



ARTÍCULO:

Selección de presas y composición de la dieta de la araña *Alpaida variabilis* (Araneae: Araneidae) en pastizales de la sabana de Bogotá, Colombia

Eduardo Florez

Instituto de Ciencias Naturales,
Universidad Nacional de
Colombia,
Apartado Aéreo 7495, Bogotá,
Colombia. aeflorezd@unal.edu.co

Jaime Pinzón

Estación Biológica de Caparú,
Conservación Internacional,
Colombia.

Alexander Sabogal

Grupo de Biotecnología, Centro
Internacional de Física,
Universidad Nacional de
Colombia

Nancy Barreto

Programa de Manejo Integrado
de Plagas, Corpoica, Colombia.

Revista Ibérica de Aracnología

ISSN: 1576 - 9518.
Dep. Legal: Z-2656-2000.
Vol. 9, 30-VI-2004
Sección: Artículos y Notas.
Pp: 241-248.

Edita: **Grupo Ibérico de Aracnología (GIA)**

Grupo de trabajo en Aracnología
de la Sociedad Entomológica
Aragonesa (SEA)
Avda. Radio Juventud, 37
50012 Zaragoza (ESPAÑA)
Tef. 976 324415 - Fax. 976 535697
C-elect.: amelic@telefonica.net
Director: A. Melic

Información sobre suscripción,
índices, resúmenes de artículos *on line*,
normas de publicación, etc. en:

Índice, resúmenes, abstracts vols.
publicados:

<http://entomologia.rediris.es/seal/publicaciones/ria/index.htm>

Página web GIA:

<http://entomologia.rediris.es/gia>

ARTÍCULO:

SELECCIÓN DE PRESAS Y COMPOSICIÓN DE LA DIETA DE LA ARAÑA *ALPAIDA VARIABILIS* (ARANEAE: ARANEIDAE) EN PASTIZALES DE LA SABANA DE BOGOTÁ, COLOMBIA

Eduardo Florez, Jaime Pinzón, Alexander Sabogal
& Nancy Barreto

Resumen:

Se estudió la selección de presas y la composición de la dieta de la araña *Alpaida variabilis* en lotes con pasto "kikuyo" (*Pennisetum clandestinum*) empleados para ganadería, ubicados en dos localidades en la sabana de Bogotá (Colombia). La composición de presas en la dieta de *A. variabilis* es similar en ambos lugares, y está constituida principalmente por Homoptera (Cicadellidae) y Diptera (Sciaridae y Bibionidae). Se observó que el consumo de presas está determinado por su abundancia en el ambiente, más que por preferencia hacia algún tipo de presa. Se calcularon la selectividad de la tela y de la araña para las presas más importantes en la dieta. Los resultados muestran que las telas tuvieron una selectividad positiva para cicadélidos y dípteros nematóceros, y una selectividad negativa para dípteros braquíceros. Adicionalmente se evaluó el área de captura de las telas de *A. variabilis*.

Palabras clave: Araneae, Araneidae, dietas, pastizales, presas, selectividad, Colombia.

Diet composition and prey selection of the spider *Alpaida variabilis* (Araneae: Araneidae) in pastures of the savanna of Bogotá, Colombia

Abstract:

Prey selection and diet composition of *Alpaida variabilis* were studied in two plots of *Pennisetum clandestinum* ("Kikuyo" grass) used for cattle raising and situated at two localities in the savanna of Bogotá (Colombia). Prey composition in the spider's diet in both places was similar, consisting mainly of Homoptera (Cicadellidae) and Diptera (Sciaridae and Bibionidae). Prey consumption by this spider was determined by prey abundance in the environment, rather than by preference for a certain type of prey. The selectivity of the web and the spider were calculated for the most important prey in the diet of *A. variabilis*. Results showed that the web had positive selectivity for cicadellids and nematoceran flies and negative selectivity for brachyceran flies. *A. variabilis* showed no selectivity for any prey. Additionally the spider capture area was calculated.

