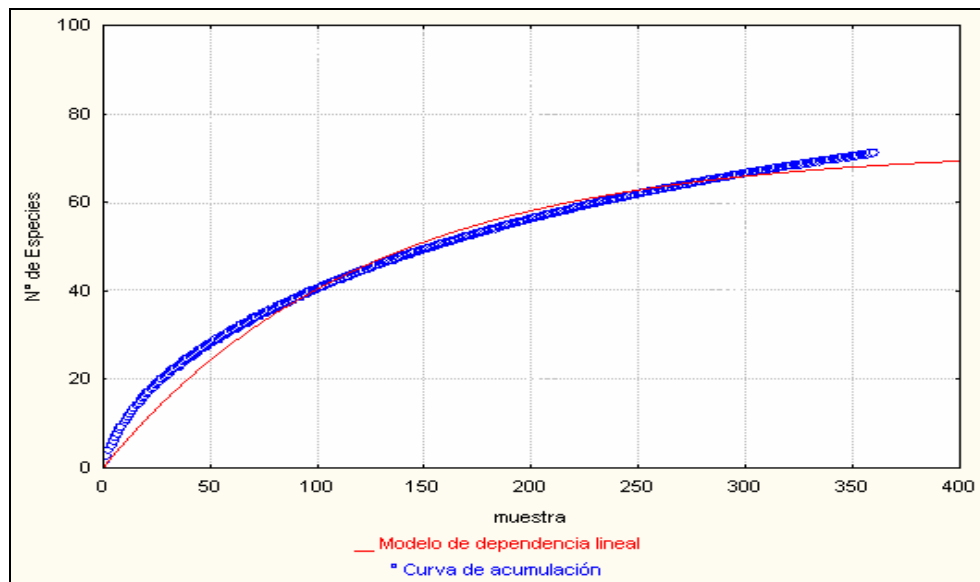


Figura III-30: Acumulación de especies de arañas colectadas en las pitfall de *Citrus sinensis* de la unidad con riego. INTA, Bella Vista Corrientes, Argentina. 2005-2006

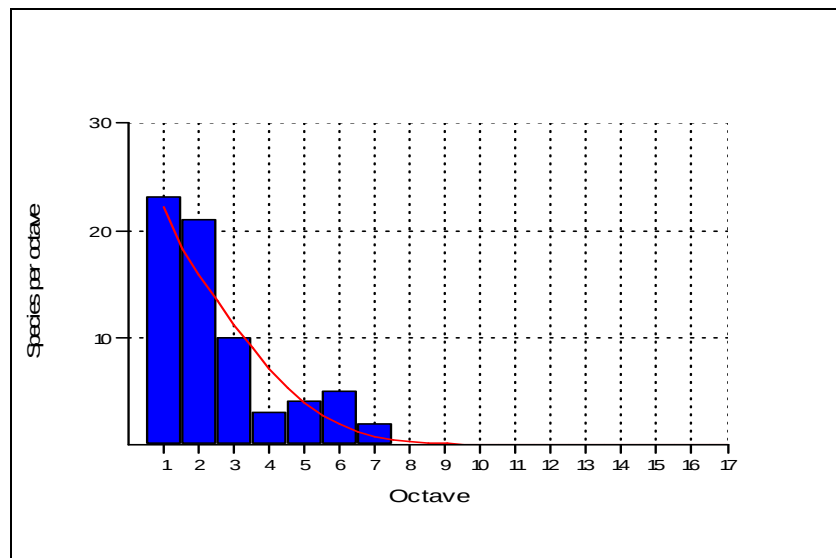


Figura III-31: Distribución log normal de especies de arañas colectadas en las pitfall de Citrus sinensis de la unidad con riego. INTA, Bella Vista Corrientes, Argentina. 2005-2006

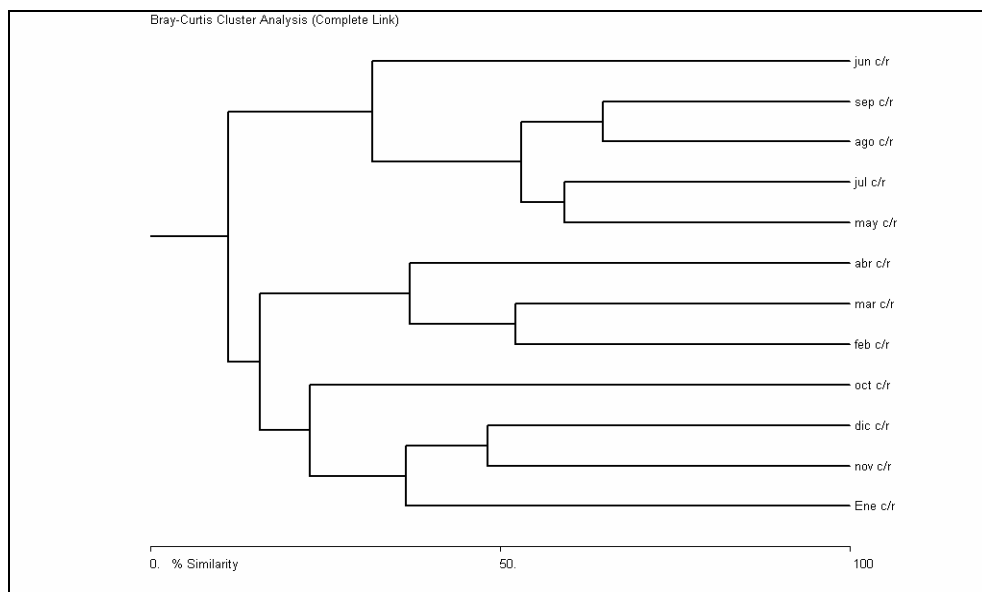


Figura III-32: Dendrograma de similitud de arañas colectadas de las pitfall de Citrus sinensis de la unidad con riego, según meses de muestreo. INTA, Bella Vista Corrientes, Argentina. 2005-2006

CAPITULO IV

RESULTADOS DE LA COMUNIDAD DE ARAÑAS EN EL CULTIVO DE CITRUS SINENSIS DE LA UNIDAD SIN RIEGO

IV.1. Abundancia, riqueza y estructura funcional general de arañas en el cultivo de Citrus sinensis

Las arañas recolectadas en la unidad muestral sin riego totalizaron 3363 individuos, de los cuales se identificaron 31 familias y 174 especies/ morfoespecies (Tabla IV-1).

La mayor abundancia se registró en el mes de diciembre (n=456), representando el 13,56% de arañas capturadas en esta unidad, seguida por noviembre (n=397, un 11,81% del total) y enero (n=318, 9,45%); en los meses restantes se hallaron entre 283 individuos en septiembre (8,41%) y 203 en febrero (6,04%) (Figura IV-1).

Del total de arañas colectadas, el 69,49% resultaron juveniles (n=2337), el 15,61% hembras adultas (n=525) y el 14,9% machos adultos (n=501). Los individuos adultos predominaron en los meses de noviembre y diciembre (Figura IV-2).

Los individuos encontrados con la técnica de agitación del follaje fueron los más abundantes (n=1187) y representan el 35,3% del total de la colecta, con predominancia en los meses de octubre, diciembre y julio; seguido por las arañas capturadas por tamizado de hojarascas (n=1184, 35,2%), con abundancias importantes en noviembre y diciembre; con las trampas de caídas la mayor abundancia se constató en noviembre (n=103, 16,2%); finalmente las arañas colectadas manualmente en el tallo fueron mayoritariamente en octubre (n=71, 13,3%) (Figura IV-3 y Figura IV-4).

Del análisis estacional respecto a la abundancia de arañas halladas en esta unidad de muestreo, surge que el número de individuo

fue mayor en primavera y verano (n=958, n=977 respectivamente), en relación a las estaciones de otoño e invierno (n=706, n=722 respectivamente) (Figura IV-5).

Las arañas recolectadas en esta unidad se agruparon de acuerdo a su funcionalidad tróficas en ocho gremios: cazadoras al acecho (CA), cazadoras por emboscadas (CE), constructora de telas espaciales (CTE), constructoras de telas orbiculares (CTO), constructoras de telas sábanas (CTS), vagabundas de vegetación (VV), vagabundas de suelo (VS) y constructoras de telas tubulares (CTT). Entre las CA se registró el mayor número de especies (S=47) representando un 27% del total, seguida por las VS (S=33) y las CTO (S=33) con un 19% respectivamente y las CTE con un 14% (S=25). En los gremios restantes se encontraron un menor número de especies. Asimismo, la abundancia fue mayor en el gremio de la VS (n=999), seguida por CTO (n=552); el número de individuos en los gremios restantes no alcanzaron a 500 (Tabla IV-2).

La mayor abundancia de especies colectadas en esta unidad muestral se registró en noviembre (S=80), seguido por el mes de abril (S=76) y en los meses restantes oscilaron entre 73 especies en enero y 57 en octubre (Figura IV-6).

De las 174 especies/morfoespecies colectadas, la morfoespecie 4 de la familia Lycosidae es la especie con mayor número de individuos en toda la muestra (n=230). Se resalta que el 43,7% de las especies están representadas por menos de cinco individuos, así 34 especies (19,5%) están representadas por un solo individuo (singletons), 18 por 2 (doubletons) (10,3%), 11 por 3 (6,3%) y 13 por 4 individuos (7,5%).

IV. 1.1. Composición específica, riqueza y diversidad de especies de arañas en el cultivo de Citrus sinensis

De acuerdo al análisis de la diversidad alfa de las arañas colectadas en *C. sinensis* en la unidad de muestreo sin riego, el mes más rico en especies fue noviembre, sin embargo, la diversidad, según

el índice de Shannon, resultó ser superior en el mes de abril debido a que la distribución de especies fue más equitativa; lo que explica una baja dominancia. Asimismo, se resalta que en octubre la dominancia fue mayor, debido a que la abundancia de *Leucauge venusta* (n= 47) fue superior en relación a las restantes especies y morfoespecies presentes en dicho mes. (Tabla IV-3).

Del análisis de las funciones de acumulación de especies, surge que el modelo que mejor ajustó los resultados, fue el de dependencia lineal, que estimó 164 especies sobre 174 observadas en esta unidad muestral. Estos resultados indican que el muestreo en esta unidad fue suficiente (Figura IV-7). Asimismo los resultados obtenidos con otros estimadores muestran resultados similares, el Chao 1 calculó el 85,5% de las especies colectadas, Chao 2 85,4%, Jackknife de 1er. orden 83,3% y Jackknife de 2do. orden 77,3% (Tabla IV-4).

El modelo de abundancia de las especies que describe la distribución de abundancia de arañas colectadas en esta unidad muestral, es la distribución series logarítmica ($\chi^2 = 67.96$, $p=1$). Este modelo predice un número pequeño de especies abundantes y una gran proporción de especies raras dentro de la comunidad (Figura IV-8).

IV.1.2. Análisis de la abundancia y su distribución, riqueza de especies de arañas y dendrogramas de individuos colectados en el follaje de *Citrus sinensis*

En el follaje se obtuvieron 1187 arañas, el 81,5% resultaron juveniles (n=967), el 10,50% hembras (n=125) y el 8% machos (n=95). El mes con mayor número de adultos se observó en noviembre (♀=20, ♂=18), seguida por diciembre y septiembre (Figura IV-9).

En octubre se observó la mayor abundancia de arañas colectadas (n=140), seguido por diciembre (n=133), julio (n=132), junio (n=129), abril y agosto (n=105); en los meses restantes los valores fueron menores de 100 (Figura IV-10).

En lo colectado en el follaje se identificaron 21 familias de las 31 halladas en la unidad muestral sin riego, de las cuales las más abundantes fueron Araneidae (n=281), Theridiidae (n=212), Salticidae (n=205), Anyphaenidae (n=157) y Miturgidae (n=124). El resto de las familias detectadas no superan los 50 individuos.

Entre las arañas del follaje se determinaron 109 especies/morfoespecies del total de las registradas en la unidad muestral sin riego (S=174). El mayor número de especies se observó en abril (S=39), seguido por noviembre (S=37), junio y julio (S=34 respectivamente) y diciembre (S=33); en mayo se observó el menor número de especies (S=22) (Figura IV-11).

Las especies más abundante identificadas en el follaje fueron *Yessica erythrostoma* (Anyphaenidae) (n=123), seguida por *Cheiracanthium inclusum* (Miturgidae) (n=124), *Araneus uniformis* (Araneidae) (n=111) y morfoespecie 3 de la familia Theridiidae (n=109). Las otras especies se encontraron en un número menor a 50 individuos.

De acuerdo al análisis de la diversidad alfa de las arañas colectadas en el follaje de *C. sinensis* de la unidad de muestreo sin riego, los meses más ricos en especies fueron abril y noviembre, hecho que coinciden con la diversidad según el índice de Shannon. La mayor dominancia resultó el mes de julio, debido a la abundancia de *Cheiracanthium inclusum* (n= 26) y la morfoespecie 3 de la familia Theridiidae, en relación a las restantes especies y morfoespecies presentes en dicho mes. Asimismo la equitatividad más importante se observó en los meses de enero y febrero lo que refleja también una baja dominancia en los meses citados (Tabla IV-5).

Del análisis de acumulación de especies, surge que el modelo que mejor ajustó los resultados, fue el de dependencia lineal, que estimó 106 especies de las 109 especies registradas en el follaje, lo que indica que el esfuerzo de muestreo fue suficiente con la técnica utilizada (Figura IV-12). Asimismo los resultados obtenidos con otros estimadores muestran resultados similares, el Chao 1 calculó el 75,7%

de las especies colectadas, Chao 2 75,7%, Jackknife de 1er. orden 75,2% y Jackknife de 2do. orden 66,5% (Tabla IV-4).

El modelo de distribución de abundancia que mejor describe la abundancia de las arañas colectadas en el follaje, es la distribución logarítmica normal ($\chi^2 = 5,113$, $p = 0,3998$). Este tipo de distribución caracteriza a comunidades grandes o estables en equilibrio (Figura IV-13).

En el dendrograma de similitud cuantitativa se visualizaron dos grandes grupos. El primero formado por los meses del verano y otoño, enero noviembre con una similitud de 52,6%, a quien se le une marzo (50,1%) y mayo febrero con una similitud de 42%, a quien se une abril (39,5%). El segundo grupo formado por los meses de invierno y primavera: julio agosto con 54,6%, a quien se le une junio (50,4%) y octubre y diciembre con 52% a quienes se les unió septiembre (41,7%) (Figura IV-14).

IV.1.3. Análisis de la abundancia y su distribución, riqueza de especies de arañas y dendrogramas de individuos colectados en el tallo de Citrus sinensis

En el tallo se colectaron 447 individuos, de ellos el 79,64% resultaron juveniles ($n=356$), el 9,4% hembras adultas ($n=42$) y el 10,96% machos adultos ($n=49$). El mes con mayor número de adultos se observó en noviembre ($\text{♀}=12$, $\text{♂}=16$), seguida por diciembre y octubre (Figura IV-15).

Los individuos que se registraron en octubre ($n=71$) fueron los más abundantes, seguido por diciembre ($n=55$) y noviembre ($n=49$), en los meses restantes el número de arañas no superaron los 40 individuos (Figura IV-16).

Se identificaron 19 de las 31 familias colectadas en la unidad muestral sin riego, de los cuales las familias con mayor número de individuos fueron Tetragnathidae ($n=164$), Hersiliidae ($n=83$) y

Theridiidae (n=52). Las restantes se encontraron en número menor a los 50 individuos.

Entre las arañas colectadas en el tallo, se determinaron 76 especies, con un máximo de especies en diciembre (S=21), seguido por octubre y noviembre (S=18) y mayo (S=16). En los meses restantes no superaron 12 especies (Figura IV-17).

Las especies *Iviraiva pachyura* (Hersiliidae) (n=83) y *Leucauge venusta* (Tetragnathidae) (n=162) fueron las más numerosas. Las especies restantes se encontraron en número menor a 30 individuos.

De acuerdo al análisis de la diversidad alfa de las arañas colectadas en el tallo de *C. sinensis* de la unidad de muestreo sin riego, el mes más rico en especies fue diciembre, sin embargo la diversidad según el índice de Shannon, resultó ser superior en el mes de noviembre, debido a que la distribución de especies fue más equitativa en ese mes; lo que explica también una baja dominancia. La mayor dominancia resultó el mes de julio, debido a la abundancia de *Iviraiva pachyura* (n=20) en relación a las restantes especies y morfoespecies presentes en dicho mes (Tabla IV-6).

Del análisis de las funciones de acumulación de especies, surge que el modelo que mejor ajustó los resultados, fue el de dependencia lineal, que estimó 76 especies, igual a la observadas (S=76). Estos resultados indican que el esfuerzo de muestreo fue suficiente (Figura IV-18). Asimismo los resultados obtenidos con otros estimadores muestran resultados similares, el Chao 1 calculó el 74,7% de las especies colectadas, Chao 2 60,6%, Jackknife de 1er. orden 75,3% y Jackknife de 2do. orden 60% (Tabla IV-4).

El modelo de distribución de abundancia que mejor describe la abundancia de arañas colectada en el tallo, es la distribución logarítmica normal ($\chi^2 = 1,255$, $p = 0,7398$), la que representa a comunidades grandes o estables en equilibrio (Figura IV-19).

En el dendrograma de similitud se observaron dos grandes grupos. El primero formado por enero diciembre con una similitud del 57,1%, a quien se une octubre (52,6%), marzo y septiembre con 63,1%

y noviembre mayo con 48,6%, a quienes se les une febrero (30%). El segundo grupo formado por julio agosto con una similitud de 67,5%, a quien se les une en forma escalonada abril (50%) y junio (33,2%) (Figura IV-20).

IV.1.4. Análisis de la abundancia y su distribución, riqueza de especies de arañas y dendrogramas de individuos colectados en el tamizado de hojarasca de Citrus sinensis

Con la técnica del tamizado se recolectaron 1184 de arañas, de las cuales el 68,5% fueron juveniles (n=811), el 19,93% hembras (n=236) y el 11,57% machos (n=137). El mes con mayor número de adultos se observó en diciembre (♀=61, ♂=29), seguida por noviembre y septiembre (Figura IV-21).

El mayor número de individuos que se registró con esta técnica fue en el mes de diciembre (n=210), seguido por noviembre (n=142) y enero (n=127). En los meses restantes la abundancia fueron menores a 110 individuos, hasta un mínimo de 30 arañas en octubre (Figura IV-22).

Se identificaron 24 de las 31 familias colectadas en la unidad muestral sin riego, de las cuales las familias más abundantes encontradas en la hojarasca del suelo fueron Lycosidae (n=274), Linyphiidae (n=197), Corinnidae (n=178) y Salticidae (n=118). Familias que habitualmente son numerosas en el suelo se encontraron en menor proporción, como las Amphinectidae (n=46), Gnaphosidae (n=65), Philodromidae (n=81), Scytodidae (n=69) y Zodariidae (n=51). El resto de las familias detectadas no superan los 50 individuos.

Se determinaron 98 especies, que corresponden al 54% del total de las halladas en la unidad sin riego, con un máximo de 39 especies en noviembre, seguido por septiembre (S=38), diciembre (S=32), enero y abril (S=31). En los meses restantes las especies halladas fueron menores a 30, disminuyendo hasta 13 especies en octubre (Figura IV-23).

Las especies más numerosas halladas con la técnica de tamizado fueron morfoespecie 4 de la familia Lycosidae (n=148), morfoespecie 1 (Linyphiidae) (n=124) morfoespecie 4 (Corinnidae) (n=83).

De acuerdo al análisis de la diversidad alfa de las arañas colectadas en el tamizado de hojarasca de *C. sinensis* de la unidad de muestreo sin riego, el mes más rico en especies fue noviembre, sin embargo la diversidad, según el índice de Shannon, resultó ser superior en el mes de septiembre. La mayor dominancia resultó los meses de febrero y diciembre debido a la abundancia de la morfoespecies 4 de la familia Lycosidae (n=35) y la morfoespecie 1 de la familia Linyphiidae (n=69) respectivamente, en relación a las restantes especies y morfoespecies presentes en dichos meses, reflejando una baja equitatividad en estos dos meses (Tabla IV-7).

Del análisis de las funciones de acumulación de especies, surge que el modelo que mejor ajustó los resultados, fue el de dependencia lineal, que estimó 95 especies de 98 observadas, lo que indica que el muestreo fue suficiente (Figura IV-24). Asimismo los resultados obtenidos con otros estimadores muestran resultados similares, el Chao 1 calculó el 64,5% de las especies colectadas, Chao 2 63,3%, Jackknife de 1er. orden 71,6% y Jackknife de 2do. orden 60% (Tabla IV-4).

El modelo de distribución de la abundancia que mejor describe la abundancia de la comunidad de arañas de la hojarasca de esta unidad muestral, es la distribución logarítmica normal ($\chi^2 = 9,625$, $p = 0,08659$), que refleja una comunidad estable en equilibrio (Figura IV-25).

Del dendrograma de similitud de las arañas del tamizado se verificaron dos grupos. El primero de los meses de enero marzo (61,6%), a quien se les une septiembre (57,1%) y abril mayo con 65%, a quienes se les une en forma escalonada agosto (41,6%) y febrero (31,2%). El segundo grupo formado por junio julio (49,3%), a quien se le une octubre (40,4%) y, por último noviembre diciembre con 60,1% (Figura IV-26).

IV.1.5. Análisis de la abundancia y su distribución, riqueza de especies de arañas y dendrogramas de individuos colectados en las trampas de caídas de Citrus sinensis

Con las trampas de caída se obtuvieron 545 arañas, que representa el 16,2% del total de individuos colectados en esta unidad muestral, en la cual los adultos machos fueron los más numerosos con un 40,4% (n=220), seguidos por los juveniles con un 37,2% (n=203) y por las hembras adultas con un 22,4% (n=122)(figura IV-27).

El mayor número de individuos se registró en noviembre (n=103), seguido por septiembre (n=74), enero (n=69) y diciembre (n=58). Los meses restantes mostraron una abundancia que no superaron los 50 individuos (figura IV-28).

Se identificaron 18 de las 31 familias colectadas en la unidad muestral sin riego, de los cuales las familias con mayor número de individuos recolectados en las trampas de caídas fueron Lycosidae (n=214) y Linyphiidae (n=206).

Las arañas que se recolectaron mediante esta técnica fueron determinadas en 62 especies, de las cuales se observó el mayor número en noviembre y enero (S=21), y en diciembre (S=20). Los meses restantes mostraron una abundancia que no superaron las 20 especies, mostrando hasta un mínimo de 9 especies en febrero (Figura IV-29).

Las especies con mayor número de individuos colectadas con esta técnica fueron: morfoespecie 4 de la familia Lycosidae (n=80) y morfoespecie 4 de la familia Linyphiidae (n=72).

De acuerdo al análisis de la diversidad alfa de las arañas colectadas en las trampas de caídas de *C. sinensis* de la unidad de muestreo sin riego, la mayor riqueza específica se observó en enero y noviembre, sin embargo la diversidad, según el índice de Shannon, resultó ser superior en el mes de abril. La mayor dominancia resultó en el mes de septiembre, debido a la abundancia de la morfoespecies 4 de la familia Lycosidae (n=33) en relación a las restantes especies/morfoespecies presentes en dicho mes. Asimismo la

equitatividad más elevada se observó en julio, lo que refleja también una baja dominancia en este mes (Tabla IV-8).

Del análisis de las funciones de acumulación de especies, surge que el modelo que mejor ajustó los resultados, fue el de dependencia lineal, que estimó 72 especies de 62 observadas en las trampas de caídas. Si bien estos resultados indican que aun faltaría encontrar diez especies, se puede decir que el esfuerzo de muestreo fue suficiente (Figura IV-30). Asimismo los resultados obtenidos con otros estimadores muestran resultados similares, el Chao 1 calculó el 57,2% de las especies colectadas, Chao 2 60,5%, Jackknife de 1er. orden 70,5% y Jackknife de 2do. orden 58% (Tabla IV-4).

El modelo de distribución de abundancia que mejor describe a las arañas recolectadas con las pitfall, es la distribución logarítmica normal ($\chi^2 = 8,006$, $p = 0,09137$), cuya interpretación biológica son las que reflejan a comunidades grandes y en equilibrios (Figura IV-31).

En el dendrograma de similitud obtenido, se reconocieron tres grupos. El primero enero y diciembre con una similitud de 56,5%, a quien se une noviembre (45,8%) y marzo octubre con 42,2%. El segundo grupo formado por abril mayo con 57,4%, a quien se les une en forma escalonada agosto (44,4%) y septiembre (28%). El tercer grupo formado por febrero junio con similitud del 32,4%, a quien se le une julio (18%) (Figura IV-32).

Tabla IV-1 Familias y especies/ morfoespecies de arañas colectadas en Citrus sinensis de la unidad sin riego. Bella Vista, Corrientes. Argentina 2005-2006

TAXONES	MESES DEL AÑO												Total
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
Amphinectidae													
<i>Metaltella simoni</i> Keyserling, 1878)	5	5	7	6	6	3	1		2		16	14	65
Anyphaenidae													
<i>Arachosia praesignis</i> (Keyserling, 1891)						1	1	3		3			8
<i>Ayscha triunfo</i> Brescovit, 1992			2	1	1	1	7						12
<i>Jessica erythrostoma</i> (Mello-Leitão, 1939)	4	6	14	8	3	11	11	4	7	21	21	25	135
<i>Jessica fidelis</i> (Mello-Leitão, 1922)			1			7		3	3	6			20
<i>Jessica</i> sp.1											1		1
<i>Osoriella tahela</i> Brescovit, 1998			1										1
Araneidae													
<i>Acacesia hamata</i> (Hentz, 1847)				1									1
<i>Aculepeira</i> sp.1											1		1
<i>Alpaida bicornuta</i> (Taczanowski, 1878)	7	3	1		5	3	2	6	1	2	3	14	47
<i>Alpaida veniliae</i> (Keyserling, 1865)											2		2
<i>Araneus uniformis</i> (Keyserling, 1879)	5	4	9	18	10	26	10	12	4	1	11	6	116
<i>Araneus</i> sp.1	2								1	15	4		22
<i>Araneus</i> sp.2						2						2	4
<i>Araneus</i> sp.3	2	1	4	1	1		1	2	1	2		2	17
<i>Araneus</i> sp.4	1											1	2
<i>Carepalxis</i> sp.1						1		3					4
<i>Chorizopes</i> sp.1						1							1
<i>Cyclosa serena</i> Levi, 1999											1		1
<i>Cyclosa tapetifaciens</i> Hingston, 1932						3							3
<i>Cyclosa</i> sp.1	3			1						3	2	1	10
<i>Cyclosa</i> sp.2										1			1
<i>Cyclosa</i> sp.3	3	1		2		1			1	1		1	10
<i>Eustala eleuthera</i> Levi, 1977												1	1
<i>Eustala</i> sp.1	1			1	1	2	1	3	3	5	1	4	22
<i>Gasterocantha cancriformis</i> (Linnaeus, 758)											1		1
<i>Metepeira compsa</i> (Chamberlin, 1916)				1							1		2
<i>Metepeira</i> sp.1				2	2			2					6
<i>Ocrepeira venustula</i> (Keyserling, 1879)			2									1	3
<i>Parawixia</i> sp.1	2	1		1	4	5		2		5	5	4	29
<i>Parawixia</i> sp.2				1								1	2
<i>Parawixia</i> sp.3	1	1				3							5
<i>Parawixia</i> sp.4				4	1								5
<i>Parawixia bistriata</i> (Rengger, 1836)											2		2
<i>Parawixia monticola</i> (Keyserling, 1892)											1		1
<i>Parawixia velutina</i> (Taczanowski, 1878)	4							1			5		10
<i>Scoloderus</i> sp.1	1			4								1	6

Composición y estructura de la comunidad de arañas en cultivos de Citrus de la Provincia de Corrientes (Argentina). 70

Lyco 4	40	4	18	19	21	10	9	15	22	11	24	37	230
Lyco 5	25	39	13	3	4	2	3	6	5	7	10	9	126
Lyco 6	5	7	7	5	4	3	2	9	11	3	2	8	66
Mimetidae													
<i>Mimetus melanoleucus</i> Mello-Leitão, 1929				1			1						2
<i>Mimetus</i> sp.1					1		1	1			1		4
Mime 1	1					2					1		4
Miturgidae													
<i>Cheiracanthium inclusum</i> (Hentz, 1847)	6	3	10	7	4	9	26	16	20	14	9	17	141
<i>Teminius agalenoides</i> (Badcock, 1932)		4		3	5	2	3	2	1				20
Oonopidae													
<i>Gamasomorpha patquiana</i> Birabén, 1954	1			1									2
<i>Gamasomorpha</i> sp.												1	1
Oxyopidae													
Oxyop 1	2			1	6						2		11
Oxyop 2				1				1		2			4
Oxyop 3		1		6	2		1	2			1		13
Oxyop 4			1				1					1	3
Oxyop 5			1	2		1							4
Oxyop 6			1	2					1				4
Oxyop 7				1									1
Philodromidae													
Philo 1				1									1
Philo 2		2			2			2			3		9
Pholcidae													
Pholci 1		1		1					4				6
Pisauridae													
Pisa 1						1							1
Prodidomidae													
Prodi 1	15	14	8	4	4	3	7	5	8	1		5	74
Prodi 2		5							1				6
Prodi 3									1				1
Salticidae													
Salti 1	2	1	3	4	6	7	4	1	5	4	5	9	51
Salti 2			1										1
Salti 3	3	2	3		3	2	3		1	1	3	3	24
Salti 4		1			2					1			4
Salti 5	3		3							6	1	3	16
Salti 6	1	1	1	1					1	2		3	10
Salti 7	3	3	2	1	1	3	8			1	2		24
Salti 8	1										1		2
Salti 9			1	3			6	1				2	13
Salti 10						2			1				3
Salti 11		1		1		2							4
Salti 12										1			1
Salti 13	2	2	1				1	1	5	2	2	3	19
Salti 14	4	5	3		1		1					6	20

Salti 15			1						1				2
Salti 16	1	2		1		5	1				2	6	18
Salti 17		3				1					4	3	11
Salti 18											4		4
Salti 19		4									1		5
Salti 20			1		1								2
Salti 21	5		1		4		3	6	4			1	24
Salti 22	1	2	1	1	1				1			7	14
Salti 24	1	5	5	3	4				1			1	20
Salti 25	10	3	6	5	4		1	1	1			1	32
Salti 26	1			1									2
Salti 27	1	3	4				1	1					10
Salti 28	7			2	1	1		2	2				15
Salti 29	1		5	3			2	4					15
Salti 30		1		2				1	2				6
Salti 31									1				1
Salti 32			2	4		1	1		2				10
Salti 33			1										1
Salti 34								1	1				2
Salti 35							1						1
Salti 36							3						3
Salti 37									3				3
Salti 38	3	1			1		1				3	1	10
Scytodidae													
<i>Scytodes tuyucua</i> Rheims & Raizer, 2004	12	1	12	11	8			4	7		5	20	80
Senoculidae													
<i>Senoculus</i> sp.1	1	3					2		1				7
Sparassidae													
<i>Polybetes rapidus</i> (Keyserling, 1880)	4	4	2		2	3	3	1		1	1	1	22
Tetragnathidae													
<i>Leucauge venusta</i> (Walckenaer, 1842)	23	13	17	9	15	12	5	9	14	47	14	27	205
<i>Tetragnatha</i> sp.1									1	1	4	3	9
Titanoecidae													
<i>Goeldia</i> sp.1		1								1	1	1	4
Theridiidae													
<i>Anelosimus</i> sp.1	3	8		8		4	6	7	2	9	4	4	55
Theri 1								1		1	3		5
Theri 2			1		1		1	1			1		5
Theri 3	10	3	11	7	3	12	21	16	8	28	14	14	147
Theri 4			1		1					1	2		5
Theri 5		1								1		2	4
Theri 6			1	1		1		1	1	2		3	10
Theri 9	3						1		3	2	4	3	16
Theri 10	2		1	1	1	1		2	5	1	1		15
Theri 11		1							1				2
Theri 12					2						1		3
Theri 13			1									1	2

Theri 14								1						1
Theri 15	1			1	1			5	2					10
Theri 16				1				1			1			3
Theri 17											1			1
Theri 18	1													1
Theri 19												1		1
Theri 20								1						1
Theri 21	1													1
Theri 22					1									1
Thomisidae														
<i>Tmarus</i> sp.				1				1	1					3
Thomi 1											5		3	8
Thomi 2							4	9	3	2				18
Thomi 3						1	1	2	1					5
Thomi 4										1	1			2
Thomi 5	3	1	1					1				2	4	12
Trechaleidae														
Trecha 1			1				1		1	2	2			7
Trecha 2						1								1
Uloboridae														
<i>Uloborus</i> sp.1			1											1
Zodariidae														
<i>Cybaeodamus ornatus</i> Mello-Leitão, 1938 *	9	1	12	4	2	2	1	1	11	3	2	10		58
<i>Cybaeodamus enigmaticus</i> (Mello-Leitão, 1939)											2	2		4

Tabla IV-2: Riqueza, abundancia y porcentaje de gremios, según familias de arañas colectadas en Citrus sinensis de la unidad de muestreo sin riego. Bella Vista Corrientes, Argentina. 2005-2006

Gremios	Familias	Total de especies/ Morfoespecies	Total de individuos	%
CA	Salticidae	37	403	11.98
	Mimetidae	3	10	0.30
	Oxyopidae	7	40	1.19
Subtotal		47	453	13.47
CE	Thomisidae	6	48	1.43
	Philodromidae	2	10	0.30
	Pisauridae	1	1	0.03
	Trechaleidae	2	8	0.24
	Hersiliidae	1	86	2.56
Subtotal		12	153	4.56
CTE	Theridiidae	21	289	8.60
	Pholcidae	1	6	0.17
	Dictynidae	3	47	1.40
Subtotal		25	342	10.17
CTO	Araneidae	30	337	10.02
	Tetragnathidae	2	214	6.37
	Uloboridae	1	1	0.03
Subtotal		33	552	16.41
CTS	Linyphiidae	11	413	12.28
	Amphinectidae	1	65	1.93
	Hahniidae	1	15	0.45
	Titanoecidae	1	4	0.12
Subtotal		14	497	14.78
VV	Anyphaenidae	6	177	5.26
	Sparassidae	1	22	0.65
	Miturgidae	2	161	4.79
Subtotal		9	360	10.70
VS	Lycosidae	6	491	14.60
	Gnaphosidae	6	78	2.32
	Ctenidae	2	4	0.12
	Caponiidae	1	1	0.03
	Corinnidae	10	199	5.92
	Oonopidae	2	3	0.09
	Zodariidae	2	62	1.84
	Scytodidae	1	80	2.38
	Prodidomidae	3	81	2.40
Subtotal		33	999	29.70
CTT	Senoculidae	1	7	0.21
Subtotal		1	7	0.21
Total	31	174	3363	100

CTO= constructoras de telas orbiculares, CTS= constructoras de telas sábanas, VV= vagabundas de vegetación, VS= vagabundas del suelo, CA= cazadoras al acecho, CE= cazadoras por emboscada, CTE= constructoras de telas espaciales y CTT= constructoras de telas tubulares

Tabla IV-3 Índices de diversidad de las arañas colectadas en Citrus sinensis de la unidad de muestreo sin riego. INTA, Bella Vista Corrientes, Argentina. 2005-2006

	Riqueza específica	Shannon H'	Simpson (D)	Equidad de Pielou (J')	Dominancia Berger-Parker (1/d)
Enero	73	3.71	0.038	0.87	7.95
Febrero	56	3.50	0.054	0.86	5.21
Marzo	60	3.59	0.033	0.88	13.28
Abril	76	3.89	0.025	0.90	13.16
Mayo	61	3.71	0.030	0.90	10.33
Junio	59	3.62	0.035	0.89	8.54
Julio	58	3.47	0.044	0.86	8.69
Agosto	67	3.74	0.030	0.89	14.42
Septiembre	72	3.71	0.036	0.87	8.58
Octubre	57	3.37	0.056	0.84	5.92
Noviembre	80	3.69	0.047	0.84	5.84
Diciembre	71	3.57	0.047	0.84	6.51

Tabla IV-4: Abundancia, riqueza de especies de arañas y estimadores utilizados, según las técnicas de muestreo en Citrus sinensis de la unidad sin riego. INTA, Bella Vista Corrientes, Argentina. 2005-2006

