

# Reconocimiento, fluctuación y pruebas de consumo de presas por arañas en cultivos de arroz, en el Valle del Cauca.\*

Identification, population dynamics and prey consumption by spiders on rice fields in the Cauca Valley.

Harold Bastidas<sup>1</sup>  
Alberto Pantoja<sup>2</sup>  
Alberto Murillo<sup>3</sup>  
José I. Zuluaga<sup>4</sup>  
Miriam C. Duque<sup>5</sup>

## Resumen

Las arañas son reguladores importantes de insectos plagas en agroecosistemas tropicales. El presente trabajo tuvo como objetivos identificar las especies de arañas (Araneae) en cultivos de arroz en el Valle del Cauca, su fluctuación poblacional y la capacidad de consumo de las especies más frecuentes. Se registraron 11 familias, representadas en 29 especies, siendo las más importantes por frecuencia y abundancia *Tetragnatha* sp., *T. straminea* Emerton (Tetragnathidae), *Phidippus clarus* Key (Salticidae), *Synaemops rubropunctatum* (Thomisidae), *Oxyopes salticus* Hentz (Oxyopidae), *Argiope argentata* (Araneidae) y *Pardosa* sp. cerca *saxatilis* (Hentz) (Lycosidae). Para evaluar su acción como reguladores se efectuaron pruebas de exclusión a nivel de campo, registrando regulaciones de poblaciones de *Tagosodes orizicolus* (Muir) (Homoptera: Cercopidae), entre el 25 y 68,6%, con una densidad de

cuatro *Tetragnatha* por metro cuadrado. En pruebas de consumo en cautiverio, *Tetragnatha* sp. consumió entre 0,9 y 3,5 adultos de *Tagosodes* por día; *S. rubropunctatum* consumió 1,8 adultos/día, 2,5 larvas de primer instar de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith)/día; 1,4 larvas de segundo instar/día y 0,6 larvas de sexto instar/día. *Argiope argentata* consume en promedio 4,1 adultos *Tagosodes*/día. *Phidippus clarus* consume en promedio 1,8 ninfas de *Tagosodes* /día, y 1,4 ninfas de tercer instar y 0,6 ninfas de cuarto instar de *Oeobalus ornatus*/día.

**Palabras claves:** Arañas, Control biológico, Arroz, Valle del Cauca, *Tagosodes orizicolus*, Control de plagas.

## Summary

Spiders are important pest regulators in tropical agroecosystems. The objectives of this work were: to identify the spider species in rice fields in Cauca Valley in Colombia, their population dynamics and the consumption capacity of the most abundant species. Eleven families were recovered. The most abundant species recorded were: *Tetragnatha* sp., *T. straminea* Emerton (Tetragnathidae), *Phidippus clarus* Key (Salticidae), *Synaemops rubropunctatum* (Thomisidae), *Oxyopes salticus* Hentz (Oxyopidae), *Argiope argentata* (Araneidae) and *Pardosa* near *saxatilis* (Hentz) (Lycosidae). Exclusion trials were completed under field conditions with *Tagosodes orizicolus* (Muir) and *Tetragnatha* sp. The spider density of 4 *Tetragnatha* sp. / m<sup>2</sup> regulates *T. orizicolus* in a 68.6%. *Tetragnatha* sp. can consume between 0.9-3.5

*Tagosodes*/adults/day under confinement; *S. rubropunctatum* consumed 1.8 *Tagosodes*/day, the same species can also attack and consume 2.5 first instar *Spodoptera frugiperda* larvae/day, 1.4 second instar *S. frugiperda* larvae/day and 0.6 6th instar *S. frugiperda* larvae/day. *Argiope argentata* consumed 4.1 adult *Tagosodes*/day. *Phidippus clarus* consumed an average of 1.8 *Tagosodes* nymph/day, and 1.4 III instar and 0.6 IV instar nymphs of *Oeobalus ornatus* /day.

## Introducción

En el cultivo de arroz, los insectos plagas pueden ocasionar problemas en las etapas claves del cultivo, pero para que los insectos alcancen niveles de daño económico se requieren poblaciones altas y en muchos casos esto no se logra. La presencia de enemigos naturales en los diversos agroecosistemas contribuye a la disminución de las poblaciones de insectos plaga, siendo un componente importante dentro del control biológico y el manejo integrado de plagas (M.I.P). La variedad de reguladores biológicos es relativamente amplia. En los ecosistemas agrícolas, las arañas (Arachnida: Araneae), como depredadores no específicos, y por su efecto aditivo, cumplen una función de regulación de las poblaciones de artrópodos, incluyendo plagas y benéficos.

Por disponerse de poca información en el país sobre este tema en el cultivo del arroz y por ser un elemento importante en el M.I.P se desarrollaron los siguientes objetivos: 1. Determinar los géneros y especies de arañas más frecuentes en los arrozales del Valle del Cauca; 2. Determinar su fluctuación poblacional; 3. Evaluar la regulación de poblaciones de sogata, *Tagosodes orizicolus* (Muir) (Homoptera: Cercopidae) y la cicharrita verde del arroz, *Hortensia similis* (Walker) (Homoptera: Cicadellidae), por *Tetragnatha* sp.; 4. Determinar la capacidad de consumo, con arañas representativas en las zonas muestreadas. Todos los objetivos y los próximos trabajos a realizar con arañas tienen como fin incluir estos artrópodos en el manejo de umbrales para algunos insectos plaga.

\* Trabajo de Tesis. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Colombia. Palmira (Valle), Colombia.

<sup>1</sup> y <sup>2</sup> Entomología de Arroz. CIAT. Apartado Aéreo 6713. Cali, Colombia

<sup>3</sup> Jefe Producto Hoechst Colombiana. Apartado Aéreo 80188, Santafé de Bogotá, Colombia.

<sup>4</sup> Profesor Asociado. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Colombia. Apartado Aéreo 237 Palmira (Valle), Colombia.

<sup>5</sup> Asociada. Unidad de Servicio de Datos. CIAT. Apartado Aéreo 6713. Cali, Colombia.

## Revisión de literatura

Después de la Clase Hexapoda, la Clase más grande del Phylum Artropoda es la Arachnida, a la cual pertenecen las arañas (Araneae) y los ácaros y garapatas (Acari) (Metcalf y Flint 1974). Plantnick (1989) sostiene que hasta 1989 se han reportado 104 familias, 2.967 géneros y 34.083 especies de arañas en todo el mundo.

Las arañas han sido objeto de mucho interés en la últimas décadas, debido a su comportamiento y hábitos alimenticios, exponiéndose criterios favorables y desfavorables de su función como organismos depredadores no específicos. Ibarra (1984), citando a Legner (1964), reporta que las arañas están consideradas entre los principales depredadores de insectos, y por lo tanto son reguladores potenciales de las comunidades de éstos.

Chiri (1989) describe el comportamiento de caza de algunas familias y especies de arañas. Las arañas de la familia Araneidae capturan la presa con la ayuda de una red circular de hilos pegajosos. Esta familia atrapa y devora la presa en el sitio de captura o la lleva hasta el centro de la red para engullirla; si es una presa grande la enreda e inmoviliza mediante rápidas mordidas. Las especies de la familia Salticidae poseen excelente visión, acechan a su presa, se acercan lentamente y cuando están cerca la atacan. Las arañas de las familias Ctenidae y Lycosidae son fuertes, muy activas y persiguen su presa hasta capturarla. Las arañas de las familias Clubionidae y Gnaphosidae buscan hacer contacto con sus presas antes de atacarlas. Las arañas pertenecientes a la familia Oxyopidae permanecen inmóviles en alguna flor o estructura, esperando la proximidad de alguna presa para capturarla. Las arañas cangrejo (Thomisidae) sorprenden y emboscan a su presa.

Ibarra (1984), citando a varios autores, afirma que el estudio de la biología de las arañas, y en particular de aquellas que cazan ayundándose de una red, ha puesto en evidencia que hay una selección de

presas, la cual se ejerce a varios niveles: a través de una concordancia espacio temporal entre depredador-presa, a través de la trampa red en aquellas especies que tejen una, y la araña misma constituye el paso final de una cadena de selección donde intervienen varios factores como: el estado interno de la araña, el hambre, la madurez sexual, la proximidad de muda y el ritmo de actividad; las características propias de cada especie potencial como tamaño, tipo de movimiento, grado de actividad, morfología y comportamiento defensivo y las condiciones del contexto caza: densidad, distancia depredador-presa, familiaridad con la presa y la estructura del ambiente. Riechert y Lockley (1984) afirman que la alimentación generalizada es una de las muchas ventajas que las arañas tienen para asegurar su supervivencia individual en tiempo de escasez de alimento; otras ventajas incluyen las bajas ratas metabólicas, y los extensivos sistemas digestivos para el almacenamiento de alimento.

En cuanto a la importancia de las arañas como reguladores biológicos existen controversias sobre el potencial del uso de arañas en un programa de manejo de plagas. Estas contraversias se deben a las facultades polífagas, al canibalismo y a la falta de conocimientos sobre la biología, desarrollo y distribución de estos artrópodos en agroecosistemas comerciales. Para Nyffeler y Benz (1987), el interés en el papel de las arañas como agentes de control natural en los agroecosistemas está incrementándose por todo el mundo. Chiri (1989) sostiene que es improbable que cualquier especie de araña por sí sola pueda llegar a controlar determinada especie plaga dentro de un contexto económico; sin embargo, se percibe una creciente evidencia de que el complejo de especies de arañas en muchos agroecosistemas, cuando actúan en conjunto, desempeñan un papel importante en la conservación del balance natural de la población insectil que allí habita.