Key words: Araneae, Araneidae, diet, pastures, prey, selectivity, Colombia.

Introducción

Debido a su condición de depredadores estrictos, las arañas cumplen un importante papel en las cadenas tróficas de los ecosistemas terrestres, actuando principalmente como reguladores naturales de las poblaciones de insectos (Turnbull, 1973; Culin & Yeagan, 1983; Nyffeler & Benz, 1987) y contribuyen a la homeóstasis de los agroecosistemas en zonas templadas (Van Hook, 1971, citado por Nyffeler *et al.*, 1994); además de ser el grupo de depredadores más abundante y diversificado del planeta (Wise, 1993; Costello & Daane, 1999).

Alrededor de 600 especies de artrópodos son considerados plagas de cultivos afectando aproximadamente al 10% de la producción agrícola mundial (Greenstone & Sunderland, 1999). Por ello en los últimos 50 años se han incrementado los estudios encaminados a evaluar el papel de las arañas como agentes de control biológico en diferentes agroecosistemas (Clarke & Grant, 1968; Horner, 1972; Shelly, 1983; Riechert & Lockley, 1984; Nyffeler & Benz, 1987; Orazé & Grigarick, 1989; Bishop & Riechert, 1990; Riechert & Bishop, 1990; Jewel *et al.*, 1991; Bumroongsook *et al.*, 1992; Wise, 1993; Alderweireldt, 1994; Corseuil *et al.*, 1994; Marc & Canard, 1997; Nyffeler *et al.*, 1994; Costello & Daane, 1999; Haughton *et al.*, 1999).

En años recientes ha sido detectada la presencia de la araña *Alpaida variabilis* Keyserling, 1864 (Araneae: Araneidae) como enemigo natural de la chinche *Collaria scenica* (Hemiptera: Miridae), plaga que ocasiona graves perjuicios a los pastos empleados en la Sabana de Bogotá para la alimentación de ganado. Este daño se evidencia por el amarillamiento del pasto, marchitamiento y su posterior muerte, disminuyendo de esta forma la disponibilidad de forraje y por consiguiente incide negativamente en la producción de carne y leche (Martínez & Barreto, 1998).

Este estudio se realizó con el ánimo de aportar al conocimiento de la dieta y la selectividad por presas en la araña *A. variabilis*, con el fin de establecer su papel en la regulación de insectos plaga de pastizales en la sabana de Bogotá, Colombia.

Materiales y métodos

El estudio se realizó en el transcurso de un año (52 semanas), entre el 17 de febrero del año 2000 y el 8 de febrero del año 2001. El trabajo de campo se llevó a cabo en dos lotes sembrados con pasto (*Pennisetum clandestinum*) uno en las instalaciones de CORPOICA (Tibaitatá) en el municipio de Mosquera (16 km SW de Bogotá) y otro en un lote comercial de la finca La Mana, Vereda La Fuente, del municipio de Tocancipá (49km NE de Bogotá). Se realizó un muestreo semanal alternando los lotes, para un total de 48 muestreos (22 en Tocancipá y 26 en Mosquera). Una vez seleccionados los lotes, se estableció la hora de mayor actividad de la entomofauna local (11:00 am y 12:00 m) a partir de barridos con red entomológica cada hora durante un día.

El primer lote tuvo unas dimensiones de 0,25 Ha y se dividió en seis franjas transversales de aproximadamente 420 m²; el segundo lote tuvo unas dimensiones de 0,29 Ha, y se dividió en seis franjas transversales de aproximadamente 480). Cada lote fue delimitado empleando estacas de madera marcadas con pintura reflectiva.

Las franjas permitieron destinar unas áreas para observación directa y otras para muestreos de la fauna de insectos (figuras 1 y 2). En las franjas de observación a lo largo de tres transectos (13m x 1m c/u) se buscaron telas de *A. variabilis*, con el fin de detectar si presentaban presas y proceder a retirarlas para su posterior identificación y cuantificación, en las otras franjas fueron realizados barridos con red entomológica (105 pases dobles) para coleccionar las presas potenciales. De esta manera se evitaron alteraciones ocasionadas por los desplazamientos al efectuar los barridos sobre las telas y las poblaciones de *A. variabilis*.