Sin riego	Muestra	Individuos	Sp.	Chao1	Chao2	Jack1	Jack2
Follaje	360	1187	109	144	143,9	144,9	163,8
Tallo	360	447	76	101,8	125,3	100,9	126,8
Tamizado	360	1184	98	152	154,8	136,9	163,8
Pitfall	360	545	62	108,4	102,5	87,9	106,8

Tabla IV-5: Índices de diversidad aplicados a las arañas colectadas en el follaje de Citrus sinensis de la unidad sin riego. INTA, Bella Vista Corrientes, Argentina. 2005-2006

	Riqueza específica	Shannon H'	Simpson (D)	Equidad de Pielou (J')	Dominancia Berger-Parker (1/d)
Enero	30	3.17	0.039	0.93	10.37
Febrero	28	3.07	0.043	0.92	7.25
Marzo	27	2.88	0.068	0.87	5.54
Abril	39	3.25	0.047	0.88	6.56
Mayo	22	2.79	0.064	0.90	5.10
Junio	34	2.99	0.071	0.85	4.96
Julio	34	2.88	0.082	0.82	5.08
Agosto	31	3.03	0.059	0.88	7.00
Septiembre	29	2.95	0.074	0.87	4.22
Octubre	31	2.85	0.079	0.83	5.60
Noviembre	37	3.22	0.050	0.89	6.06
Diciembre	33	3.09	0.059	0.88	6.05

Tabla IV-6: Índices de diversidad aplicados a las arañas colectadas en el tallo de Citrus sinensis de la unidad sin riego. INTA, Bella Vista Corrientes, Argentina. 2005-2006

	Riqueza específica	Shannon H'	Simpson (D)	Equidad de Pielou (J')	Dominancia Berger-Parker (1/d)
Enero	10	1.56	0.332	0.68	1.77
Febrero	9	1.98	0.173	0.83	2.44
Marzo	9	1.49	0.328	0.68	1.80
Abril	12	1.98	0.191	0.79	2.36
Mayo	16	2.33	0.129	0.84	3.00
Junio	7	1.46	0.282	0.75	2.14
Julio	4	0.79	0.594	0.57	1.30
Agosto	9	1.66	0.256	0.76	2.12
Septiembre	12	2.07	0.157	0.83	2.75
Octubre	18	1.73	0.347	0.60	1.73
Noviembre	18	2.53	0.095	0.87	4.08
Diciembre	21	2.21	0.216	0.73	2.20

Tabla IV-7: Índices de diversidad aplicados a las arañas colectadas en el tamizado de hojarasca de Citrus sinensis de la unidad sin riego. INTA, Bella Vista Corrientes, Argentina. 2005-2006

	Riqueza específica	Shannon H'	Simpson (D)	Equidad de Pielou (J')	Dominancia Berger-Parker (1/d)
Enero	31	2.92	0.069	0.85	5.77
Febrero	26	2.53	0.142	0.78	2.97
Marzo	26	2.78	0.074	0.85	5.89
Abril	31	3.05	0.057	0.89	6.21
Mayo	27	2.92	0.061	0.89	6.07
Junio	20	2.75	0.061	0.92	4.87
Julio	20	2.61	0.086	0.87	4.50
Agosto	29	2.96	0.065	0.88	5.56
Septiembre	38	3.19	0.051	0.88	7.14
Octubre	13	2.20	0.131	0.86	3.00
Noviembre	39	2.82	0.123	0.77	3.16
Diciembre	32	2.60	0.137	0.75	3.04

Tabla IV-8: Índices de diversidad aplicados a las arañas colectadas en las trampas pitfall de Citrus sinensis de la unidad con riego. INTA, Bella Vista Corrientes, Argentina. 2005-2006

	Riqueza específica	Shannon H'	Simpson (D)	Equidad de Pielou (J')	Dominancia Berger-parker (1/d)
Enero	21	2.43	0.124	0.80	3.83
Febrero	9	2.04	0.099	0.93	4.75
Marzo	18	2.45	0.086	0.88	4.86
Abril	19	2.69	0.063	0.92	4.57
Mayo	16	2.43	0.097	0.88	4.36
Junio	11	2.10	0.123	0.88	3.43
Julio	11	2.31	0.044	0.96	4.67
Agosto	16	2.53	0.074	0.91	4.71
Septiembre	15	2.01	0.223	0.74	2.24
Octubre	13	2.27	0.095	0.91	5.29
Noviembre	21	2.49	0.107	0.82	4.48
Diciembre	20	2.46	0.118	0.82	3.87

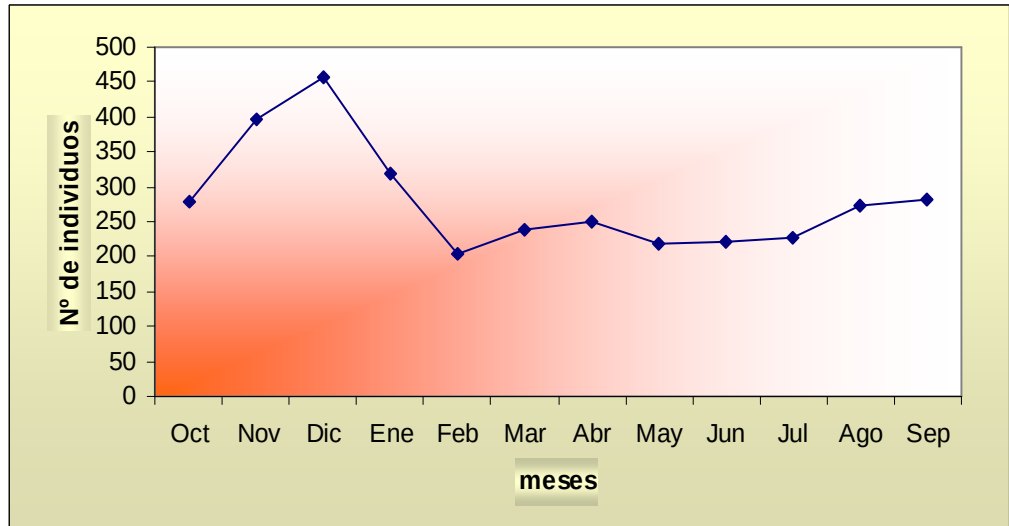


Figura IV-1: Abundancia de arañas colectadas en Citrus sinensis de la unidad sin riego, según los meses de muestreos. INTA, Bella Vista Corrientes, Argentina. 2005-2006

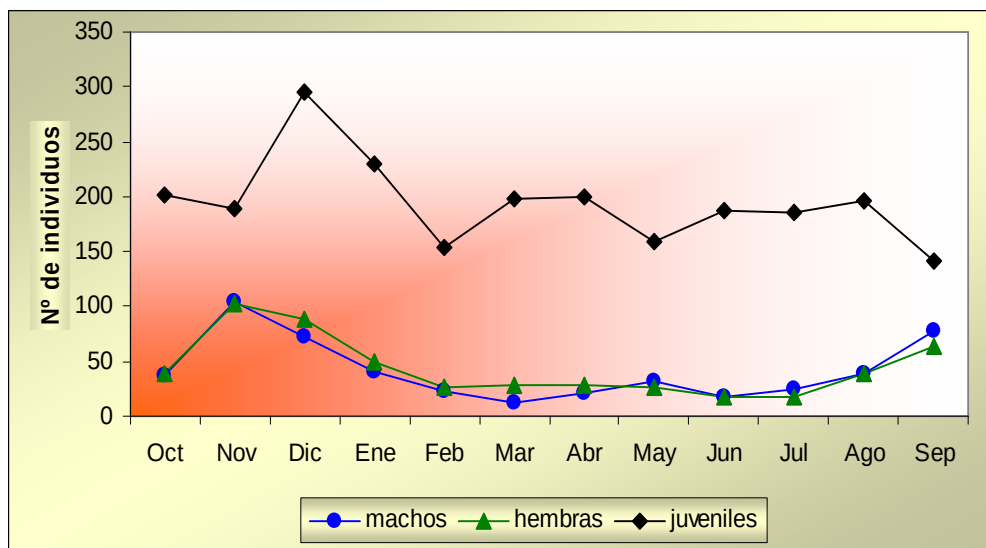


Figura IV-2: Abundancia de arañas colectadas en Citrus sinensis de la unidad sin riego, según estados de desarrollo y meses de muestreos. INTA, Bella Vista Corrientes, Argentina. 2005-2006

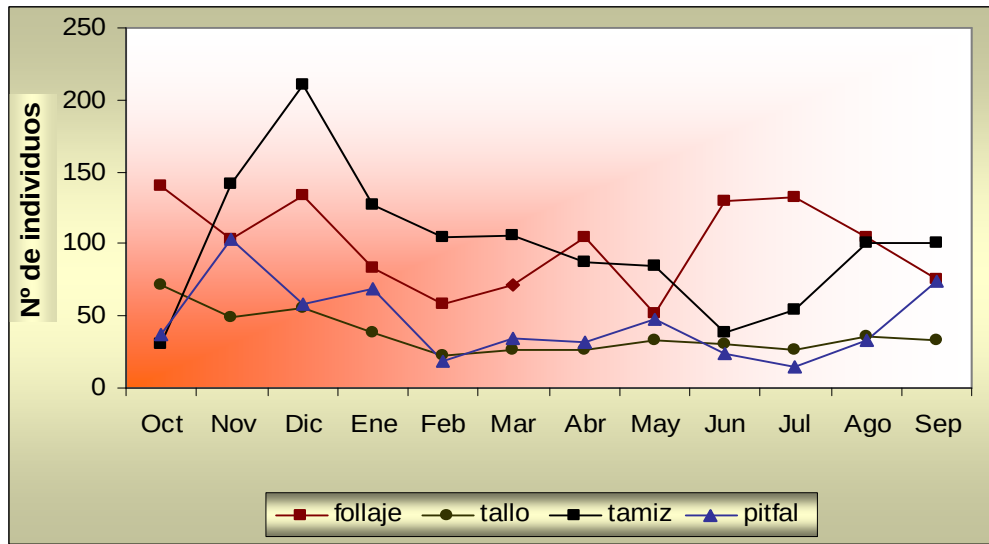


Figura IV-3: Abundancia de arañas colectadas en Citrus sinensis de la unidad sin riego, según meses y técnicas de muestreo. INTA, Bella Vista Corrientes, Argentina. 2005-2006

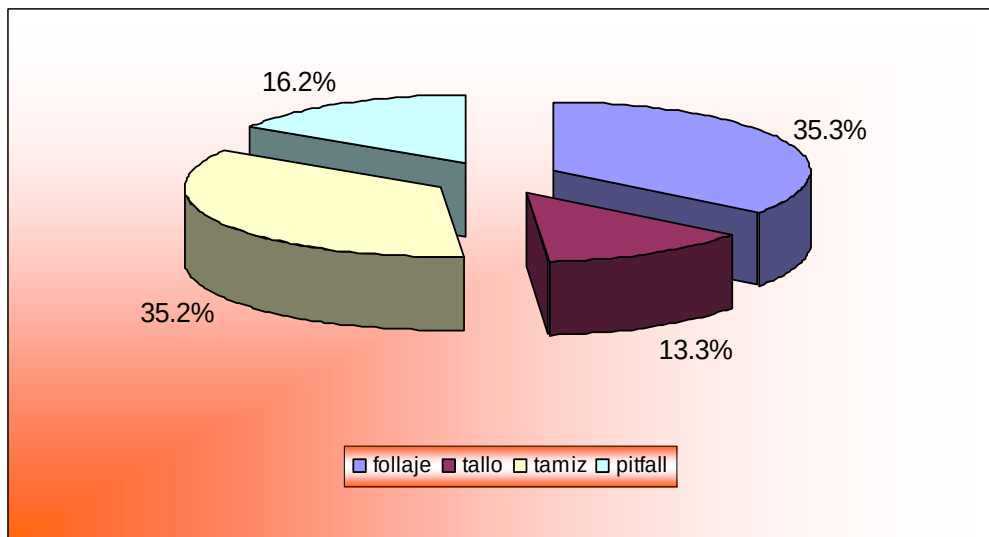


Figura IV-4: Abundancia de arañas expresada en porcentaje, colectadas en Citrus sinensis de la unidad sin riego, según técnicas de muestreo. INTA, Bella Vista Corrientes, Argentina. 2005-2006

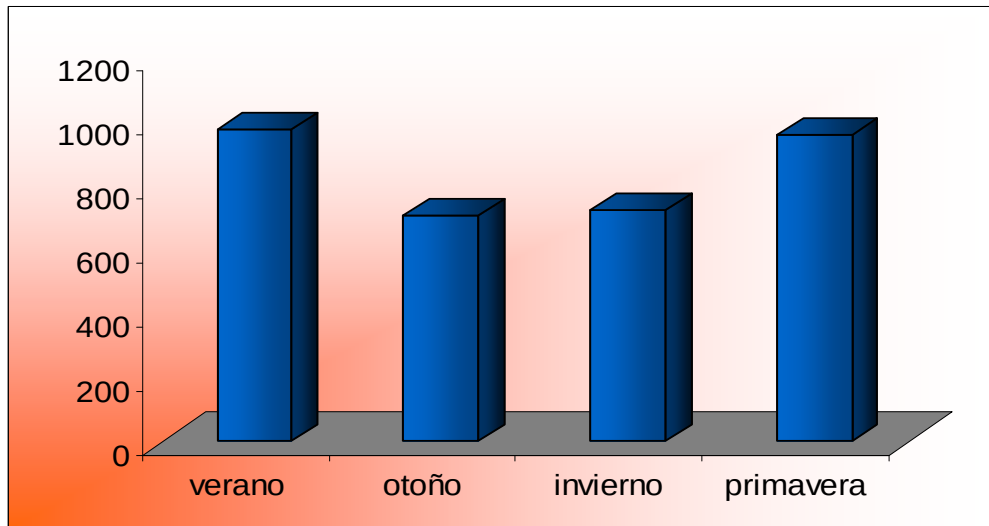


Figura IV-5: Abundancia de arañas en Citrus sinensis de la unidad sin riego, discriminadas por estación climática. INTA, Bella Vista Corrientes, Argentina. 2005-2006

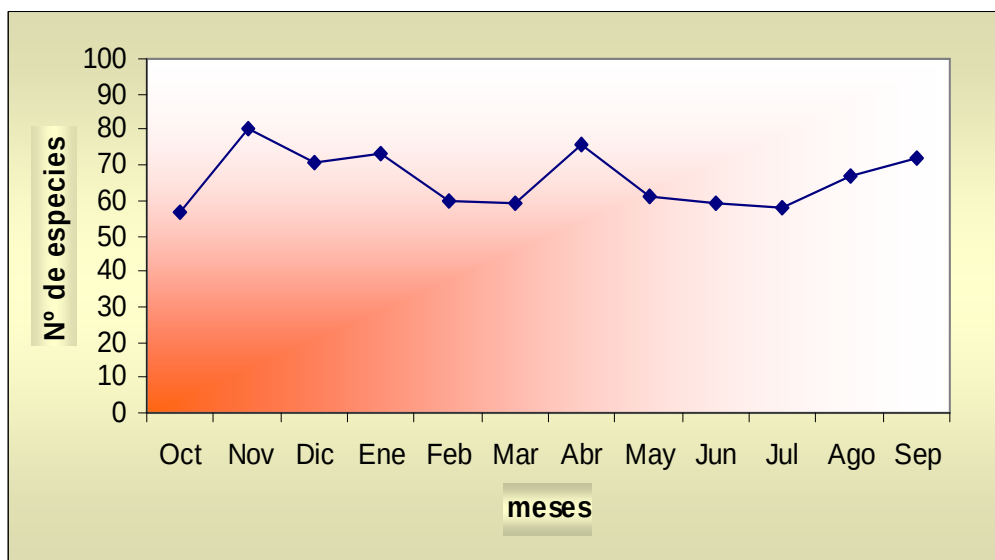


Figura IV-6: Especies de arañas colectadas en Citrus sinensis de la unidad sin riego, según meses de muestreo. INTA, Bella Vista Corrientes, Argentina. 2005-2006

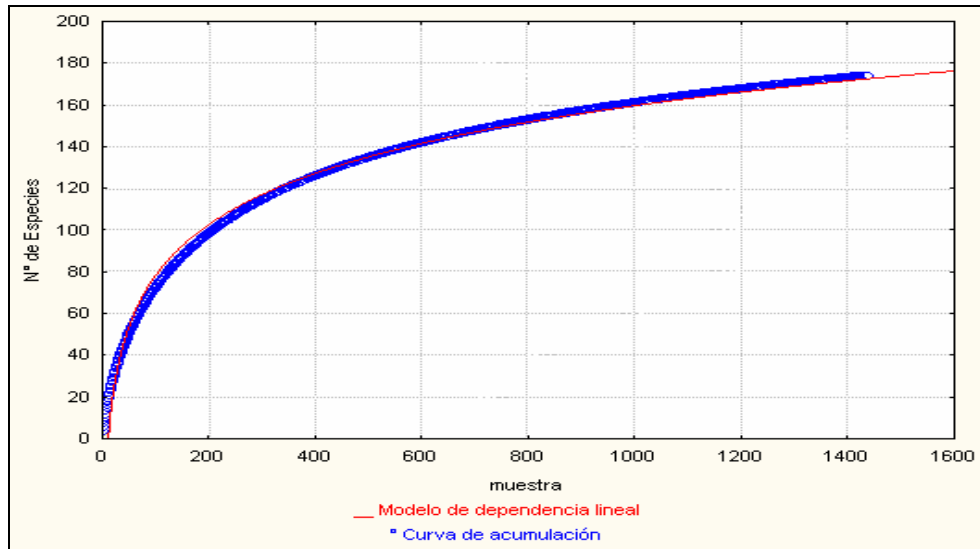


Figura IV-7: Acumulación de especies de arañas colectadas en Citrus sinensis de la unidad sin riego. INTA, Bella Vista Corrientes, Argentina. 2005-2006

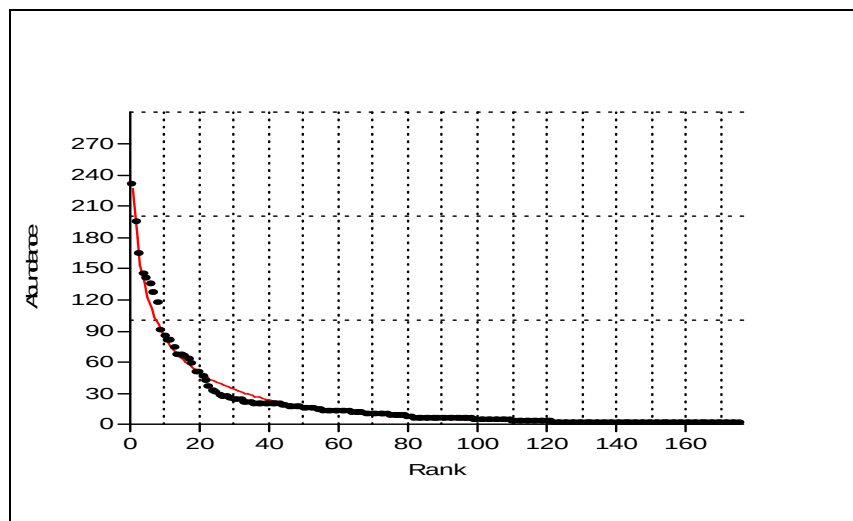


Figura IV-8: Distribución log-series de especies de arañas colectadas en Citrus sinensis de la unidad sin riego. INTA, Bella Vista Corrientes, Argentina. 2005-2006

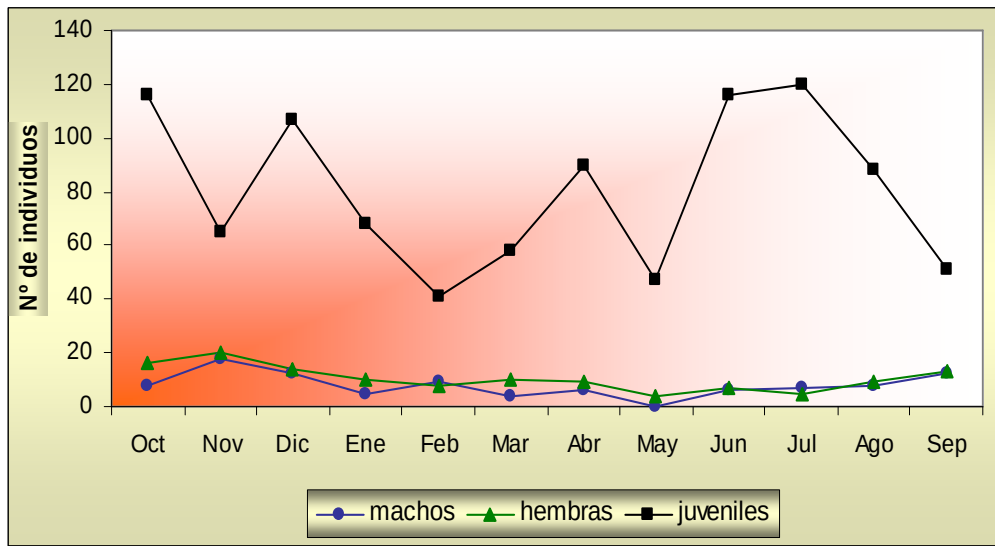


Figura IV-9: Abundancia de arañas colectadas en el follaje de Citrus sinensis de la unidad sin riego, según estados de desarrollo y meses de muestreo. INTA, Bella Vista Corrientes, Argentina. 2005-2006

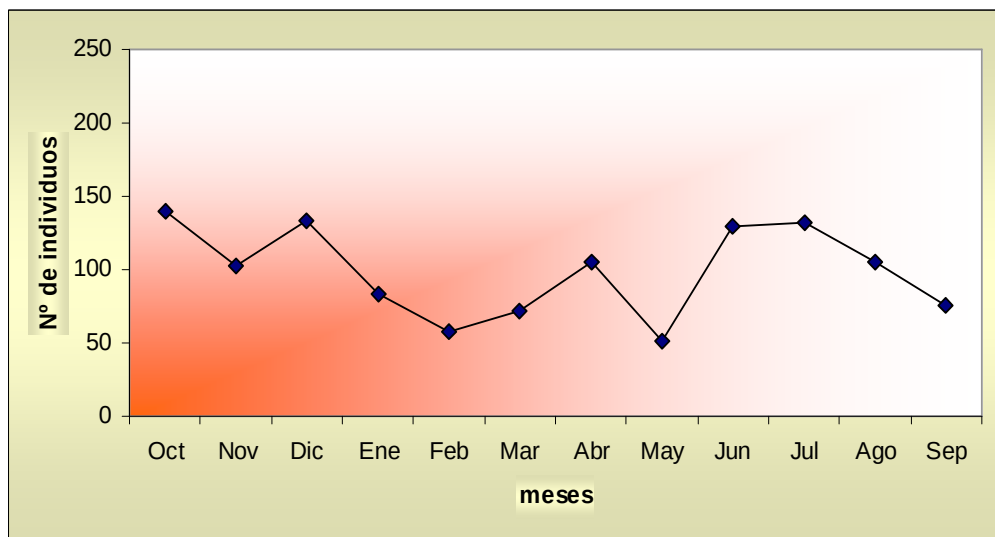


Figura IV-10: Abundancia de arañas colectadas en el follaje de Citrus sinensis de la unidad sin riego, según meses de muestreo. INTA, Bella Vista Corrientes, Argentina. 2005-2006

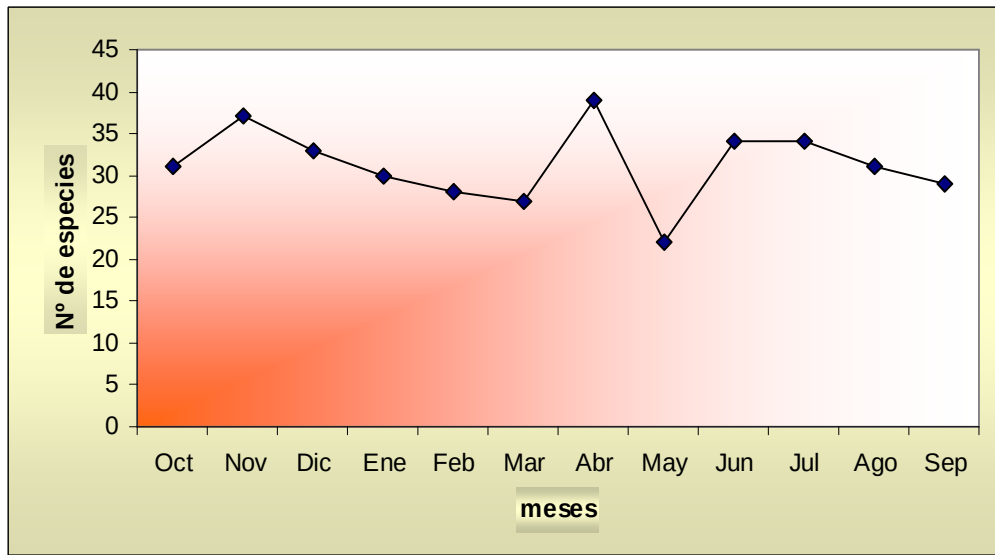


Figura IV-11: Especies de arañas colectadas en el follaje de Citrus sinensis de la unidad sin riego, según los meses de muestreo. INTA, Bella Vista Corrientes, Argentina. 2005-2006

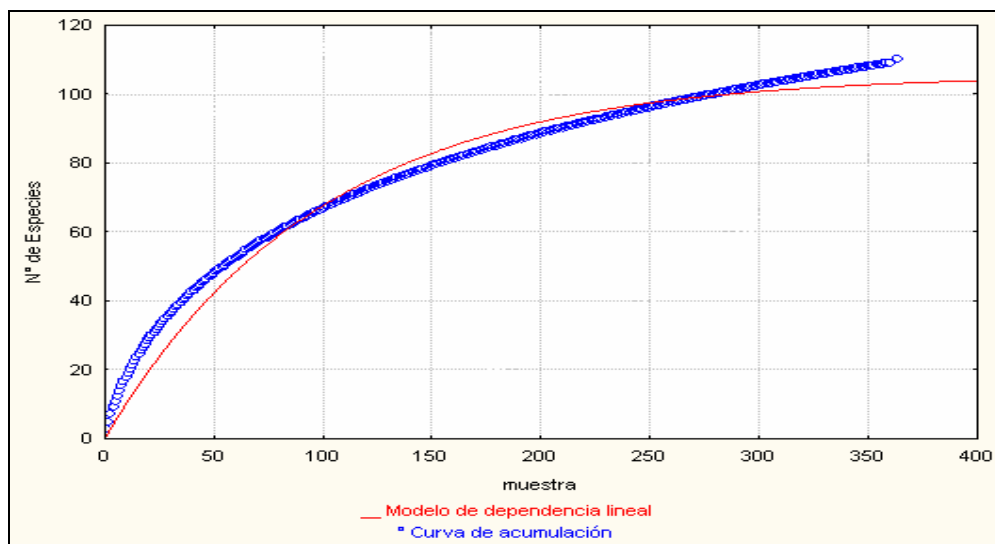


Figura IV-12: Acumulación de especies de arañas colectadas en el follaje de Citrus sinensis de la unidad sin riego. INTA, Bella Vista Corrientes, Argentina. 2005-2006

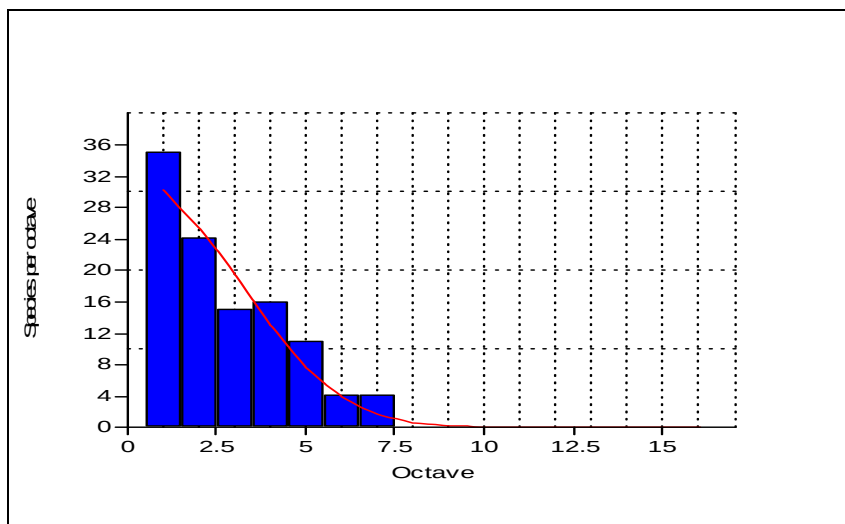


Figura IV-13: Distribución log normal de especies de arañas colectadas en el follaje de Citrus sinensis de la unidad sin riego. INTA, Bella Vista Corrientes, Argentina. 2005-2006

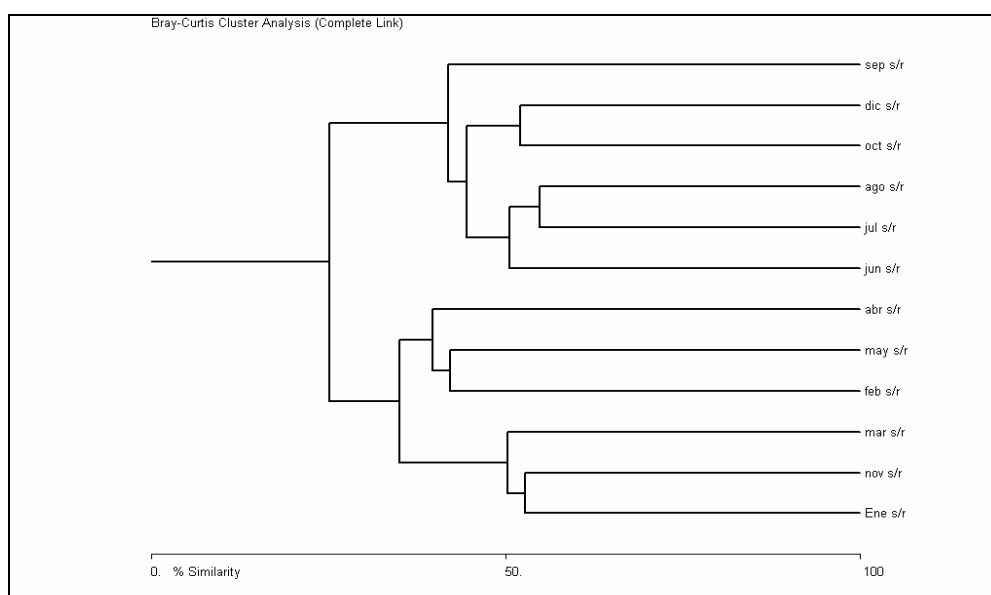


Figura IV-14: Dendrograma de similitud obtenido de las arañas colectadas en el follaje de Citrus sinensis de la unidad sin riego, según meses de muestreo. INTA, Bella Vista Corrientes, Argentina. 2005-2006

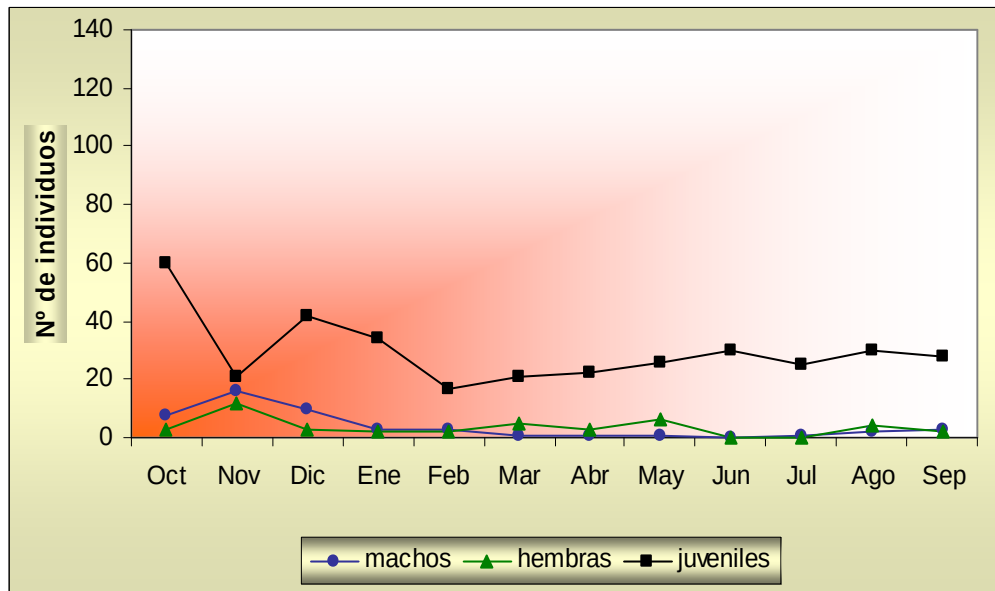


Figura IV-15: Abundancia de arañas colectadas en el tallo de Citrus sinensis de la unidad sin riego, según estado de desarrollo y meses de muestreo. INTA, Bella Vista Corrientes, Argentina. 2005-2006

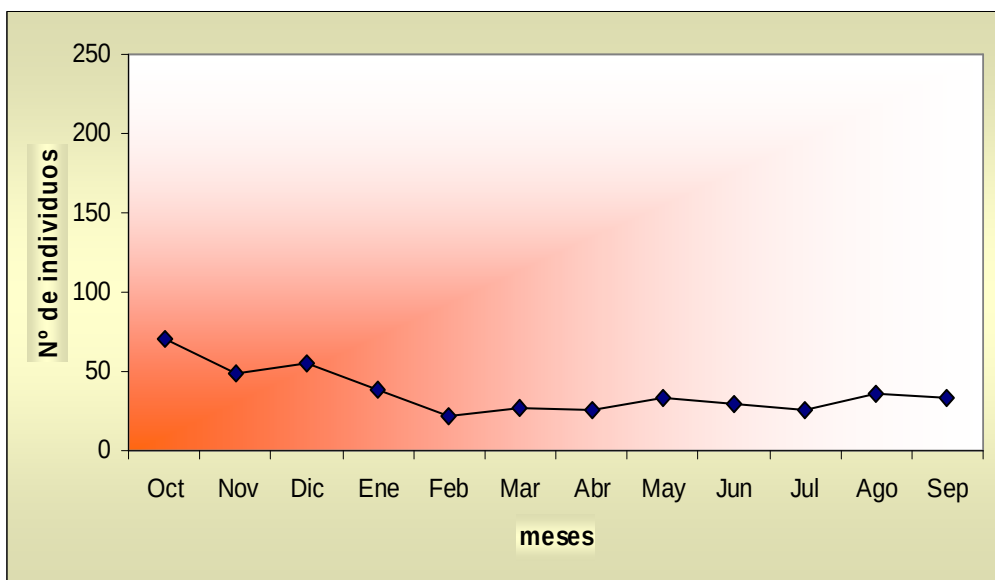


Figura IV-16: Abundancia de arañas colectadas en el tallo de Citrus sinensis de la unidad sin riego, según meses de muestreos. INTA, Bella Vista Corrientes, Argentina. 2005-2006

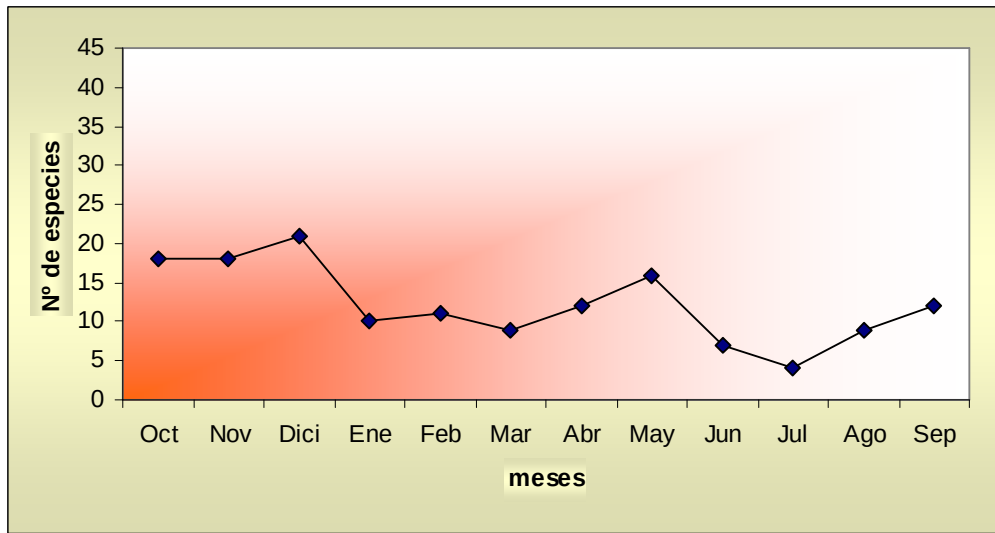


Figura IV-17: Especies de arañas colectadas en el tallo de Citrus sinensis de la unidad sin riego, según los meses de muestreo. INTA, Bella Vista Corrientes, Argentina. 2005-2006