En cultivos de arroz en Asia, Sheppard (1987) encontró las siguientes especies de arañas como agentes de control biológico: *Lycosa pseudoannulata* (Lycosidae)

consume de 5 a 15 presas/día; las especies *Argiope argentata* y *Araneus inustus* (Araneidae) capturan una gran variedad de presas; *Atypena formosana* (Linyphiidae) consume de 4 a 5 presas/día; *Phidippus* sp. (Salticidae) consume entre 2 y 8 presas/día; *Tetragnatha maxillosa* (Tetragnathidae) consume de 2 a 3 presas diariamente. Meneses y Gutiérrez (1990) reportaron a *T. pallencens* como depredador de ninfas y adultos de *T. orizicolus* en zonas arroceras de Cuba. Las especies *Oxyopes javanus* y *O. lineatipes* (Oxyopidae) pueden consumir de 2 a 3 polillas/día. En China, *Theridion octomaculatum* (Martínez & Goezel) (Theridiidae) es reportada como un importante depredador de delfácidos, esta araña puede consumir de 0,25 a 1,88 individuos de *Niloparrata lugens* (Stal) por día (Ge y Chen 1989). Peter (1989) reporta a *Tetragnatha andamanensis* como uno de los principales depredadores de *N. lugens* en la India. El Colegio de Agricultura de Hunan, en China (1987), reporta que *Erigonidium graminiculum* consume en promedio 1,74 larvas de *Gusumia exigua* (Butler) en 24 horas y 0,42 ninfas de *N. lugens*, y sostiene que *L. pseudoannulata* consume ninfas de *N. lugens* con valores máximos de 8,3. Ye y Wang (1987) sostienen que las fluctuaciones poblacionales de Delphacidae y Cicadellidae están muy relacionadas con la presencia de arañas en el cultivo del arroz, y concluyen que las arañas son agentes importantes en el control de plagas. Ricou y Haas (1979), citados por Mangan y Byers (1989), han estimado que las arañas consumen poblaciones de dípteros y homópteros, reduciendo entre el 25 y 40% por depredación, en cultivos de verano en praderas y pastizales.

La información sobre arañas en Colombia esta muy dispersa. A continuación se presentan algunos reportes importantes, especialmente en cultivos comerciales. Alvarez (1969), citado por Durango (1985), registro en Yumbo, Rozo, Candelaria y Palmira (Valle), las especies de arañas: *Misumenops pallidus* (Olivier), *Theridula gonygaster* (Simon) y *T. dilucidum* (Simon) (Theridiidae), *Araneus* sp. (Argiopidae), *Lycosa* sp. y *Pardosa*

sp. (Lycosidae), *Clubiona* sp. (Clubionidae), *Anyphaena* sp. (Anyphaenidae) y *Oxyopes salticus* Hentz (Oxyopidae). Moreno (1983), en su estudio en plantaciones de caña de azúcar en la zona norte y central de Ingenio Cauca, encontró a: *Psecas* sp. (Salticidae), *Gasteracantha elipsoides* (Walckenaer) (Araneidae), *Tetragantha* sp. (Tetragnathidae) y *T. gonygaster*, como depredadores de *Perkinsiella saccharicida* Kirkaldy. Entre 1987 y 1990, Flórez (1991) pudo detectar la presencia de nueve órdenes, 45 familias y la determinación de 34 géneros de arácnidos, en 15 localidades del Valle del Cauca; este autor asegura que registros bibliográficos permiten confirmar la presencia de los dos órdenes restantes (Acari y Araneae), completando así la totalidad de los grupos de arácnidos en la región. Jiménez (1978), citado por Durango (1985), registró en el cultivo de algodón, en Córdoba las familias Lycosidae, Salticidae, Oxyopidae y Araneidae. Gutiérrez (1982) reporta en este mismo departamento siete familias (Araneidae, Clubionidae, Lycosidae, Oxyopidae, Salticidae, Thomisidae y Uloboridae) representadas en 17 especies. En arrozales de la zona del Sinú Medio, Durango (1985) reporta las familias: Araneidae, Lycosidae, Salticidae, Thomisidae, Oxyopidae, Anyphaenidae, Tetragnathidae, Clubionidae, Selenopidae y Nesticidae, representadas por 34 especies, siendo las más abundantes: *Metazygia* sp. cerca *gregalis*, *Oxyopes salticus* Hentz, *Menemerus* spp.; *Mecynogea lemniscata*, *Lycosa* spp.; *L. andina*, *Pardosa* sp. y *Tetragnatha laboriosa* Hentz. En cultivos de arroz, en el departamento del Tolima, se recolectaron los siguientes géneros y especies: *Trochosa* sp. (Lycosidae), *Tetragnatha pallencens* Banks (Tetragnathidae), *Evarcha* sp. (Salticidae), *T. subextensa* (Tetragnathidae), *Sassus* sp. y *Agassa* sp. (Salticidae), *Oxyopes* sp. y *Peuceletia* sp. (Oxyopidae) y *Misumenops* sp. (Thomisidae).

## Materiales y Métodos

La colección de arañas se realizó haciendo muestreos durante las diferentes eta-

pas del desarrollo del cultivo de arroz, con un promedio de 10 visitas por finca, en las zonas de Jamundí, Ginebra, el CIAT y el Centro Experimental de la Hoechst (CEH) en Palmira (Valle). Se hicieron 10 pases dobles de jama por sitio, efectuando de 20 a 30 sitios por finca; adicionalmente se hicieron observaciones en estructuras de la planta y en el suelo para detectar el comportamiento y los hábitos de algunas de las especies. Inmediatamente después de los muestreos se recogieron las arañas en frascos de vidrio con alcohol al 70%. Posteriormente, en el laboratorio, se procedió a separar por fenotipos y referenciar cada grupo con un código. En cada espécimen codificado se incluyeron los siguientes datos: cultivo, sistema de riego, presencia de malezas y número de la muestra.

### Monitoreo de arañas en cultivos comerciales

Las zonas evaluadas fueron Jamundí y el CEH en Palmira. Se realizaron dos tipos de muestreo: el primero consistió en 300 pases dobles de jama por área determinada, distribuidos así: 100 en el borde del lote, 100 en la zona intermedia y 100 en el centro. Cada 50 pases dobles se recogió en bolsas plásticas todo lo capturado en la jama. Luego, en el laboratorio se contabilizaron los artrópodos presentes en la muestra: hemípteros, coccinélidos, crisomélidos, *T. orizicolus*, *H. similis*, *Draeculacephala* sp., *Rupela albinella* (Cramer) y arañas, especificando el género o la especie. Estos muestreos se realizaron quincenalmente, efectuando el primero entre los 5 y 15 días después de la siembra. La información obtenida fue comparada con datos de poblaciones de arañas y algunas plagas obtenidos por la Sección de Entomología de Arroz del CIAT, entre 1989 y 1991, en las zonas arroceras de Jamundí y Ginebra (Bastidas 1991). El segundo tipo de muestreo correspondió únicamente a arañas. Se seleccionaron 20 sitios por finca, y en cada uno de ellos se realizaron 10 pases dobles de jama. Los conteos se hicieron directamente en el campo, contabilizando el número de arañas por especie/género y/o fenotipo y arañas totales.

## Regulación de Insectos

Para evaluar la acción de las arañas como reguladores de las poblaciones de insectos se hicieron los siguientes estudios:

### Efecto por exclusión de arañas en la fluctuación poblacional de *T. orizicolus* en Campo

Este estudio se realizó en dos épocas diferentes del cultivo, entre 20-80 y 30-90 días después de la siembra (DDS), en un lote sembrado con la variedad Oryzica 1 en el CEH en Roza (Palmira-Valle). En una parcela de 400 m<sup>2</sup> (para cada época de cultivo) se instalaron 8 jaulas de madera y tul, de 1 m de ancho x 1 m de largo x 1,5 m de alto, ubicándolas en pares con una separación de 1 m. Entre los pares de jaulas la separación fue de 8 m. Se realizaron dos exclusiones de artrópodos con una aspiradora D-vac y cinco exclusiones manuales, antes de la infestación con adultos de *Tagosodes* provenientes de colonias establecidas en los invernaderos del CIAT. Los tratamientos fueron: 20 parejas de adultos de *T. orizicolus* con cuatro adultos de *Tetragnatha* sp. por jaula y 20 parejas de *T. orizicolus*. Para cada tratamiento se emplearon cuatro jaulas. Se realizaron evaluaciones cada 7 días durante dos meses, contabilizando el número de *Tagosodes* en 10 plantas tomadas al azar dentro de cada jaula.

### Fluctuación poblacional de *H. similis* y *T. orizicolus* con presencia y ausencia de *Tetragantha* sp. en cautiverio

Para este estudio se utilizaron bandejas plásticas de 42 cm de largo x 38 cm de ancho x 15 cm de profundidad, las cuales se llenaron con suelo de la serie Palmira con un tratamiento previo de inundación y luego se sembró arroz var. Oryzica 1, a una densidad de 30 plantas por bandeja. Quince días después de la siembra se colocaron jaulas de lumita y tubos de PVC provistas con un cierre en uno de los extremos para realizar las evaluaciones. Se establecieron cinco repeticiones para cada uno de los siguientes tratamientos:

- Seis parejas de adultos de *T. orizicolus* por jaula.
- Seis parejas de adultos de *T. orizicolus* más un adulto de *Tetragnatha* sp.
- Seis parejas de adultos de *H. similis* por jaula.
- Seis parejas de adultos de *H. similis* más un adulto de *Tetragnatha* sp.
- Tres parejas de adultos de *T. orizicolus* y tres parejas de adultos de *H. similis* por jaula.
- Tres parejas de *T. orizicolus* más tres parejas de *H. similis* más un adulto de *Tetragnatha* sp. por jaula.