El material obtenido de los barridos, como el coleccionado directamente de las telas de las arañas (presas consumidas y no consumidas), fue cuantificado y separado en morfoespecies y en la mayoría de los casos se determinó a nivel de familia, se preservó alcohol al 70% en frascos de vidrio y se depositó en la colección entomológica del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia (Bogotá).

Para establecer el grado de preferencia de *A. variabilis* sobre los grupos de presas más importantes dentro de su dieta se empleó el índice de selectividad (E) de Ivlev, cuyos valores oscilan entre -1 y 1, siendo los valores negativos indicativos de selectividad negativa, los valores positivos indicativos de algún grado de selectividad positiva y los valores cercanos a cero ausencia de selectividad (Ivlev, 1961). Este índice se calculó para establecer la selectividad que presentaban las telas sobre el rango de presas potenciales y la

selectividad de la araña sobre el rango de presas capturadas en las telas.

$$E = (r_i - p_i) / (r_i + p_i)$$

Donde **r** es la proporción de una determinada presa en la dieta de *A. variabilis* y **p** es la proporción de la presa dentro del rango de las presas potenciales (presas coleccionadas mediante barridos).

El índice de selectividad de Ivlev (en Nentwig, 1980) depende la especie de araña, de su tela y de las características y abundancia de las presas. Las telas orbiculares son trampas que de alguna manera actúan selectivamente (Eberhard, 1990); esta selectividad depende entre otras cosas, de la morfología, hábito y comportamiento de las presas, como por ejemplo que tengan o no buena visión para detectar las telas (Nentwig, 1980 y 1983; Riechert & Luczak, 1982; Eberhard, 1990), que sean malos voladores y sean fácilmente llevados por el viento o que habiten en otros estratos (Nentwig, 1980, 1982 y 1983).

La tasa de consumo de presas (presa/araña/día) se calculó utilizando el método de Edgar (1970), modificado por Nyffeler & Benz (1987) y Nieffeler et al. (1987) y cuya fórmula es:

$$b = [(t_a) \times (w)] / (t_m)$$

Donde **t_a** es el tiempo disponible para la captura de presas y alimentación en condiciones naturales, **w** es la proporción de arañas con una presa determinada en una muestra y **t_m** es el tiempo promedio que gasta *A. variabilis* en manipular y consumir dicha presa. El resultado es un estimado del número de especímenes de una especie en particular que puede consumir *A. variabilis* en un día o periodo de forrajeo.

Para determinar el área efectiva de captura de las telas (IC, en cm²/m²) se empleó la fórmula propuesta para el efecto por Nyffeler et al. (1989):

$$IC = (\pi D^2 Z) / 4$$

D es el promedio del diámetro de la tela y **Z** el número promedio de arañas por metro cuadrado.

Las telas son una estructura fundamental para la supervivencia de aquellos grupos de arañas que las tejen, pues representan el principal mecanismo empleado para obtener alimento y constituyen una extensión del sistema sensitivo de la araña dada su efectividad para transmitir vibraciones (Foelix, 1996). Así mismo y en especial las telas orbiculares, cumplen tres funciones básicas (intercepción, captura y retención de la presa) aunque hayan sido consideradas en ocasiones como simples trampas pasivas que cumplen una función de filtro (Riechert & Luczak, 1982; Nentwig, 1983b; Eberhard, 1990).