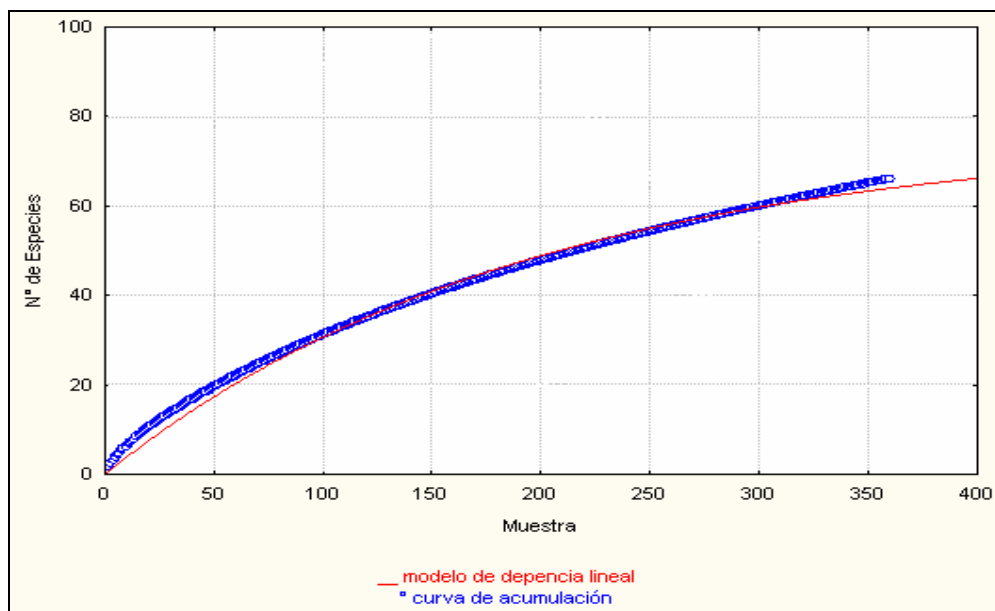


Figura IV-18 Acumulación de especies de arañas colectadas en el tallo de Citrus sinensis de la unidad sin riego. INTA, Bella Vista Corrientes, Argentina. 2005-2006

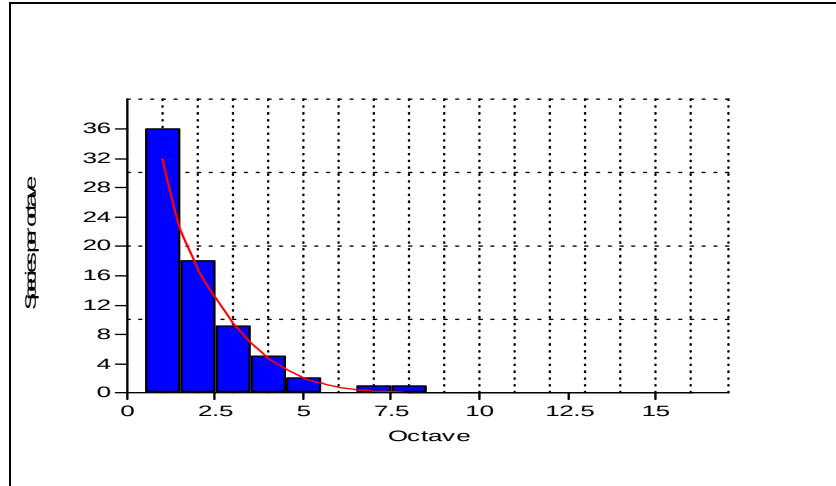


Figura IV-19: Distribución log normal de especies de arañas colectadas en el tallo de Citrus sinensis de la unidad sin riego. INTA, Bella Vista Corrientes, Argentina. 2005-2006

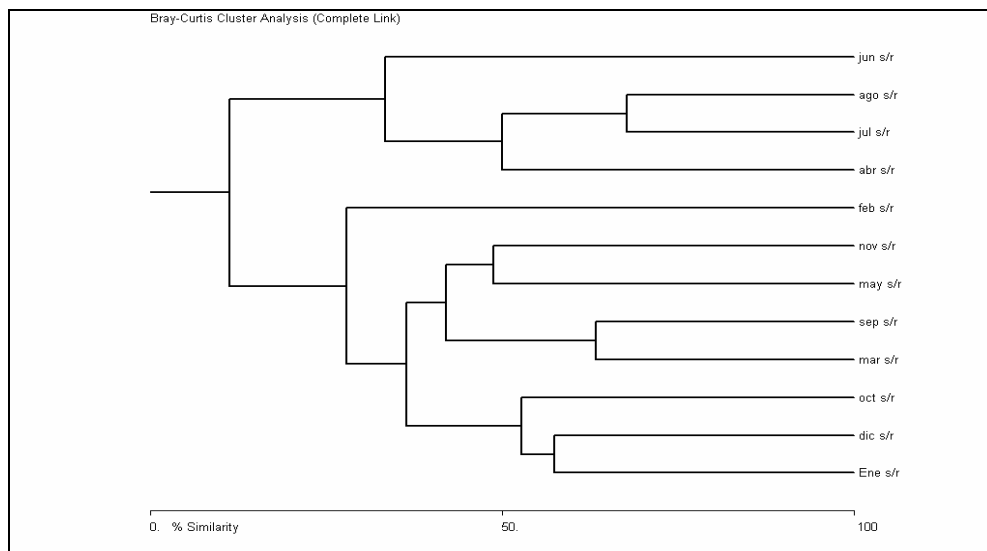


Figura IV-20: Dendrograma de similitud obtenido de las arañas colectadas en el tallo de Citrus sinensis de la unidad sin riego, según meses de muestreo. INTA, Bella Vista Corrientes, Argentina. 2005-2006

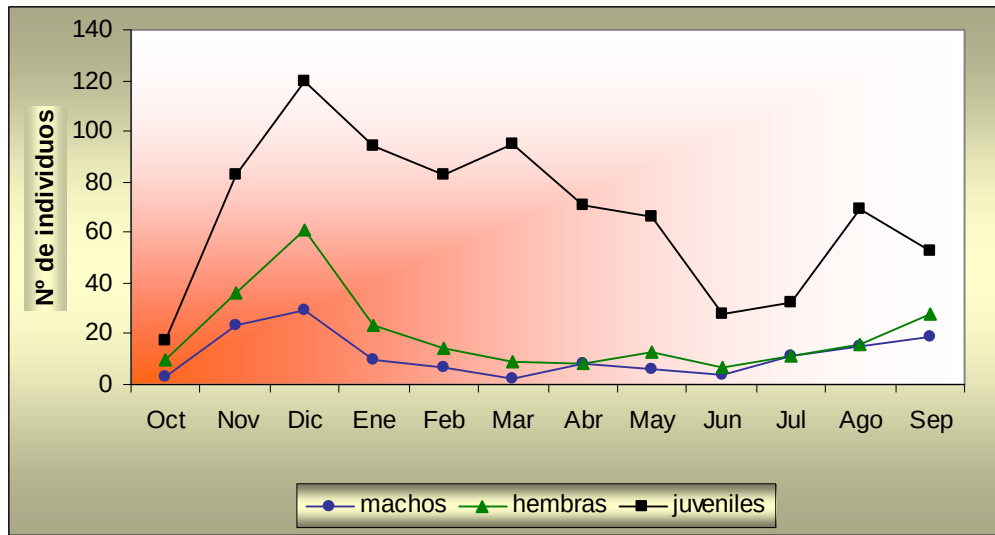


Figura IV-21: Abundancia de arañas colectadas en el tamizado de hojarasca de Citrus sinensis de la unidad sin riego, según estados de desarrollo y meses de muestreo. INTA, Bella Vista Corrientes, Argentina. 2005-2006

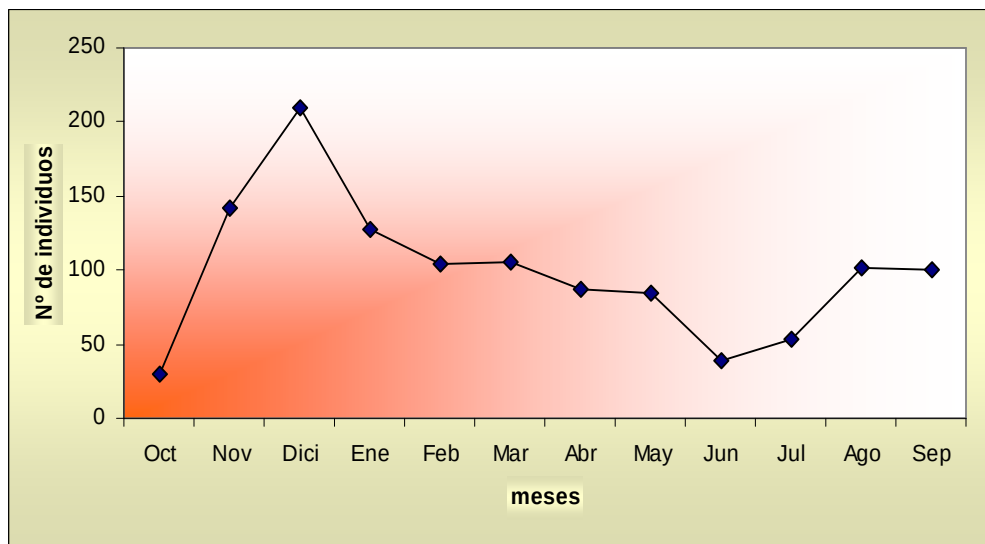


Figura IV-22: Abundancia de arañas colectadas en el tamizado de hojarasca de Citrus sinensis de la unidad sin riego, según meses de muestreo. INTA, Bella Vista Corrientes, Argentina. 2005-2006

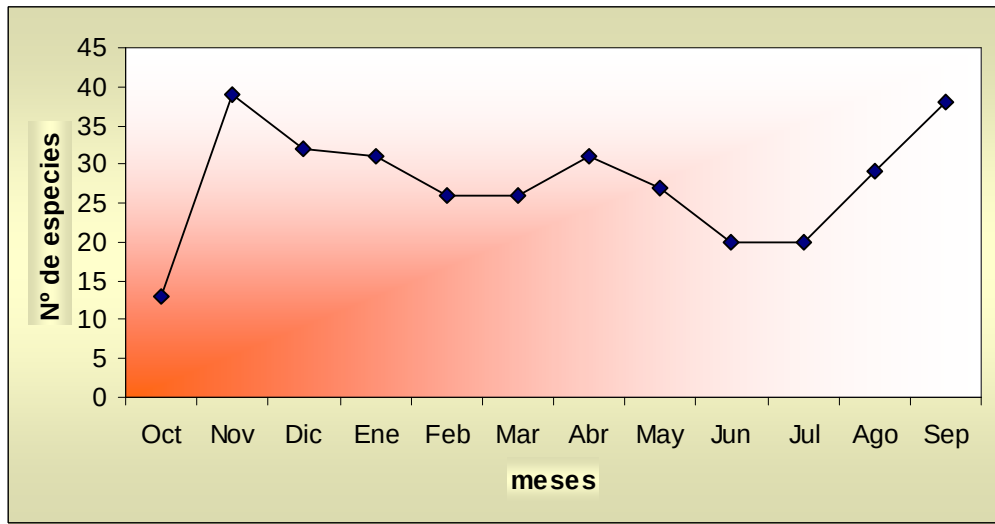


Figura IV-23 Especies de arañas colectadas en el tamizado de hojarasca de *Citrus sinensis* de la unidad sin riego, según meses de muestreo. INTA, Bella Vista Corrientes, Argentina. 2005-2006

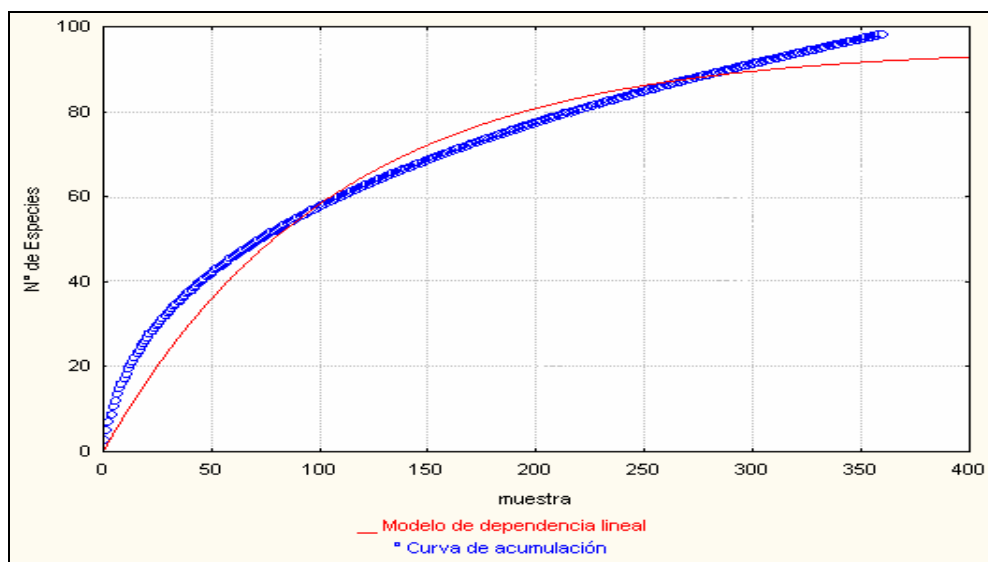


Figura IV-24: Acumulación de especies de arañas colectadas en el tamizado de hojarasca de *Citrus sinensis* de la unidad sin riego. INTA, Bella Vista Corrientes, Argentina. 2005-2006

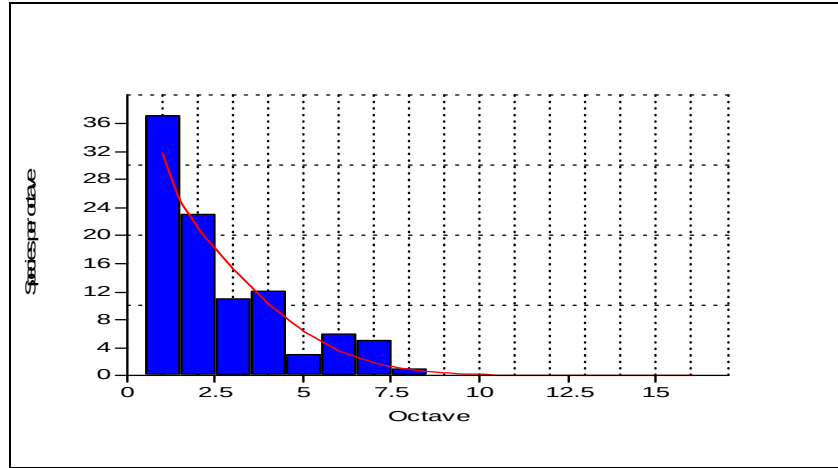


Figura IV-25: Distribución log normal de especies de arañas colectadas en tamizado de hojarasca de Citrus sinensis de la unidad sin riego. INTA, Bella Vista Corrientes, Argentina. 2005-2006

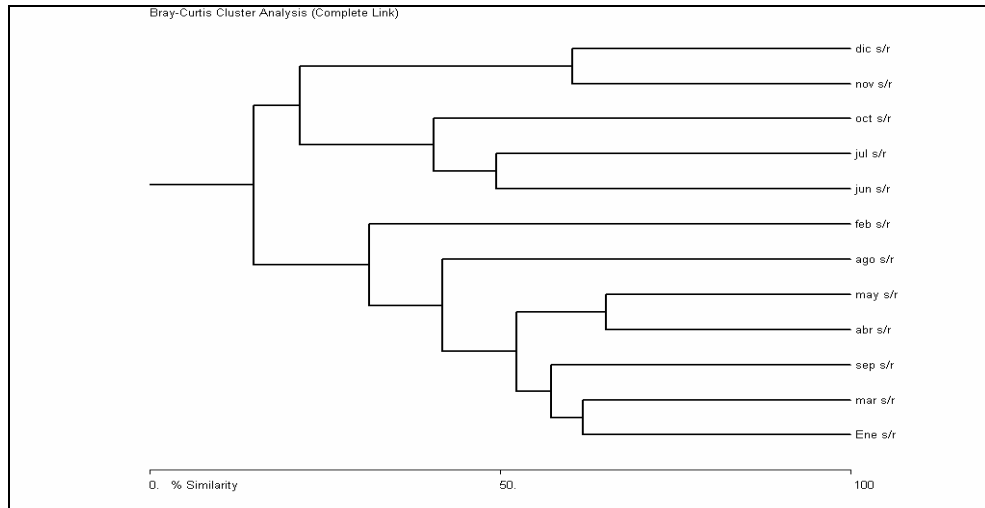


Figura IV-26: Dendrograma de similitud de arañas colectadas en el tamizado de hojarasca de Citrus sinensis de la unidad sin riego, según meses de muestreo. INTA, Bella Vista Corrientes, Argentina. 2005-2006

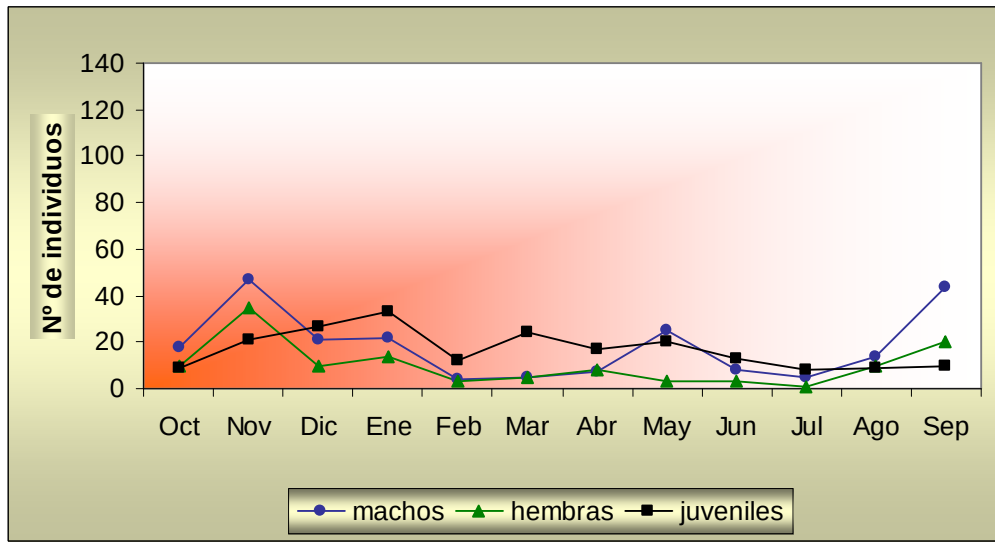


Figura IV-27: Abundancia de arañas colectadas en las pitfall de Citrus sinensis de la unidad sin riego, según estados de desarrollo y meses de muestro. INTA, Bella Vista Corrientes, Argentina. 2005-2006

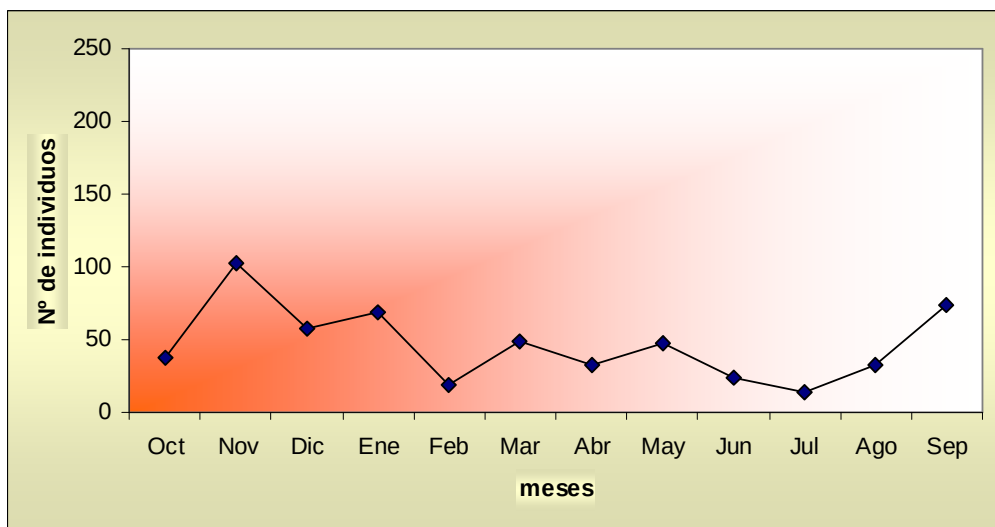


Figura IV-28: Abundancia de arañas colectadas en las pitfall de Citrus sinensis de la unidad sin riego, según meses de muestreo. INTA, Bella Vista Corrientes, Argentina. 2005-2006

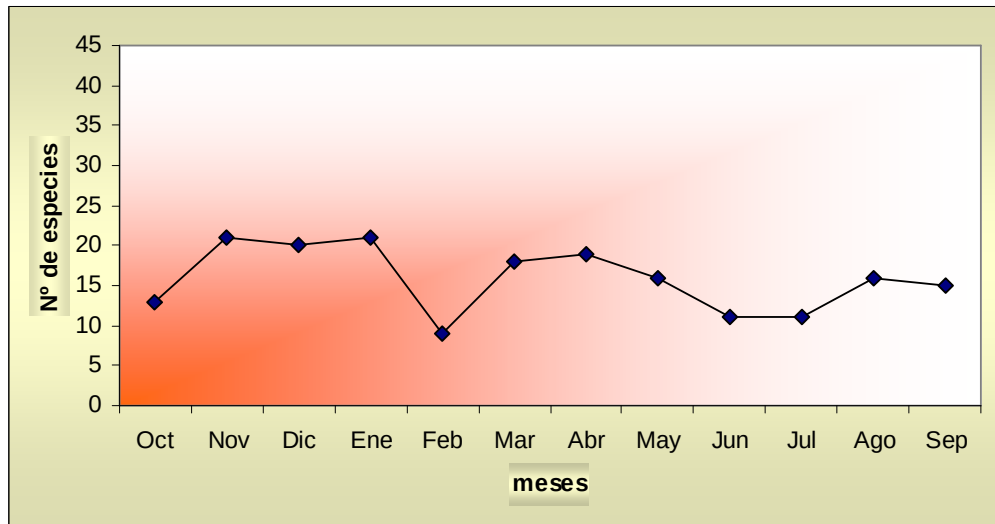


Figura IV-29: Especies de arañas colectadas en las pitfall de *Citrus sinensis* de la unidad sin riego, según meses de muestreo. INTA, Bella Vista Corrientes, Argentina. 2005-2006

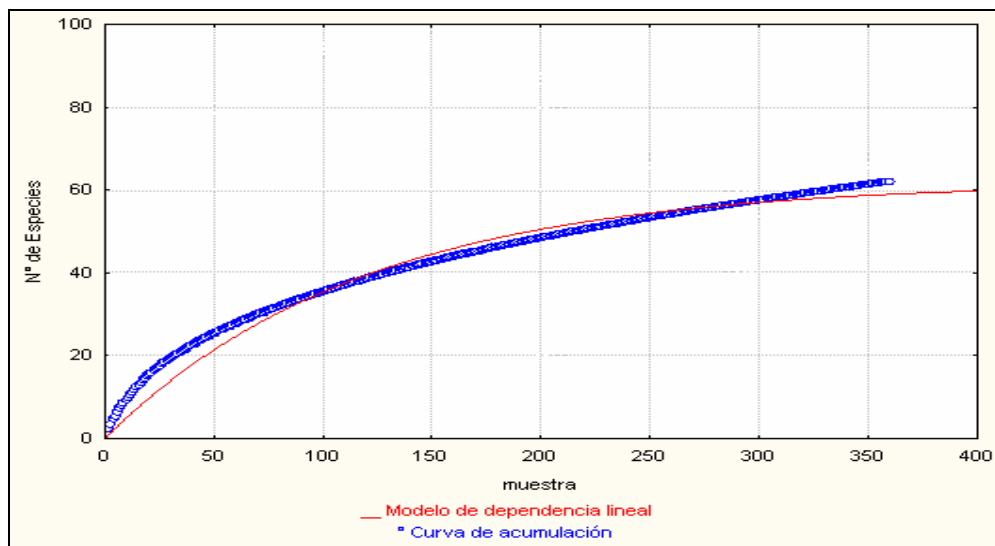


Figura IV-30: Acumulación de especies de arañas colectadas en las pitfall de *Citrus sinensis* de la unidad sin riego. INTA, Bella Vista Corrientes, Argentina. 2005-2006

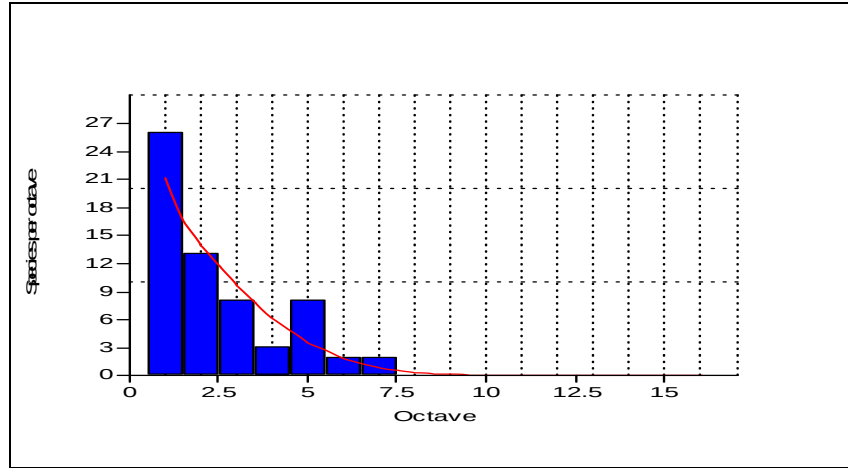


Figura IV-31: Distribución log normal de especies de arañas colectadas en las pitfall de Citrus sinensis de la unidad sin riego. INTA, Bella Vista Corrientes, Argentina. 2005-2006

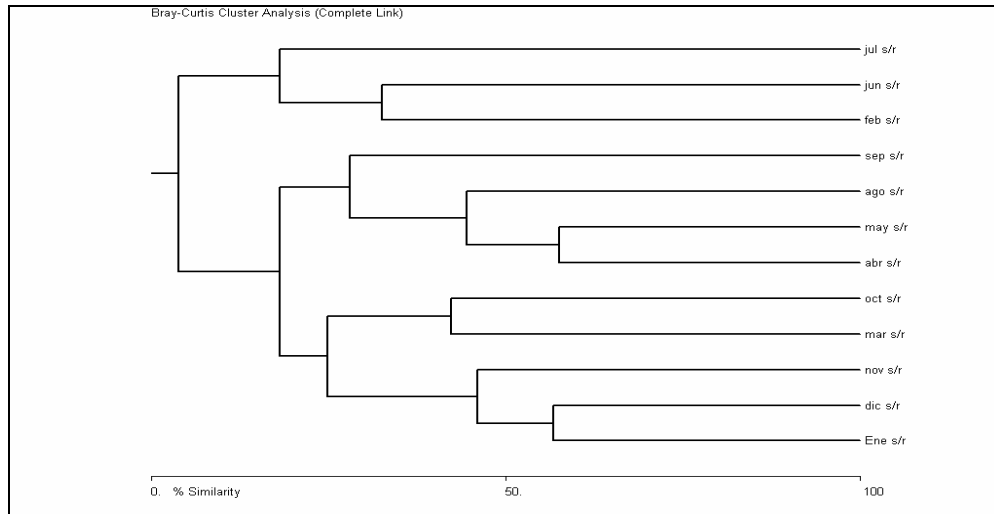


Figura IV-32: Dendrograma de similitud obtenida de las arañas colectadas de las pitfall de Citrus sinensis de la unidad sin riego, según meses de muestreo. INTA, Bella Vista Corrientes, Argentina. 2005-2006

CAPITULO V

RESULTADOS DEL ESTUDIO COMPARATIVO DE AMBAS UNIDADES DE MUESTREO

V. 1. Abundancia, riqueza y estructura funcional general de arañas en cultivo con y sin riego de Citrus sinensis

Durante el año de muestreo en ambas unidades, con riego y sin riego, se recolectaron en total 7174 arañas, pertenecientes a 33 familias. Se identificaron 41 especies, 37 géneros y 122 especies/morfoespecies de las cuales 46 no son compartidas; 25 solo se hallaron en la unidad con riego y 21 solamente se encontraron en la unidad sin riego (Tabla V-1).

Se destaca la abundancia de arañas en ambas unidades de muestreo en los meses de noviembre, diciembre y enero. De los cuales el mayor número de individuo se registró en diciembre en la unidad sin riego y en los meses restantes la abundancia predominó en la unidad con riego (Figura V-1).

De las familias determinadas, ocho fueron las más importantes en cuanto a su abundancia y representan el 75% del total de arañas colectadas en ambas unidades de muestreo; así la Familia Lycosidae fue la de mayor número de individuos colectados (n=1220), seguida por Salticidae (n=841), Linyphiidae (n=812), Araneidae (n=749), Theridiidae (n=547), Tetragnathidae (n=438), Corinnidae (n=433) y Anyphaenidae (n=366). Asimismo se observó que Lycosidae, Salticidae y Araneidae fueron las familias de mayor abundancia en la unidad muestral con riego, mientras que Lycosidae y Linyphiidae lo fueron para la unidad muestral sin riego. (Figura V-2).

Del número de especies registradas en ambas unidades, surge que en general los valores oscilaron entre 83 y 57 especies. La unidad con riego registró en noviembre el mayor número (S=83), seguido por

septiembre (S=79) y diciembre (S=77). La unidad sin riego también mostró en noviembre el mayor número de especies (S=80), seguido por abril (S=76) y enero (S=73) (Figura V-3).

Al sumar el número de individuos por especies de las dos unidades, se verificó que diez de ellas representan el 42,4% del total de individuos colectados. La morfoespecie 4 de la familia Lycosidae fue la de mayor número de arañas colectadas (n=593), seguida por *Leucauge venusta* (Tetragnathidae) (n=417), morfoespecie 1 (Linyphiidae) (n=299), *Yessica erythrostoma* (Anyphaenidae) (n=278), morfoespecie 3 (Theridiidae) (n=273), *Araneus uniformis* (Araneidae) (n=256), *Iviraiva pachyura* (Hersiliidae) (n=241), *Cheiracanthium inclusum* (Miturgidae) (n=240) y morfoespecies 5 y 6 (Lycosidae) (n=223 y n=221 respectivamente).

De las especies colectadas en las unidades de muestreo con y sin riego de *Citrus sinensis* surgen nuevas citas para Argentina y para la Provincia de Corrientes. Así, las especies *Eustala eleuthera* Levi, 1977 (Araneidae), *Ocrepeira fiebrigi* (Dahl, 1906) (Araneidae), *Parawixia monticola* (Keyserling, 1892) (Araneidae) y *Scytodes tuyucua* Rheims & Raizer, 2004 (Scytodidae) los son para Argentina y las especies, *Jessica fidelis* (Mello-Leitão, 1922) (Anyphaenidae), *Aysha triunfo* Brescovit, 1992 (Anyphaenidae), *Osoriella tahela* Brescovit, 1998 (Anyphaenidae), *Acacesia hamata* (Hentz, 1847) (Araneidae), *Cyclosa diversa* (O. P.-Cambridge, 1894) (Araneidae), *Cyclosa fililineata* Hingston, 1932 (Araneidae), *Cyclosa serena* Levi, 1999 (Araneidae), *Cyclosa tapetifaciens* Hingston, 1932 (Araneidae), *Iviraiva pachyura* (Mello-Leitão, 1935) (Hersiliidae), *Cheiracanthium inclusum* (Hentz, 1847) (Miturgidae), *Teminius agalenoides* (Badcock, 1932) (Miturgidae) y *Cybaeodamus enigmaticus* (Mello-Leitão, 1939) (Zodariidae) para la Provincia de Corrientes.

De acuerdo a las técnicas de muestreo utilizadas, en todos los casos, la abundancia de arañas fue mayor en la unidad con riego, sobresaliendo el número de individuos hallados en el tamizado de hojarasca, seguida por la abundancia del follaje (Figura V-4).

Al comparar la abundancia de arañas por estaciones climáticas se observó que el mayor número de individuos lo mostró la unidad con riego en verano y primavera ($n=1043$, $n=1014$), mientras que la unidad muestral sin riego mostró la mayor abundancia en verano ($n=958$) y otoño ($n=977$) (Figura V-5).

De los gremios agrupados en ambas unidades, se verificó que tanto la abundancia como la riqueza de especies tienen un comportamiento similar. En la abundancia sobresalieron las vagabunda de suelo, seguida por las constructoras de telas orbiculares y cazadoras al acecho; estos resultados coinciden con el mayor número de especie registrado en los gremios (Figura V-6).

V. 1. 1. Composición específica, riqueza y diversidad de especies de arañas en cultivo con y sin riego de *Citrus sinensis*

De acuerdo al análisis de la diversidad alfa de las arañas colectadas en las dos unidades de muestreo de *C. sinensis*, en la mayoría de los meses la riqueza específica fue mayor en la unidad con riego, sin embargo, la diversidad, según el índice de Shannon, resultó superior en los primeros cinco meses del año en la unidad sin riego al igual que la dominancia de Simpson y Berger-Parker. Asimismo, en la unidad sin riego presenta la equitatividad (J') más alta en marzo y la más baja en abril y en la unidad con riego, la mayor equitatividad fue en septiembre y la más baja en febrero (Figura V-7).

Del análisis de las funciones de acumulación de especies se verificó que el modelo que mejor ajustó los resultados, fue el de dependencia lineal, en general las especies observadas fueron más que las estimadas por el modelo, aunque con el modelo de Clench los valores estimados fueron mayores a los observados (Tabla V-2). Asimismo los resultados obtenidos con otros estimadores muestran resultados similares, así el Chao 1 calculó un 83,1% de las especies colectadas en ambas unidades, Chao 2 el 80,1%, Jackknife de 1er orden

86,2% y Jackknife de 2do orden 78,4 %. Estos resultados nos ayudan a entender que el esfuerzo de muestreo en ambas unidades fue suficientes (Tabla V-3).

Se pudo observar diferencias significativas en la abundancia promedio entre las unidades, los meses y también los sitios de muestreo en estudio (Tabla V.4). La abundancia fue mayor en la unidad con riego, en tanto que en relación con los sitios de muestreo, fue mayor en la hojarasca del suelo, siguiéndole el follaje, las trampas de caída y finalmente la observada en el tallo. Sin embargo, al comparar estos sitios de muestreos de ambas unidades, no se registró diferencia significativa (Figura V.4). En relación con los meses, la mayor abundancia se registró en los meses de noviembre, diciembre y enero (Figura V.2). No obstante, se detectó efecto de interacción entre unidades y meses, ya que en el mes de diciembre fue mayor la abundancia en la unidad sin riego, en tanto que en los restantes meses ocurrió en la unidad con riego. (Figura V.2).

Asimismo se observaron diferencias significativas en la riqueza de especies promedio entre las unidades de muestreo, como así también entre los meses y los sitios de recolección (Tabla V.5). Se observó un efecto de interacción entre unidades y meses, ya que en los meses de mayo a diciembre fue mayor la riqueza en la unidad con riego y de enero a abril en la unidad sin riego (Figura V.3). Sin embargo no se registró interacción entre las unidades y los sitios de recolección (Tabla V.5).

V. 1.2. Análisis de la abundancia, su distribución y riqueza de especies de arañas colectadas en el follaje de Citrus sinensis de ambas unidades de muestreo

El número de familias recolectadas del follaje en la unidad sin riego fue mayor (n=21) con respecto a la unidad con riego (n=18), sin embargo la abundancia más importante se registró en la unidad con riego, hecho puesto de manifiesto en la abundancia de las 10 familias

más representativas. El resto de las familias no superan los 10 individuos (Figura V-8).