Las evaluaciones se realizaron semanalmente, contando el número de insectos y arañas por jaula. Con esta misma metodología se realizó otro ensayo con las mismas especies pero sin considerar los últimos dos tratamientos y empleando nueve (9) parejas por jaula.

### **Pruebas de consumo y preferencia**

Para determinar la capacidad de consumo de las arañas sobre *T. orizicolus* se realizaron varios estudios.

#### **Capacidad de consumo de *Tetragnatha* sp. sobre *T. orizicolus***

En cada una de 30 materas se sembraron 12 semillas de la variedad Bluebonnet 50, y 20 días después de la siembra se procedió a raleo dejando sólo dos plantas por matera. Dos días después del raleo, las plantas de cada matero se cubrieron con cilindros de acetato de 76 cm de altura, tapando la boca superior con un pedazo de tul asegurado con una banda de caucho. Los tratamientos fueron: tres (3) individuos por cada estado de desarrollo (I,II,III,IV y V instar ninfal y adultos). Para cada tratamiento se realizaron cinco repeticiones, colocando una araña adulta por cilindro. Las evaluaciones se realizaron cada 24 horas, durante 10 días conse-

cutivos; los parámetros evaluados fueron mortalidad de la araña y mortalidad de la presa por consumo. Después de cada evaluación se removió la presa viva o muerta y se infestó nuevamente con insectos de cada edad de desarrollo para mantener insectos del mismo estado en cada evaluación. Para comparar el grado de consumo se realizó una prueba de Duncan.

#### **Capacidad de consumo de *Tetragnatha* sp. a densidades altas y bajas de *T. orizicolus* en cautiverio**

Para establecer la cantidad de adultos de *T. orizicolus* consumidos por adultos de *Tetragnatha* sp., a nivel de invernadero se sembró arroz, variedad Bluebonnet 50, en materas plásticas con capacidad para 1 kg de suelo. Quince días después de la siembra se raleó dejando dos plantas por matera, y se cubrieron con cilindros de acetato. En cada cilindro se introdujeron adultos de *T. orizicolus* provenientes de la colonia establecida a nivel de invernadero en el CIAT y adultos de *Tetragnatha*, los cuales se recolectaron en la finca «Ceibalito» en Jamundí y posteriormente se llevaron a una casa de malla del CIAT, donde permanecieron por dos días sin alimentación previa al ensayo.

Densidad	Número de <i>T. orizicolus</i> /cilindro	Número arañas/cilindro	Repeticiones
Baja	3	1	10
Alta	10	1	10

Para determinar la capacidad neta de consumo, se colocó una araña por cilindro, se esperó a que tejiera su red; posteriormente se introdujeron las presas manualmente con un aspirador bucal y tubos de acetato. Las evaluaciones se realizaron cada 24 horas durante seis días consecutivos, anotando los siguientes parámetros para cada densidad: número de residuos corporales de *T. orizicolus* por efecto de consumo del depredador y mortalidad natural. Para determinar la capacidad neta se evaluaron los siguientes parámetros: tiempo de captura de la presa, tiempo en consumir la presa, número de presas consumidas diariamente y mortalidad natural

de la presa y del depredador. Los resultados se expresaron en términos de consumo diario de *T. orizicolus*.

#### **Preferencia de consumo de *Synaemops rubropunctatum* (*Thomisidae*) sobre dos estados de desarrollo de *T. orizicolus***

Adultos de *S. rubropunctatum* se colectaron en lotes de arroz en el CEH y se transportaron individualmente, en potes plásticos, hasta el CIAT. Cada araña se colocó individualmente en una caja de petri de 14 cm de diámetro con dos láminas de papel filtro humedecido con agua destilada y tres hojas de arroz de 10 días de sembrado. Para evitar el desecamiento de las hojas, éstas se sujetaron de los extremos por tiras de papel filtro humedecidas. En cada caja se introdujeron insectos de la siguiente forma: dos ninfas de *Tagosodes* de V instar, dos adultos hembras y dos adultos machos, y se hicieron 15 repeticiones. Las evaluaciones se realizaron cada 24 horas durante 9 días consecutivos, registrando el número y estado de desarrollo de la presa consumida. Para definir cuál de los estados de desarrollo de la presa prefiere la araña se realizó la prueba de Duncan y el promedio de consumo diario.

#### **Consumo de ninfas de *T. orizicolus* por inmaduros de *Phidippus clarus* Key (*Araneae: Salticidae*)**

Posturas recolectadas en la Finca "Ceibalito", en el municipio de Jamundí, se transportaron al Laboratorio de Entomología de Arroz del CIAT, donde se colocaron en cajas de petri hasta la eclosión. Tres semanas después de la eclosión se procedió a montar el ensayo utilizando la misma metodología del ensayo anterior. Se emplearon 12 arañas, y en cada caja de petri se introdujeron una araña y cuatro ninfas de primer instar de *Tagosodes*. Las evaluaciones se realizaron cada 24 horas durante 6 días, evaluando el número de ninfas consumidas, con ayuda del estereoscopio. La información se presenta teniendo en cuenta consumo promedio diario y acumulado, valores máximos y mínimos de consumo.

### **Consumo de adultos de *T. orizicolus* por inmaduros de *Argiope argentata* (Araneae: Araneidae)**

Esta prueba se realizó en cautiverio, en una casa de malla en el CIAT, utilizando dos plantas de arroz sembradas por materia de 3 kg, cubiertas con cilindros de malla metálica de 45 cm de alto y 13 cm de diámetro y forradas con tul. Después de este montaje, en cada cilindro se colocó un inmaduro de *A. argentata* de 25 días de edad. Estos inmaduros provenían de un saco de huevos obtenido y eclosionado en cautiverio. Se utilizaron 15 arañas y diariamente se introdujeron 8 adultos de *Tagosodes*. En cada evaluación se retiraron las carcazas y los insectos vivos. Los parámetros tenidos en cuenta fueron: número de insectos consumidos, insectos no consumidos en la red e insectos fuera de la red. La información se presenta como promedios diarios y la relación entre los tres parámetros evaluados.

### **Preferencia de consumo de *P. clarus* sobre ninfas de *Oeobalus ornatus*, (Sailer) (Hemiptera: Pentatomidae)**

La recolección de adultos de saltícidos se realizó en la finca "Ceibalito", en el municipio de Jamundí, en un lote sembrado con arroz variedad Oryzica 1 de 100 días después de la emergencia. Las arañas se transportaron en una jaula metálica, la cual contenía en su interior tres materas con plantas de arroz, hasta el Laboratorio de Arroz del CIAT. En cajas de petri se introdujeron cuatro ninfas de tercer instar, cuatro ninfas de cuarto instar y una araña adulta. Las ninfas se alimentaron con granos de arroz en estado lechoso, los cuales se cambiaron cada dos días. Cada caja representó una repetición y se tuvo un total de 12 repeticiones. Las evaluaciones se realizaron cada 24 horas durante 10 días, contabilizando el número de residuos corporales de ninfas de *Oeobalus*. Para cada evaluación se retiraron los residuos y las ninfas vivas; diariamente se introdujeron ninfas diferentes a las del día anterior, para mantener presas de igual edad durante toda la prueba. Los

resultados se analizaron con la ayuda de la Prueba de "t" de Student, la desviación estándar y el promedio diario de consumo.

### **Evaluación de presas consumidas por *A. argentata* y *Plesiometa argyra* (Araneae: Tetragnathidae) en el campo**

En dos lotes de 120 m<sup>2</sup> cada uno, ubicados en CIAT, y sembrados con arroz de la variedad Oryzica 1, se realizaron muestreos visuales de reconocimiento de arañas tejedoras. El primer lote tenía 70 días de sembrado y el segundo 110 días. Por su abundancia en ambos lotes se escogieron adultos de las especies *A. argentata* y *Plesiometa argyra*, y los sitios donde se encontraban se marcaron con estacas numeradas. Para el lote de 110 días de edad se emplearon 15 ejemplares por especie y para el otro lote 12 ejemplares por especie. Las evaluaciones se realizaron cada 24 horas durante 6 días, contabilizando el número de carcazas por red, las cuales se retiraron de la red con una pinza blanda y se recolectaron en viales con alcohol al 70%, identificados con la numeración de cada especie. Las carcazas se observaron con la ayuda de estereoscopio, se contabilizó el número de insectos por carcaza y se identificaron los restos de algunos de los insectos que habían sido consumidos por cada individuo de cada especie. Los resultados se sometieron al análisis de varianza y medias comparativas.

### **Consumo de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) por *Synaemops rubropunctatum* (Araneae: Thomisidae)**

Esta prueba se realizó en condiciones de cautiverio en una casa de malla, utilizando la misma metodología del ensayo de capacidad neta de consumo de *T. orizicolus* por *Tetragnatha*. Se establecieron dos tratamientos: larvas de primero y segundo instar. En un tubo de acetato se introdujeron cinco larvas de cada instar y un adulto de *S. rubropunctatum*. Las evaluaciones se realizaron cada 24 horas durante 6 días; se observó el estado y

número de larvas consumidas. Se realizó la prueba de "t" para determinar si existían diferencias significativas entre el consumo de larvas de primero y segundo instar.