Se ha demostrado que el tamaño de la tela está directamente relacionado con el tipo de presas que puede atrapar (Riechert & Luczak, 1982; Craig, 1989), por ejemplo telas pequeñas están imposibilitadas para capturar presas grandes (Turnbull, 1960; Chacón & Eberhard, 1980; Eberhard, 1990), como en el caso de especímenes juveniles de arañas de gran tamaño que en

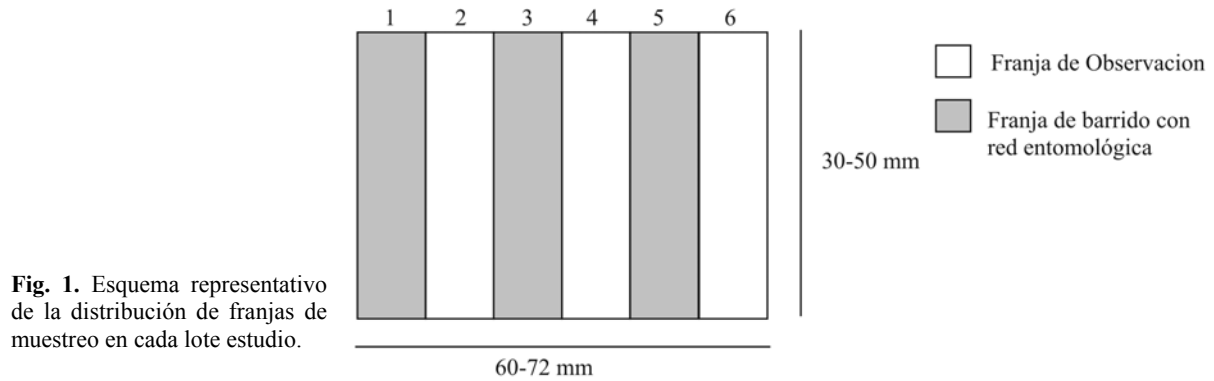


Fig. 1. Esquema representativo de la distribución de franjas de muestreo en cada lote estudio.

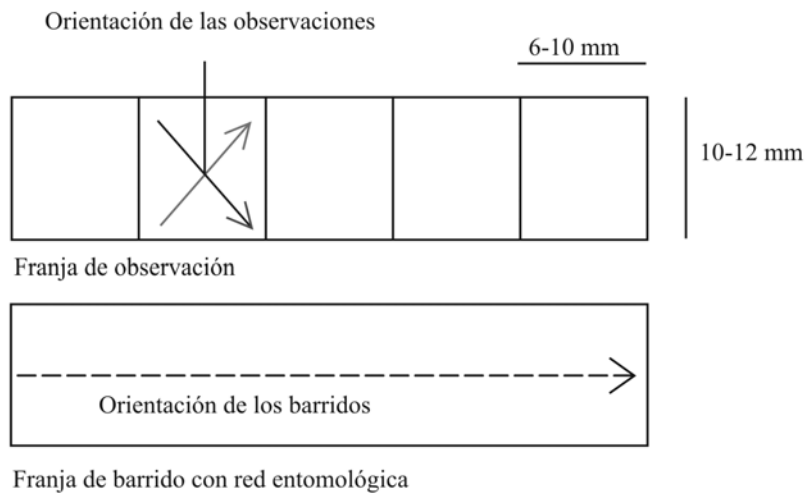


Fig. 2. Esquema representativo de la orientación de las muestras en las franjas de observación y de barridos con red entomológica.

muchas ocasiones capturan estados inmaduros de las mismas presas que son atrapadas en las telas de los adultos (Nyffeler *et al.*, 1992). Esto fue observado en campo al encontrar que la mayoría de las telas de juveniles de *A. variabilis* atrapaban principalmente ninfas de cicadélidos.

Resultados y discusión

La entomofauna presente en los pastizales estudiados por el método de barrido con red entomológica, estuvo conformada en Tocancipá por un total de 29445 especímenes, los cuales fueron agrupados en 16 órdenes y 63 familias. Estos taxa conforman 153 tipos de presas potenciales, de los cuales 18 tipos (39 especímenes) no se encontraron en Mosquera. Los grupos que representan aproximadamente el 80% de las presas potenciales son Diptera (Brachycera 13,4% y Nematocera 29,8%), Homoptera (Aphididae 11,7%, Cicadellidae 13,6%) y Coleoptera 13,9%

A diferencia de Tocancipá, en Mosquera se colectaron un total de 37962 especímenes, agrupados en 16 órdenes y 63 familias. Estos taxa corresponden a 156 tipos de presas potenciales, de los cuales 21 (157 especímenes) no se encontraron en Tocancipá. Al igual que en Tocancipá, Diptera (Brachycera 36,3% y Nematocera 22,9%) y Homoptera (Aphididae 3,0%, Cicade-

llidae 20,2%, Delphacidae 0,22%) conforman el mayor porcentaje de presas potenciales en este lugar.