Las familias más importantes, en cuanto a su abundancia, pertenecen al gremio de las telas orbiculares, cazadoras al acecho y vagabundas de vegetación. La familia Salticidae pertenece a este último gremio mencionado y es la de mayor número de especies registradas en ambas unidades (S=29). Por otra parte, las especies que más aportaron a la abundancia son: *Yessica erythrostoma* (n=257) (Anyphaenidae), *Cheiracanthium inclusum* (n=214) (Miturgidae) y *Araneus uniformis* (n=249) (Araneidae).

Al comparar la abundancia de arañas recolectadas mensualmente en el follaje, se observó que el mayor número de individuos fue en el mes de octubre en ambas unidades y la menor abundancia en marzo para la unidad con riego y en mayo para la unidad sin riego. Asimismo se observó que la mayor cantidad de especies para ambas unidades fue en abril y disminuyó en marzo en la unidad con riego y en mayo la unidad sin riego (Figura V-9).

De acuerdo al análisis de la diversidad alfa de las arañas colectadas en las dos unidades de muestreo del follaje de *C. sinensis*, la mayor diversidad, según el índice de Shannon, se constató en la unidad sin riego en los meses de enero a abril, agosto, noviembre y diciembre los meses restantes fue mayor en la unidad con riego. Según el índice de dominancia de Simpson y Berger-Parker, este patrón se repite para las dos unidades. Asimismo, los meses con mayor equitatividad (J') en la unidad sin riego fue enero y febrero y en la unidad con riego marzo, julio y septiembre (Figura V-10).

Del análisis de las funciones de acumulación de especies se verificó que el modelo que mejor ajustó los resultados, fue el de dependencia lineal, donde en general las especies observadas fueron más que las estimadas por el modelo. Por otra parte, el modelo de Clench estimó el 82,2% de las observadas en la unidad con riego y el 81,4% en la unidad sin riego, de allí que podemos inferir que el esfuerzo de muestreo fue suficiente (Tabla V-2). Asimismo los resultados

obtenidos con otros estimadores muestran resultados similares (Figura V-11).

V. 1.3. Análisis de la abundancia, su distribución y riqueza de especies de arañas colectadas en el tallo de *Citrus sinensis* de ambas unidades de muestreo

Las familias recolectadas en el tallo de *C. sinensis* fue mayor en la unidad con riego (n= 24) que en la unidad sin riego (n=19). Siete de ellas son las más importantes en cuanto a la abundancia, el resto no superan los diez individuos (Figura V-12).

Las dos familias más abundantes halladas en el tallo pertenecen al gremio de las constructoras de telas orbiculares y cazadoras al acecho, cuyas especies son *Leucauge venusta* (n=329) (Tetragnathidae) y *Iviraiva pachyura* (n=238) (Hersiliidae) respectivamente. Sin embargo, las familias con mayor número de especies fueron Araneidae (S= 15 y S=19), Salticidae (S=14 y S=13) y Theridiidae (S=11 y S=12).

La abundancia de arañas colectadas mensualmente durante el año de muestreo en los tallos, reflejaron el mayor incremento en ambas unidades de muestreos en el mes de octubre (n=71 y n=68), disminuyendo en febrero para la unidad sin riego (n=18) y en abril y junio (n=31) para la unidad con riego. Asimismo se observó que el mayor número de especies fue registrado en diciembre (S=21) para las dos unidades, disminuyendo en julio (S=4) para la unidad sin riego y en marzo (S=8) para la unidad con riego (Figura V-13)

De acuerdo al análisis de la diversidad alfa de las arañas colectadas en las dos unidades de muestreo del tallo de *C. sinensis*, la mayor diversidad, según el índice de Shannon, se constató en la unidad con riego en el mes de diciembre, marzo y de junio a octubre y en los meses restantes en la unidad sin riego, al igual que la dominancia de Simpson y Berger-Parker, este patrón se repite para las dos unidades. Asimismo, los meses con mayor equitatividad (J') en la unidad sin riego

fue enero, febrero, abril a junio, agosto, septiembre y noviembre y en la unidad con riego marzo, octubre y diciembre (Figura V-14).

Del análisis de las funciones de acumulación de especies se verificó que el modelo que mejor ajustó los resultados, fue el de dependencia lineal, que en general las especies observadas fueron más que las estimadas por el modelo. El modelo de Clench estimó el 60% de las observadas en la unidad con riego y el 68,7% en la unidad sin riego, de allí que podemos decir el esfuerzo de muestreo realizado fue suficiente (Tabla V-2). Asimismo los resultados obtenidos con otros estimadores muestran resultados similares (Figura V-15).

V. 1.4. Análisis de la abundancia, su distribución y riqueza de especies de arañas colectadas en el tamizado de hojarasca de *Citrus sinensis* de ambas unidades de muestreo

Con la técnica del tamizado de hojarasca se recolectaron el mayor número de arañas (n=2535) que representa el 35% del total de individuos de ambas unidades de muestreos. Las familias recolectadas a través de esta técnica en el suelo de *C. sinensis* alcanza un total de 27, de las cuales seis no comparten entre las dos unidades de muestreo. En las dos unidades sobresalen por su abundancia diez familias, el resto prácticamente no superan los diez individuos (Figura V-16)

Las familias de arañas recolectadas con la técnica del tamizado, pertenecen a las del gremio de vagabundas de suelo o arañas epigeas; así, las familias Lycosidae, Linyphiidae, Corinnidae, Gnaphosidae, Prodidomidae y Scytodidae son las que mayor aportan a la abundancia. Asimismo las especies más abundantes son la morfoespecie 4 (n=408) de la familia Lycosidae y morfoespecies 1 (n=213) de Linyphiidae.

Al comparar la abundancia por mes se observó que en el mes de diciembre fue mayor (n=210) en la unidad sin riego con respecto a la unidad con riego (n=190) y en el mes de octubre se observó los valores más bajos en ambas unidades. El mayor número de especies se registró

en la unidad sin riego, observándose en septiembre (S=38) y noviembre (S=39) los picos más alto, sin embargo en promedio el número de especies fue mayor en la unidad con riego (29,3%) que en la unidad sin riego (27,6%) (Figura V-17).

De acuerdo al análisis de la diversidad alfa de las arañas colectadas en las dos unidades de muestreo del tamizado de hojarasca de *C. sinensis*, la mayor diversidad, según el índice de Shannon, en la unidad sin riego se observó en los meses de enero a mayo, septiembre y noviembre y los meses restantes fue mayor en la unidad con riego. Según el índice de dominancia de Simpson y Berger-Parker, este patrón se repite para las dos unidades. Asimismo, los meses con mayor equitatividad (J') en la unidad sin riego fue de enero a julio y septiembre, en los meses restantes en la unidad con riego (Figura V-18).

Del análisis de las funciones de acumulación de especies se verificó que el modelo que mejor ajustó los resultados, fue el de dependencia lineal, en general las especies observadas fueron más que las estimadas por el modelo. Asimismo, el modelo de Clench estimó el 82,8% de las observadas en la unidad con riego y el 80,7% en la unidad sin riego, hechos que demuestran que el esfuerzo de muestreo realizado fue suficiente (Tabla V-2). Por otra parte, los resultados obtenidos con otros estimadores muestran resultados similares (Figura V-19).

V. 1.5. Análisis de la abundancia, su distribución y riqueza de especies de arañas colectadas en las trampas de caídas de *Citrus sinensis* de ambas unidades de muestreo

Mediante las trampas de caídas pitfall se recolectaron 23 familias, de los cuales ocho no comparten entre las unidades de muestreos. Asimismo, ocho son las más abundantes y el resto no superan los diez individuos (Figura V-20).

Las familias Linyphiidae y Lycosidae son las que más aportaron a la abundancia ($n=432$ y $n=475$ respectivamente). Asimismo las especies con mayor número de individuos fueron, Morfoespecie 1 y

morfoespecie 4 de la familia Linyphiidae (n=85, n=137 respectivamente) y morfoespecie 4 y morfoespecie 5 de la familia Lycosidae (n=183, n=109 respectivamente).

De los meses de recolección, el mayor número de individuos se observó en el mes de noviembre (n=128) en la unidad con riego y (n=103) en la unidad sin riego. Asimismo en junio se verificó la abundancia mas baja (n=19) para la unidad con riego y julio (n=14) para la unidad sin riego. El mayor número de especies fue observado en la unidad con riego en los meses de agosto, noviembre y diciembre (S=26) y noviembre y diciembre para la unidad sin riego (S=21 y S=20 respectivamente). En febrero se observó que el número de especies fue la más baja en ambas unidades (S=10 y S=9 respectivamente) (Figura V-21).

De acuerdo al análisis de la diversidad alfa de las arañas colectadas en las dos unidades de muestreo de las trampas pitfall de *C. sinensis*, la mayor diversidad, según el índice de Shannon, se constató en la unidad con riego desde mayo a enero y en los meses restantes en la unidad sin riego. Según el índice de dominancia de Simpson y Berger-Parker, en la unidad sin riego fue mayor los meses de febrero a abril, julio y agosto, en los meses restantes en la unidad con riego. Asimismo, los meses con mayor equitatividad (J') se observó en la unidad sin riego (Figura V-22).

Del análisis de las funciones de acumulación de especies se verificó que el modelo que mejor ajustó los resultados, fue el de dependencia lineal, donde en general las especies observadas fueron más que las estimadas por el modelo. Asimismo, el modelo de Clench estimó el 65,2% de las observadas en la unidad con riego y el 87,8% en la unidad sin riego, hechos que demuestran que el esfuerzo de muestreo fue suficiente (Tabla V-2). Además, los resultados obtenidos con otros estimadores muestran resultados similares (Figura V-23).

Tabla V-1: Familias y especies/morfoespecies registradas únicamente en una de las dos unidades de muestreo. Bella Vista, Corrientes. Argentina 2005-2006

TAXONES	UNIDAD CON RIEGO													UNIDAD SIN RIEGO													
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total	
Araneidae																											
<i>Acacesia hamata</i> (Hentz, 1847)																	1									1	
<i>Acacesia</i> sp.1										3			3														
<i>Aculepeira</i> sp.1																							1		1		
<i>Alpaida veniliae</i> (Keyserling, 1865)																							2		2		
<i>Argiope argentata</i> (Fabricius, 1775)			1										1														
<i>Carepalxis</i> sp.1																			1	3					4		
<i>Chorizopes</i> sp.1																			1						1		
<i>Cyclosa diversa</i> (O. P.-Cambridge, 1894)										2			2														
<i>Cyclosa fililineata</i> Hingston, 1932									1				1														
<i>Cyclosa tapetifaciens</i> Hingston, 1932																			3						3		
<i>Cyclosa</i> sp.2																						1			1		
<i>Eustala eleuthera</i> Levi, 1977																								1	1		
<i>Eustala</i> sp.2								2	1				3														
<i>Gasterocantha cancriformis</i> (Linnaeus, 1758)																							1		1		
<i>Mecynogea lemniscata</i> (Walckenaer, 1842)				1									1														
<i>Micrathena</i> sp.1						1							1														
<i>Ocrepeira fiebrigi</i> (Dahl, 1906)											3		3														
<i>Ocrepeira</i> sp.1									1	2			3														
<i>Parawixia audax</i> (Blackwall, 1863)												1	1														
<i>Parawixia monticola</i> (Keyserling, 1892)																							1		1		
<i>Pronous</i> sp.1					1								1														
<i>Wagneriana</i> sp.1						1							1														
Arane 1		1						3			1		5														

Gnaphosidae									
Gnaph 6		2	1	1				4	
Gnaph 7							1		1
Linyphiidae									
Liny12					1			1	
Oonopidae									
<i>Gamasomorpha platensis</i> Birabén, 1954	1							1	
<i>Gamasomorpha wasmanniae</i> Mello-Leitão, 1939						2		2	
<i>Oonops</i> sp.		1						1	
Oxyopidae									
Oxyop 2							1	1	2
Oxyop 7							1		
Palpimanidae									
<i>Otiothops</i> sp.1		1		1					
Prodidomidae									
Prodi 3								1	1
Salticidae									
Salti 23						1			
Salti 33							1		1
Salti 35								1	1
Salti 37								3	3
Scytodidae									
<i>Scytodes eleonorae</i> Rheims & Brescovit, 2001	2					1		3	
<i>Scytodes strussmannae</i> Rheims & Brescovit, 2001				1		1		2	
Selenopidae									
<i>Selenops</i> sp.1			1					1	
Theridiidae									
Theri 7					1			1	
Theri 8					1	2		3	

Theri 17				1	1
Theri 19				1	1
Theri 21		1			1
Theri 22			1		1

Tabla V-2: Modelos de acumulación de especies de arañas en la unidades de muestreo con (c/r) y sin riego (s/r) de Citrus sinensis. INTA, Bella Vista Corrientes, Argentina. 2005-2006

	Modelo de dependencia lineal				Modelo de Clench			
	A	b	S est	S obs	A	b	S est	S obs
Total c/r	0,7164	0,0042	170	179	1,0831	0,0055	196,7	179
Total s/r	0,6705	0,0041	163,6	174	0,9846	0,0051	192	174
Copa c/r	1,1100	0,0109	101,9	105	1,4441	0,0113	127,8	105
Copa s/r	1,0798	0,0102	105,7	109	1,3851	0,0103	133,9	109
Tallo c/r	0,4533	0,0051	88,2	77	1,4985	0,0039	129	77
Tallo s/r	0,3931	0,0052	75,6	76	0,4318	0,0039	110,6	76
Tamiz c/r	0,9819	0,0105	93,2	97	1,2777	0,0109	117,2	97
Tamiz s/r	0,9025	0,0095	95	98	1,1447	0,0094	121,4	98
Pitfall c/r	0,5926	0,0082	71,9	62	0,7181	0,0075	95,2	62
Pitfall s/r	0,5241	0,0084	61,8	71	0,6452	0,0080	80,9	71

Tabla V-3: Abundancia y riqueza de especies de arañas y estimadores utilizados en las unidades de muestreo con y sin riego de Citrus sinensis. INTA, Bella Vista Corrientes, Argentina. 2005-2006

	Muestra	Ind.	Sp.	Chao1	Chao2	Jack1	Jack2
Con riego	1440	3811	179	199,6	202,9	208	221
Sin riego	1440	3363	174	203,5	203,7	209	225
Con y sin riego	2880	7174	200	240,6	249,6	232	255

Tabla V-4: Modelo de regresión de Poisson, significación de los efectos principales e interacciones de la abundancia de Araneae en Citrus sinensis. INTA, Bella Vista Corrientes. Argentina 2005-2006

Factores	Grados de libertad	Wald	p
Intercepción	1	2718.118	0.000000
Unidad	1	26.257	0.000000
Mes	11	329.128	0.000000
Sitio	3	941.149	0.000000
Unidad*Mes	11	23.916	0.013094
Unidad*Sitio	3	2.551	0.466151
Mes*Sitio	33	613.153	0.000000
Unidad*Mes*Sitio	33	81.639	0.000005

Tabla V-5: Modelo de regresión de Poisson, significación de los efectos principales e interacciones de la riqueza de especie de Araneae en Citrus sinensis. INTA, Bella Vista Corrientes. Argentina 2005-2006

Factores	Grados de libertad	Wald	p
Intercepción	1	1090.489	0.000000
Unidades	1	16.466	0.000050
Meses	11	169.439	0.000000
Sitios	3	702.132	0.000000
Unidades*Meses	11	19.954	0.045981
Unidades*Sitios	3	4.394	0.221980
Meses*Sitio	33	324.862	0.000000
Unidades*Meses*Sitios	33	53.856	0.012392

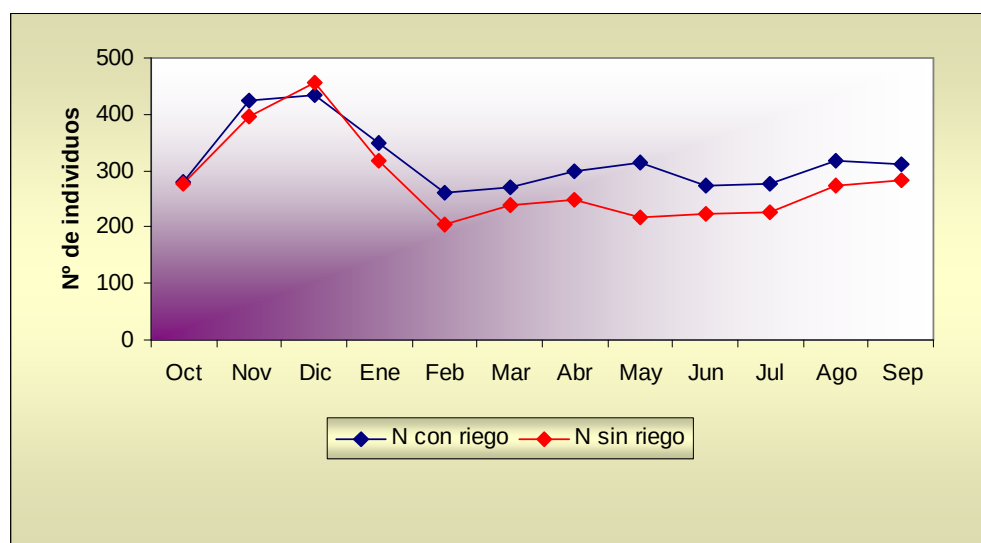


Figura V-1: Total de individuos colectadas según mes y unidad de muestreo en Citrus sinensis. Bella Vista, Corrientes. Argentina. 2005 – 2006

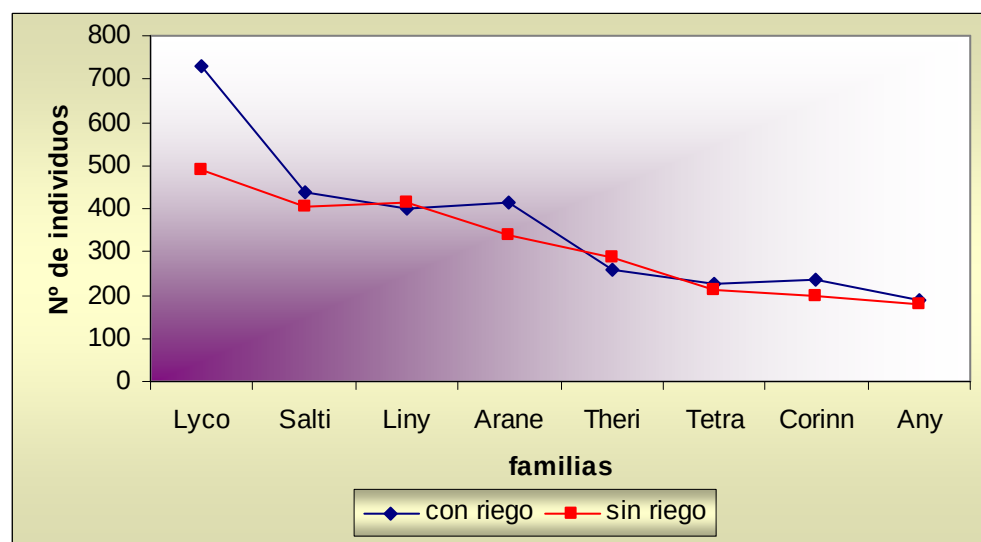


Figura V-2: Abundancias de ejemplares de las Familias más importantes colectadas en ambas unidades de muestreo. Bella Vista, Corrientes. Argentina. 2005 – 2006

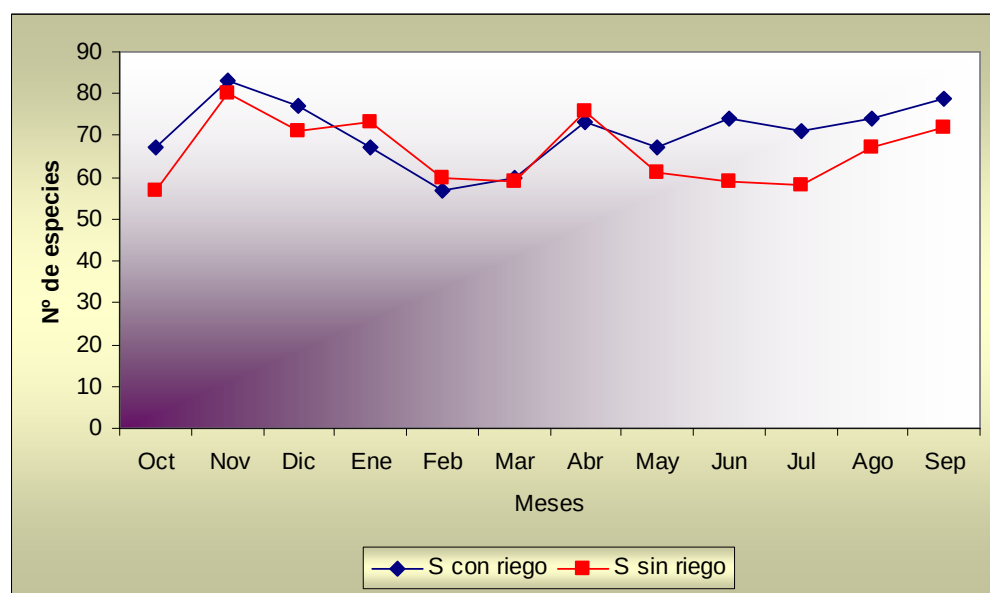


Figura V-3: Total de especies colectadas según mes y unidad de muestreo en Citrus sinensis. Bella Vista, Corrientes. Argentina. 2005 – 2006

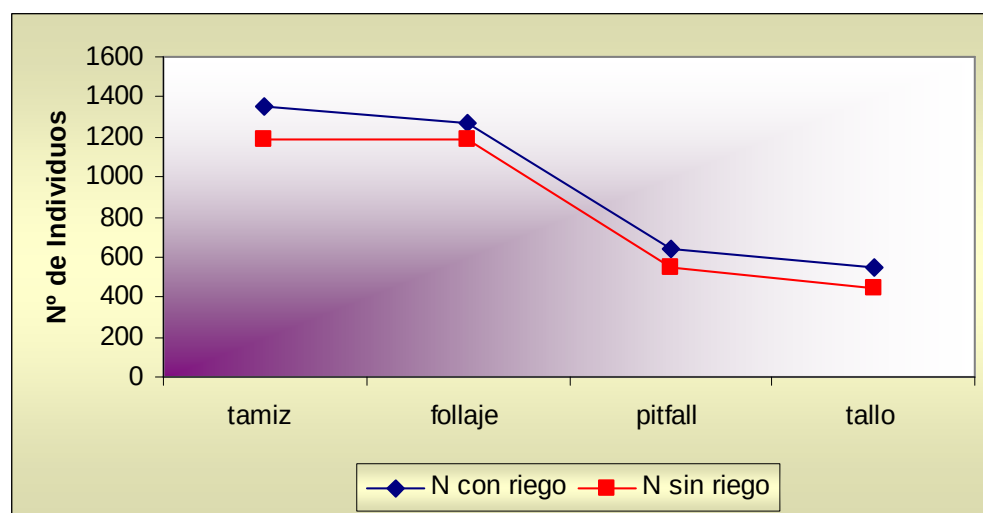


Figura V-4: Abundancia de arañas según técnica y unidad de muestreo en Citrus sinensis. INTA, Bella Vista Corrientes, Argentina. 2005-2006

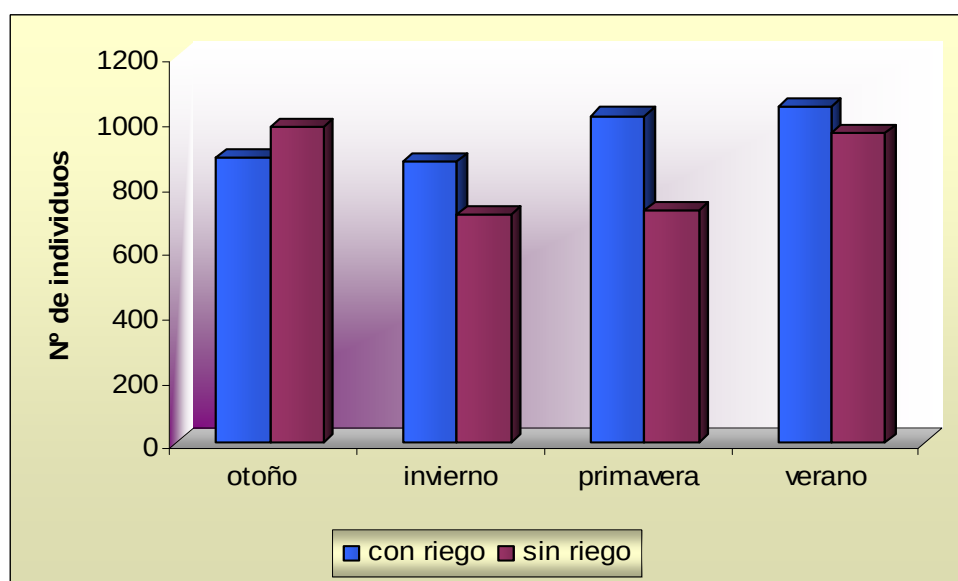


Figura V-5: Abundancia de arañas según estación climática y unidad de muestreo en Citrus sinensis. INTA, Bella Vista Corrientes, Argentina. 2005-2006

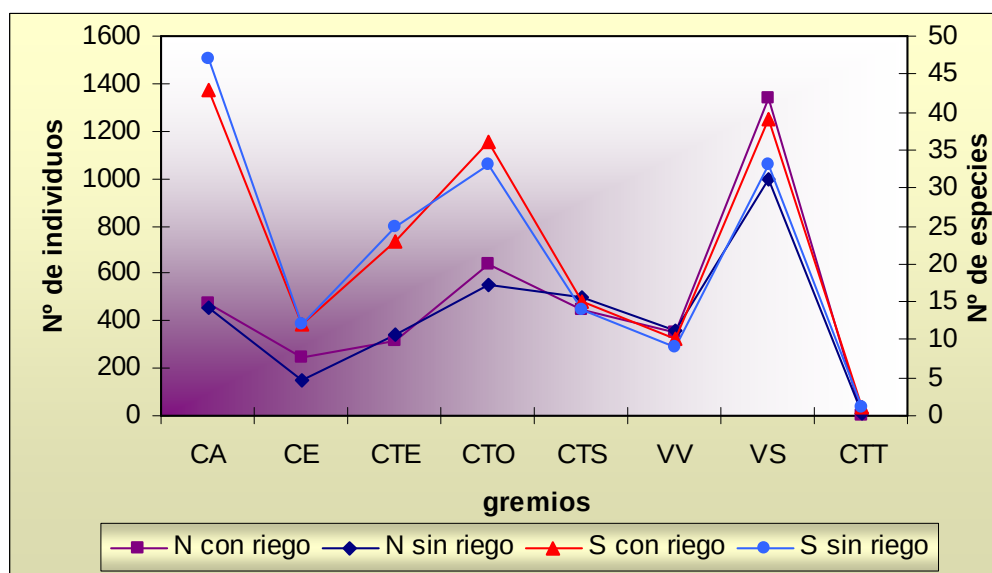


Figura V-6: Individuos (izquierda a derecha) y especies (derecha a izquierda) según gremios de arañas y unidad de muestreo. INTA, Bella Vista Corrientes, Argentina. 2005-2006

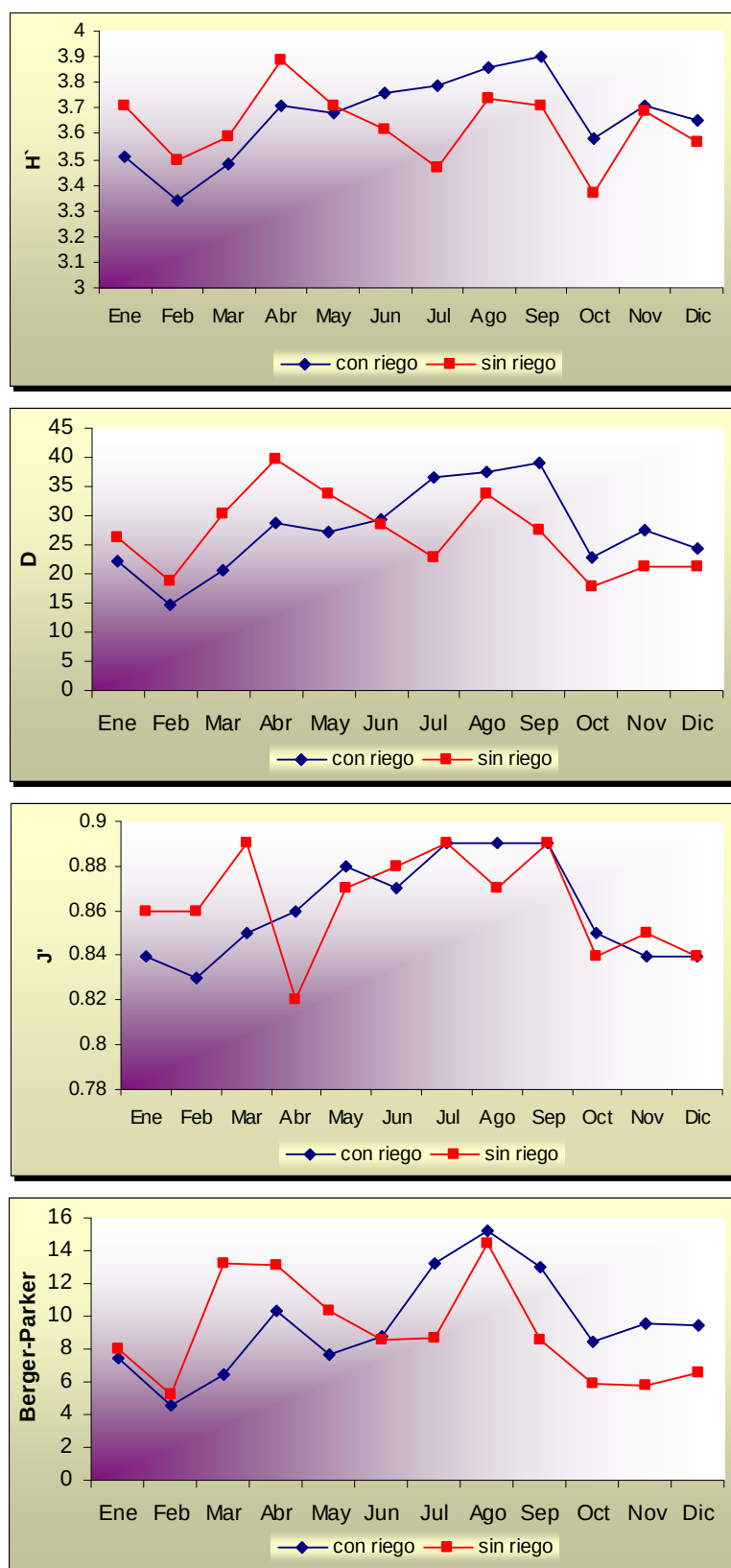


Figura V-7: Índices Shannon-Wiener (H'), dominancia de Simpson (D), equidad de Pielou (J') y dominancia Berger-Parker de arañas según unidad de muestreo en *Citrus sinensis*. Bella Vista, Corrientes. Argentina. 2005 – 2006

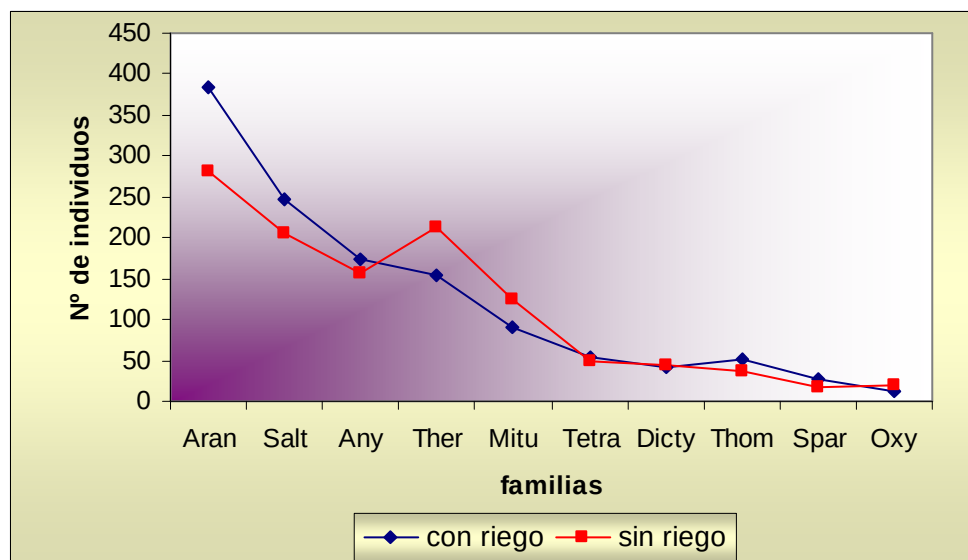


Figura V-8: Abundancia de familias de arañas más importantes del follaje de *Citrus sinensis* según unidad de muestreo. Bella Vista, Corrientes. Argentina. 2005 – 2006

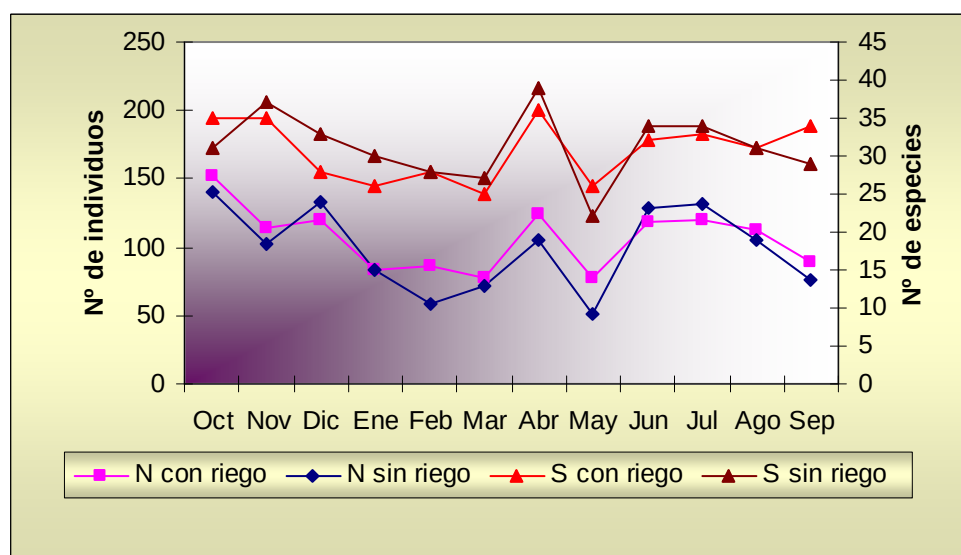


Figura V-9: Individuos (izquierda a derecha) y especies (derecha a izquierda) de arañas del follaje de *Citrus sinensis* según mes y unidad de muestreo. Bella Vista, Corrientes. Argentina. 2005 – 2006

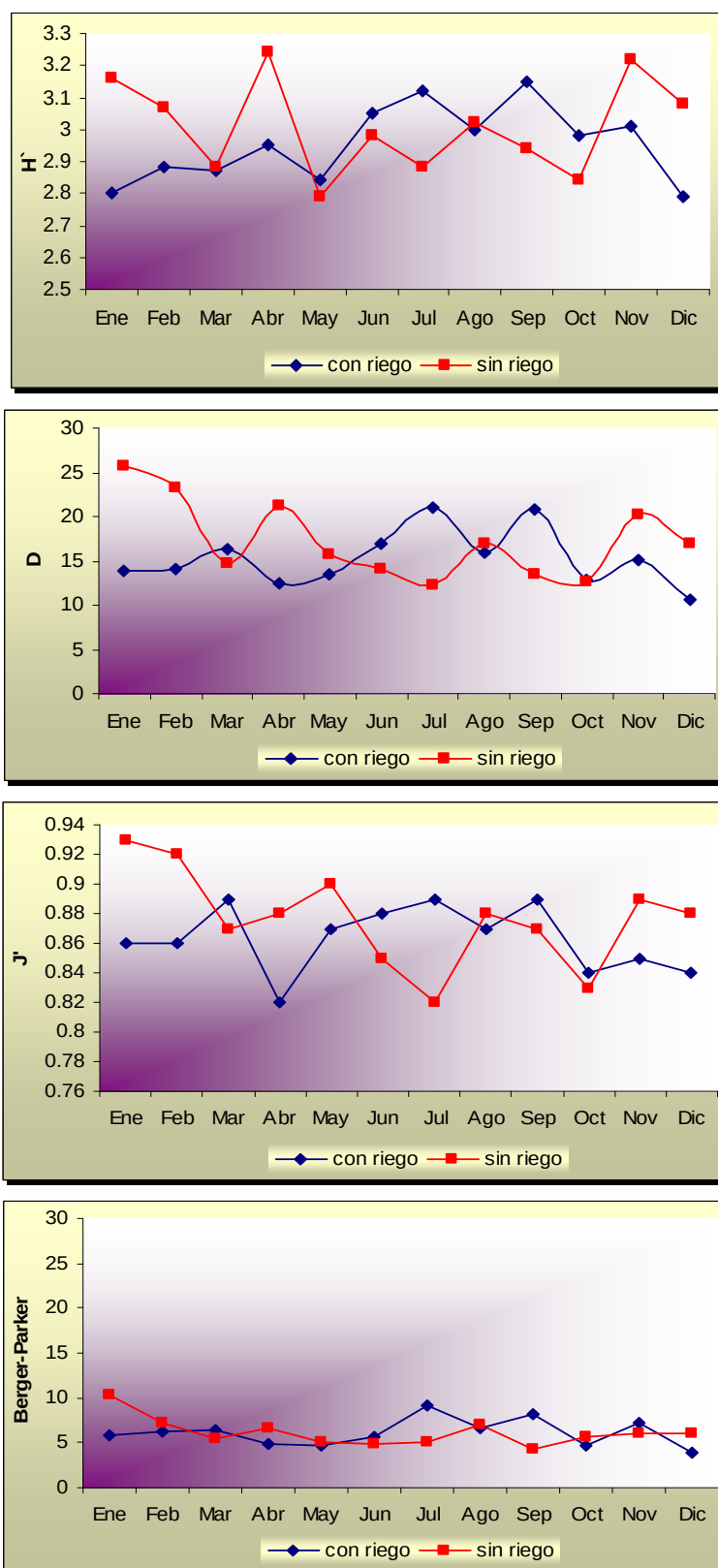


Figura V-10: Índices Shannon-Wiener (H'), dominancia de Simpson (D), equidad de Pielou (J') y dominancia Berger-Parker de arañas de follaje según unidad de muestreo en Citrus sinensis. Bella Vista, Corrientes. Argentina. 2005 – 2006.