## **Resultados y Discusión**

### **Colección y monitoreo de arañas en cultivos comerciales.**

En las zonas muestreadas se observó la presencia de 23 géneros de arañas pertenecientes a 11 familias (Tabla 1). En las zonas de Jamundí y Paso de la Torre se utilizaron 100 pases dobles de jama por finca; la población de arañas recolectadas presentó un máximo valor entre los 61 y 75 días después de la siembra (Figura 1 A y B). Estas observaciones coinciden con reportes del Programa de Entomología de Arroz del CIAT (Bastidas 1991). Las especies más abundantes fueron: *Tetragnatha straminea* Emerton y *Tetragnatha* sp., las cuales se presentaron durante todas las etapas de desarrollo del cultivo y con los promedios más altos (Fig. 1). *Phidippus clarus* Key aparece con promedios bajos al inicio del cultivo pero su población se incrementa después de los 76 y 90 DDS. *Paraphidippus* sp. aparece entre los 46 y 60 DDS, y permanece hasta la cosecha con valores relativamente bajos. *Synaemops rubropunctatum* se presentó en todas las etapas del cultivo, presentando promedios máximos en 2 épocas: entre 0-15 DDS (7,8%) y entre 120-135 DDS (12,7%) con respecto al número de arañas en cada evaluación. *T. gonygaster* presenta al inicio su valor más alto (8,8%) pero desaparece entre los 61-75 DDS en los cultivos evaluados. *Oxyopes salticus* Hentz y *Argiope argentata* aparecieron entre los 30 y 45 DDS y se encontraron hasta después de cosecha. Los Clubiónidos se presentaron desde 0-15 DDS hasta la cosecha, pero en baja densidad. Las especies de la familia Lycosidae se presentaron después de los 90 DDS. En general, las especies de la familia Araneidae aparecieron cuando el cultivo ya había cerrado y estaba próximo a la floración.

Se observó dominancia y abundancia de las especies del género *Tetragnatha*. Sherpard (1987) indica que miembros de este género prefieren los terrenos húmedos. Durante el estudio, estas condiciones se presentaron en arrozales del municipio de Jamundí que utilizan el sistema de riego con lámina de agua. Gutiérrez y Useche (1991) reportan dos especies de este género como abundantes en los arrozales del Tolima.

En Jamundí, la edad del cultivo con máxima población de arañas se presentó entre 61-90 DDS (Fig. 2) con muestreos visuales en campo. En el CEH se detectaron diferencias entre los muestreos visuales y la metodología de lecturas en el laboratorio, pero la diferencia radica en los efectos de la aplicación de agroquímicos; sin embargo, la máxima población se mantiene entre 61-90 DDS. En Ginebra se presentaron las menores población debido a la frecuente aplicación de insecticidas, lo cual no permite la recuperación de la población de arañas. Chiri (1989) sostiene que los plaguicidas se deben usar racionalmente para fomentar la proliferación de arañas y fortalecer su aporte en el control natural de plagas insectiles. El uso de productos selectivos ayuda y mantiene la población de enemigos naturales en los agroecosistemas, fortaleciendo de esta forma otro elemento básico en el manejo integrado de plagas. Según Riechert y Lockley (1984), las aplicaciones regulares de insecticidas suprimen casi toda la población de artrópodos benéficos. Las observaciones realizadas en cultivos comerciales de arroz sobre el tipo de presa que consumen frecuentemente las especies de arañas encontradas se resumen en la Tabla 2. La cantidad de presa consumida depende de la abundancia del depredador y de la presa.

**Regulación de Insectos**

**Efecto por exclusión de arañas en la evolución poblacional de *T. orizicolus* en el campo**

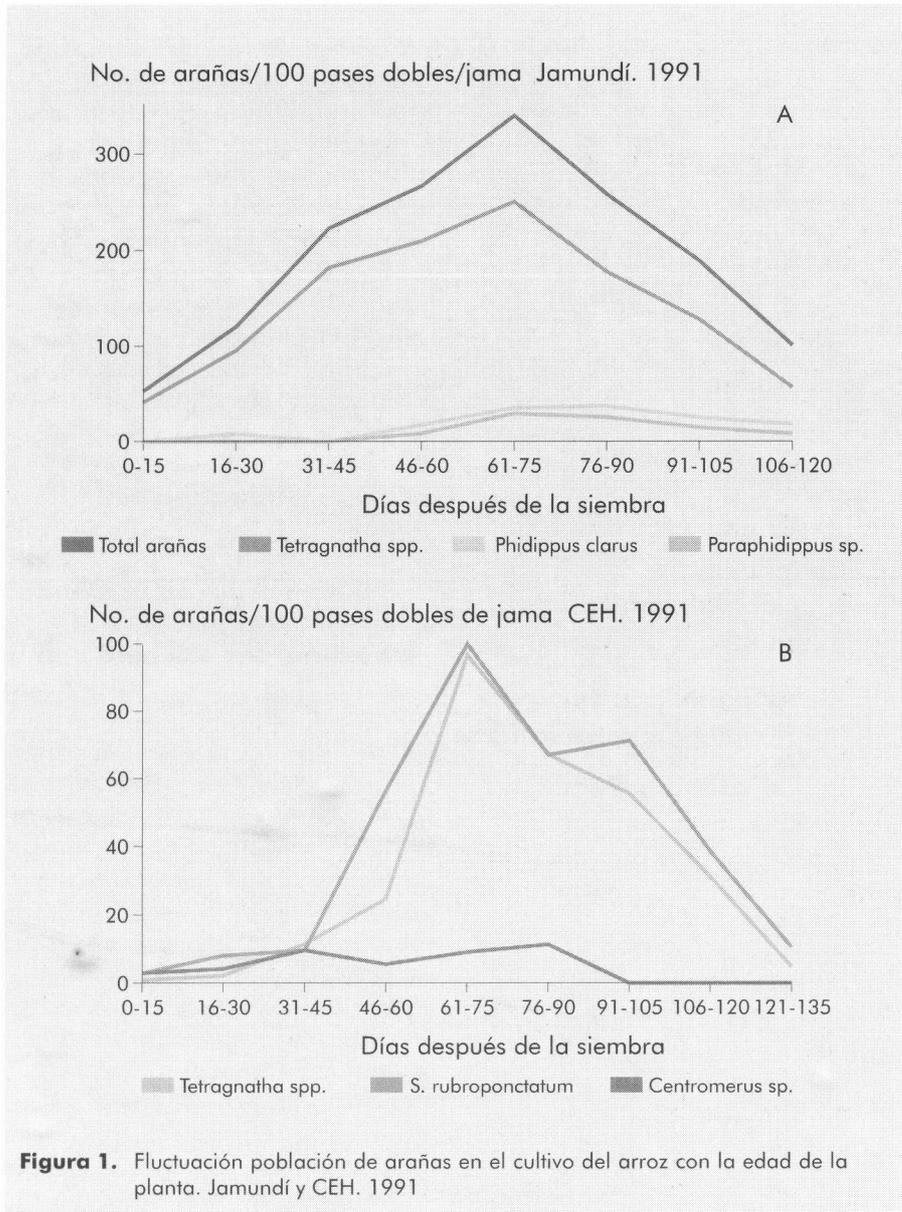
La evolución de *T. orizicolus* en jaulas sin presencia de arañas presentó una dismi-

**Tabla 1.** Principales familias, géneros y/o especies capturadas en muestreos en zonas arroceros del Valle del Cauca 1991.

Familia/Especie	Zonas de Recolección
<b>Anyphaenidae</b> <i>Cerca a Anyphaena affinis</i>	Ginebra, Jamundí, Paso de la Torre
<b>Araneidae</b> <i>Alpaida trispinosa</i> <i>Alpaida veniliae</i> <i>Argiope argentata</i>	Jamundí, Paso de la Torre Paso de la Torre Caloto, CIAT, Ginebra, Jamundí, Paso de la Torre
<i>Argiope trifasciata</i> (Forskål) <i>Cyclosa walckenari</i> <i>Eriophora</i> sp. <i>Eustala fuscovitata</i> <i>Gasteracantha cancriformis</i>	CIAT, Ginebra, Paso de la Torre Jamundí, Paso de la Torre Ginebra, Jamundí, Paso de la Torre Jamundí, Paso de la Torre Caloto, CIAT, Ginebra, Jamundí, Paso de la Torre
<i>Gea heptagon</i> <i>Neoscona moreli</i>	Jamundí, Paso de la Torre Jamundí, Paso de la Torre
<b>Clubionidae</b> Género y especie sin identificar	Ginebra, Jamundí, Paso de la Torre
<b>Lynphiidae</b> <i>Centromerus</i> sp.	CIAT, Ginebra, Jamundí, Paso de la Torre
<b>Lycosidae</b> <i>Pardosa</i> sp. cerca <i>saxatilis</i> (Hentz) <i>Pardosa milvina</i> (Hentz)	CIAT, Ginebra, Jamundí, Paso de la Torre Jamundí, Paso de la Torre
<b>Miturgidae</b> <i>Chiracanthium inclusum</i> (Hentz)	Jamundí, Paso de la Torre
<b>Oxyopidae</b> <i>Oxyopes salticus</i> Hentz	Caloto, CIAT, Ginebra, Jamundí, Paso de la Torre
<b>Tetragnathidae</b> <i>Tetragnatha straminea</i> Emerton <i>Tetragnatha</i> sp. <i>Pleisometta argyra</i> <i>Leucage</i> sp.	CIAT, Ginebra, Jamundí, Paso de la Torre CIAT, Jamundí, Paso de la Torre CIAT, Ginebra, Jamundí, Paso de la Torre Jamundí
<b>Theridiidae</b> <i>Meotipa pulcherrima</i> <i>Theridula gonygaster</i>	CIAT, Paso de la Torre CIAT, Ginebra, Jamundí, Paso de la Torre
<b>Thomisidae</b> <i>Misumenops pallida</i> (Olivier) <i>Misumenoides paucispinosus</i> <i>Synaemops rubropunctatum</i>	Ginebra, Jamundí, Paso de la Torre Jamundí, Paso de la Torre Ginebra, Jamundí, Paso de la Torre
<b>Salticidae</b> <i>Paraphidippus</i> sp. <i>Phidippus clarus</i> Key Género y especie sin identificar (SA3)	CIAT, Jamundí CIAT, Ginebra, Jamundí, Paso de la Torre Jamundí