Para determinar cuales de las presas potenciales establecidas a partir de los barridos con red entomológica eran presas reales, en Tocancipá se revisaron un total de 2004 telas de especímenes de todas las edades de *A. variabilis*, de las cuales 545 tenían al menos un individuo atrapado (948 especímenes); y en Mosquera, un total de 2697 telas de las cuales 796 tenían presas (1652 especímenes).

En Tocancipá, de los 153 tipos de presas potenciales encontrados, tan solo 49 (32,0%) fueron atrapadas en las telas de *A. variabilis*. Dentro de estos últimos, 11 (22,5%) nunca se observaron siendo consumidos (PRNC = 17 especímenes); posiblemente esto se deba a que la araña los rechace o no los detecte, pues la gran mayoría son de pequeño tamaño. Probablemente estas últimas mueran sin ser consumidas como ha sido postulado por Marc & Canard (1989) o sean consumidas en el momento en que la araña se come la tela (Craig, 1989; Foelix, 1996).

Los 38 tipos de presas restantes (77,5%, = 931 especímenes) fueron denominadas presas reales consumidas (PRC). Se observó que 16 tipos de las PRC siempre que quedaban atrapadas en la tela eran consumidas por la araña, esto no quiere decir que dichas presas sean necesariamente preferidas sobre el resto

PRC, pues su abundancia fue relativamente muy baja (42 especímenes = 4,5%) lo cual podría favorecer la frecuencia de eventos de "aceptación" como presa palatable. Los otros 22 tipos de presas en ocasiones eran rechazados por la araña aunque eventualmente fueran consumidos.

En Mosquera, de los 156 tipos de presas potenciales 79 (50,6%) fueron atrapados en las telas de *A. variabilis*. Según las observaciones, 21 de estos tipos (26,6%) nunca fueron consumidos (63 especímenes). Los 58 tipos de presas restantes (73,4%) son presas reales consumidas (1589 especímenes). El número de PRC que siempre se encontraron consumidas es algo mayor al observado en Tocancipá aunque su abundancia relativa es igualmente baja, en este caso fueron 22 tipos (58 especímenes = 3,6%). Los 36 tipos restantes, corresponden a los que al menos una vez fueron consumidos.

A partir de estos resultados, se determinó la composición de la dieta de la araña en Mosquera. Al igual que en Tocancipá, *A. variabilis* muestra cierta preferencia por Cicadellidae y Nematocera (Sciaridae y Bibionidae) que constituyen la mayor parte de la dieta (57,8% y 20,6% respectivamente). El 12,6% restante está compuesto por Brachycera (8,1%), Hymenoptera (4,9%), *C. scenica* (4,1%), otras presas (2,4%) y otros Homoptera (2,1%).

A partir de estos resultados se estableció la dieta de *A. variabilis* en ambos lugares (Tabla I), como se puede observar la composición de presas es muy similar, y está constituida principalmente por Homoptera (Cicadellidae) y Diptera (Sciaridae y Bibionidae). Las diferencias observadas se deben principalmente a las abundancias relativas de las respectivas presas en los dos pastizales, es decir que el consumo de una presa real en particular, está determinado por su abundancia como presa potencial (Dean et al., 1987; Nyffeler et al., 1988a y 1988b), pues cuanto más común sea esta, más a menudo es atrapada en las telas (Turnbull, 1960; Nentwig, 1980; Howard & Edwards, 1984; Bastidas et al., 1994). Por esta razón puede considerarse que la dieta de *A. variabilis* se vería más influenciada por la composición de las presas potenciales en los pastizales analizados (Turnbull, 1960), que por la preferencia hacia un tipo de presa determinado. Se ha demostrado que una misma especie de araña puede consumir una presa plaga en cierta localidad e insectos benéficos en otra (Nyffeler et al., 1994), dependiendo de la abundancia de las poblaciones de estos.