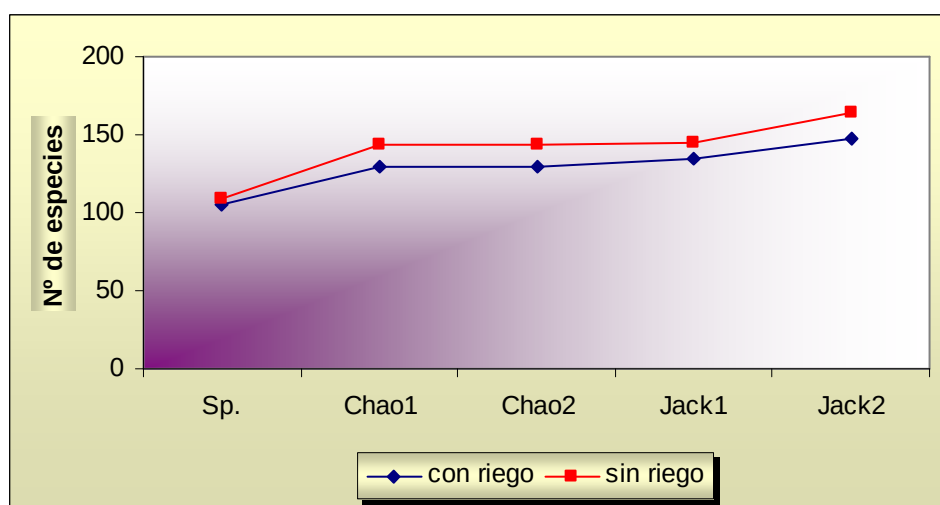


Figura V-11: Especies y estimadores de riqueza de arañas del follaje de Citrus sinensis según unidad de muestreo. Bella Vista, Corrientes. Argentina. 2005 – 2006

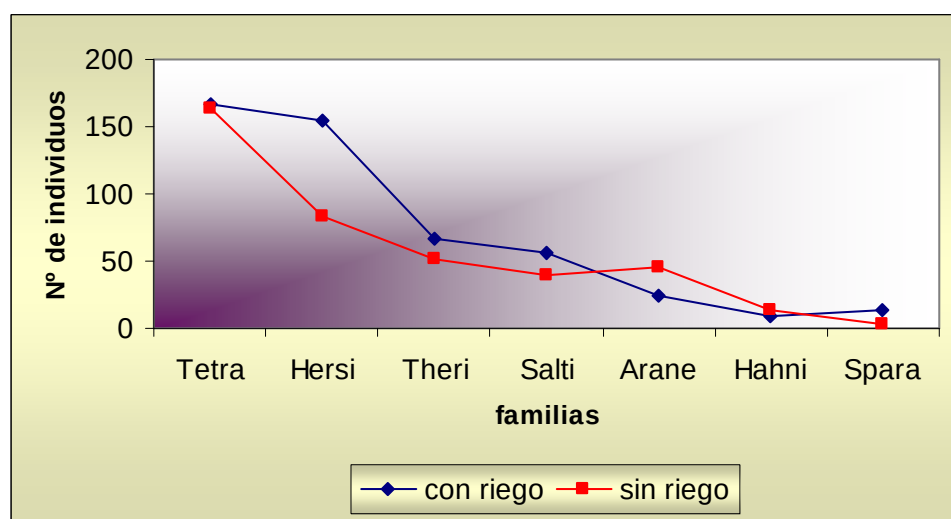


Figura V-12: Abundancias de familias de arañas más importantes del tallo de Citrus sinensis según unidad de muestreo. Bella Vista, Corrientes. Argentina. 2005 – 2006

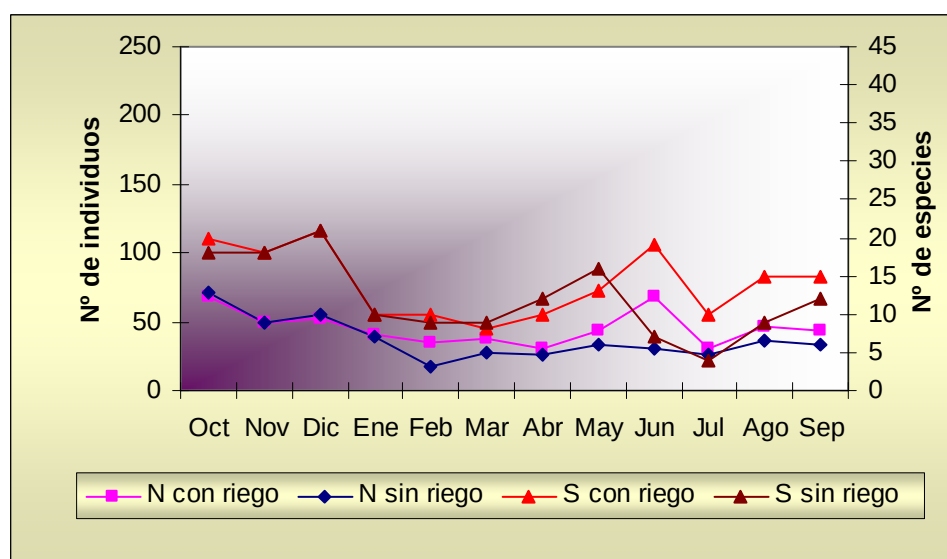


Figura V-13: Individuos (izquierda a derecha) y especies (derecha a izquierda) de arañas del tallo de *Citrus sinensis* según mes y unidad de muestreo. Bella Vista, Corrientes. Argentina. 2005 – 2006

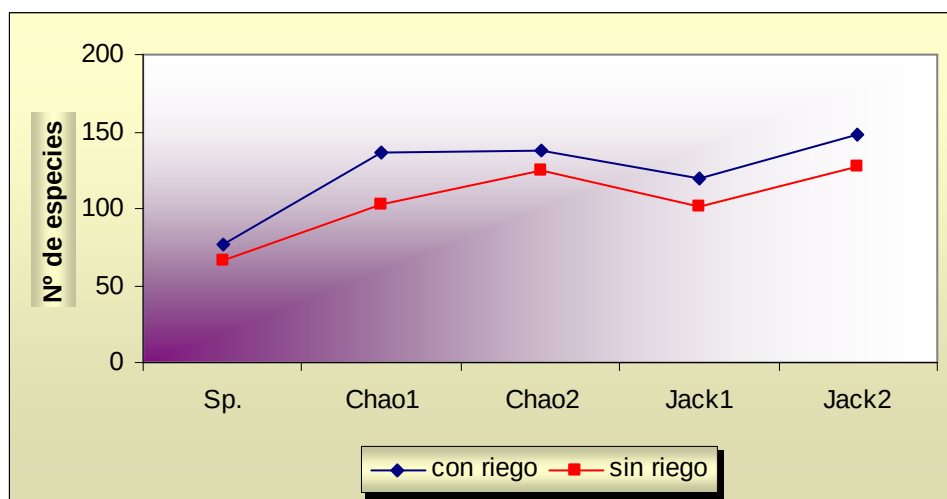


Figura V-15: Especies y estimadores de riqueza de arañas del tallo de *Citrus sinensis* según unidad de muestreo. Bella Vista, Corrientes. Argentina. 2005 – 2006

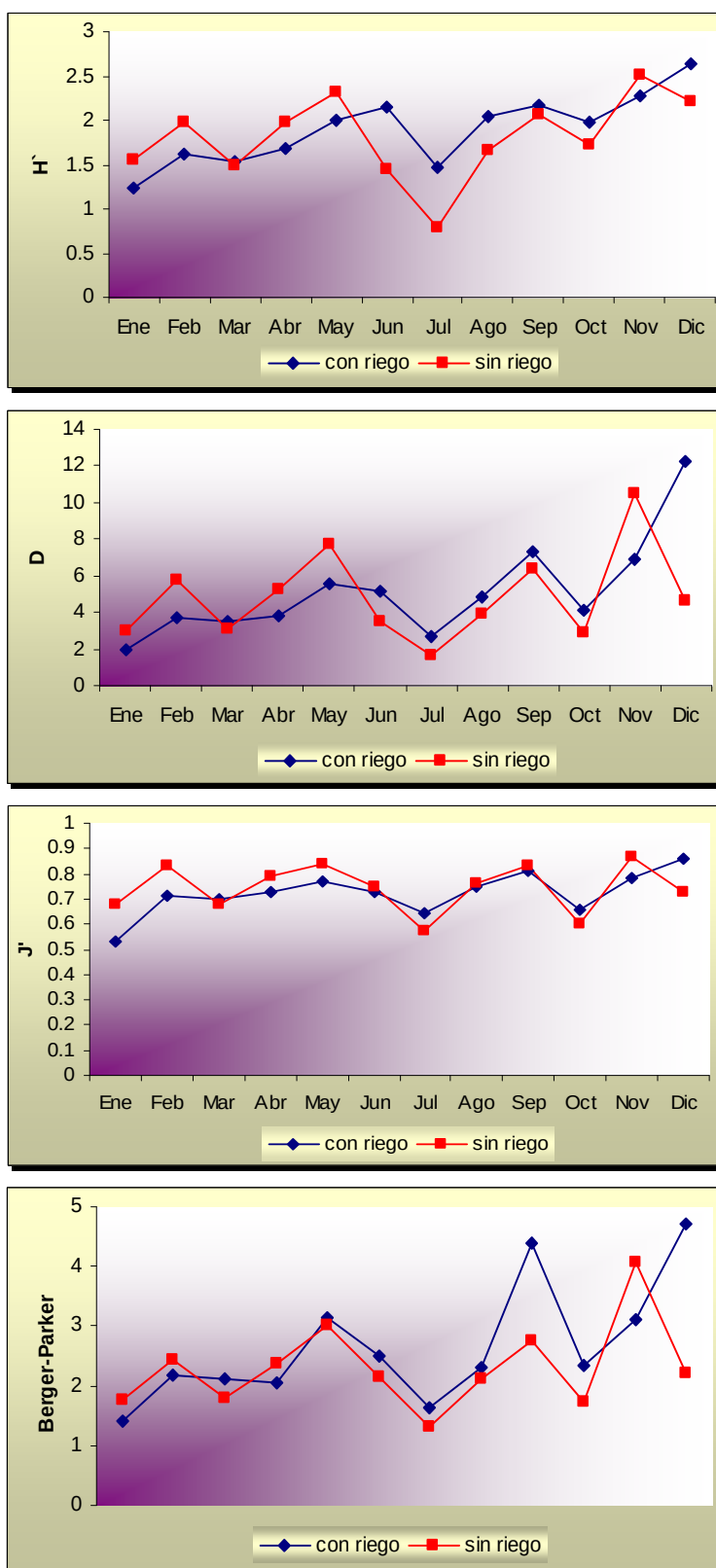


Figura V-14: Índices Shannon-Wiener (H'), dominancia de Simpson (D), equidad de Pielou (J') y dominancia Berger-Parker de arañas del tallo según unidad de muestreo en *Citrus sinensis*. Bella Vista, Corrientes. Argentina. 2005 – 2006.

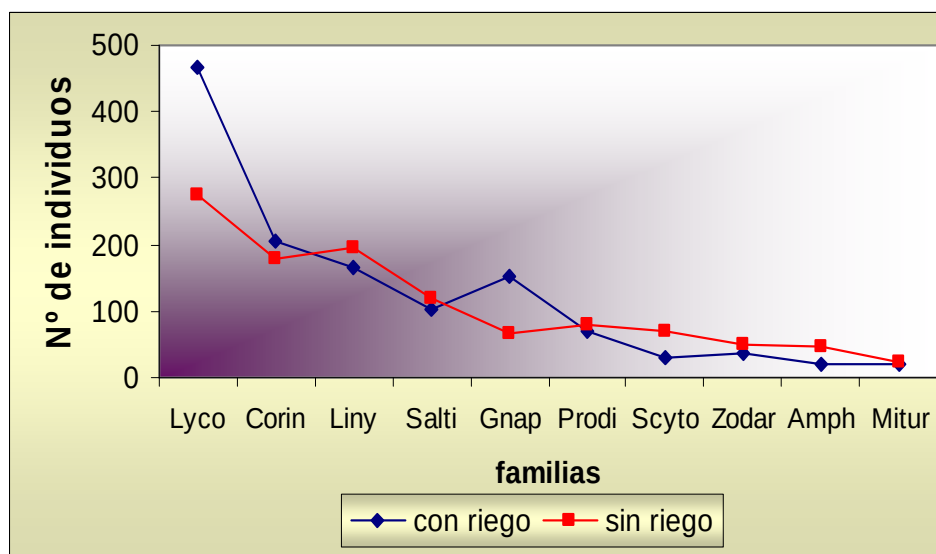


Figura V-16. Abundancia de familias de arañas más importantes del tamizado de hojarasca de *Citrus sinensis* según unidad de muestreo. Bella Vista, Corrientes. Argentina. 2005 – 2006

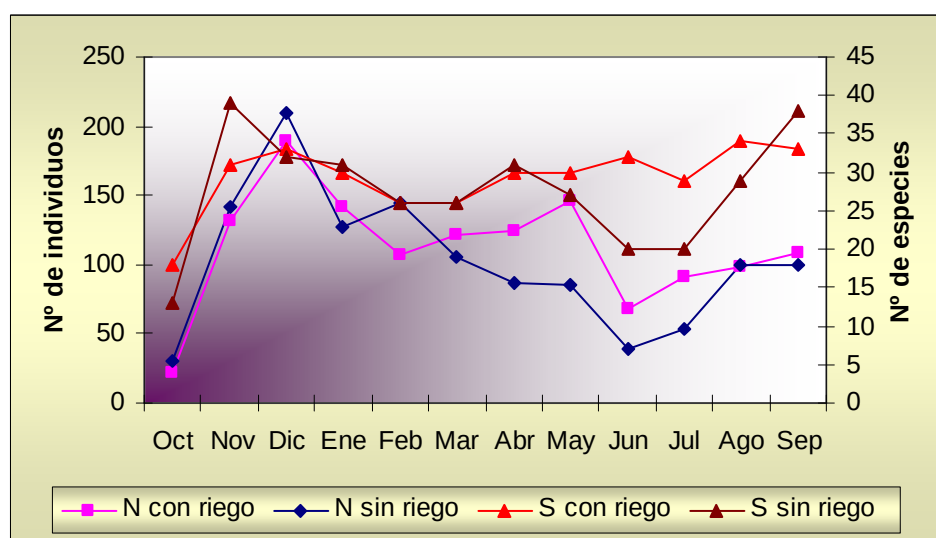


Figura V-17: Individuos (izquierda a derecha) y especies (derecha a izquierda) de arañas del tamizado de *Citrus sinensis* según mes y unidad de muestreo. Bella Vista, Corrientes. Argentina. 2005 – 2006

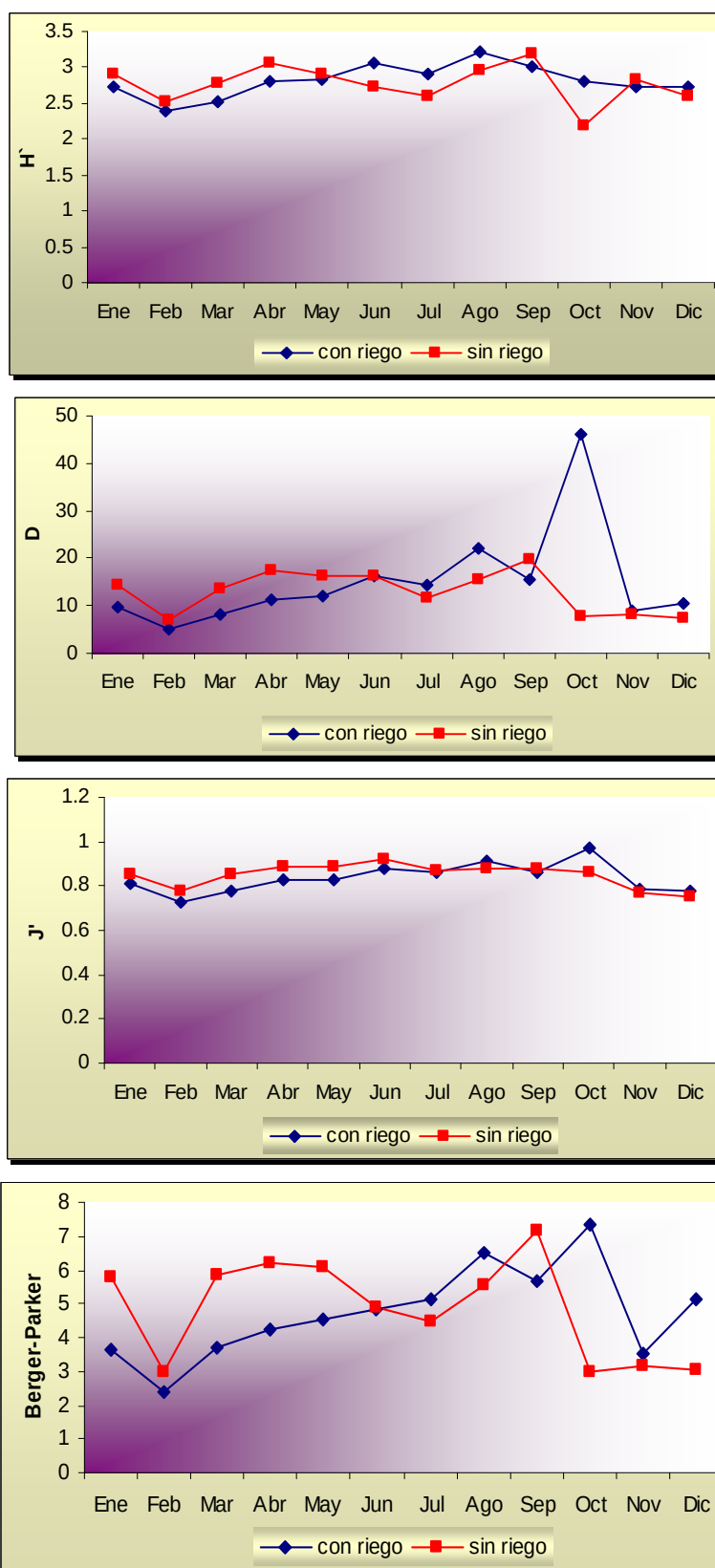


Figura V-18: Índices Shannon-Wiener (H'), dominancia de Simpson (D), equidad de Pielou (J') y dominancia Berger-Parker de arañas del tamizado de hojarasca según unidad de muestreo en Citrus sinensis. Bella Vista, Corrientes. Argentina. 2005 – 2006.

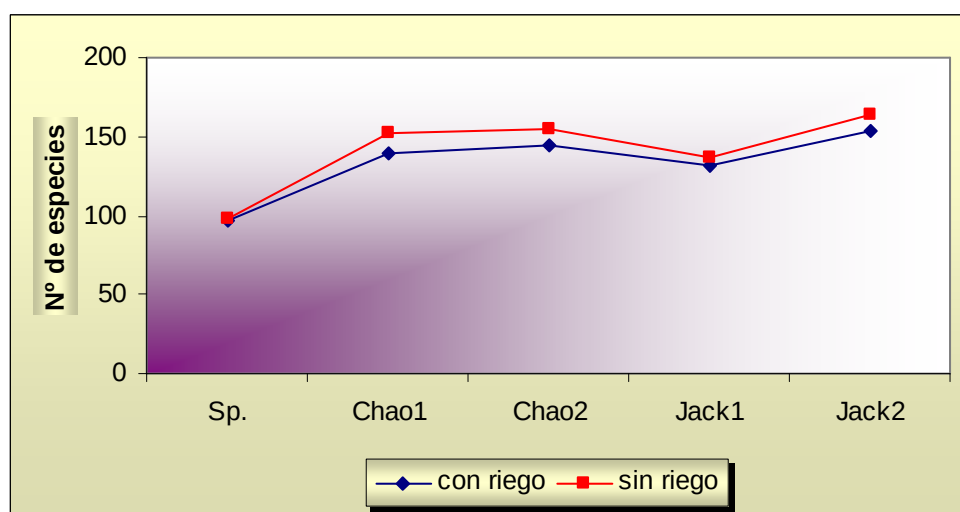


Figura V-19: Especies y estimadores de riqueza de arañas del tamizado de hojarasca de Citrus sinensis según unidad de muestreo. Bella Vista, Corrientes. Argentina. 2005 – 2006

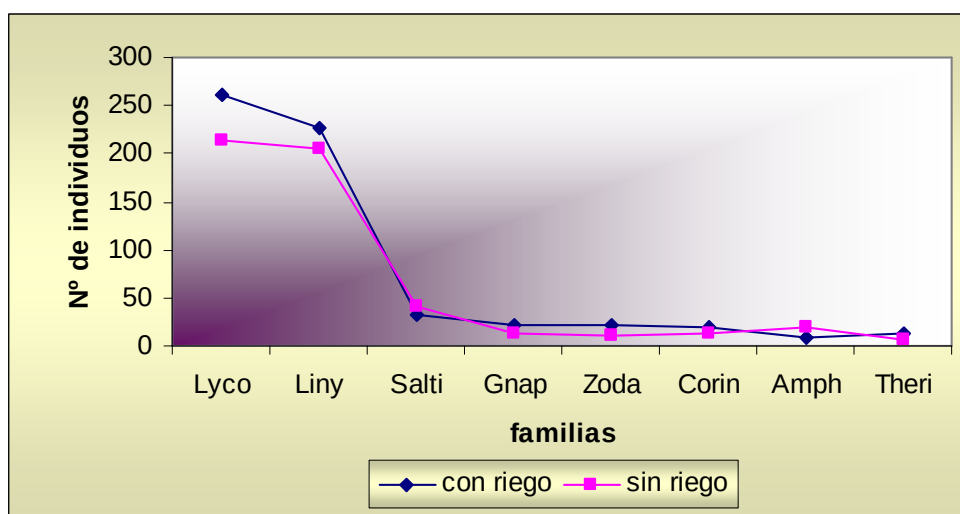


Figura V-20: Abundancia de familias de arañas más importantes de las pitfall de Citrus sinensis según unidad de muestreo. Bella Vista, Corrientes. Argentina. 2005 – 2006

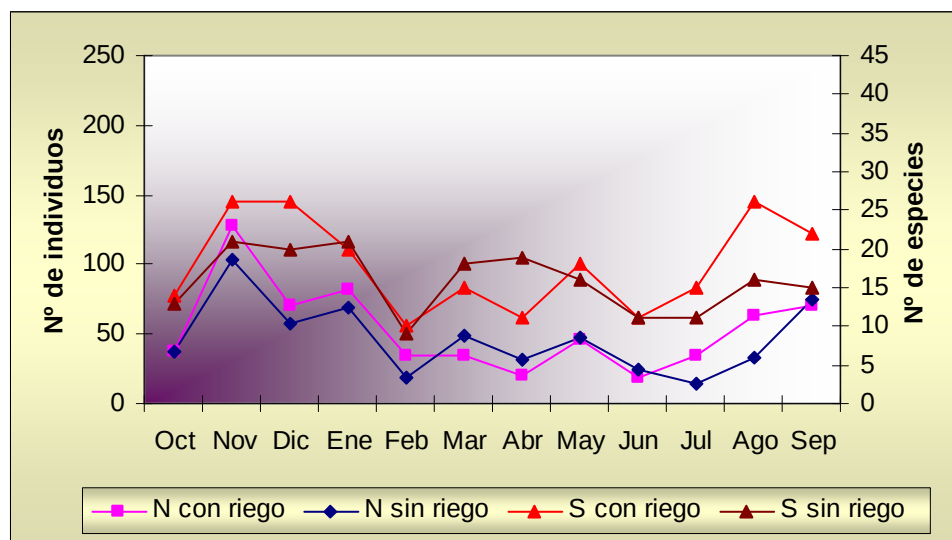


Figura V-21: Individuos (izquierda a derecha) y especies (derecha a izquierda) de arañas de las pitfall de Citrus sinensis según mes y unidad de muestreo. Bella Vista, Corrientes. Argentina. 2005 – 2006

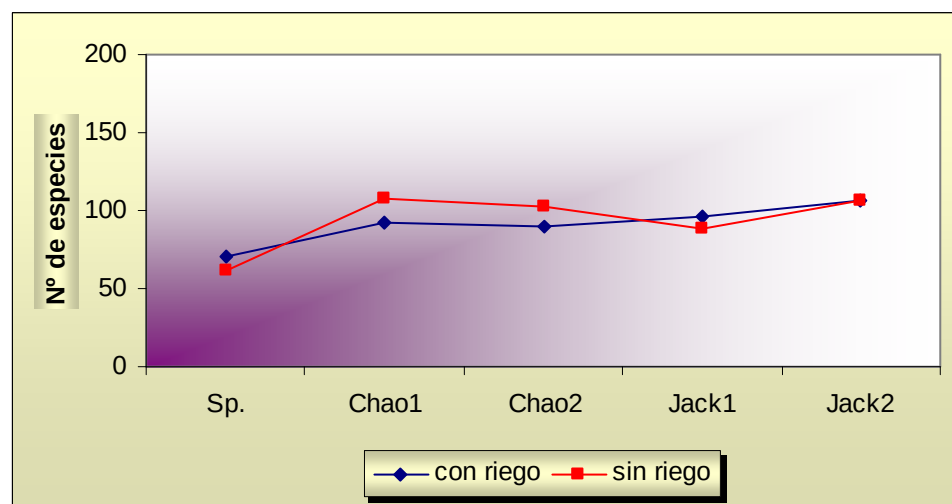


Figura V-23: Especies y estimadores de riqueza, de los ejemplares colectados en las pitfall de ambas unidades. Bella Vista, Corrientes. Argentina. 2005 – 2006.

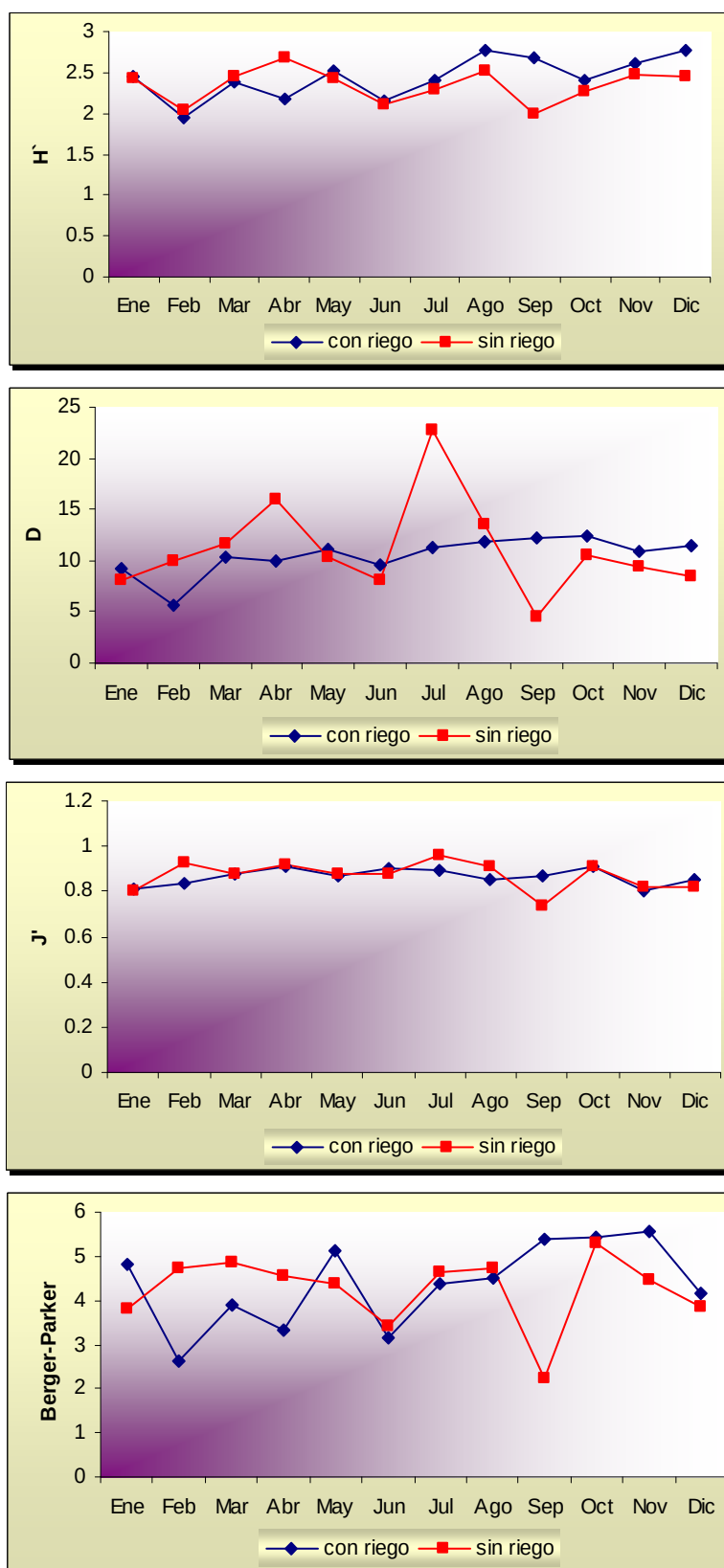


Figura V-22: Índices Shannon-Wiener (H'), dominancia de Simpson (D), equidad de Pielou (J') y dominancia Berger-Parker de arañas de las pitfall según unidad de muestreo en Citrus sinensis Bella Vista, Corrientes. Argentina. 2005 – 2006.



Figura: 1



Figura: 2



Figura: 3

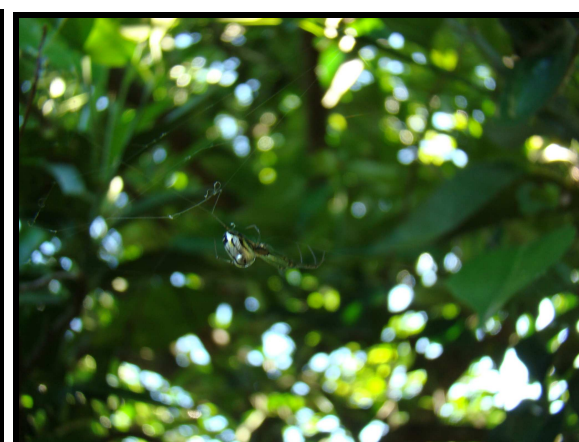


Figura: 4



Figura: 5



Figura: 6

Lamina V-1. Figura 1: Morfoespecie 1 de la familia Salticidae (follaje). Figura 2: *Alpaida bicornuta* (Aranaeidae) (follaje). Figura 3: *Iviraiva pachyura* (Hersiliidae) (tallo). Figura 4: *Leucauge venusta* (Tetragnathidae) (tallo). Figura 5: Morfoespecie 1 de la familia Philodromidae (pitfall y tamizado). Figura 6: *Metaltella simoni* (Amphinectidae) (pitfall y tamizado).

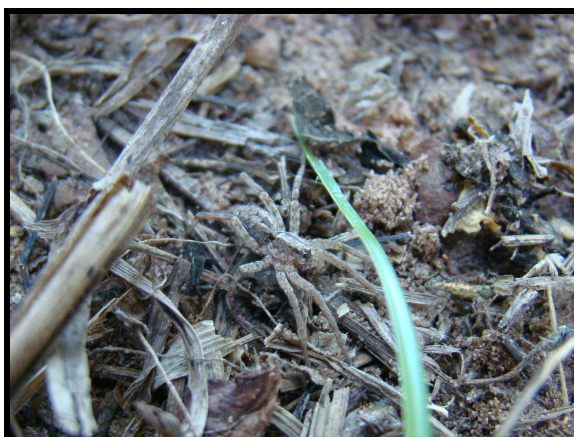


Figura: 1

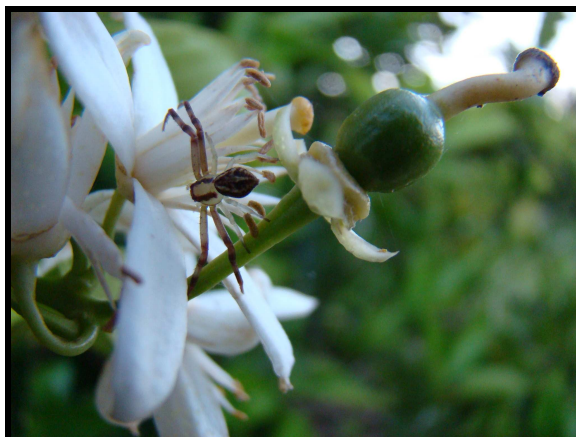


Figura: 2

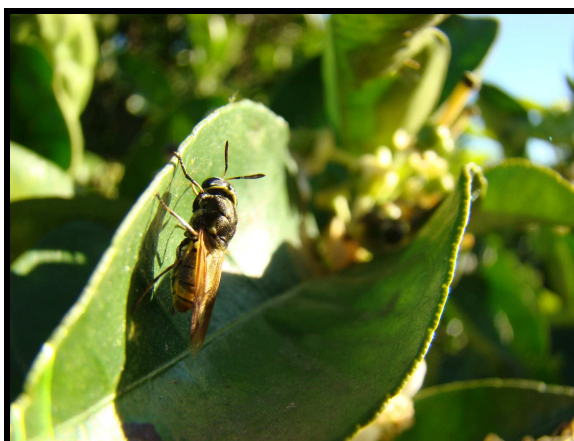


Figura: 3

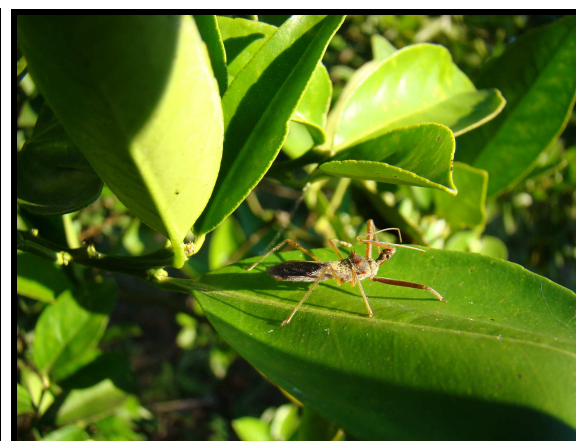


Figura: 4

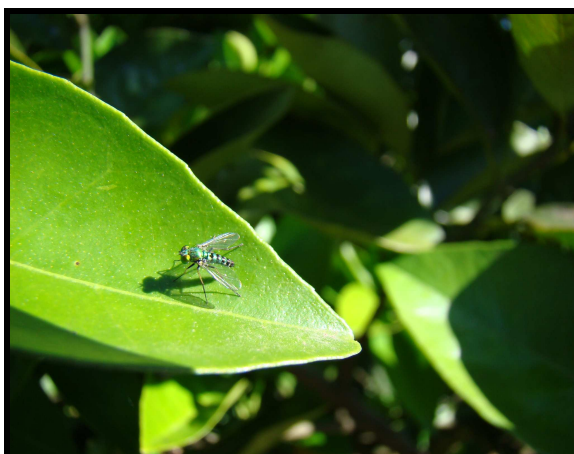


Figura: 5



Figura: 6

Lamina V-2. Figura 1: Morfoespecies 4 de la familia Lycosidae (pitfall y tamizado). Figura 2: Morfoespecie 1 de la familia Thomisidae (follaje). Figura 3: Fauna acompañante (Hymenoptera). Figura 4: Fauna acompañante (Hemiptera). Figura 5: Fauna acompañante (Diptera). Figura 6: Fauna acompañante (Formicidae y Aphididae).