nación de 34 a 27 *Tagosodes*/10 plantas en la primera semana después de la infestación, debido a la mortalidad natural por las condiciones de cautiverio; a partir de la tercera semana se presentaron nuevas generaciones en la población, de 27 a 84,5 *Tagosodes*/10 plantas. Lo contrario ocurrió en las jaulas con presencia de arañas, de la primera hasta la quinta semana, la población disminuyó de 35 a 13,7 *Tagosodes*/10 plantas. Durante la sexta semana se presentó un bajo incre-

mento de 2 *Tagosodes*/10 plantas; en la séptima sexta semana después de la infestación se estabilizó la población (15,5 *Tagosodes*/10 plantas) y en la última semana de evaluación disminuyó a 12,5 *Tagosodes*/10 plantas. Meneses (1990) reportó en Cuba a *Tetragnatha pallencens* como enemigo natural de *T. orizicolus*, sin indicar valores ni porcentajes de regulación. Durango (1985) y Gutiérrez y Useche (1991) reportan consumo en campo, sin presentar conteos de consumo.



La evolución poblacional en dos meses presenta mayor número de insectos en el tratamiento sin arañas (Fig. 3), presentando diferencias significativas según la prueba de "t" de Student. En dos meses hay regulación de población de homópteros en cautiverio con presencia de arañas, presentando diferencias en cada semana; a los dos meses después de la infestación, la diferencia fue de 72 insectos/10 plantas. Hay evidencia del consumo al estar los dos tratamientos bajo iguales condiciones ambientales y de manejo. El incremento de la diferencia se hace más evidente a partir de la cuarta semana, porque donde no hay arañas la aparición de nuevas generaciones del

homóptero se retrasa considerablemente, afectando su reproducción normal.

#### Consumo de *Tagosodes* por *Tetragnatha* spp. en campo

La infestación realizada 30 DDS (Fig 3B) presentó, en la evolución poblacional, un comportamiento similar al ensayo donde la infestación se realizó a los 20 días (Fig. 3A). En el tratamiento sin arañas (Fig. 3B), el número de arañas/10 plantas disminuyó en la primera semana después de la infestación de 36 a 25,5 por efecto de la mortalidad natural; a partir de la segunda semana después de la infestación hasta la séptima semana, incrementó de 25,5

hasta 177,7 *Tagosodes*/10 plantas. La aparición de una nueva generación se dio en la segunda semana después de la infestación. En el tratamiento con presencia de arañas, la población disminuyó del día de la infestación a la primera semana de 29 a 15,5; a partir de la segunda semana de la infestación hubo aparición de una nueva generación y el incremento fue de 15,5 *Tagosodes*/10 plantas en la séptima semana después de la infestación. La diferencia entre los dos tratamientos es significativa en adultos y ninfas. El efecto sobre ninfas se observó en forma significativa a partir de la cuarta semana después de la infestación, debido a que las ninfas de *T. orizicolus* de primero y segundo instar no son consumidas en grandes cantidades por *Tetragnatha*; ya que por su tamaño y su poca movilidad, la probabilidad de que queden atrapadas en las redes es mínima.

#### Fluctuación poblacional de *H. similis* y *T. orizicolus* con presencia y ausencia de *Tetragnatha* en cautiverio

La evolución poblacional de *T. orizicolus* con la presencia de arañas *Tetragnatha* presentó una disminución drástica (Fig. 4) de un promedio inicial de 18 insectos/jaula a 1,5 insectos/jaula en la tercera semana. El incremento de la población fue bajo en la cuarta y quinta semanas, de 1,5 a 3,3 y de 3,3 a 4,25 insectos/jaula, respectivamente. El tratamiento con presencia de *Tetragnatha* presentó, en la primera semana, una disminución poblacional de la plaga de 2,7 insectos/jaula y en la tercera semana de 0,8 por jaula, debido al efecto de la mortalidad natural. A partir de la tercera semana, la densidad de *Tagosodes* aumentó de 14,5 a 20,3/, en la cuarta semana de 20,3 a 30,5 y en la quinta semana de 30,5 a 33 insectos por jaula. La diferencia en densidad poblacional del insecto entre el tratamiento con presencia de arañas y el tratamiento sin arañas fue de 15,9 *Tagosodes*/jaula. La mortalidad natural de *Tagosodes* en el tratamiento con arañas fue de 0,75 insectos/día y en el tratamiento de *Tagosodes* sólo fue de 1,7 insectos. La evolución poblacional de *T. orizicolus* y *H. similis*

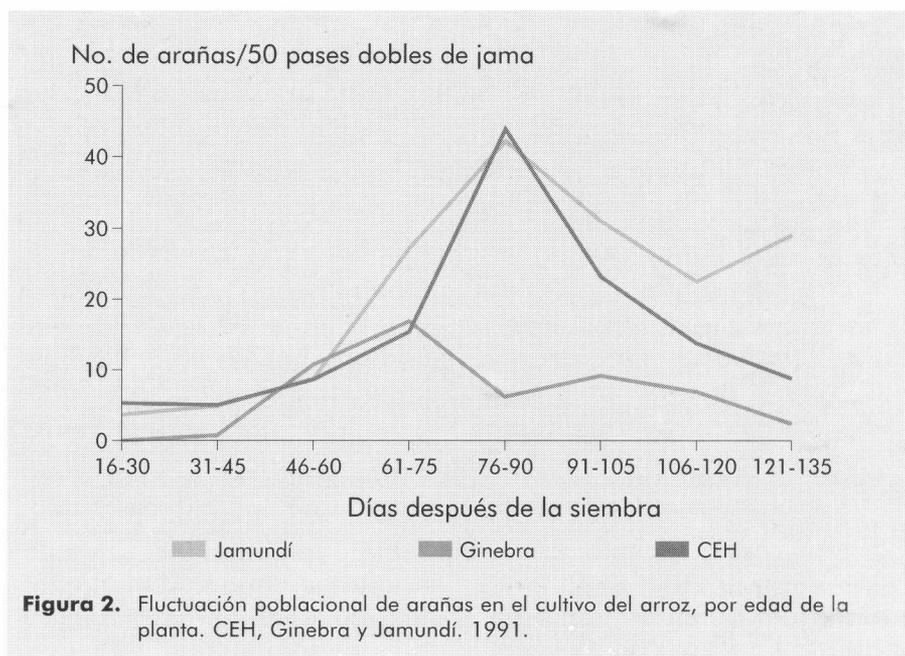
**Tabla 2.** Presas consumidas frecuentemente por arañas presentes en cultivos de arroz. CEH, CIAT, Ginebra, Jamundí, 1991.

Depredador	Presa												
	T. orizicolus	H. similis	Draeculacephala	O. ornatus	Lepidoptera		Rupela		Diptera	Hymenoptera	Odonata	Orthoptera	Araneae
					Larvas	Adultos	Larvas	Adultos					
<i>Tetragnatha</i> sp.	•	•	•						•				•
<i>Phidippus clarus</i>	•	•	•	•	•					•		•	•
<i>Paraphidippus</i> sp.	•	•	•	•	•		•		•				•
<i>Pardosa</i> sp.	•	•	•		•							•	•
<i>Oxyopes salticus</i>	•	•	•						•				•
<i>Argiope</i> spp.	•	•	•	•		•	•		•	•		•	•
<i>Gea heptagon</i>	•	•	•						•				•
<i>Centruroides</i> sp.	•	•	•						•				•
<i>Pleisometes argyra</i>	•	•	•						•				•
<i>Synaemops rubropunctatum</i>	•	•	•	•	•				•				•
<i>Gasteracantha cancriformis</i>	•	•	•						•				•
Clubionidae	•	•	•						•	•			•
<i>Eriophora</i> sp.	•	•	•		•		•					•	•
<i>Eustala</i> sp.	•	•	•						•				•

• = evidencia de consumo.

con presencia y ausencia de *Tetragnatha* (Fig. 4 y 5) en cuatruvicio presenta una tendencia similar, registrando un menor número de insectos en los tratamientos con presencia de arañas. En el campo, al aumentar la densidad de la presa aumenta el consumo y al disminuir la presa el consumo disminuye, pues la posibilidad de que un insecto quede atrapado en la red es mucho menor.