Tabla I. Presas consumidas por *A. variabilis* en dos pastizales de la sabana de Bogotá

| ORDEN | TAXA | Tocancipá | Mosquera |
|--------------|-------------------|------------|------------|
| Homoptera | Cicadellidae | 65,9 | 59,9 |
| Diptera | Nematocera | 23,9 | 20,6 |
| | Brachycera | 5,1 | 8,1 |
| Hemiptera | <i>C. scenica</i> | 2,4 | 4,1 |
| Hymenoptera | Microhymenoptera | 1,0 | 4,9 |
| Otros | | 1,7 | 2,4 |
| Total | | 100 | 100 |

Evaluación de la selectividad de presas de *A. variabilis*.

El valor del índice de selectividad presentó una gran variación a lo largo del año, debido a las diferencias observadas en las poblaciones de artrópodos presentes en los pastizales. En razón a esta gran variabilidad los valores de selectividad de las telas y de las arañas en cada muestra fueron promediados.

Selectividad de la araña. De acuerdo a las presas atrapadas en la tela, la araña cuenta con un espectro de presas sobre el cual puede decidir que consume de acuerdo con las necesidades del momento y facultando el mejoramiento del balance en la composición de nutrientes y optimizando la obtención de energía (Riechert y Luczak, 1982; Toft, 1999). De este modo la araña muestra una selectividad activa sobre un rango determinado de presas que se ve reflejado en el valor del índice.

Por ejemplo en el caso de Nematocera (exceptuando Sciaridae y Bibionidae), a pesar de que la tela muestra una alta selectividad sobre estos especímenes, la araña tiende a evitar su consumo lo cual se refleja en los valores respectivos del índice (Tocancipá -0,71 y Mosquera -0,73); esto mismo sucede con Brachycera e Hymenoptera, pues si la araña prefiriera consumir estos tipos de presa el valor del índice sería positivo a pesar de que muy pocos especímenes sean atrapados (Tabla II).

Para Cicadellidae los valores del índice son cercanos a cero en ambos lugares (0,04 y 0,07) indicando que no hay selectividad, ya que la proporción de esta presa entre presa potenciales y presas reales es muy similar (Tabla IV) y en este caso en particular como los cicadélidos son la presa más abundante en la tela, a la araña le resulta altamente económico en términos energéticos consumirlos, puesto que constituyen el recurso nutritivo de mayor disponibilidad en el medio; esto se ve reflejado en el alto índice de selectividad de la tela sobre esta presa. En general se encontró que *A. variabilis* presenta unos valores de selectividad similares en los dos lugares y en todos los tipos de presas (excepto otros Nematocera) estos valores son cercanos a cero, lo cual indica que la araña tiende a consumir de la misma forma un rango determinado de presas sin mostrar una selectividad por alguna de ellas, es decir que de acuerdo con las altas o bajas abundancias

Tabla II. Índice de selectividad (*E*) de *A. variabilis* calculado para las presas más importantes en dos localidades. X= Promedio; DE = Desviación estándar.

| PRESAS | Tocancipá | | Mosquera | |
|----------------------|-----------|------|----------|------|
| | X | DE | X | DE |
| <i>C. scenica</i> | 0,14 | 0,13 | 0,25 | 0,13 |
| Cicadellidae | 0,04 | 0,11 | 0,07 | 0,12 |
| Sciaridae/Bibionidae | 0,20 | 0,13 | 0,22 | 0,17 |
| Otros Nematocera | -0,71 | 0,17 | -0,73 | 0,19 |
| Brachycera | -0,12 | 0,47 | -0,17 | 0,38 |
| Hymenoptera | -0,32 | 0,57 | -0,35 | 0,47 |