VI. Condiciones climáticas del área de estudio

VI. 1: Temperatura

Durante el año de muestreo en el área seleccionada de *Citrus sinensis*, la temperatura promedio anual fue de 22°, con una media mensual que osciló entre 28,8°C en el mes de enero y 16,8°C en el mes de mayo. En agosto se registró la temperatura más baja, con una media de 10,2°C (Figura VI-1).

La mayor temperatura de acuerdo a las estaciones climáticas se registró en el verano, con un promedio de 26,9°C, disminuyendo paulatinamente en otoño (21,46°C) y en el invierno se registraron temperaturas mínimas con un promedio de 18°C, para luego ascender en primavera (21,26°C) (Figura VI.2).

VI- 2: Precipitaciones

Durante el año de muestreo las precipitaciones totalizaron alcanzaron 818,6 mm y las lluvias más importantes se produjeron en el mes de abril (142,8 mm) y junio (128,5 mm). Desde el mes de octubre la cantidad de agua caída osciló entre 66,3 mm y 112,7 mm, en los meses restantes no superaron los 33,4 mm hasta el mes de julio cuando las lluvias fueron muy escasas (2,7 mm) (Figura VI.3).

Asimismo, la mayor cantidad de agua caída se registró en el verano (315,2 mm), seguida por el otoño (191,5 mm), primavera (166,3 mm) y finalmente en invierno la caída de lluvia fue mínima (149,6 mm) (Figura VI.4).

VI. 3: Heliofania

Los resultados de la heliofania se expresan en valores promedios absolutos, registrados en la plantación de *Citrus sinensis* para cada mes. La mayor cantidad de luz solar se verificaron en los meses de septiembre a marzo, observándose en enero el pico más alto (9,2 hs) (Figura VI.5).

El mayor número de horas de sol que recibió el cultivo se observó en el verano (8,76 hs), seguida por primavera (7,86 hs), otoño (6,7 hs) e invierno (5,53 hs) (Figura VI.6).

VI. 4: Abundancia de individuos según temperatura y régimen de lluvia

En la unidad muestral con riego se observó que la mayor abundancia de Araneae se dio en primavera y verano, manteniéndose más o menos constantes en el resto del año. Esta medida de abundancia coincide con la época reproductiva.

Asimismo se observó que en esta unidad, que recibe constantemente agua artificial, la abundancia no muestra cambios bruscos en relación a la cantidad de agua caída. Sin embargo, se pudo observar que cuando la temperatura aumentaba en promedio, las especies disminuían (Figura VI.7).

En la unidad muestral sin riego la abundancia de araneae muestra mayor sensibilidad al régimen de lluvias. La falta de agua en marzo y mayo que alternó con gran cantidad de agua caídas en mes de abril y junio, reflejó en la variación de la abundancia de las arañas, observándose en estos últimos meses, un aumento en el número de individuos. Asimismo, se observó que la temperatura y la riqueza de especie tienen un comportamiento similar al de la unidad con riego (Figura VI.8).

Al comparar estos dos factores, temperatura y régimen de lluvia con la cantidad de horas de sol, se observó que a lo largo del año en

ambas unidades la temperatura no produce grandes variaciones en relación a los otros dos factores (Figura VI.9)

VI. 5: Abundancia de araneae según mes de muestreo

En el dendrograma de similitud cuantitativa se visualizaron Cuatro grandes grupos, que refleja las cuatros estaciones climáticas del año. El primer grupo corresponde al verano y principio de otoño, así se observó a febrero y marzo con una similitud del 66,9% a quienes se les une enero con el 59,6%; en el segundo grupo noviembre diciembre con 59,5%, de fines de primavera y principio de verano; el tercer grupo, otoño y principio de invierno, formado por abril mayo con 66,7% a quienes se les une junio con 54,1% y el cuarto grupo formado por invierno y principio de primavera, por julio septiembre 64,5% a quienes se les une agosto con 59,2%. El mes de octubre se observó como independiente del resto (Figura VI.10).

En la unidad muestral sin riego se observó una menor similitud entre los meses con respecto a la unidad con riego. Sin embargo se puede visualizar cuatro grupos de similitudes. Dentro del primer grupo se encuentran los meses que representan verano y otoño, así enero marzo con 59% de similitud a quines se les unen, al 50,5%, abril mayo con 61,9%; el segundo grupo por agosto septiembre con 54,4%; el tercer grupo formado por junio julio con 50,3% y el cuarto grupo noviembre diciembre con 65,5%, a quienes se les une octubre en 45%. Febrero se observó como un mes independiente con baja similitud (Figura VI.11).

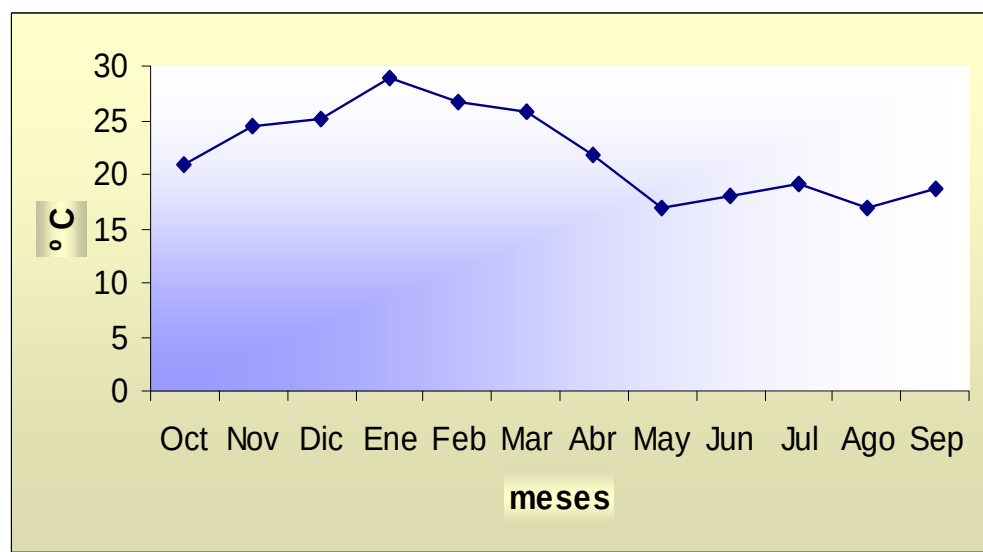


Figura VI.1: Temperatura media mensual registrada durante el año de muestreo en los cultivos de Citrus sinensis, INTA Bella Vista Corrientes, Argentina. 2005-2006.

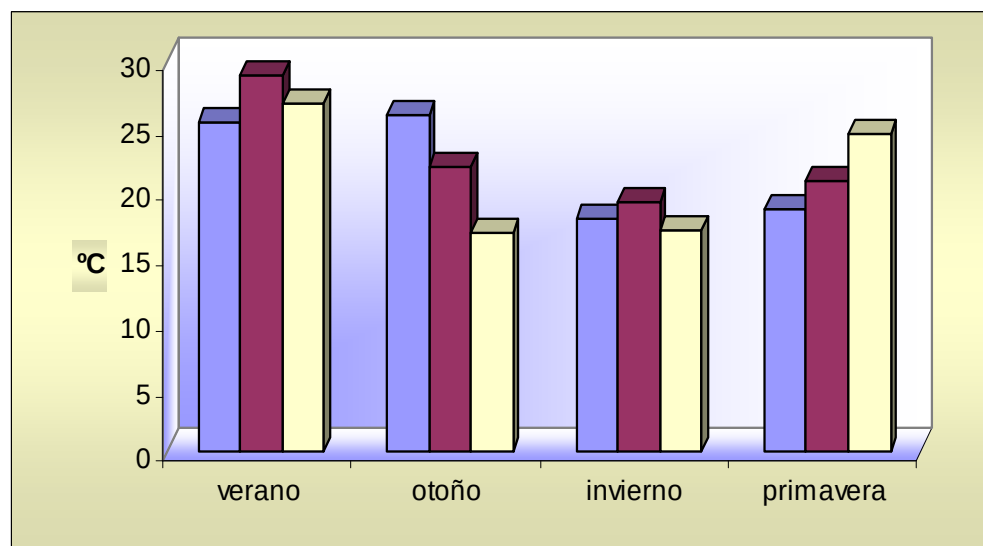


Figura VI.2: Temperatura mensual de cada estación climática, registrada durante el año de muestreo en los cultivos de Citrus sinensis. INTA, Bella Vista Corrientes, Argentina. 2005-2006.

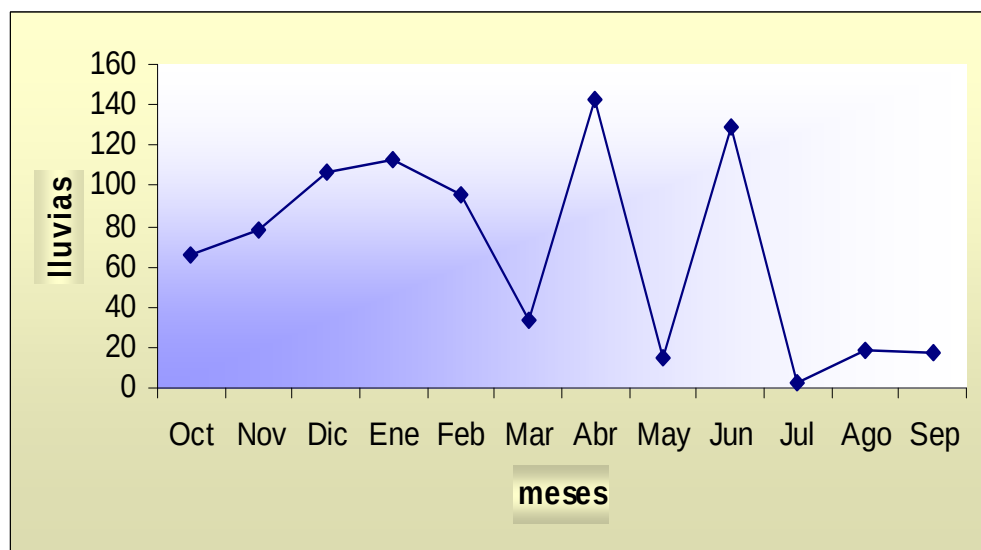


Figura VI.3: Precipitaciones mensuales del año de muestreo en los cultivos de Citrus sinensis INTA, Bella Vista Corrientes, Argentina. 2005-2006.

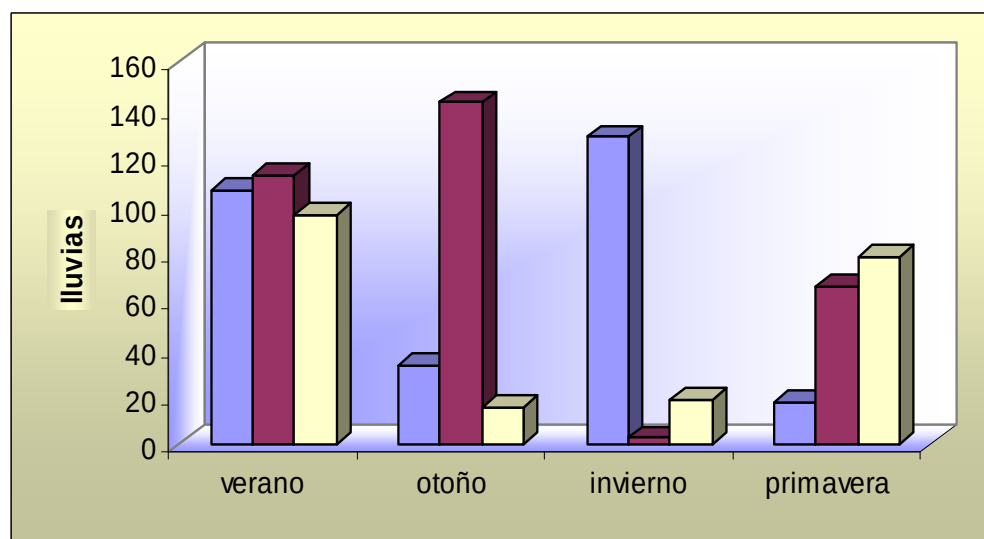


Figura VI. 4: Precipitaciones durante los meses de cada estación climática registradas durante el año de muestreo en los cultivos de Citrus sinensis. INTA, Bella Vista Corrientes, Argentina. 2005-2006.

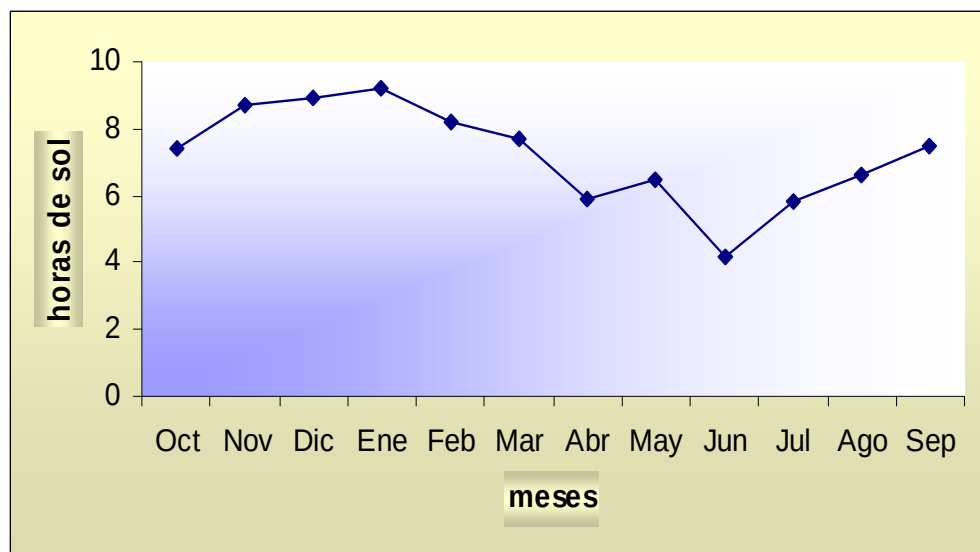


Figura VI. 5: Heliofanía mensual registrada durante el año de muestreo en los cultivos de Citrus sinensis. INTA, Bella Vista Corrientes, Argentina. 2005-2006.

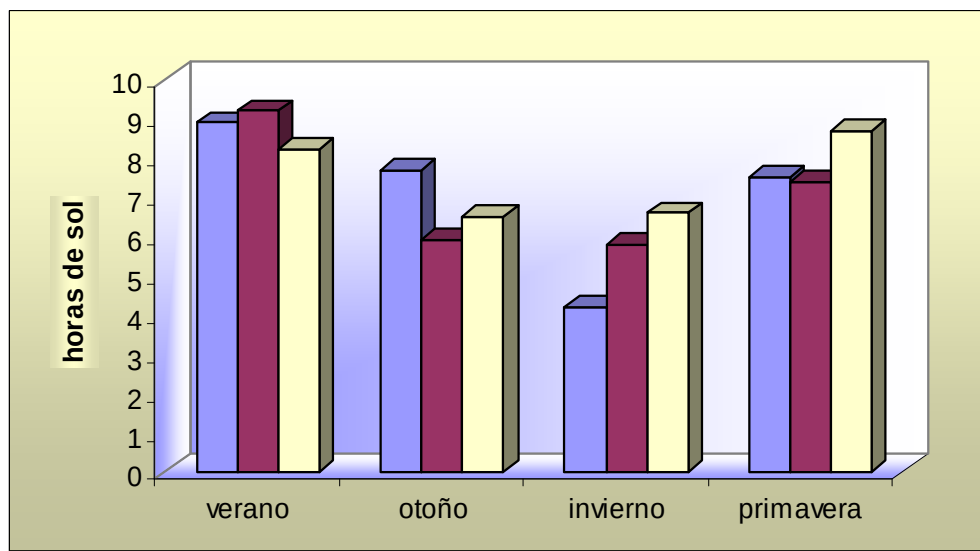


Figura VI. 6: Heliofanía durante los meses de cada estación climática registradas durante el año de muestreo en los cultivos de Citrus sinensis. INTA, Bella Vista Corrientes, Argentina. 2005-2006.

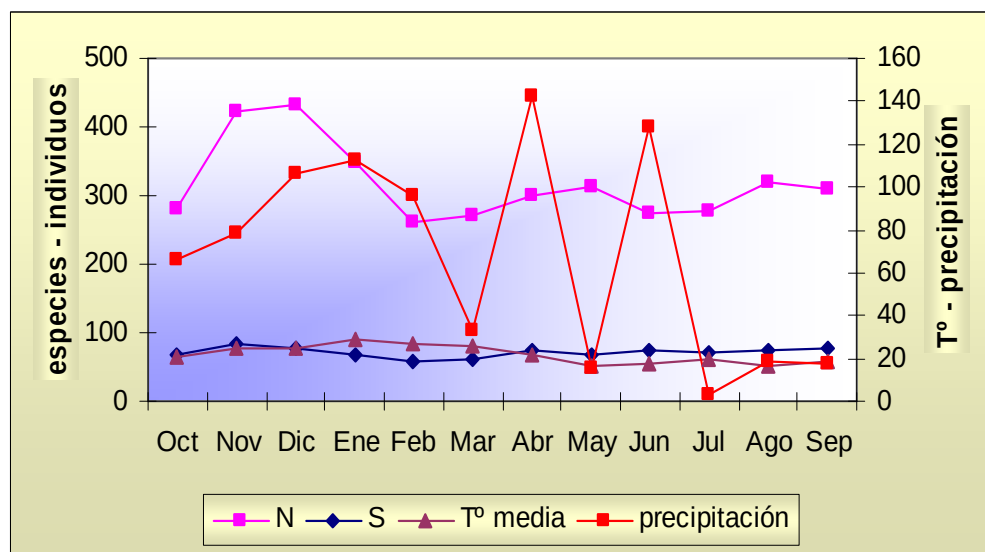


Figura VI. 7: Abundancia de individuos, riqueza de especies de Araneae, temperatura y precipitación registradas durante el año de muestreo en los cultivos de Citrus sinensis. Unidad muestral con riego. INTA, Bella Vista Corrientes, Argentina. 2005-2006.

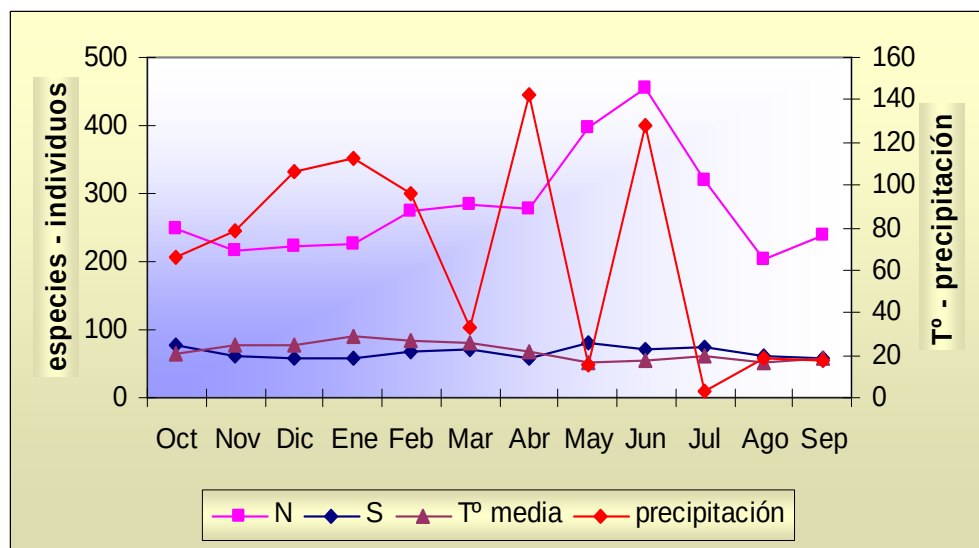


Figura VI. 8: Abundancia de individuos, riqueza de especies de Araneae, temperatura y precipitaciones registradas durante el año de muestreo en los cultivos de Citrus sinensis. Unidad muestral sin riego. INTA, Bella Vista Corrientes, Argentina. 2005-2006.

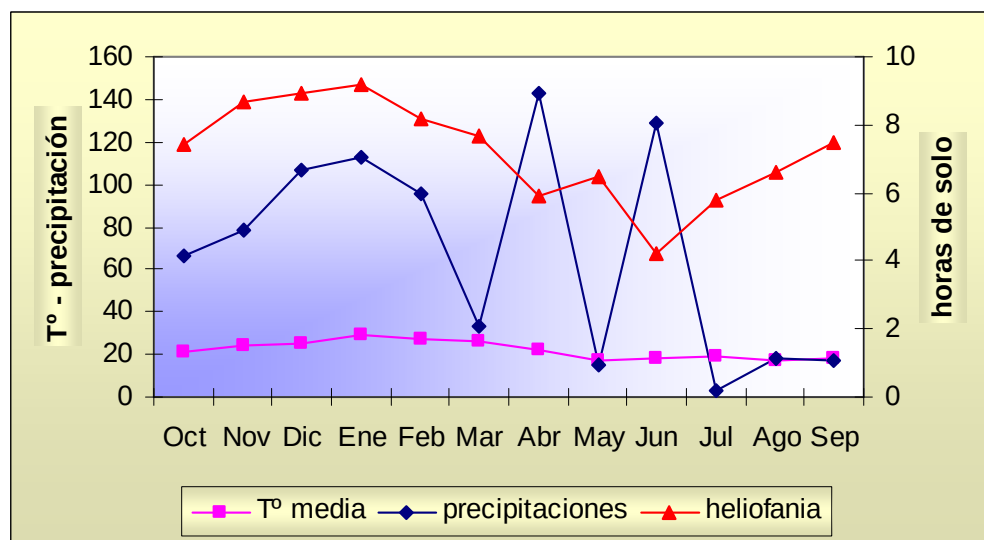


Figura VI. 9: Temperatura, precipitaciones y heliofanía registradas durante el año de muestreo en ambas unidades de los cultivos de Citrus sinensis. INTA, Bella Vista Corrientes, Argentina. 2005-2006.

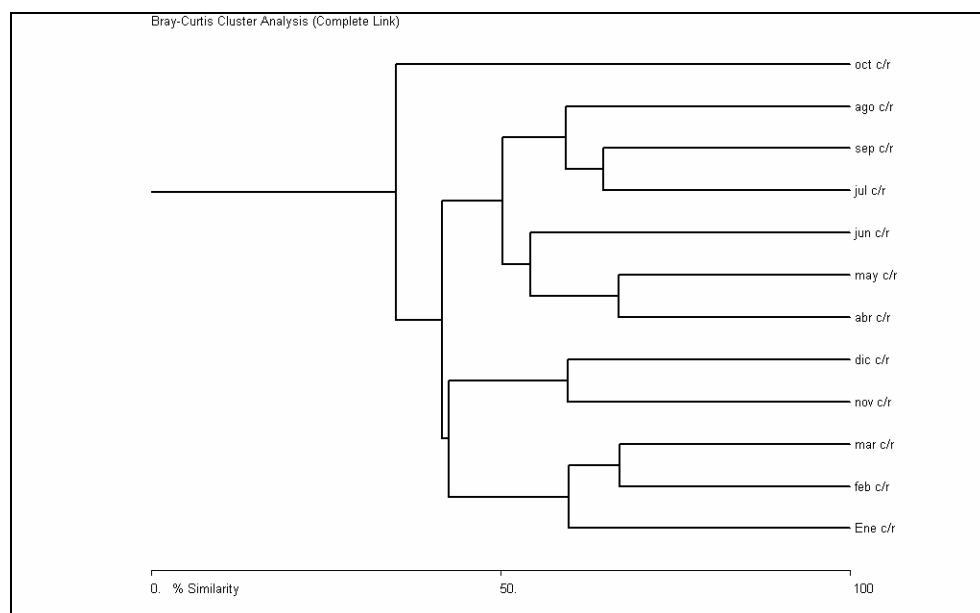


Figura VI.10: Dendrograma de similitud de la unidad muestral con riego del cultivo de Citrus sinensis. INTA, Bella Vista Corrientes, Argentina. 2005-2006.

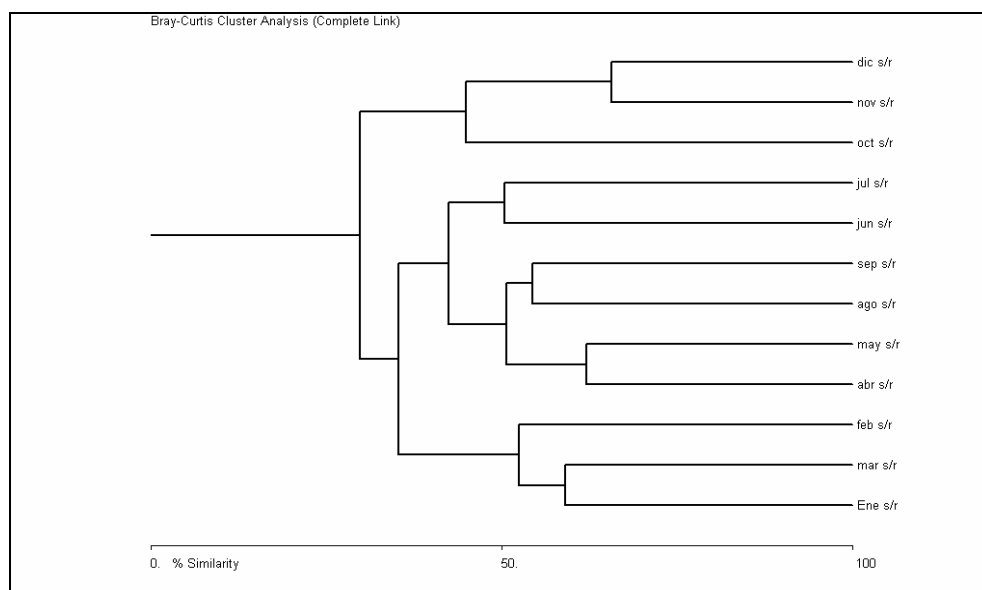


Figura VI.11: Dendrograma de similitud de la unidad muestral sin riego del cultivo de Citrus sinensis. INTA, Bella Vista Corrientes, Argentina. 2005-2006.

CAPITULO VII

VII. Comunidad de insectos acompañante a araneae y preferencia alimentaria

La comunidad de Insecta asociada a las plantaciones de *Citrus sinensis* estuvo compuesta por los órdenes Coleoptera, Lepidoptera, Hymenoptera, Diptera, Hemiptera y Orthoptera entre los más importantes.

En relación al follaje se encontraron insectos plagas o fitófagos, principalmente Hemiptera Auchenorrhyncha (n=96), en orden de abundancia Cicadellidae, Aphididae, Membracidae y en menor proporción Fulgoridae. Los Hemiptera Heteroptera (n=132) estuvieron representados por Scutelleridae, Pentatomidae, Pyrrhocoridae, Miridae, Coreidae y Lygaeidae. Los Diptera capturados (n=550) eran en su mayoría *Ceratitis capitata* (Tephritidae). Las larvas de Lepidoptera (n=206) y los Orthoptera (n=142) fueron otros fitófagos importantes. Los Formicidae (Hymenoptera) asociados a los áfidos fueron muy frecuentes (n=626). Entre los ejemplares de Coleoptera (n=233) se obtuvieron Curculionidae, Tenebrionidae y Chrysomelidae.

La fauna de depredadores estuvo integrada por Coccinellidae y Scarabaeidae (Coleoptera), los Hymenoptera (n=83) Chrysididae, Braconidae, Sphecidae y los microhimenopteros: Chalcididae, Diapriidae y Encyrtidae, los Diptera: Assilidae y Syrphidae y por los Heteroptera: Reduviidae y Lygaeidae.

Como otros componentes de la comunidad se identificaron a polinizadores: Apidae (Hymenoptera) y Sarcophagidae (Diptera); saprófagos y consumidores de frutas decadentes Blattaria (n=126), Neriidae, Sciaridae, Stratiomyidae y Tipulidae (Diptera); refugiados o atraídos por el nectar: Culicidae y Tipulidae (Diptera).

Con el objeto de constatar el rol de las arañas en el control biológico de los insectos plagas hallados en el cultivo de *Citrus sinensis*,

se analizó la preferencia alimentaria y la tasa de consumo de las especies más abundantes del follaje de los Citrus, ya que dicha área del árbol es la más perjudicada por las plagas. Los insectos presas utilizados fueron los que se encontraron en mayor abundancia en la plantación.

Para investigar la preferencia alimentaria de las arañas asociadas a la comunidad del follaje se seleccionaron ejemplares de Araneae de las familias Araneidae y Anyphaenidae y como presas se ofrecieron imagos de *C. capitata* (Diptera), *Dilobopterus* sp. (Hemiptera: Cicadellidae), *Apis mellifera* (Hymenoptera), Curculionidae (Coleoptera) y ninfas de Acrididae (Orthoptera).

VII.1. Experiencia N° 1:

Para la primera experiencia se trabajó con la especie *Araneus uniformis* (Araneidae) (Figura VII-1 y 2). Esta familia pertenece al gremio de las constructoras de telas orbiculares y es la segunda familia con mayor riqueza específica en esta investigación. Esta especie es el habitante más abundante registrado en la copa de *C. sinensis*, tanto en la unidad con riego como en la unidad sin riego.

A) Experiencia: Los resultados obtenidos se presentan en la Tabla VII-1.1, en la que se especifica, el número de presas vivas de cada Taxa al iniciar la experiencia y los insectos que vivieron al finalizar.

El 60% de *C. capitata* fue depredada, al igual que *Dilobopterus* sp., lo que equivale para ambos taxa un índice de preferencia de 0,41 y en menor medida fue seleccionada *A. mellifera* con un índice de 0,18. Curculiónidos y ortópteros no fueron consumidos.

B) Repetición 1: En la primera repetición de la experiencia uno (Tabla VII-1.2), se observó que la preferencia alimentaria de *A. uniformis*, a diferencia de la experiencia anterior, fue mayor por *Dilobopterus* sp, resultando depredados el 80% de los individuos con un valor de $\alpha=0,58$, seguida por la preferencia hacia *C. capitata* ($\alpha=0,19$), *A. mellifera* ($\alpha=0,15$) y Orthoptera ($\alpha=0,10$) los que fueron consumidos en un 40%, 33% y 20% respectivamente. Los Coleoptera no fueron seleccionados.

C) Repetición 2: En la segunda repetición también se observó una mayor preferencia alimentaria por *Dilobopterus* sp (80%), seguida por *C. capitata* (60%), *A. mellifera* (33%), Coleoptera (25%) y finalmente Orthoptera (20%) (Tabla VII-1.3).

Acorde al Índice de Manly, *Araneus uniformis* (Araneidae) tiene una preferencia alimentaria por los Cicadellidae (Hemiptera), cuyo valor de preferencia α alcanza a un promedio de 48,6%, seguida por los Tephritidae (Diptera) con un promedio de 29% y los Apidae (Hymenoptera) con un α del 15%. Los Orthoptera (4,7%) y los Coleoptera (2,7%) fueron poco seleccionados (Tabla VII-1.4).

VIII.2. Experiencia N° 2:

La especie *Jessica erythrostoma* (Anyphaenidae) (Figura VII-2 y 3) fue utilizada para la experiencia número dos. Esta especie pertenece a una familia bastante homogénea, arañas cazadoras deambuladoras de pequeño a mediano tamaño. La mayoría de las especies son cazadoras activas y veloces, habitantes preferentemente del follaje arbóreo o arbustivo y de la vegetación herbácea, aunque también se las puede hallar en menor proporción en la hojarasca o bajo troncos.

A) Experiencia: En esta experiencia se observó un mayor consumo de *C. capitata* como presa, mostrando el índice de Manly un valor de $\alpha=0,80$, seguido por el consumo de *Dilobopterus* sp ($\alpha=0,47$); los ejemplares de los restantes órdenes no fueron depredados (Tabla VII-2.1).

B) Repetición 1: En la primera repetición *Dilobopterus* sp fue más depredado ($\alpha=0,43$), seguida por los Coleoptera ($\alpha=0,33$) y *C. capitata* ($\alpha=0,24$). Los restantes órdenes no fueron seleccionados (Tabla VII-2.2).

C) Repetición 2: En la segunda repetición la preferencia alimentaria por *C. capitata* fue del 40% de los ejemplares, en orden de importancia fueron seleccionados los Coleoptera (25%), Orthoptera y Hemiptera (20% cada uno) y *A. mellifera* no fue consumida (Tabla VII-2.3).

Del análisis del Índice de Manly la araña *Jessica erythrostoma* (Anyphaenidae) tiene una preferencia alimentaria por los Diptera (Tephritidae), cuyo promedio alcanzo un α de 48,6%, seguida por los Hemiptera (Cicadellidae) ($\alpha=26,7\%$) los Coleoptera ($\alpha=8,7\%$). Los Orthoptera (Acrididae) fueron poco seleccionados ($\alpha=6\%$) y los Hymenoptera (Apidae) no fueron depredados (Tabla VII-2.4).

Los resultados de las experiencias anteriores, tomados en su conjunto, se especifican en la Tabla VII-3 mostrando los niveles de predación de las dos especies de arañas utilizadas con relación a las distintas presas. En la misma se observa que *Araneus uniformis* consumió a los ejemplares de los diferentes órdenes, pero la depredación fue máxima sobre los Cicadellidae (Hemiptera) y mínima sobre los Curculionidae (Coleoptera). *Jessica erythrostoma* demostró un nivel de depredación intermedio, con una marcada preferencia por los Diptera (Tephritidae) y nula por los Hymenoptera (Apidae)

*Tabla VII.1.1: Presas consumidas por Araneus uniformis
 (Araneidae) discriminada por taxa ofrecidos (experiencia 1)*

	Hym.	Col.	Ort.	Dip.	Hem.
Nº de presas al comienzo de la experiencia. <i>ni</i>	3	4	5	5	5
Nº de presas vivas al finalizar la experiencia. <i>ei</i>	2	4	5	2	2
Proporción de presas vivas al finalizar. <i>pi</i>	0,67	1	1	0,40	0,40
Índice de Manly	0,18	0	0	0,41	0,41

Referencias: Hym. = Hymenoptera; Col.= Coleoptera; Ort.= Orthoptera; Dip.= Diptera; Hem.= Hemiptera.

*Tabla VII.1.2: Presas consumidas por Araneus uniformis
 (Araneidae) discriminada por taxa ofrecidos (experiencia 1, replica 1)*

	Hym.	Col.	Ort.	Dip.	Hem.
Nº de presas al comienzo de la experiencia. <i>ni</i>	3	4	5	5	5
Nº de presas vivas al finalizar la experiencia. <i>ei</i>	2	4	4	3	1
Proporción de presas vivas al finalizar. <i>pi</i>	0,67	1	0,80	0,60	0,20
Índice de Manly	0,15	0	0,10	0,19	0,58

Referencias: Hym. = Hymenoptera; Col.= Coleoptera; Ort.= Orthoptera; Dip.= Diptera; Hem.= Hemiptera.

Tabla VII.1.3: Presas consumidas por Araneus uniformis (Araneidae) discriminada por taxa ofrecidos (experiencia 1, replica 2)

	Hym.	Col.	Ort.	Dip.	Hem.
Nº de presas al comienzo de la experiencia. <i>ni</i>	3	4	5	5	5
Nº de presas vivas al finalizar la experiencia. <i>ei</i>	2	3	4	2	1
Proporción de presas vivas al finalizar. <i>pi</i>	0,67	0,75	0,80	0,40	0,20
Índice de Manly	0,12	0,08	0,06	0,27	0,47

Referencias: Hym. = Hymenoptera; Col.= Coleoptera; Ort.= Orthoptera; Dip.= Diptera; Hem.= Hemiptera.