El promedio de *H. similis*/jaula con presencia de *Tetragnatha* disminuyó a 16,5 insectos/jaula hasta la 4a. semana después de la infestación (Fig. 5). El único incremento se observó en la quinta semana, cuando ascendió de 1,5 a 5,5 insectos/jaula. La mortalidad natural para la presa, en las 5 semanas, fue de 14% sobre la población acumulada, y para el depredador fue de 0%. Jaulas con presencia únicamente de *H. similis* presentaron una disminución de la presa hasta la tercera semana, con un promedio por jaula de 3,80 insectos, debido a la mortalidad natural y al confinamiento. Para la cuarta semana, la población de la plaga aumentó de 14,2 a 24,5 insectos/jaula y en la quinta semana de 24,5 a 37,30. El incremento correspondió al esperado, debido al desarrollo de una nueva generación del insecto y a la falta de regulación. La mortalidad natural de la plaga en este tratamiento fue de 7,3% sobre la población acumulada en las 5 semanas. Durante las cinco semanas



**Figura 2.** Fluctuación poblacional de arañas en el cultivo del arroz, por edad de la planta. CEH, Ginebra y Jamundí. 1991.

de evaluación se observó una diferencia significativa entre los dos tratamientos; se observa una influencia de regulación de poblaciones de *Hortensia* por *Tetragnatha* pero no un control total sobre la población.

**Pruebas de Consumo y Preferencia**

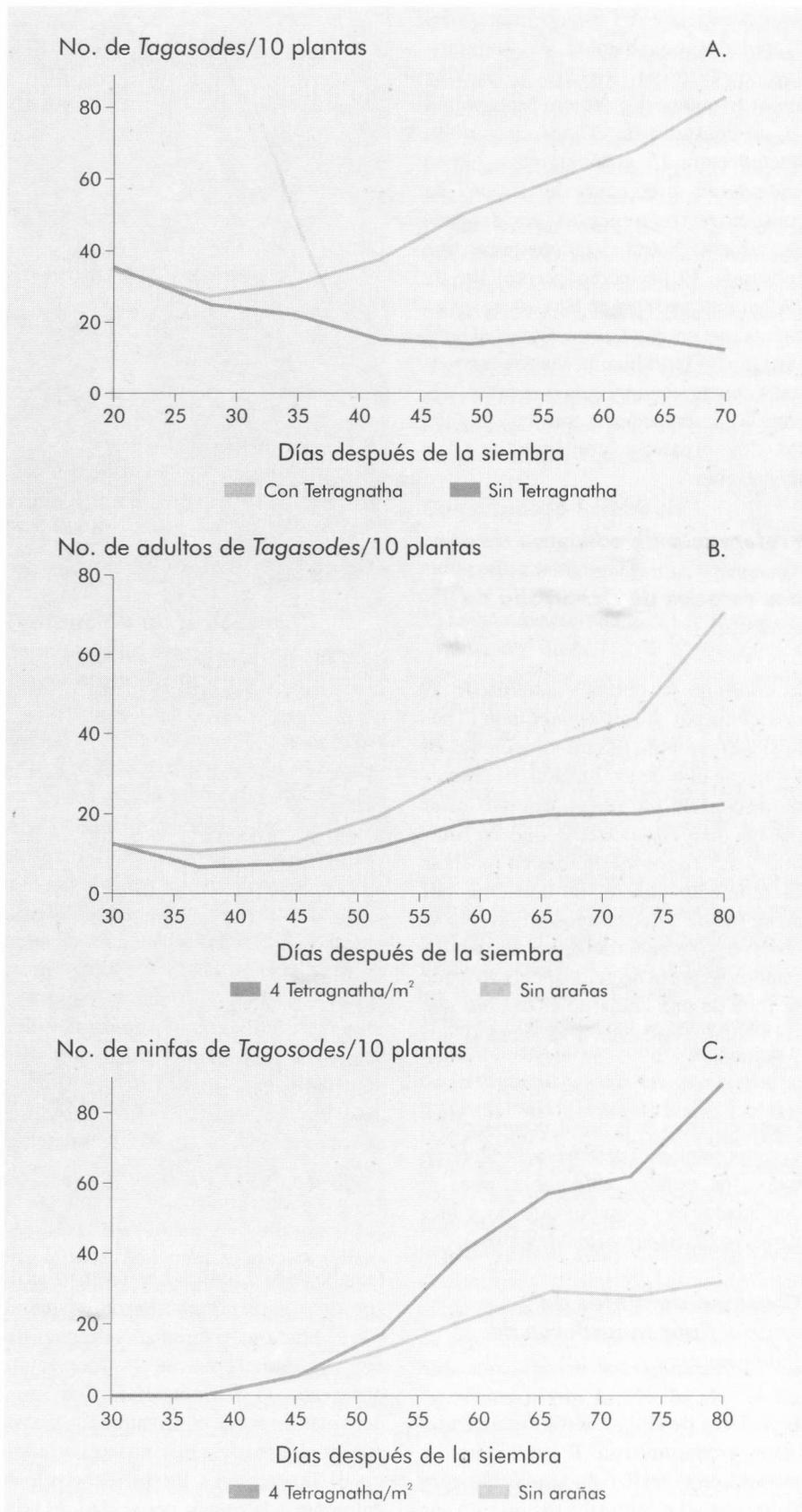
El estado de desarrollo de *T. orizicolus* más consumido por *Tetragnatha* sp., en cautiverio, fue el adulto. Cuando en cau-

tiverio la humedad relativa es muy baja, no se observa construcción de redes orbiculares ni consumo continuo por la araña. El consumo de adultos fue de 11,6 *Tagosodes*/10 días, con valores mínimos de 8 *Tagosodes*/10 días y máximos de 18 *Tagosodes*/10 días. *Tetragnatha* sp. consumió un promedio de 6,4 ninfas de cuarto instar en 10 días (mínimo 4 y máximo 8 ninfas/10 días): siendo el promedio más alto para ninfas; el menor valor se presentó en ninfas de primer instar, con un consumo promedio de 3

ninfas/10 días (mínimo = 0 y máximo 7 ninfas/10 días) (Fig. 6). Esto se debe a que la probabilidad de que una ninfa de primer instar quede atrapada en la red es mucho menor que para un estado más desarrollado por su peso, tamaño y movilidad (Riechert y Lockley 1984). Un adulto puede enredarse más fácilmente en la red, y después de que la araña lo atrape es muy difícil que escape. Hay diferencias significativas entre el consumo de adultos y ninfas, pero no entre estados de desarrollo de ninfas. Teniendo en cuenta estos resultados se establecieron pruebas de consumo con adultos a densidades de presa alta, baja y capacidad neta de consumo.

**Capacidad de consumo de *Tetragnatha* sp. a densidades altas y bajas de *T. orizicolus*, en cautiverio**

A las arañas que se les suministraron densidades bajas de adultos de *T. orizicolus* presentaron un consumo de 0,9 *Tagosodes*/día. Con una densidad alta de la presa, el consumo fue de 2,8 *Tagosodes*/día; el incremento es lógico debido a que hay mayor disponibilidad de presa y la posibilidad de que un insecto caiga en la red es mucho mayor. Este comportamiento se observó también en las pruebas de cautiverio realizadas en la Casa de malla. Cuando hubo baja disponibilidad de presa, la población se redujo lentamente y se estabilizó. Al aparecer, una nueva generación de *T. orizicolus* aumentó el consumo, pero por regulación de *Tetragnatha* sp. se estabilizó de nuevo. Se debe tener en cuenta que el consumo en el campo posiblemente se aumenta debido a que la posibilidad del movimiento de la presa puede ser mayor por efectos como el viento y las labores agronómicas; en cautiverio no se dan estos factores. Sherpard (1987) afirma que *Tetragnatha* puede consumir entre 2 y 3 presas diarias. Estos valores son similares a los encontrados en este estudio para densidades altas, y, en algunos días de evaluación, para la capacidad neta. En la capacidad neta, el consumo fue de 3,7 *Tagosodes*/día. El tiempo que se demora la araña en atacar la presa en la red fluctuó entre 5 segundos y 26 minutos. Este



**Figura 3.** Fluctuación poblacional de *T. orizicolus* por *Tetragnatha* sp. en cultivo comercial de arroz. CEH. 1991

tiempo depende del estado interno del depredador como hambre, y la familiaridad con la presa (Riechert y Lockley 1984). El tiempo que demora *Tetragnatha* sp. en consumir un *Tagosodes* adulto fluctuó entre 15 y 56 minutos. No se presentaron diferencias de tiempo de consumo con referencia a si era la segunda, tercera, cuarta o quinta presa que consumía. El promedio general fue de 29,9 minutos por presa. Hay que tener en cuenta que en muchas ocasiones el consumo no fue individual; cuando se encontraba consumiendo y caía otra presa, detenía la alimentación, la atacaba y juntaba las dos presas y continuaba su alimentación.