Tabla III. Índice de selectividad de *Ivlev* calculado para diferentes especies de arañas orbitelares

| Araña | Nematocera | Brachycera | Hymenoptera | Homoptera | Hemiptera |
|--|------------|---------------|---------------|-------------|--------------|
| TELA <i>A. variabilis</i> ¹ | * | -0,55 (-0,54) | -0,53 (0,09) | 0,56 (0,47) | -0,67 (0,24) |
| <i>A. tuonabo</i> ² | 0,29 | -0,56 | -0,25 | - | - |
| <i>M. schreibersi</i> ³ | 0,08 | -0,54 | -0,33 | - | - |
| <i>M. gracilis</i> ⁴ | | 0,31 | -0,50 | -0,31 | -1,00 |
| ARAÑA <i>A. variabilis</i> ¹ | * | -0,12 (-0,17) | -0,32 (-0,35) | 0,04 (0,07) | 0,14 (0,25) |
| <i>A. tuonabo</i> ² | -0,52 | 0,14 | 0,10 | - | - |
| <i>M. schreibersi</i> ³ | -0,58 | 0,14 | 0,12 | - | - |
| <i>M. gracilis</i> ⁴ | | 0,67 | -0,57 | -0,22 | - |

¹ *Alpaida variabilis*, Presente estudio; ² *A. tuonabo*, Shelly, 1983; ³ *Micrathena schreibersi*, Shelly, 1984; ⁴ *M. gracilis*, Uetz y Hartssock, 1987.

relativas de las mismas atrapadas en la tela, la araña consume en mayor o menor grado una presa determinada. Estos resultados muestran 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.

Al comparar los resultados obtenidos con *A. variabilis* y lo registrado en la literatura con otras arañas tejedoras de telas orbiculares (Tabla III), se puede observar que los valores del índice de selectividad para la tela son similares, esto confirma que su desempeño como trampa pasiva es semejante en las cuatro especies referenciadas pues todas presentan unas características parecidas en cuanto a su forma y orientación (telas orbiculares y verticales) a pesar de encontrarse en tres ambientes diferentes (1. pastizal, 2 y 3. Bosque tropical y 4. Bosque templado).

Aunque *A. variabilis* no muestra selectividad sobre Cicadellidae, pero si un alto consumo de los mismos, la araña estaría fuertemente involucrada en la regulación de su población, que debido a sus hábitos fitófagos pueden estar afectando en algún grado la productividad del pasto.

Selectividad de la tela. La selectividad pasiva de una tela depende de la arquitectura y propiedades físicas de la misma y se encuentra directamente relacionada con el tipo y abundancia de las presas presentes en el medio que puedan quedar atrapadas en ella. De acuerdo a ello las presas que sean hábiles voladores y con buena visión (p.ej. Brachycera) tienden a evitar las telas, mientras que aquellos con poca habilidad de vuelo y mala visión tienen una mayor probabilidad de terminar enredados en las mismas (p.ej. Nematocera) (Nentwig, 1980 y 1983). Esto se puede observar claramente al analizar los valores del índice de selectividad calculados para la tela de *A. variabilis* sobre los grupos mas representativos (Tabla IV).

Con respecto al tipo de presa, los valores de la selectividad sobre Brachycera en ambos lugares (Tocancipá y Mosquera) son negativos y muy similares (-0,55 y -0,54), lo cual indica que este grupo de insectos rara vez es atrapado en las telas. Del mismo modo, los valores sobre Nematocera (exceptuando Sciaridae y

Tabla IV. Índice de selectividad de las telas (*E*), calculado para las presas mas importantes de *A. variabilis* en dos localidades. X= Promedio; DE = Desviación estándar.

| PRESAS | Tocancipá | | Mosquera | |
|----------------------|-----------|------|----------|------|
| | X | DE | X | DE |
| <i>C. scenica</i> | -0,67 | 0,61 | 0,24 | 0,58 |
| Cicadellidae | 0,56 | 0,38 | 0,47 | 0,31 |
| Sciaridae/Bibionidae | 0,003 | 0,85 | 0,44 | 0,74 |
| Otros Nematocera | 0,48 | 0,15 | 0,51 | 0,19 |
| Brachycera | -0,55 | 0,41 | -0,54 | 0,25 |
| Hymenoptera | -0,53 | 0,62 | 0,09 | 0,48 |

Bibionidae) son positivos e igualmente similares (0,48 y 0,51) indicando que se presentan eventos de captura frecuentes.