Tabla VII.1.4: Tasa media de consumo de presas por Araneus uniformis (expresada en porcentaje)

	<i>A. uniformis</i> (experimental)	<i>A. uniformis</i> (replica 1)	<i>A. uniformis</i> (replica 2)	Promedio
Hymenoptera	18,00	15,00	12,00	15,00
Coleoptera	0,00	0,00	8,00	2,67
Orthoptera	0,00	8,00	6,00	4,67
Diptera	41,00	19,00	27,00	29,00
Hemiptera	41,00	58,00	47,00	48,67
Total	100,00	100,00	100,00	100,00

Tabla VII.2.1: Presas consumidas por Jessica erythrostroma (Anyphaenidae) discriminada por taxa ofrecidos (experiencia 2)

	Hym.	Col.	Ort.	Dip.	Hem.
Nº de presas al comienzo de la experiencia. <i>ni</i>	3	4	5	5	5
Nº de presas vivas al finalizar la experiencia. <i>ei</i>	3	4	5	2	4
Proporción de presas vivas al finalizar. <i>pi</i>	1	1	1	0,40	0,80
Índice de Manly	0	0	0	0,80	0,47

Referencias: Hym. = Hymenoptera; Col.= Coleoptera; Ort.= Orthoptera; Dip.= Diptera; Hem.= Hemiptera.

Tabla VII.2.2: Presas consumidas por Jessica erythrostroma (Anyphaenidae) discriminada por taxa ofrecidos (experiencia 2, replica 1)

	Hym.	Col.	Ort.	Dip.	Hem.
Nº de presas al comienzo de la experiencia. <i>ni</i>	3	4	5	5	5
Nº de presas vivas al finalizar la experiencia. <i>ei</i>	3	2	5	3	2
Proporción de presas vivas al finalizar. <i>pi</i>	1	0,50	1	0,60	0,40
Índice de Manly	0	0,33	0	0,24	0,43

Referencias: Hym. = Hymenoptera; Col.= Coleoptera; Ort.= Orthoptera; Dip.= Diptera; Hem.= Hemiptera

Tabla VII.2.3: Presas consumidas por Jessica erythrostoma (Anyphaenidae) discriminada por taxa ofrecidos (experiencia 2, replica 2)

	Hym.	Col.	Ort.	Dip.	Hem.
Nº de presas al comienzo de la experiencia. <i>ni</i>	3	4	5	5	5
Nº de presas vivas al finalizar la experiencia. <i>ei</i>	3	3	4	3	4
Proporción de presas vivas al finalizar. <i>pi</i>	1	0,75	0,80	0,60	0,80
Índice de Manly	0	0,23	0,18	0,41	0,18

Referencias: Hym. = Hymenoptera; Col.= Coleoptera; Ort.= Orthoptera; Dip.= Diptera; Hem.= Hemiptera

Tabla VII.2.4: Tasa media de consumo de presas por Jessica erythrostoma (expresada en porcentaje)

	<i>J. erythrostoma</i> (experimental)	<i>J. erythrostoma</i> (replica 1)	<i>J. erythrostoma</i> (replica 2)	Promedio
Hymenoptera	0,00	0,00	0,00	0,00
Coleoptera	0,00	33,00	23,00	18.67
Orthoptera	0,00	0,00	18,00	6,00
Diptera	81,00	24,00	41,00	48.66
Hemiptera	19,00	43,00	18,00	26.67
Total	100,00	100,00	100,00	100,00

Tabla VII.3: Niveles de depredación de Araneus uniformis
(Araneidae) y Jessica erythrostoma (Anyphaenidae) sobre presas en
condiciones de laboratorio

Nivel de depredación	Presas	<i>A. uniformis</i>	<i>J. erythrostoma</i>
Máxima (> 55%)	Hemiptera	66,67%	-
Intermedia (31-55%)	Diptera	46,67%	46,67%
	Hemiptera	-	33,33%
	Hymenoptera	33,33%	-
Mínima (10-30%)	Coleoptera	-	25,00%
	Hymenoptera	-	22,22%
	Orthoptera	13,33%	-
No depredados (< 10%)	Coleoptera	8,33%	-
	Orthoptera	-	6,67%

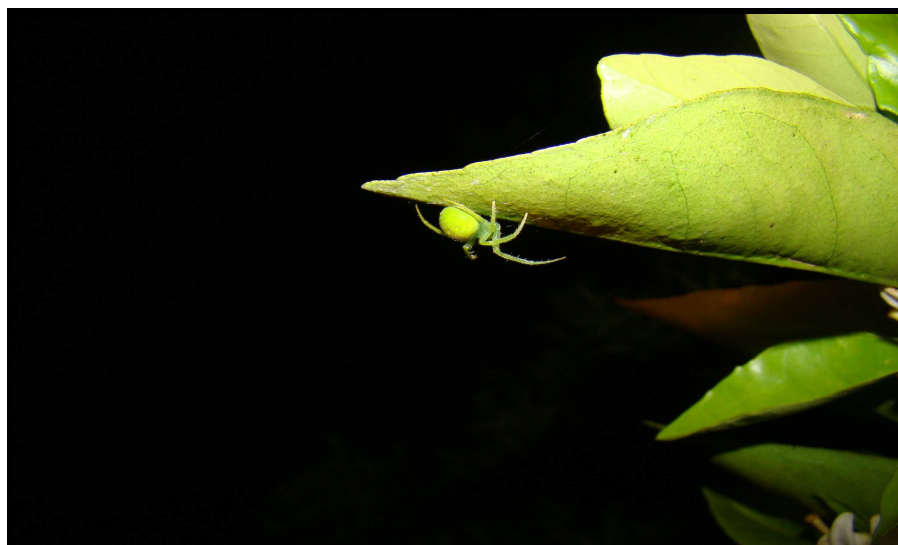


Figura VII-1: Araneus uniformis (Araneidae) en Citrus sinensis.
Bella Vista, Corrientes. Argentina. 2005-2006



Figura VII-2: Araneus uniformis (Araneidae) en Citrus sinensis.
Bella Vista, Corrientes. Argentina. 2005-2006



Figura VII-2: Jessica erythrostroma (Anyphaenidae) en Citrus sinensis. Bella Vista, Corrientes. Argentina. 2005-2006



Figura VII-3: Jessica erythrostroma (Anyphaenidae) en Citrus sinensis. Bella Vista, Corrientes. Argentina. 2005-2006

CAPITULO VIII.

DISCUSION

VIII. 1. Composición taxonómica general de arañas en el cultivo de *Citrus sinensis*

Desde el punto de vista taxonómico, el número de familias de arañas encontradas en *Citrus sinensis*, así como las especies/morfoespecies, es alto si se las compara con la fauna de arañas de Argentina que agrupa actualmente 66 familias y 1110 especies (Platnick 2010). La araneofauna colectada representa el 60,5% del total de familias identificadas para Argentina y el 79,5% del total de familias registradas en 19 Departamento de la Provincia de Corrientes (Avalos *et al.*, 2006).

Por otro lado, el número de familias registrado en esta investigación es elevado con relación a otros cultivos estudiados. En cultivos de citrus de Sudáfrica se capturaron 21 familias de arañas (Van Den Berg *et al.*, 1992), 18 familias en un campo en abandono y 23 familias en un cultivo convencional de *Citrus limon* de Montevideo, Uruguay (Benamú, 2004), 14 familias en plantaciones de manzanos en una zona occidental de Francia (Marc & Canard, 1997), 13 familias en cultivos de soja en Argentina (Liljeström *et al.*, 2002), 15 familias en cultivos de alfalfa en Argentina (Armendano & González, 2010), 13 familias en cultivos de *Ipomoea batatas* en Perú (Pérez Suasnabar & Redolfi, 1998), 18 familias en cultivos de algodón en México (Dean *et al.*, 1982), entre otros trabajos existentes en la literatura.

En las dos unidades experimentales donde se desarrolló la presente investigación no se utilizaron agroquímicos para la eliminación de plagas, hecho que explica la abundancia y riqueza de especies de arañas halladas. En coincidencia, Halaj *et al.* (2000) sostienen que los

sistemas agrícolas, especialmente de cultivos perennes como la naranja dulce (*Citrus sinensis*), despliegan una estructura arbórea de dimensiones importantes y son muy estables con una rica entomofauna. Dadas estas características de manejo del cultivo, la estructura de los árboles y los recursos alimenticios presentes, se puede afirmar que la araneofauna que se observa en estos cultivos es semejante a los sistemas naturales.

Por otra parte, es importante resaltar la edad de la plantación de los citrus investigados, con relación a la diversidad de arañas encontradas. Elizondo Solís (2002), sostiene que las manifestaciones en los cambios de la composición de las especies y de la complejidad de la comunidad, se establecen y son cada vez mayores con la edad de los ejemplares. Asimismo, Grez (1988) sostiene que los artrópodos en general están asociados a una formación vegetal, dependiendo del grado de especialización que presentan. Desde esta perspectiva los árboles proveen refugios para la alimentación y oviposición, para el acoplamiento sexual y protección de los efectos climáticos adversos (Lawton, 1983).

Según Duffey (1962) y Brey Meyer (1966), los adultos de Araneomorphae no superan el 48% de las poblaciones naturales de arañas, coincidiendo con los resultados de esta investigación, donde la población adulta alcanzó el 29,1% en la unidad con riego y el 30,5% en la unidad sin riego. Asimismo la población adulta recolectada se encontró dentro de los parámetros del principio de Fisher (1930), quien establece que el porcentaje de hembras y machos evolutivamente estable no es superior al 50%.

En coincidencia con Benamú (2004) el número de individuos adultos machos coincidió con el número de adultos hembras. Se observó un predominio de juveniles durante el año, aumentando levemente su abundancia en verano y otoño. Asimismo, la abundancia de adultos en estas épocas del año coincide con la época de mayor abundancia de insectos y ácaros que puedan dañar las plantaciones. De allí que para un buen manejo es necesario un monitoreo permanente en tres períodos del año: durante la floración en septiembre (abundan pulgones y trips), durante el desarrollo del fruto en noviembre-diciembre (abundan

minadores, cochinillas y ácaros) y durante el tiempo de maduración en febrero-marzo (abundan minadores, cochinillas y ácaros) (Cáceres 2006).

La mayor abundancia de arañas observada en primavera y principios del verano (noviembre y diciembre), en ambas unidades de muestreo, muestra que estas estaciones climáticas provocan condiciones ambientales favorables que le confieren a la araneofauna una mayor capacidad reproductiva, época en que también se observa mayor abundancia de artrópodos. Sin embargo, en el mes de enero, cuando la temperatura fue muy elevada la población disminuyó. Real *et al.* (1999) sostienen que los efectos negativos se pueden observar en la abundancia de especies, y que podría deberse no solo a las altas temperaturas, sino también a la transpiración de los vegetales. Es decir que la temperatura puede provocar un estrés ambiental sobre las arañas, al resultar excesivo el calor para los requerimientos fisiológicos de éstas.

Las arañas del gremio vagabundas del suelo fueron las que mayor número de individuos aportaron a la abundancia total. Nyffeler & Sunderland (2003) sugieren que esta particularidad se debe a la amplia dieta observada en estas arañas. Así en este gremio se verificaron familias con abundantes individuos, siendo Lycosidae la que prevalece numéricamente dentro del mismo y dentro del total de las familias determinadas en esta investigación.

El gran número de arañas del gremio constructoras de telas orbiculares registrada en este trabajo de tesis, coincide con Rypstra (1985), Samu & Szinetár (2002) quienes sostienen que la complejidad de las estructuras de los árboles ejerce un efecto directo sobre el emplazamiento de las telas y, en general, este aumento de la disponibilidad de sustratos donde fijarlas, produce un aumento en la densidad y en la riqueza de especies de las arañas que pertenecen a este gremio.

El gremio que siguen en importancia por su abundancia en el cultivo estudiado es el de constructoras de telas sábanas, entre las que sobresale la familia Linyphiidae por la riqueza de especies y abundancia, generalmente dominante en climas templados (Bristowe, 1941; Petersen,

1982 a, b; Hopkin, 1997,1998). Asimismo, esta familia junto con Lycosidae son indicadoras de calidad ambiental (Ruzika, 1987). Este autor sostiene que en ambientes protegidos estas dos familias juntas no superan el 45% de la abundancia de la población y alcanzan el 85% en áreas degradadas. Esto es coincidente con lo observado en esta tesis, donde las dos familias dieron como resultado el 28,3% del total. Costa *et al.* (1991) también destacan la predominancia de las familias Lycosidae y Linyphiidae en el estrato bajo y en el de suelo (licósidos son vagabundos y caminadores del suelo y los linífidos construyen telas tipo sábanas al ras del suelo). La familia Corinnidae es el tercer grupo de arañas más abundantes halladas en el suelo.

La hipótesis de que las familias Salticidae, Oxyopidae, y otras cazadoras al acecho muestran una preferencia por las regiones más cálidas, explica la presencia de este gremio como el cuarto más abundante y como el primer gremio en riqueza de especies halladas en esta investigación. Jocqué (1984) al comparar arañas de diferentes áreas de clima templado y de clima tropical, como así también al realizar el análisis de ciclos de vida, sostiene que la distribución de muchas arañas cazadoras se limita a regiones más cálidas, porque las bajas temperaturas hacen que pierdan velocidad y eficiencia en la caza.

Las vagabundas de vegetación tienen como exponentes principales a la familia Anyphaenidae y Miturgidae. La primera familia es un grupo bastante homogéneo de arañas cazadoras deambuladoras, de pequeño a mediano tamaño, habitantes, preferentemente, del follaje arbóreo o arbustivo y de la vegetación herbácea, aunque, en menor proporción, se las pueden hallar en el suelo entre la hojarasca o bajo troncos. La mayoría de las representantes de la segunda familia habitan el follaje, mientras que otras habitan los pastos o ambientes crípticos del suelo. Son cazadoras activas, que no construyen tela de captura. Presentan una amplia distribución y algunas especies del género *Cheiracanthium* son importantes por su rol en los agroecosistemas en todo el mundo (Dippenaar-Schoeman & Jocqué, 1997).

El gremio de constructoras de telas espaciales, en ambas unidades de muestreos, resultaron el cuarto grupo más rico en especie, con Theridiidae como la familia de mayor importancia. Esta gran familia cosmopolita (112 géneros, 2297 especies, Platnick 2010) se encuentra representada en todos los ambientes, y comprende varias especies muy conocidas; algunas por su condición de animales peligrosos para el hombre (género *Latrodectus*), otras por tener especies cleptoparásitas (género *Argyrodes*) o sociales (género *Anelosimus*). Viven en una gran variedad de hábitats, donde la mayoría construye telas irregulares tridimensionales, con los hilos adhesivos dispuestos en diferentes direcciones. Sin embargo en la mayoría de los casos solo se pudo determinar como morfoespecies, dado que en numerosos muestreos de diversos lugares, surge siempre como una de las familias más diversas y complicada en la identificación por falta de claves específicas. De allí que resulta el grupo donde quedan más especies sin identificar (Grismado, 2007).

Finalmente, de las cazadoras por emboscadas recolectadas en esta investigación, la familia Hersiliidae y Thomisidae revisten la mayor abundancia dentro del grupo. Thomisidae es otra de las familia más numerosas (173 géneros, 2101 especies, Platnick 2010), son llamadas “arañas cangrejo”, y son un componente importante de la comunidad de arañas de distintos cultivos agrícolas (Liljestrom *et al.*, 2002; Armendano, 2008, Armendano & González, 2010). Es muy común verla disimulada crípticamente en una flor, a la espera de los insectos polinizadores, pero, pese a su relativa popularidad, la sistemática del grupo es muy deficiente, particularmente en lo que respecta a Sudamérica (Grismado, 2007).

VIII. 1.1. Composición específica, riqueza y diversidad de especies de arañas en el cultivo de Citrus sinensis

Para muchas familias de arañas conocer el nivel taxonómico específico es aun incipiente, para Sudamérica la falta de especialistas

hace que esta determinación sea muy engorrosa (Silva 1996). Por esta razón empleamos unidades taxonómicas reconocibles (morfoespecies) ya que se ha demostrado que son útiles para una rápida estimación de la biodiversidad (Oliver & Beattie, 1993). Oliver & Beattie (1996b) llevaron a cabo un análisis comparativo de métodos para medir la diversidad, usando especies identificadas por especialistas y morfoespecies identificadas por personas no especialistas. Sus resultados fueron similares en términos de evaluación de biodiversidad basada en especies o morfoespecies, lo que significa que una aproximación precisa a las morfoespecies hace posible la evaluación de la biodiversidad de un ecosistema. Oliver & Beattie (1996a) han encontrado que las estimaciones de la riqueza de hormigas y arañas varían muy poco entre los inventarios de morfoespecies y de especies.

Según el índice de Shannon (H') la mayor diversidad se observó en los primeros cinco meses del año en la unidad sin riego, revirtiéndose en la segunda mitad del año para la unidad con riego. En concordancia con la hipótesis de la favorabilidad-severidad, Richerson & Lum (1980), dicha diferencia podría deberse a que las arañas de la unidad sin riego están expuestas a un mayor estrés durante el invierno que las arañas de la unidad con riego.

Por otra parte, la diferencia de diversidad observada en ambas unidades en los primeros meses del año, podría deberse a que la estructura y el tamaño de los árboles de la unidad con riego presentan un mayor desarrollo que los de la unidad sin riego. En coincidencia, Uetz 1991 y Benamú, 2004, sostienen la existencia de una correlación entre la complejidad estructural del hábitat y la diversidad de especies. Así, la unidad con riego ofrece una mayor oferta de refugios y alimentación durante todo el año y las fluctuaciones de diversidad observadas no son tan abruptas en relación a la unidad sin riego, que deben compensar las pérdidas de individuos y especies en el invierno y reponerlas en el verano de una manera más afanosa.

Del análisis de las funciones de acumulación de especies, resultó que el modelo que mejor ajustó fue el de dependencia lineal, aduciendo

que el esfuerzo de muestreo fue suficiente. Estas metodologías son utilizadas para estandarizar las estimas de riqueza obtenidas en distintos trabajos de inventariado (Moreno 2001). Igualmente, al aplicar estimadores no paramétricos, Chao 2 y Jackknife de primer orden, se estimó que las especies halladas oscilan entre el 85% y 83% en la unidad sin riego y el 88% y el 86% en la unidad con riego de las especies esperadas.

El número de especies raras registradas en la plantación de citrus es bastante elevado, hecho observado en los singletons y doubletons de ambas unidades. En coincidencia, New (1999) sostiene que en los inventarios de arañas el número de especies raras, es decir, especies que aparecen en bajo número o en escaso número de muestras, suele ser elevado. De hecho, en ninguno de los trabajos en los que se estudia la calidad de los inventarios de arañas se consigue registrar la totalidad de las especies; por ejemplo, los inventarios de Coddington *et al.* (1996) y Sørensen *et al.* (2002) registran unos porcentajes de singletons del 29,34% y 19 % respectivamente.

Cuando los resultados fueron sometidos a estudios de la estructura de la comunidad, a través de modelos paramétricos, ambas unidades se ajustaron a modelos diferentes. La unidad con riego se ajustó al modelo de distribución log-normal, cuya interpretación biológica es la de un conjunto de poblaciones que están en equilibrio o una comunidad especializada en el hábitat (Moreno 2001), como así también el modelo puede ser un buen indicador para una extensa, madura y variada comunidad (Magurran, 1989). En concordancia, Wise (1993) y Flórez (1997) sostienen que los sistemas con riego mantienen una humedad y un microclima más estable, observándose en la unidad con riego estudiada condiciones de mayor estabilidad.

Por otra parte la unidad sin riego se ajustó al modelo de serie logarítmica, cuya interpretación biológica corresponde a comunidades pequeñas, pioneras o que viven bajo estrés (Moreno 2001); esta última pareciera ser la más acertada para esta comunidad, por lo antes expuesto. El régimen de agua que recibe se da en forma natural a través de las

lluvias y los nutrientes recibidos se dan únicamente dos veces al año, en los periodos lluviosos. De acuerdo con Wise, 1993; Flórez, 1997, Real *et al.*, 1999, estas características estructurales extrínsecas reflejan la abundancia de especies de la comunidad.

De las arañas colectadas en el follaje de las unidades de muestreo con y sin riego, las tres especies más abundantes fueron *Yessica erythrostoma* (Anyphaenidae), *Araneus uniformis* (Araneidae) y *Cheiracanthium inclusum* (Miturgidae). Se destaca a *Cheiracanthium inclusum* (Miturgidae), por el rol que cumple en la regulación del minador *Phyllocnistis citrella* (Lepidoptera, Gracillariidae), plaga importante en las plantaciones de citrus (Amalín *et al.*, 2001). Las larvas del minador producen daños de importancia económica, como la deformación de brotes jóvenes, defoliación, reducción de crecimiento en viveros y plantaciones jóvenes y el desarrollo de canchros en heridas provocadas por estas larvas (Cáceres 2006).

De las arañas colectadas en el tallo de ambas unidades de muestreo las especies más sobresalientes fueron dos, *Iviraiva pachyura* (Hersiliidae) y *Leucauge venusta* (Tetragnathidae). Si bien estas especies son las más abundante, es importante resaltar que existe una gran riqueza específica, aunque podemos decir que la mayoría de las especies encontradas no son propias del tallo, más bien utilizan el tallo para desplazarse ocasionalmente, para reproducirse o buscar alimentos. De allí que los individuos del tallo adquieren significancia por si mismos y requieren una atención especial a la hora de evaluar posibles indicadores biológicos.

Las arañas recolectadas en la parte área de la planta de *Citrus sinensis*, tanto en el tallo como en el follaje, representan el 48% del total de las arañas colectas en ambas unidades y más del 50% de la especies halladas. En concordancia, Descender *et al.* (1989) sostiene que dadas las condiciones adecuadas para el desarrollo de los individuos, estos sitios de muestreos funcionan como un hábitat estable para las arañas.

De las arañas colectadas en el tamizado de hojarasca en las dos unidades de muestreos, las especies más abundantes fueron dos,

morfoespecie 4 de la familia Lycosidae y morfoespecie 1 de la familia Linyphiidae. La abundancia de estas morfoespecie radica en que pertenecen a dos familias, que según Ruzicka (1987) podrían indicar calidad ambiental o podría medir el nivel de perturbación del ambiente. Así, sostiene que en ambientes perturbados las dos familias superan el 45% del total de la muestra. En esta investigación las dos familias representan el 28, 3% del total de arañas colectadas en ambas unidades, y al observar en forma independiente se registró 29,6% en la unidad con riego y 26,8% en la unidad sin riego.

De las arañas recolectadas en el suelo a través de las trampas de caídas en las unidades de muestreos, surge que las especies que más abundantes son dos, la morfoespecie 4 de la familia Lycosidae y la morfoespecie 4 de la familia Linyphiidae. Asimismo, se destaca la abundancia de adultos recolectadas con esta técnica en primavera y verano en las dos áreas. En coincidencia, Benamú 2004, sostiene que la abundancia de los individuos adultos en los meses de primavera y principio de verano, refleja también la mayor época reproductiva de las arañas. Así, este movimiento de especies observada, facilita el flujo genético promocionando la estabilidad del sistema.

Las especies de arañas registradas en el suelo mediante el tamizado de hojarasca y las pitfall en general se destacan por su abundancia y riqueza de especie. En coincidencia, Duffey (1978) y Gravesen & Toft (1987) sostienen que esta cobertura del suelo provee refugio y disponibilidad de presas, facilita la aireación y la regulación de la temperatura, haciendo propicia el desarrollo de las arañas.

Del análisis de las funciones de acumulación de especies, surge que el modelo que mejor ajustó los resultados de las arañas colectadas en las dos unidades de muestreo, tanto del follaje, tallo, tamizado y de las pitfall, fue el de dependencia lineal en todos los casos. Asimismo, los resultados obtenidos a través de otros estimadores calcularon que en el área de estudio se recolectaron entre 82% y 60% de la especies. Estos porcentajes demuestran que las dos áreas de estudios fueron suficientemente muestreados. En coincidencia, Jiménez-Valderde & Hortal

2003 sostienen que al menos que se alcance el número asintótico de especies, no existen criterios objetivos que permitan decidir cuándo se considera un inventario lo suficientemente completo. Los investigadores suelen establecer límites arbitrarios para determinar si los muestreos han sido lo suficientemente exhaustivos. En general, para la ecuación de Clench y con el número de individuos o de registros en una base de datos como unidad de esfuerzo, a partir de proporciones superiores al 70% las estimas de la riqueza asintótica se hacen estables.

Teniendo en cuenta que los hábitos alimenticios de las arañas se centran principalmente en los insectos y que numéricamente, tanto de especies como de individuos, las arañas superan a la mayoría de los animales cazadores terrestres, podemos decir que éstas son los depredadores más abundantes encontradas en la parte arbórea y en el suelo, por lo que es fundamental resaltar su importancia. Por otra parte, Churchill (1997) estudió los atributos de las arañas como indicadores de cambios ecológicos entre una serie de taxa seleccionados, concluyendo que el orden Araneae es ideal para estos estudios y merecen ser consideradas para este tipo de evaluación, dado que cumple con una serie de requisitos fundamentales para ser tenidos en cuenta como taxón indicador: son diversas y abundantes, fáciles de muestrear, funcionalmente significativas e interactúan con su ambiente en una manera que pueden reflejar aspectos de cambios ecológicos.

En ambas unidades de muestreo se observó que tanto la abundancia como la diversidad de arañas fueron fluctuando en ambas parcelas a lo largo del año, adaptándose a las condiciones estructurales que el ambiente le ofrece. Que si bien se observa diferencias significativas entre unidades con y sin riego, entre meses y sitios, las arañas forman un grupo de depredadores importantes en este agroecosistema y vale la pena tenerlas en cuenta al momento de implementar medidas de control de insectos plaga.

VIII. 2. Clima en el cultivo de *Citrus sinensis* estudiado

Las temperaturas registradas en el área de estudio reflejan un clima netamente subtropical. De acuerdo a la clasificación climática de Köppen (1918) le corresponde “Caf” subtropical húmedo sin estación seca, mesotermal, con veranos muy calurosos. La temperatura promedio anual no supera los 22°C, y la temperatura media en invierno se encuentra entre los valores establecida por Klover (1959) para este tipo de clima. Real *et al.* (1999) sostienen que el clima es un factor importante en la distribución, abundancia y riqueza de especies de arañas. Si bien existen muchos factores a tener en cuenta que determinan la distribución, riqueza y abundancia de las poblaciones, como la competencia, la depredación, la presencia de parásitos, el grado de diversificación del hábitat, la abundancia de las presas, etc., no son menos importantes los factores climáticos, como la temperatura y la humedad (Wise, 1993; Flórez, 1997).

La mayor abundancia de arañas fue registrada en primavera y verano, cuando las condiciones climáticas fueron favorables para el despliegue sexual y reproductivo. Sin embargo en los meses con temperaturas promedio mayores a 25°C, la población de arañas mostró una disminución en abundancia. Esto es coincidente con lo expresado por Real *et al.* (1999) sobre los efectos negativos de las altas temperaturas sobre la abundancia de especies. Estos autores sostienen que cuando estos factores son excesivos para los requerimientos fisiológicos de las especies pueden provocar un estrés ambiental sobre las mismas. Klover (1959) asume que un ambiente climáticamente estable permite la existencia de más nichos y, por lo tanto, favorece el incremento de la diversidad de la fauna.

Para Blair & Papadakis (1962), la Provincia de Corrientes se encontraría en la categoría de clima subhúmedo (500 a 1000mm) e Isohigro que significa que en cualquier estación o mes puede haber sequía o excesos de precipitación. Al comparar las precipitaciones anuales en la provincia de Corrientes, Giménez *et al.* (2001) sostienen que el comportamiento estacional de las precipitaciones es similar en los departamentos, sin embargo, en Bella Vista se registró un 20% menos de agua caída en el año investigado.

En esta investigación se observó que las condiciones climáticas, como las temperaturas, las lluvias caídas y la cantidad de luz registradas durante el año de muestreo, son favorables a la abundancia de individuos y especies de arañas, respondiendo a la Hipótesis de la favorabilidad – severidad (Richerson & Lum, 1980). Estos autores sostienen que cuando los parámetros ambientales se acercan a los valores óptimos para los requerimientos fisiológicos de las especies, los organismos pueden dedicar mayor cantidad de energía, materia y genoma a los ajustes coadaptativos con otras especies. Además estos autores, sostienen que la precipitación media anual, el número de días de niebla, la temperatura media anual, la evapotranspiración potencial y la duración media de la insolación, son variables apropiadas para poner a prueba esta hipótesis.

La energía disponible observada en el área de estudio, como así también la gran abundancia de insectos que las plantaciones de Citrus albergan (Caseres, 2006), también son factores que determinan el número de arañas registrada en esta investigación. Hutchinson (1959) proponen que la energía podría determinar la riqueza específica, ya que una población requiere una cantidad mínima de energía para subsistir.

VIII.3. Relación Predador - Presa

Los artrópodos son considerados plagas de numerosos cultivos que afectan aproximadamente el 10% de la producción agrícola mundial (Greenstone & Sunderland, 1999). Por ello en los últimos años se incrementaron los estudios con el fin de evaluar el rol de las arañas como controladores biológicos en los agroecosistemas (Nyffeler *et al.*, 1994). Numerosos autores verificaron en forma experimental el accionar de las arañas como predadores de insectos y la dieta, a pesar de ser generalistas, puede llegar a ser muy restricta cuando un tipo de presa es ofrecido en grandes densidades, como suele ocurrir con ciertas plagas en los monocultivos (Cheli *et al.*, 2006). Teniendo en cuenta que no todos los insectos son plaga y numerosos de ellos son benéficos en los sistemas agrícolas, es importante el tipo de insecto que es utilizado en estas pruebas. Elizondo Solís (2002) informa para Costa Rica, alrededor de cien organismos presentes en cítricos, de los cuales el 48% se considera plaga de importancia económica. Cita como plaga más importante a los insectos del Orden Hemiptera, Diptera, Coleoptera, Orthoptera, Hymenoptera, Lepidoptera, entre otros. Teniendo en cuenta que en los cultivos de Citrus sinensis de Argentina también están presentes estas plagas (Vaccaro, 2007), se utilizaron algunos de estos grupos de insectos para realizar las experimentaciones en esta investigación.

La araña utilizada en la primera experiencia de preferencia pertenece a la familia Araneidae, considerada como una de las más cosmopolitas y de alta riqueza genérica (Coddington & Levi, 1991). Esta familia pertenece al gremio de las constructoras de telas orbiculares y es la segunda familia con mayor riqueza específica en esta investigación. La especie *Araneus uniformis* es el habitante con mayor número de individuos registrados en la copa del árbol de *C. sinensis*. Por ello, y teniendo en

cuenta que el experimento ofrecía una planta joven de sustrato, fue utilizado este tipo de predador.

Del total de las tres repeticiones de la primera experiencia y de acuerdo al índice de Manly, *A. uniformis* prefirió a los insectos del Orden Hemiptera (48,6%), en relación al Orden Diptera (29%). Si bien en la experiencia A los prefirieron por igual en un 41%, en las dos experiencias restantes (B y C), siempre eligieron a los hemípteros (58% y 47% respectivamente). Cheli *et al.* (2006) al utilizar un test de presas alternativas en *Misumenops pallidus* (Araneae Theridiidae) demuestran que esta araña manifiesta una preferencia de nivel intermedio por los Hemiptera. Salvando las diferencias de ambientes, podemos decir que nuestros resultados son similares en cuanto a preferencia de alimentación se refiere.

Los resultados obtenidos son relevantes para las plantaciones cítricas, ya que los hemípteros son las plagas de mayor importancia en estos cultivos como sostienen Elizondo Solís (2002) para México y Cáceres (2006) para Argentina. Enríquez (1985) sostiene que los hemípteros constituyen grupos elementales de insectos fitófagos y su importancia como plagas radica en el daño que le provocan a las estructuras de las plantas.

El segundo ejemplar de predador utilizado en la experiencia número dos fue la araña *Yessica erythrostoma* (Anyphaenidae) que pertenecen al gremio vagabundas de vegetación. Es un grupo bastante homogéneo de arañas deambuladoras, de pequeño a mediano tamaño. La mayoría de las especies son cazadoras activas y veloces, y habitan preferentemente el follaje arbóreo. En ambas unidades de muestreo, esta especie resultó abundante en la copa del árbol.

Yessica erythrostoma mostró una preferencia diferente a *A. uniformis*, ya que prefirió al Orden Diptera (48%), seguido por Hemiptera (26%) y de las repeticiones, solo en la experiencia B fue mayor la preferencia de los hemípteros. Estos resultados coinciden con la preferencia alimenticia de *M. pallidus* (Cheli *et al.* 2006), quizá por las

características de forrajeo similares que tienen ambas familias, de no construir telas para cazar y que toman a sus presas por sorpresas.

Por otra parte la familia Anyphaenidae posee especies que junto a *C. inclusum* (Miturgidae), son consideradas como los predadores más significativos en el control del minador *P. citrella* (Lepidoptera, Gracillariidae), plaga importante de los Citrus (Amalin, 1999; Amalin *et al.*, 2001). La especie *C. inclusum* es la araña más abundante registrada en la copa del árbol de la unidad sin riego y ocupa el tercer lugar en la unidad con riego. Estas especies de arañas son capaces de detectar y atacar las larvas través de la epidermis de las hojas (Amalin, 1999).

En contraposición, Florez *et al.* (2004) en la experiencia de selección de presas y composición de la dieta de la araña *Alpaida variabilis*, sostiene que la composición de la dieta de la araña no depende de las preferencias alimenticias sino de la disponibilidad de alimento en el medio donde se encuentre.

No obstante, y de acuerdo a Los resultados obtenidos en esta tesis, podemos concluir que existe una amplia diversidad de insectos que son depredados por arañas tejedoras, habitantes de los cultivos de citrus. Estos organismos son depredadores generalistas que en conjunto contribuyen a la regulación de las poblaciones de insectos; no obstante, existen especies de arañas como las aquí analizadas que presentaron mayor afinidad en la captura de Hemíptera y Díptera. De allí que si tenemos en cuenta las complejas interacciones que existen a nivel de la comunidad, resulta de mucha importancia el rol que cumplen las arañas al complementar su accionar con el de otros enemigos naturales, por lo que constituyen especies a tener en cuenta al implementar medidas de control biológico de plagas (Sunderland 1999).

CAPITULO IX.

CONCLUSION

- Se recolectaron en total 7174 arañas, pertenecientes a 33 familias. Se identificaron 37 géneros, 41 especies y 122 morfoespecies, de las cuales 46 especies/morfoespecies no son compartidas por las unidades estudiadas, 25 solo se hallaron en la unidad con riego y 21 solamente se encontraron en la unidad sin riego
- De las familias determinadas, ocho fueron las más importantes en cuanto a su abundancia y representan el 75% del total de arañas colectadas en ambas unidades de muestreo, de las cuales Lycosidae, Salticidae y Araneidae fueron las familias de mayor abundancia en la unidad muestral con riego, mientras que Lycosidae, Linyphiidae y Salticidae lo fueron para la unidad muestral sin riego.
- Se destaca la abundancia de arañas en ambas unidades de muestreo en los meses de noviembre, diciembre y enero. De los cuales el mayor número de individuo se registró en diciembre en la unidad sin riego y en los meses restantes la abundancia predominó en la unidad con riego.
- Del número de especies/morfoespecies registradas en ambas unidades, surge que la unidad con riego registró la mayor riqueza desde mayo a diciembre, y en los cuatro meses restantes en la unidad sin riego.
- De los gremios de arañas de ambas unidades, se observó que las vagabundas de suelo sobresalieron por su abundancia, seguida por las constructoras de telas orbiculares. Las cazadoras al acecho resultó el gremio con mayor riqueza de especies en las dos áreas de estudio.