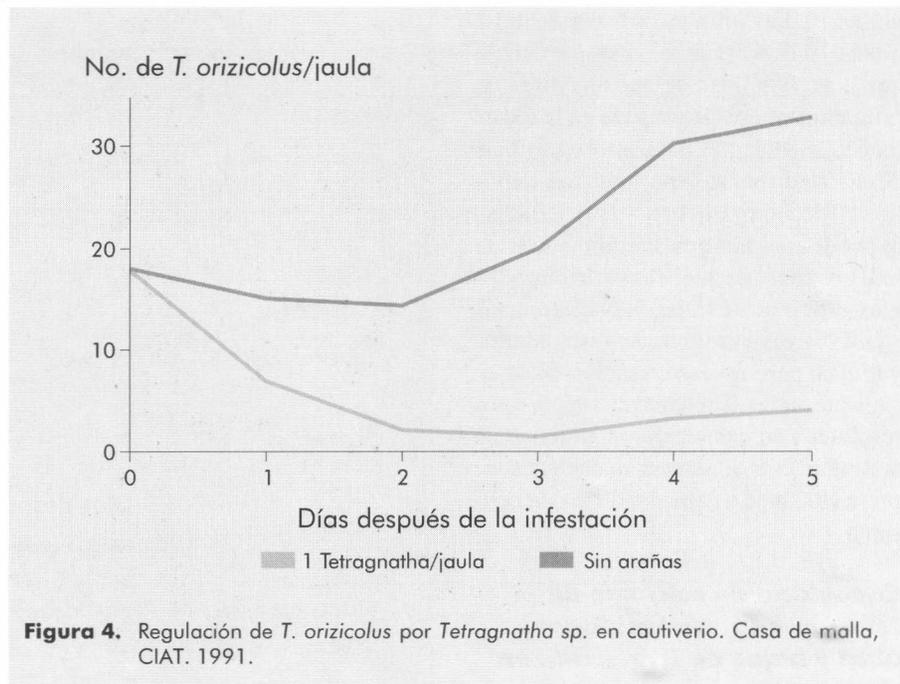
**Preferencia de consumo de *Synaemops rubropunctatum* sobre dos estados de desarrollo de *T. orizicolus***

El consumo de ninfas y adultos de *T. orizicolus* por *S. rubropunctatum* (Thomisidae) presentó ligeras variaciones en los nueve días de evaluación. El promedio de consumo de ninfas de quinto instar por fue de 6 *Tagosodes*/9 días en hembras y 5,5 *Tagosodes*/9 días en machos. El promedio general de consumo por araña fue de 17,5 insectos/9 días. No se observó preferencia del thomisido por los estados de presa ofrecidos, debido a que se trata de una araña de caza libre que sorprende y embosca a su presa (Chiri 1989).

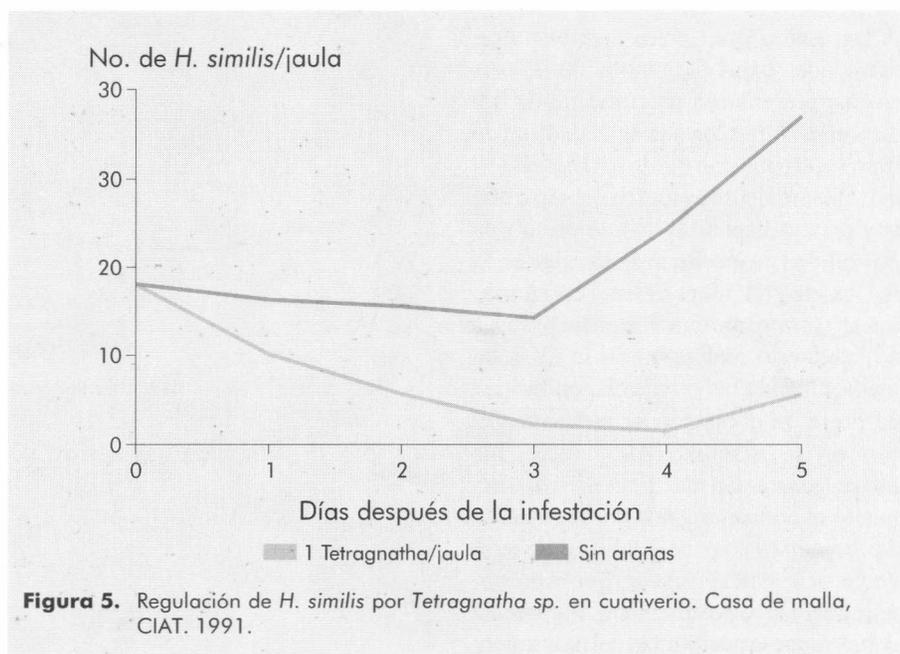
Características de la presa, como tamaño y comportamiento defensivo, la hacen en todos los estados vulnerable, pues el depredador es de mayor tamaño y más agresivo (Riechert y Lockley 1984).

**Consumo de ninfas de *T. orizicolus* por inmaduros de *Phidippus clarus***

Inmaduros de *P. clarus* (Salticidae) atacaron y consumieron *T. orizicolus*. La evaluación se realizó durante 6 días consecutivos. Al séptimo día se presentó una mortalidad de arañas del 33,3%, debido a un incremento en la temperatura hasta 33°C, lo cual redujo significativamente el



**Figura 4.** Regulación de *T. orizicolus* por *Tetragnatha* sp. en cautiverio. Casa de malla, CIAT. 1991.

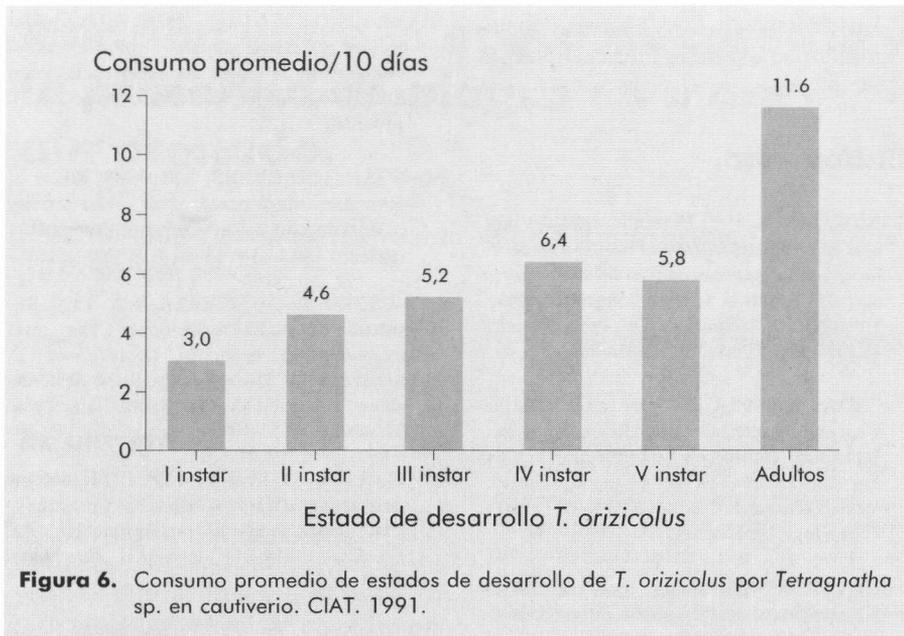


**Figura 5.** Regulación de *H. similis* por *Tetragnatha* sp. en cautiverio. Casa de malla, CIAT. 1991.

tamaño de la muestra. Los promedios de consumo diario presentaron uniformidad, con excepción del quinto día después del montaje, el cual presentó el valor más alto observado (1,8 ninfas/día). Con igual densidad de presa, el consumo fue mayor con inmaduros del saltícido que con adultos de *Tetragnatha*. Esto se debe principalmente a la mayor capacidad de búsqueda del saltícido que de *Tetragnatha*, que debe esperar a que un insecto caiga en la red para devorarlo.

**Consumo de adultos de *T. orizicolus* por inmaduros de *Argiope argentata***

*A. argentata* (Araneidae) consumió en promedio 4,1 adultos de *Tagosodes*/día. Del total de presa en la red fueron consumidos entre el 35 y 66,7% de *Tagosodes*. Los adultos escapados de la red tuvieron un rango entre 15,8 y 37,5%. Adultos no consumidos pero atrapados en la red presentaron valores de 16,6 y 30%. Esto



explica que no todo lo que cae en la red es consumido por *A. argentata*. En ocasiones no atacan a la presa por haber tenido un consumo excesivo.

#### **Preferencia de consumo de adultos de *P. clarus* sobre ninfas de *Oeobalus ornatus***

En pruebas preliminares se determinó que el consumo de ninfas de quinto instar y de adultos de *Oeobalus* era mínimo o no se presentaba, aunque se presentó consumo de ninfas de tercero y cuarto instar. Esto determinó la prueba de preferencia de consumo. Un salticido para consumir una presa, en este caso ninfas de *O. ornatus*, espera que esté cerca y de un salto la atrapa y luego succiona el contenido del insecto dejando el exoesqueleto (Chiri 1989), algo similar a lo reportado por Kaston (1953) para arañas de mandíbulas débiles. El comportamiento del salticido sobre ninfas de quinto instar y adultos se debe más que todo a la dureza del exoesqueleto y a una sustancia que arrojan como protección; el tamaño no es primordial para el consumo de estas arañas, pues en el campo se observó consumo de libélulas cuatro veces más grandes que el depredador. El consumo promedio acumulado de ninfas de tercer instar fue de 14,5/10 días y en ninfas de cuarto instar fue de 6,3/10 días.

#### **Evaluación de presas consumidas por *A. argentata* y *P. argyra* en campo**

El total de carcazas recogidas en las redes no presentó diferencias significativas para las dos especies evaluadas. El número total de insectos recogidos de las carcazas presentó diferencias significativas, presentando valores mayores para *P. argyra*. Esto se debe a que *A. argentata* envuelve y consume en forma individual los insectos grandes (Chiri 1989). Si el insecto es de tamaño medio o pequeño los puede unir y consumir en conjunto. *P. argyra* tiene un mayor número de insectos por carcaza, debido a que esta especie si junta los insectos que caen en su red para consumirlos. Los insectos observados de las redes de *A. argentata* fueron en orden de abundancia: *T. orizicolus*, Dípteros (Asilidae, Syrphidae y Tachinidae); los cicadélidos *Draeculacephala* sp. y *Hortensia similis*; Himenópteros (Braconidae e Ichneumonidae); Coleópteros (Chrysomelidae), Hemípteros (Lygaeidae y Pentatomidae); *O. ornatus* (Pentatomidae); Odonatos; arañas (Tetragnathidae y Oxyopidae); *Bladina* sp. (Nogonidae) y el lepidóptero *Rupela albinela* (Cramer) (Pylalidae). Los insectos recogidos de las redes de *P. argyra* en su orden de abundancia fueron: *T. orizicolus*, Dípteros (Syrphidae, Tachinidae y Culicidae); *Draeculacephala* sp.; Lygaeidae (He-

miptera), *Bladina* sp.; Coleópteros (Cantaridae y Chrysomelidae); arañas (Araneidae y Tetragnathidae); Odonatos y hormigas. El mayor consumo de estas dos especies de arañas fue de homópteros y dípteros. Reddy y Heong (1991) encontraron para *T. maxillosa* un comportamiento similar en el consumo de insectos de estos órdenes, lo cual está relacionado con la permanencia estable de estas presas en arroz y la modalidad de caza de las arañas que en este caso es mediante redes; la cantidad de presa consumida esta determinada por la abundancia de ésta en los arrozales y por la abundancia y establecimiento del depredador.

#### **Consumo de larvas de *Spodoptera frugiperda* por *S. rubropunctatum***

El consumo acumulado, en el tiempo de, evaluación, de larvas de *S. frugiperda* presentó diferencias significativas según la prueba de Duncan entre larvas de primer instar (15 larvas/6 días) y larvas de segundo instar (8,6 larvas/6 días). Durango (1985) y Gutiérrez (1982) observaron consumo de *Spodoptera* spp. por thomisidos en cultivos de algodón y arroz, sin presentar cifras de consumo. El mayor consumo de larvas de primer instar se debe a las características propias de la presa como tamaño y agresividad (Riechert y Lockley 1984); si la presa es mas pequeña, la araña requiere consumir más larvas como complemento de su alimentación; o sea que consume menos larvas de segundo instar. Las larvas de primer instar son más vulnerables al ataque del depredador por ser menos agresivas, lo que no sucede con larvas de tercero, cuarto y quinto instar, donde el tamaño y su alta agresividad hacen que el consumo sea mínimo. En larvas de primer instar el consumo fue de 2,5 larvas/día y de segundo instar fue de 1,4 larvas/día, presentando promedios significativamente diferentes según la Prueba de "t" de Student ( $t=5,24$ ,  $a=0$ ,  $gl=28$ ).

#### **Conclusiones**

Según los resultados obtenidos en el presente trabajo se pueden expresar las siguientes conclusiones:

- Para las zonas de Ginebra, Jamundí y Palmira (Valle) se encontraron 11 familias de arañas: Anyphaenidae, Araneidae, Clubionidae, Lyniphiidae, Lycosidae, Miturgidae, Oxyopidae, Salticidae, Tetragnathidae, Theridiidae y Thomisidae.
- Las especies *Tetragnatha* sp., *T. straminea* Emerton (Araneae: Tetragnathidae) y *Phidippus clarus* Key (Araneae: Salticidae) se presentaron en mayor proporción y frecuencia en la zona arrocerá de Jamundí. Para el CEH, en Rozo (Palmira), las especies más importantes fueron: *Synaemops rubropunctatum* y *Misumenops pallida* (Araneae: Thomisidae) y *Tetragnatha* sp.
- El rango de edad del cultivo de arroz donde se presentaron valores mayores de captura de arañas ocurrió entre los 60 y 90 días después de la siembra.
- Las especies de arañas que presentaron un comportamiento positivo de consumo en cautiverio fueron: *S. rubropunctatum*, *Tetragnatha* sp., *P. clarus* y *Argiope argentata*.
- Las poblaciones de *T. orizicolus* en cautiverio, en campos de arroz, disminuyeron entre 25% y 68,6% por la presencia de cuatro especímenes de *Tetragnatha* por metro cuadrado.
- Hay evidencia de regulación de poblaciones de *T. orizicolus* y *H. similis* en cautiverio por efecto de la presencia de *Tetragnatha* sp.
- Los adultos de *T. orizicolus* fue el estado de desarrollo más consumido por *Tetragnatha* sp.
- *Tetragnatha* sp. consume entre 0,9 y 3,5 adultos de *Tagosodes*/día. *S. rubropunctatum* puede consumir 1,2 adultos de *Tagosodes*/día y 0,6 ninfas de quinto instar/día; *A. argentata* consumió, en promedio, 4,1 adultos de *Tagosodes*/día.

- Los órdenes de insectos más consumidos por las arañas fueron Diptera y Homoptera.

## Bibliografía.

- ARCINIEGAS, L. 1991. Determinación del umbral de acción de *Hortensia similis* y *Draconulacephala soluta* en el cultivo del arroz (*Oryza sativa*). Facultad Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Colombia, Palmira (Valle). 68p. (Tesis Ing. Agrónomo)
- BASTIDAS, H. 1992. Aracnofauna en el Valle del Cauca en algodón y arroz: Reconocimiento, Incidencia, Consumo y Efecto de insecticidas. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Colombia, Palmira, (Valle). (Tesis Ing. Agrónomo).
- CHIRI, A. 1989. Las arañas: biología, hábitos alimenticios e importancia como depredadores generalizados. M.I.P., Costa Rica. no. 12, p. 67-81.
- DURANGO, S.J. 1985. Reconocimiento de arañas en cultivos de arroz en el Sinú Medio. Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad de Córdoba, Montería. (Tesis Ing. Agrónomo)
- ENTOMOLOGICAL TEACHING AND RESEARCH HUMAN AGRICULTURE COLLEGE. 1988. Observations on the predation of the two spiders to the larvae of the rice leafroller and nymphs of the rice planthopper. Review of Applied Entomology. Series A: Agricultural (Inglaterra) v, 76 no.10, p 775.
- FLOREZ, D. 1991. Los arácnidos del Departamento del Valle. En: Simposio Nacional de Fauna del Valle del Cauca, 1o, Cali 20-23 de Marzo de 1991. Resúmenes. Imprenta Departamental, Cali. p. 19.
- GE, F.; CHEN, C.M. 1989. Laboratory and field studies on the predation of *Nilaparvata lugens* (Homoptera: Delphacidae) by *Theridion octumaculatum* (Araneae: Theridiidae). Chinese Journal of Biological Control (China) v. 5 no. 2, p. 84-88.
- GUTIERREZ, J.; USECHE, D. 1991. Estudios básicos sobre la aracnofauna de cultivos de arroz en zonas del Tolima. Facultad de Ingeniería Agronómica, Universidad del Tolima. Ibagué (Colombia). (Tesis Ing. Agrónomo).
- GUTIERREZ T, A. 1982. Reconocimiento de arañas predatoras en algodón. Facultad de Ingeniería Agronómica, Universidad de Córdoba. Montería (Colombia). (Tesis Ing. Agrónomo).

IBARRA, N.G. 1984. La etogénesis de la depredación en arañas del género *Tegenaria*. La discriminación de ninfas sin experiencia. Folia Entomológica Mexicana (México) no. 61, p. 114-136.

MANGAN, L.R.; BYERS, A.R. 1989. Effects of minimum-tillage practices on spider activity in old field swards. Environmental Entomology (Estados Unidos) v. 18 no. 6, p. 945-952.

MENESES, C.R.; GUTIERREZ, Y.A. 1990. Resultados de estudios realizados en Cuba para el manejo de *S. orizicola*, *O. insularis*, *L. brevisstris* e *Hydrellia* sp. Mesa Redonda sobre Protección Vegetal. Santa Clara, Cuba. Memorias. p. 57-107.

METCALF, C. L.; FLINT, W. P. 1974. Insectos destructivos e insectos útiles. Sus Costumbres y su Control. Traducido por A. Blackaller. 4a. Ed. Cía. Editorial Continental. Barcelona. 1208p.

MORENO A, J. E. 1983. Principales enemigos naturales de *Perkinsiella sacharicida* Kir: (Homoptera: Delphacidae) y observaciones sobre su capacidad de control en plantaciones de caña de azúcar en la zona norte y central del Ingenio Cauca S.A. Departamento de Biología, Universidad del Valle, Cali. (Tesis Biólogo-Entomólogo).

NYFFELER, M.; BENZ, G. 1987. Spider in natural pest control: A review. Journal of Applied Entomology (Alemania) v. 103 no. 4, p. 312-339.

PETER, C. 1988. New records of natural enemies associated with the brown planthopper *Nilaparvata lugens* St. Current Science (Estados Unidos) v. 57 no. 19, p. 1087-1088.

PLATNICK, N.I. 1989. Estimated numbers of spider Genera and Species. XI. C.I.A. Turku, Finland.

REDDY, P, S.; HEONG, K, L. 1991. Distribution of *Tetragnatha maxillosa* webs in rice fields. International Rice Research Institute Newsletter (Filipinas) v. 16 no. 5, p. 24.

RIECHERT, E. S.; LOCKLEY, T. 1984. Spiders as biological control agents. Annual Review Entomology (Estados Unidos). v. 29, p. 229-320.

SHEPARD, B.M. Friend of rice farmer: helpful insects, spiders and pathogens. IIRI, Los Baños, Filipinas. 136 p.

YE, Z. X.; WHANG, D. D. 1987. Compositions and dynamics of the spider fauna in paddies of Jiangxi Province. Chinese Journal of Biological Control (China) v.3 no.1, p. 11-14.