- La mayor diversidad (H') se observó en la unidad sin riego los primeros meses del año, como así también la dominancia de acuerdo al índice de Simpson (D) y de Berger-Parker, valores que se revirtieron para la unidad con riego en el segundo semestre del año.
- La equitatividad según el índice de Pielou (J') fue mayor en la unidad sin riego en el verano y principio de otoño (enero, febrero y marzo), invierno (junio julio) y primavera y principio de verano (noviembre y diciembre), en la unidad con riego en los meses de abril, mayo, agosto y octubre.
- Del análisis de las funciones de acumulación de especies surge que el modelo que mejor ajustó los resultados para ambas unidades, fue el de dependencia lineal.
- De los estimadores utilizados para calcular el número de especies recolectado que existen en el área de estudio, el Chao 1 estimó que se halló un 83,1% de las especies, el Chao 2 80,1% Jackknife de 1er orden 86,2% y Jackknife de 2do orden 78,4 % en ambas unidades de muestreo.
- La abundancia de arañas fue mayor en la unidad con riego, en tanto que la relación entre los sitios de muestreo mostró mayor abundancia en la hojarasca del suelo, siguiéndole el follaje, las trampas de caída y finalmente la observada en el tallo.
- Se pudo observar diferencias significativas en la abundancia promedio entre las unidades, entre los meses y entre los sitios de recolección de la misma unidad (follaje, tallo, tamizado y pitfall) de estudio ($p < 0,05$).
- Sin embargo al comparar los sitios de recolección entre las dos unidades, no se registró diferencia significativa ni en la abundancia ni en la riqueza ($p > 0,05$).
- Se observó diferencia significativas en la riqueza de especies promedios entre las unidades de muestreo, como así también

entre los meses y entre los sitios de recolección de la misma unidad ($p < 0,05$).

- El número de familias recolectadas del follaje en la unidad sin riego fue mayor con respecto a la unidad con riego, sin embargo la abundancia más importante se registró en la unidad con riego.
- Al comparar la riqueza específica del follaje, se observó que en la unidad muestral con riego solo fue mayor en el mes de septiembre y octubre, en los meses restantes fue en la unidad muestral sin riego.
- según el índice de Shannon (H'), se constató que la mayor diversidad fue en la unidad sin riego en los meses de enero a abril, agosto, noviembre y diciembre los meses restantes fue mayor en la unidad con riego. Según el índice de dominancia de Simpson (D) y Berger-Parker, este patrón se repite para las dos unidades. Asimismo, los meses con mayor equitatividad (J') en la unidad sin riego fue enero y febrero y en la unidad con riego marzo, julio y septiembre
- El número de familias recolectadas en el tallo de *Citrus sinensis* fue mayor en la unidad con riego, como así también la abundancia.
- Al comparar la riqueza específica del tallo resultó que fue mayor en la unidad con riego desde junio a octubre y el mes de febrero, en los meses restantes la riqueza fue mayor en la unidad sin riego.
- Según el índice de Shannon (H'), se constató que la mayor diversidad en el tallo se dio en la unidad con riego en el mes de diciembre, marzo y de junio a octubre y en los meses restantes en la unidad sin riego, al igual que la dominancia de Simpson (D) y Berger-Parker, este patrón se repite para las dos unidades. Asimismo, los meses con mayor equitatividad (J') en la unidad sin riego fue enero, febrero, abril a junio,

agosto, septiembre y noviembre y en la unidad con riego marzo, octubre y diciembre

- El número de familias recolectadas en el tamizado de hojarasca de la unidad con riego fue mayor que en la unidad sin riego.
- Al comparar la riqueza específica del tamizado de hojarascas se observó que en la unidad sin riego fue mayor los meses de mayo a agosto y los meses de octubre y diciembre, en los meses restantes en la unidad con riego.
- según el índice de Shannon (H'), la mayor diversidad en tamizado de hojarascas se dio en la unidad sin riego en los meses de enero a mayo, septiembre y noviembre y los meses restantes fue mayor en la unidad con riego. Según el índice de dominancia de Simpson (D) y Berger-Parker, este patrón se repite para las dos unidades. Asimismo, los meses con mayor equitatividad (J') en la unidad sin riego fue de enero a julio y septiembre, en los meses restantes en la unidad con riego.
- El número de familias recolectas en las trampas de caídas fue mayor en la unidad con riego que en la unidad sin riego.
- Al comparar la riqueza específica de las trampas de caídas fue mayor en la unidad sin riego en febrero, mayo y desde julio a diciembre, en los meses restantes en la unidad con riego.
- Según el índice de Shannon (H'), la mayor diversidad en las trampas de caídas se constató en la unidad con riego desde mayo a enero y en los meses restantes en la unidad sin riego. Según el índice de dominancia de Simpson (D) y Berger-Parker, en la unidad sin riego fue mayor los meses de febrero a abril, julio y agosto, en los meses restantes en la unidad con riego. Asimismo, los meses con mayor equitatividad (J') se observó en la unidad sin riego.
- Del total de las tres repeticiones de la primera experiencia y de acuerdo al índice de Manly, *A. uniformis* prefirió a los insectos del Orden Hemiptera (48,6%), en relación al Orden

Diptera (29%) en las dos repeticiones, aunque en la experiencia A los prefirieron por igual en un 41%.

- Del total de las tres repeticiones de la segunda experiencia y de acuerdo al índice de Manly, *Yessica erythrostoma* mostró una preferencia diferente a *A. uniformis*, ya que prefirió al Orden Diptera (48%), seguido por Hemiptera (26%).
- De acuerdo con los resultados de este trabajo, se concluye que existe una amplia diversidad de insectos que son depredados por arañas del estrato herbáceo como del estrato suelo.
- Desde el punto de vista del control biológico, las arañas resultan un eslabón importante, ya que su accionar depredador, junto con el de otros enemigos naturales, contribuyen a la regulación de las poblaciones de insectos plaga.

CAPITULO X.

BIBLIOGRAFIA

- Amalin, D.M. 1999. Evaluation of predatory spiders as biological control agents of citrus leafminer, *Phyllocnistis citrella*, in lime orchards at Homestead, Florida. Ph.D. thesis. University of Florida, Gainesville, Florida
- Amalin D.M., J. Reiskind, J.E. Peña and R. McSorley. 2001. Predatory Behavior Of Three Species Of Sac Spiders Attacking Citrus Leafminer. *The Journal of Arachnology* 29:72–81.
- Armendano, A. & A. González. 2010. Estudio de la comunidad de arañas (Arachnida, Araneae) del cultivo de alfalfa en la provincia de Buenos Aires, Argentina. *Rev. Biol. Trop. (Int. J. Trop. Biol. ISSN-0034-7744)* Vol. 58 (2): 747-757.
- Armendano, A. 2008. Estudio biológico y ecológico de las arañas depredadoras de gorgojos plagas de cultivos de importancia agroeconómica. Tesis doctoral, Facultad de Ciencias Naturales y Mueso, UNLP, Inéd.
- Avalos G., Rubio G.D., Bar M.E. & Damborsky M.P. 2006. Lista preliminar de la araneofauna (Arachnida: Araneae) del Centro-Norte de la Provincia de Corrientes, Argentina. *Rev. Ibérica Aracnol.* 13: 189-194.
- Bale, J.; Van Lenteren, J. & Bigler, F. 2008. Biological control and sustainable food production. 2008. *Phil. Trans. R. Soc. B.* 363: 761-776.
- Beltramo, J., I. Berolaccini & A. González. 2006. Spiders of soybean crops in Santa Fe Province, Argentina: Influence of surrounding spontaneous vegetation on lot colonization. *Brazilian Journal of Biology* 66 (3): 29-41.
- Benamú, M. & P. Aguilar. 2001. Araneofauna presente en huertos de manzano del valle de mala, Lima, Perú. *Rev. Per. Ent.* 42: 199-210.

- Benamú, M. 1999. Estudio preliminar de la araneofauna presente en mandarina cultivada en Vitarte, Lima, Perú. Rev.Per.Ent. 41: 154-157.
- Benamú, M. 2000. La influencia de dos sistemas agrícolas (Ecológico y Convencional) en la diversidad de arañas. Agrobiodiversidad en la Región Andina y Amazónica. Pp.: 305-319.
- Benamú, M. A. 2004. Estudio Comparativo de la diversidad de arañas de un campo en abandono y un cultivo convencional de limonero (*Citrus limon* L. Burm) en Rincón del Cerro, Montevideo, Uruguay. Tesis de Maestría en Biología. Facultad de Cs. Universidad de Montevideo, Uruguay.
- Birabén, M. 1954. Nuevas Gamasomorphinae de la Argentina (Araneae, Oonopidae). *Universidad Nacional de Eva Perón, Facultad de Ciencias Naturales y Museo. Notas del Museo*, tomo XVII. Zoología 152. Buenos Aires.
- Blair E. & Papadakis S. (1962), en IRN- Corrientes. Clima y Meteorología.
<http://www.mineria.gov.ar/estudios/irn/corrientes/corrientes-clima.ASP> .
- Bonaldo A. B. & A. D. Brescovit, 1992. As aranhas do Gênero *Cheiracanthium* C.L. Koch, 1839 na Região Neotropical (Araneae, Clubionidae). Revta. bras. Ent. 36(4):731-740.
- Borror, D. J., C. A. Triplehorn y N. F. Johnson, 1989. Order Diptera. *An introduction to the study of Insects*. 6^{ta} ed. Thomson - Learning.
- Breene, R., D. Dean, M. Nyffeler & G. Edwards. 1993. Biology, predation, ecology and significance of spiders in Texas cotton ecosystems. Texas Agricultural Experiment Station, B- 1711, College Station, Texas.
- Brescovit A.D.,1996. Revisão de Anyphaeninae Bertkau a nível de Gêneros na Região Neotropical (Araneae, Anyphaenidae). Revta. bras. Zool. 13 (Supl.1):1-187.

- Brescovit A.D., 1998. Sobre o Gênero *Osoriella*: Descrição de duas Espécies novas e da Fêmea de *O. rubella* (Araneae, Anyphaenidae, Anyphaeninae). *Iheringia*, Ser. Zool., Porto Alegre, (84): 109-120.
- Brescovit A.D., 1999. Revisão das aranhas do gênero *Jessica* Brescovit (Araneae, Anyphaenidae, Anyphaeninae). *Revista Brasileira de Entomologia*, São Paulo, 43 (3/4): 249-269.
- Brescovit A.D., C.A., Rheims & J., Raizer. 2004. Notes on the Genus *Scytodes* Latreille (Araneae, Scytodidae) From the Pantanal, Mato Grosso do Sul, Brazil. *Rev. Ibérica de Aracnología*. Zaragoza, Espana. Vol.9: 75-79.
- Breymeyer, A. 1966. Relations between wandering spiders y other epigeic predatory Arthropoda. *Ekol. Pol.* 14: 27-7.
- Bristowe, W.S., 1941. *The Comity of Spiders*, vol. II. Ray Society, London.
- Cabrera, A. L. y Willink, A. 1973. *Biogeografía de América Latina*. Prog. Sec. Des. Cient. Tec. Dpto. Asun. Cient. Sec. Gral. OEA, Washington DC. 120 p.
- Cáceres, S. 2006. *Guía Práctica para la Identificación y el Manejo de las Plagas de Citrus*. Programa de Reposicionamiento de la Citricultura Correntina. ISBN 987-43-9735-7. 111 pp.
- Cheli G., A. Armendano & A. González. 2006. Preferencia alimentaria de arañas *Misumenops pallidus* (Araneae: Thomisidae) sobre potenciales insectos presa de cultivos de alfalfa. *Rev. Biol. Trop.* Vol. 54 (2): 505-513.
- Churchill, T. 1997. Spiders as ecological indicators: an overview for Australia. *Mem. Mus. Victoria* 56(2): 331-337.
- Coddington J. A. & H. W. Levi. 1991. Systematics and evolution of spiders. *Annual Review of Ecology Systematic* 22: 562-595.
- Coddington, J. A., L. H. Young & F. A. Coyle 1996. Estimating spider species richness in a southern Appalachian cove hardwood forest. *J. Arachnol.*, 24: 111-128.
- Colwell, R. 2006. *EstiMateS*; statistical estimation of species richness and shared species from simples. Version 8.0. Department of

Ecology and Evolutionary Biology, University of Connecticut Storrs. Connecticut, EEUU.

- Corronca, José A. 1998. Revisión del género *Selenops* Latreille (Araneae, Selenopidae), para la República Argentina. *Acta Zoológica Lilloana*, 44 (2): 313-325.
- Corseuil, E.; Brescovit, A. & Heineck, M. 1994. Aranhas associadas a cultura de soja em El Dorado do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil. *Biociencias* 2 (1): 95-105.
- Costa, F.G., F. Pérez-Miles, E. Gudynas, L. Prandi & R.M. Capocasale. 1991. Ecología de los arácnidos criptozoicos, excepto ácaros, de Sierra de las Animas (Uruguay). *Ordenes y familias. Aracnol.* 13/15: 1-14.
- Culin, J. & R. Rust. 1980. Comparison of the ground surface and folioage dwelling spider communities in a soybean habitat. *Environ. Entomol.* 9:577-582.
- Culin, J. & V. Yeargan. 1983. Comparative study of spider communities in alfalfa and soybean ecosystems: ground-surface spiders. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 76: 832-838.
- Dean, D. & W. Sterling. 1987. Distribution and abundance patterns of spiders inhabiting cotton in Texas. The Texas Agricultural Experiment Station. 8pp.
- Dean D., W. Sterling and N. Horner. 1982. Spiders in eastern Texas cotton field. *Arachnol.*, 10:251-260.
- Dean, D. & W. Sterling. 1992. Comparison of sampling methods to predict phenology of predaceous arthropods in a cotton agroecosystems. The Texas Agricultural Experiment Station. 13 pp.
- Dippenaar-Schoeman A.S., A.M. van den Berg & A. van den Berg. 1989. Species composition and relative seasonal abundance of spiders from the field and tree layers of the Roodeplaat Dam Nature Reserve. *Koedoe* 32: 25-38.
- Dippenaar-Schoeman, A.S., Jocqué, R., 1997. African Spiders. An Identification Manual. Plant Protection Institute Handbook No. 9. ARC, Plant Protection Research Institute, Pretoria.

- Dondale, C. 1966. The spider fauna (Araneida) of deciduous orchards in the Australian capital territory. *Aus. J. Zool.* 14: 1157- 1192.
- Dondale, C.; B. Parent & D. Pitre. 1979. A 6- year study of spiders (Araneae) in Quebec apple orchard. *Can. Ent.* 111: 377-380.
- Duffey, E. 1962: A population study of spiders in limestone grassland. *J. Anim. Ecol.* 31: 571-599.
- Enders F. 1976. Clutch size related to hunting manner of Spider species. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 69: 991-998.
- Enríquez, G. 1985. Curso sobre cultivo de cacao. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza CATIE, Turrialba, Costa Rica.
- Elizondo Solís, J. M. 2002. Inventario y fluctuación poblacional de insectos y arañas asociadas con *Citrus sinensis* en la región Huetar Norte de Costa Rica. *Manejo Integrado de Plagas y Agroecología (Costa Rica)* No. 64 p. 88 – 98.
- Federcitrus 2007. Federación Argentina del Citrus. La actividad citrícola Argentina. *Revista Federcitrus*.
- Fisher R. 1930. The genetical theory of natural selection. Oxford University Press, Oxford, United Kingdom. 291 pp. [Links <javascript:void(0);>]
- Florez E., J. Pinzón, A. Sabogal & N. Barreto. 2004. Selección de presas y composición de la dieta de la araña *Alpaida variabilis* (Araneae: Araneidae) en pastizales de la sabana de Bogotá, Colombia. *Revista Ibérica de Aracnología* Vol. 9, 30-VI-2004 Sección: Artículos y Notas. Pp: 241-248.
- Flórez, E. 1997. Estudio de la comunidad de arañas del bosque seco tropical de la estación biológica "El Vinculo". *Cespedesia* 22(69):37-57.
- Gerschman De Pikelin, B.S. & R.D., Schiapelli. 1965. El género *Polybetes* Simon, 1897, en la Argentina. (Araneae, Sparassidae). *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales Entomología*, 1 (5): 312-348.
- Giménez, Laura I. - Goldfarb, Maria C. - Casco, José F. 2001. Comportamiento regional de precipitaciones mensuales en la

Provincia de Corrientes. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria - EEA - Corrientes. Ruta 12 - Km. 27. Corrientes - Argentina. Comunicaciones Científicas y Tecnológicas. Ciencia y Técnica. UNNE:

- Glueck, Susan. 1994. A Taxonomic revision of the Orb-Weaver Genus *Acacesia* (Araneae: Araneidae). Reprinted from PSYCHE, vol. 101, (1-2): 59-84.
- Good, P. 2000. Permutation Tests. A practical guide to resampling methods for testing hypotheses. Springer, Nueva York, EEUU. 226 p.
- Grismado, C.J. 2001. Notas sobre ulobóridos de Argentina, con la descripción de una nueva especie del género *Uloborus* Latrelle de Catamarca (Arachnida, Araneae, Uloboridae). *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales*, 3 (2): 165-168.
- Grismado, C.J. & M.J. Ramírez. 2002. Descripción de una nueva especie de *Otiotrops* Mac Leay de la Argentina, y notas sobre el género (Araneae, Palpimanidae, Otiotropsinae). *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales*, 4 (1): 99-103.
- Grismado, C.J. 2007. *Comunidades de arañas de la Reserva Natural Otamendi, Provincia de Buenos Aires. Riqueza específica y diversidad*. Graduation Thesis. Departamento de Ciencias Biológicas, Universidad CAECE, Buenos Aires, 95 pp. Available from <http://aracnologia.macn.gov.ar/publicaciones.php> (Accessed November 6, 2009).
- Griswold, C. E., M. J. Ramírez, J. A. Coddington, & N. I. Platnick. 2005. Atlas of phylogenetic data for entelegyne spiders (Araneae, Araneomorphae, Entelegynae), with comments on their phylogeny. *Proceedings of the California Academy of Sciences*, 4th Series 56, Supplement II: 1-324.
- Green, J. 1996. Field guide to spiders in citrus. Cooperative Research Center for Tropical Pest management and department of Entomology, The University of Queensland. 81pp.

- Greenstone, M. H. & A. F. Bennett. 1980. Foraging strategy and metabolic rate in spiders. *Ecology* 61: 1255-1259.
- Greenstone, M.H. 1999. Spider predation: how and why we study it. *Journal of Arachnology* 27:333-342.
- Greenstone M. & K.D. Sunderland. 1999. Why a symposium on spiders in agroecosystems now. *Journal of Arachnology* 27:267-269.
- Grez, A. A. 1988. *Procalus lenzi* y *Procalus malaisei* (Coleoptera: Chrysomelidae): Dos especialistas del matorral. *Revista Chilena de Entomología* 16:65-67.
- Hagen, N.J. Mills, G. Gordh and J.A. McMurtry, Terrestrial arthropod predators of insects and mite pests. In: T.S. Bellows and T.W. Fisher, Editors, *Principles of Biological Control*, Academic Press, San Diego (1999), pp. 383-503.
- Halaj, J., D. W. Ross & A. R. Moldenke. 2000. Importance of habitat structure to the arthropod food-web in Douglas-fir canopies. *Oikos* 90:139- 152.
- Hammer, Ø., Harper, D.A.T., and P. D. Ryan, 2001. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Palaeontologia Electronica* 4(1): 9pp. http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm.
- Höfer, H. & Brescovit, A.D. (2000) A revision of the Neotropical spider genus *Ancylometes* Bertkau (Araneae: Pisauridae). *Insect Systematics & Evolution* 31(3): 323-360, Copenhagen.
- Hoefler, C.; Chen, A. & Jakob, E. 2006. The Potential of a Jumping Spider, *Phidippus clarus*, as a Biocontrol Agent J. Econ. Entomol. 99(2): 432-436.
- Hopkin, S.P., 1997. Biology of the Springtails (Insecta: Collembola). Oxford University Press, Oxford, UK.
- Hopkin, S.P., 1998. Collembola: the most abundant insects on earth. *Antenna* 22, 117-121.
- Hutchinson, G.E., 1959. Homage to Santa Rosalía, or why are there so many kinds of animals. *Am. Nat.*, 93: 154-159.

- InfoStat (2008). *InfoStat, versión 2008. Manual del Usuario*. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba. Primera Edición, Editorial Brujas Argentina.
- Jackson, R.R. 2000. Prey preferences and visual discrimination ability of *Brettus*, *Cocalus* and *Cyrba*, araneophagic jumping spiders (Araneae, Salticidae) from Australia, Kenya and Sri Lanka. *New Zealand Journal of Zoology*. 27: 29- 39.
- Jocqué, R. 1991. A Generic Revision of the Spider Family Zodariidae (Araneae). *Bulletin of the American Museum of Natural History*, New York. N°201. 160 p.
- Jiménez-Valderde A. & J. Hortal. 2003. Las curvas de acumulación de especies y la necesidad de evaluar la calidad de los inventarios biológicos. *Revista Ibérica de Aracnología* ISSN: 1576 - 9518. Vol. 8, Sección: Artículos y Notas. Pp: 151 – 161.
- Klover, P. H. 1959. Environmental determinants of faunal diversity. *Am. Nat.*, 93: 337-342.
- Köppen, W. 1918. A Klassifikation der Klimate nach Temperatur, Niederschlag and Jahreslauf. *Petermanns Geogr. Mitt.* 64:193-203.
- Krebs, C.J. 1999. *Ecological Methodology*. Addison-Wesley Longman. Second Edition. 620 pgs.
- Krell, F.T. 2004. Parataxonomy versus taxonomy in biodiversity studies - pitfalls and applicability of 'morphospecies' sorting. *Entomology, Strength in Diversity, XXII International Congress of Entomology, 15-21 August 2004, Brisbane Queensland Australia*.
- Lawton, J. H. 1983. Plant architecture and the diversity of phytophagous insects. *Annual Review Entomology* 28:23-29
- Levi, Herbert W. 1977. The American Orb-Weaver Genera *Cyclosa*, *Metazygia* and *Eustala* North of Mexico (Araneae, Araneidae). *Bull. of the Mus. of Comp. Zool.* 148 (3): 61-127.
- Levi, Herbert W. 1980. The Orb-Weaver genus *Mecynogea*, The Subfamily Metinae and the Genera *Pachygnatha*, *Glenognatha* and *Azilia* of the Subfamily Tetragnathinae north of Mexico (Araneae: Araneidae). *Bull. of the Mus. of Comp. Zool.* 149 (1): 1-74.

- Levi, Herbert W. 1985. The Spiny Orb-Weaver Genera *Micrathena* and *Chaetacis* (Araneae: Araneidae). *Bull. of the Mus. of Comp. Zool.* 150 (8): 429-618.
- Levi, Herbert W. 1986. The Orb-Weaver Genus *Witica* (Araneae: Araneidae). Reprinted from PSYCHE. Vol. 93, (1-2): 35-45.
- Levi, Herbert W. 1988. Orb-Weaving Spiders of the Genus *Alpaida* (Araneae: Araneidae). *Bull. of the Mus. of Comp. Zool.* 151 (7): 365-487.
- Levi, Herbert W. 1991. The Neotropical and Mexican Species of the Orb-Weaver Genera *Araneus*, *Dubiepeira* and *Aculepeira* (Araneae: Araneidae). *Bull. of the Mus. of Comp. Zool.* 152 (4): 163-315.
- Levi, Herbert W. 1991. The Neotropical Orb-Weaver Genera *Edricus* and *Wagneriana* (Araneae: Araneidae). *Bull. of the Mus. of Comp. Zool.* 152 (6): 359-415.
- Levi, Herbert W. 1992. Spiders of the Orb-Weaver Genus *Prawixia* in America (Araneae: Araneidae). *Bull. of the Mus. of Comp. Zool.* 153 (1): 1-46.
- Levi, Herbert W. 1993. The Neotropical Orb-Weaving Spiders of the Genera *Wixia*, *Pozonia* and *Ocrepeira* (Araneae: Araneidae). *Bull. of the Mus. of Comp. Zool.* 153 (2): 47-141.
- Levi, Herbert W. 1995. Orb-Weaving Spiders *Actinosoma*, *Spilasma*, *Micrepeira*, *Pronous*, and Four New Genera (Araneae: Araneidae). *Bull. of the Mus. of Comp. Zool.* 154 (3): 153-213.
- Levi, Herbert W. 1996. The American Orb-Weavers *Hypognatha*, *Encyosaccus*, *Xylethrus*, *Gasteracantha* and *Enacrosoma* (Araneae: Araneidae). *Bull. of the Mus. of Comp. Zool.* 155 (3): 89-157.
- Levi, Herbert W. 1997. The American Orb-Weaver Genera *Mecynogea*, *Manogea*, *Kapogea* and *Cyrtophora* (Araneae: Araneidae). *Bull. of the Mus. of Comp. Zool.* 155 (5): 215-255.
- Levi, Herbert W. 1999. The Neotropical and Mexican Orb Weavers of the Genera *Cyclosa* and *Allocyclosa*. (Araneae: Araneidae). *Bull. of the Mus. of Comp. Zool.* 155 (7): 299-379.

- Levi, Herbert W. 2001. The Systematics of Neotropical Orb-Weaving Spiders in the Genus *Metepeira* (Araneae: Araneidae). *Bull. of the Mus. of Comp. Zool.* 157 (1): 1-92.
- Levi, Herbert W. 2004. Comments and New Records for the American Genera *Gea* and *Argiope* with the description of New Species (Araneae: Araneidae). *Bull. of the Mus. of Comp. Zool.* 158 (2): 47-66.
- Liljesthröm, G., E. Minervino, D. Castro & A. González. 2002. La comunidad de arañas del cultivo de soja en la provincia de Buenos Aires, Argentina. *Neotropical Entomology* 31 (2):197-209.
- Magurran, A.E. 1989. Diversidad ecológica y su medición. Barcelona: Vedral. 200 p.
- Maloney, D.; F. Drummond & R. Alford. 2003. Spider predation in agroecosystems: can spiders effectively control pest populations?. Maine agricultural and forest experiment station, the University of Maine. Technical bulletin 190, 32pp.
- Mansour, F., D. Rosen, A. Shulov & H.N. Plaut. 1980. Evaluation of spiders as biological control agents of *Spodoptera littoralis* larvae on apple in Israel. *Acta Oecologica* 1:225-232.
- Mansour, F.; J. Ross; G. Edwards; W. Whitcomb & D. Richman. 1982. Spiders of Florida citrus groves. *The Florida Entomologist*. 65 (4): 514-522.
- Mansour, F. & W.H. Whitcomb. 1986. The spiders of a citrus grove in Israel and their role as biocontrol agents of *Ceroplastes floridensis* (Homoptera: Coccidae). *Entomophaga* 31: 269-276.
- Marc, P. & A. Canard. 1997. Maintaining spider biodiversity in agroecosystems as a tool in pest control. *Agriculture. Ecosyst. Environ.* 62: 229-235.
- Marshall, S.D., D.M. Pavuk & A.L. Rypstra. 2002. A comparative study of phenology and daily activity patterns in the wolf spiders *Pardosa milvina* and *Hogna helluo* in soybean agroecosystems in Southwestern Ohio (Araneae, Lycosidae). *J. Arachnol.* 30: 503-510.

- Marshall, S.; Walker, S. & Rypstra, A. 2006. Two ecologically-divergent generalists predators have different responses to landscape fragmentation. *Oikos* 114: 241-248.
- McAleece, N., P. Lamshead., G. Paterson y J. Cage (1997). *Biodiversity Professional (V.2.0)*. Natural History Museum and Scottish Association for Marine Science.
- McCullagh, P & J Nelder. 1989. *Generalized Linear Models*. Chapman & Hall. Londres. 511 pp
- Metcalf, R. Y Luckman, W., 1990: *Introducción al manejo de plagas* limusa S.A. México: 710.
- Minervino, E. 1996. Estudio biológico y ecobiológico de arañas depredadoras de plagas de soja. Tesis UNLP. La Plata, Argentina. 84 p.
- Molina, N.; E., Lombardo; A., Ramirez; P., Vallejos; L., Volpato y H., Zubrcki.2005. "Informe Citrícola de la Provincia de Corrientes". Estación Experimental Agropecuaria Bella Vista. Hoja de divulgación N° 29. 29 pp.
- Moreno, C.E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M & T- Manuales & Tesis. SEA, Zaragoza, España. 83 p.
- Morrone, J.J. 2001 . *Biogeografía de América Latina y el Caribe*. CYTED, ORCYT - UNESCO & SEA (eds). Manuales & Tesis SEA, Zaragoza, 3:148 p.
- Nentwig, W. 1986. The Prey of Spiders, p. 249 - 263. *In*: W. Nentwig (eds.). *Ecophysiology of Spiders*. Springer, Berlin- Heidelberg.
- Oliver, I. & Beattie, A. J. 1996a. Invertebrate Morphospecies as Surrogates for Species: A Case Study. *Cons. Biol.* 10(1): 99-109.
- New T.R. 1999. Untangling the web: spiders and the challenges of invertebrate conservation. *J. Insect Conservation* 3: 251-256.
- Nyffeler, M.; R. Breene; D. Dean & W. Sterling.1990. Spiders as predators of arthropod eggs. *J. Appl. Ent.* 109: 490-501.
- 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. *Environmental Entomology* 21:1457-1465.
- Nyffeler, M.; W. Sterling & D. Dean. 1994. Insectivorous activities of spiders in United States field crops. *J. Appl. Ent.* 118: 113-128.
 - Nyffeler, M. & K. Sunderland. 2003. Composition, abundance and pest control potential of spider communities in agroecosystems: a comparison of European and US studies. *Agr. Ecosyst. Environ.* 95: 579-612.
 - Oliver, I. & Beattie, J. A., 1993. A possible method for the rapid assessment of biodiversity. *Conservation Biology*, 7: 562-568.
 - Oliver, I. & Beattie, J. A., 1996a. Invertebrate morphospecies as surrogates for species: a case study. *Conservation Biology*, 10: 99-109.
 - Oliver, I. & Beattie, J. A., 1996b. Designing a cost-effective invertebrate survey: a test of methods for rapid assessment of biodiversity. *Ecological Applications*, 6: 594-607.
 - Pearce, S.; Zalucki, M. & Hassan, E. 2005. Spider ballooning in soybean and non-crop areas of southeast Queensland. *Agr. Ecosyst. Environ.* 105: 273-281.
 - Perafán, C. & Flórez, E. 2004. Composición y distribución espacio-temporal de las comunidades de arañas (Arachnida: Araneae) en el sistema de cultivo maíz-soya de la altillanura plana colombiana, municipio de Puerto López, Meta. *Acta Biológica Colombiana*. Volumen 9 No. 2.
 - Pérez Suasnabar y D., Redolfi, I. 1998. Las arañas (Arachnida: Araneae) como controladores biológicos de camote (*Ipomoea Batatas* Lam.) cultivado en la costa central del Perú. *ecología*. 1(1):59-64.
 - Petersen, H., 1982a. Structure and size of soil animal populations. *Oikos* 39, 306-329.
 - Petersen, H., 1982b. The total soil fauna biomass and its composition. *Oikos* 39, 330-339.

- Platnick, N.I. 2010. The world spider catalog. Versión 10.5. Am. Mus. Nat. Hist. Consultado:
<http://research.amnh.org/entomology/spiders/catalog/index.html>.
- Ramirez, M.J. 2003. The spider Subfamily Amaurobioidinae (Araneae, Anyphaenidae): A Phylogenetic Revision at the Generic Level. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, New York.
- Real R., J. Olivero, J.C. Guerrero, J.M Vargas y A.L. Márquez. 1999. Contrastación de hipótesis explicativas de la distribución de la diversidad específica de arañas (Arachida, Araneae en las Islas Canarias). Bol. S:E:A:, n° 26: 573-581.
- Revista Informe FRUTIHORTICOLA (R). 2006. www.infofrut.com.ar
- Rheims C.A. & Brescovit A.D., 2004. Revisión and cladistic análisis of the spider family Hersiliidae (Arachnida, Araneae) with emphasis on Neotropical and Nearctic species. INSECT SYST. EVOL. 35:2. 190-239.
- Rheims C.A. & Brescovit A.D., 2001. New species and records of Scytodes Latreille, 1804 of the “globula group” from Brazil (Araneae, Scytodidae).
- Richards O. y Davies R. (1984). Tratado de Entomología Ims. II. Omega. Barcelona.
- Richerson, P.J. & Lum, K., 1980. Patterns of plant species diversity in California : relation to weather and topography. Am. Nat. 116: 504-536.
- Riechert, S. 1974. Thoughts on the ecological significance of spiders. BioScience 24 (6): 352- 356.
- Riechert, S.E. & T. Lockley. 1984. Spiders as biological control agents. Annual Review of Entomology 29:299-320.
- Riechert, S.E. & K. Lawrence. 1997. Test for predation effects of single versus multiple species of generalist predators: Spiders and their insect prey. Entomologia Experimentalis et Applicata 84:147-155.
- Riechert, S.E. & J. Maupin. 1998. Spiders effects on prey: tests for superfluous killing in five web-builders. Pp. 203-210, In

- Proceedings of the 17th European Colloquium of Arachnology, Edinburgh. British Arachnological Society.
- Rinaldi, I., 1998, Aranhas en agroecosistemas do Brasil. *Anais do VI SINCOBIOL*. Río de Janeiro, Brasil: 384-388.
 - Ruzicka V. 1987. Biodiagnostic evaluation of epigeic spider communities. *Ekológia (CSSR)* 6: 345-357.
 - Rypstra, A. 1985. Agg of *Nephila clavipes* (L.) (Araneae: Araneidae) in relation to prey availability. *J. Arachnol.* 13: 71-78.
 - Samu, F. & C. Szinetár. 2002. On the nature of agrobiont spiders. *J. Arachnol.* 30: 389-402.
 - Samu, F.; Sunderland, K. & Szinetár, C. 1999. Scale- dependent dispersal and distribution patterns of spiders in agricultural systems: A review. *J. Arachnol.* 27: 325-332
 - Silva, D. 1996. Species composition y community structure of Peruvian rainforest spiders: a case study from a seasonally inundated forest along the Samiria river. *Rev. Suis. Zool. vol hors serie 2*: 597-610.
 - Sokal & Rohlf. 1986. *Introducción a la Bioestadística*. Reverté. 363 p.
 - Sorensen L. L., J. A. Coddington & N. Scharff. 2002. Inventorying and estimating subcanopy spider diversity using semiquantitative sampling methods in an Afromontane forest. *Environ. Entomol.* 31: 319-330.
 - Sterling, W.; A., Dean & N., Abd El-Salam. 1992. Economic benefits of spider (Araneae) and insect (Hemiptera: Miridae) predators of cotton fleahoppers. *J. Econ. Entomol.* 85 (1): 52-57.
 - Sunderland, K. 1999. Mechanisms underlying the effects of spiders on pest populations. *Journal of Arachnology* 27:308-316.
 - Symondson, W. ; K., Sunderland & M., Greenstone. 2002. Can generalist predators be effective biocontrol agents. *Annu. Rev. Entomol.* 47: 561-594.
 - Traw, Brian M. 1995. A Revision of the Neotropical Orb-Weaving Spider Genus *Scoloderus* (Araneae: Araneidae). Reprinted from *PSYCHE*. Vol 102 (1-2): 49-72.

- Uetz, G. W. 1991. Habitat structure and spider foraging, p 325-348. In S. S. Bell, E. D. McCoy & H. R. Mushinsky (eds). Habitat Structure: The physical arrangement of objects in space. Chapman & Hall, Londres, Inglaterra.
- Uetz, G.W., J. Halaj & A.B. Cady. 1999. Pitfall trapping in ecological studies of wandering spider. J. Arachnol. 27: 270-280.
- Vaccaro C., J. P. R. Bouvet. 2007. Principales plagas de citrus en la provincia de Entre Ríos, región Noreste de Argentina. INTA – EEA Concordia, Entre Ríos, Argentina. Revista Nutri-Fitos.
- Van Den Berg A.M., A.S Dippenaar-Schoeman, V.E. Deacon & S.H. Anderson. 1992. Interactions Between Citrus Psylla, *Trioza erytreae* (Hem. Triozidae), and Spiders in an unsprayed Citrus orchard in the Transvaal Lowveld. Entomophaga 37 (4): 599-608.
- Wise, D.H. 1993. Spiders in Ecological Webs. Cambridge University Press, Cambridge.
- Wyss, E.; U., Niggli & W., Nentwig. 1995. The impact of spiders on aphid populations in a strip-managed apple orchard. J. Appl. Ent. 119: 473-478.
- Yeargan, K. & C. Dondale. 1974. The spider fauna of alfalfa fields in Northern California. Annals of Entomological Society of America. 67: 681-682.
- Jocqué, R., 1984. Considérations concernant l'abondance relative des araignées errantes et des araignées à toile vivant au niveau du sol. Rev. Arachnol. 5, 193-204.
- Young, O.P. & G.B. Edwards. 1990. Spiders in United States field crops and their potential affect on crop pests. Journal of Arachnology 18:1-29.