Una situación particular es lo observado con Sciaridae/Bibionidae, para los cuales el valor del índice no es claro, pues en Tocancipá su abundancia en presa potenciales fue mucho mayor que en Mosquera (702 y 257 especímenes) pero menor en presa reales (65 y 100). Una posible explicación a este fenómeno puede ser que la abundancia de estas presas en las telas esté influenciada por la facilidad con que son arrastradas por el viento ya que en Mosquera el efecto de este era mas marcado por no haber barreras físicas a los alrededores del lote; desafortunadamente lo anterior no puede ser comprobado pues para esto hubiese sido necesario medir la velocidad y dirección del viento en cada uno de los lotes.

Teniendo en cuenta la abundancia, el valor del índice sobre Hymenoptera en Tocancipá es negativo (-0,53) y en Mosquera positivo (0,09), situación que concuerda con el menor número de especímenes atrapados en el primer lugar tanto en presa potenciales como en presa reales (Tabla IV).

Además, se observó que las poblaciones de insectos benéficos (parasitoides, polinizadores y descomponedores) como algunos Hymenoptera y Diptera no se ven afectadas por la presencia depredadora de la araña, pues los valores de los índices de selectividad respectivos tanto en la tela como en la araña son negativos (Tablas II y IV) y la proporción relativa en la dieta es muy baja (Tabla I).

Tabla V. Tiempo de manipulación y consumo de la araña *A. variabilis* sobre el chinche *C. scenica*, en dos pastizales de la sabana de Bogotá.

| EVENTO | TIEMPO (en minutos) |
|------------------|---------------------|
| 1 | 60,92 |
| 2 | 58,37 |
| 3 | 75,75 |
| 4 | 83,75 |
| 5 | 88,52 |
| 6 | 75,00 |
| 7 | 73,37 |
| Promedio: | 74,95 |

Tasa de consumo. La tasa de consumo de *A. variabilis* fue calculada a partir del índice propuesto por Edgar (1970) únicamente sobre *C. scenica*, porque este chinche ha ocasionado grandes pérdidas en el sector ganadero en la sabana de Bogotá. Para el caso de *A. variabilis* se utilizaron únicamente hembras y no otras edades pues se observó en campo que el 62,7% de chinches fueron consumidos por estas. Los datos del tiempo de manipulación y consumo se incluyen en la tabla V. El tiempo promedio de manipulación y consumo fue de 1,25 horas (74,95 minutos) mientras que el tiempo disponible para la captura de presas fue de 12 horas

A partir de estos datos y la proporción de arañas que consumen el chinche por muestra se estimó el número de especímenes que puede consumir una araña al día. En ambos lugares este valor fue muy bajo debido principalmente a la poca cantidad de arañas encontradas con esta presa a lo largo de todo el estudio; en Tocancipá la tasa de consumo fue de 0,03 chinches/araña/día (aproximadamente un consumo de una chinche por araña al mes) mientras que en Mosquera fue de 0,08 chinches/araña/día (aproximadamente dos chinches en 25 días).

Estos valores de consumo se deben principalmente a las bajas densidades de las poblaciones de *C. scenica* observadas en ambos lugares (Tocancipá y Mosquera) durante la época del estudio; lo anterior se ve reflejado en la presencia de la chinche en las telas, lo cual sugeriría que la presencia de la chinche en las telas no afectaría las poblaciones de la chinche en el pasto y por esta razón es recomendable evaluar la interacción entre estos dos organismos en situaciones en que las poblaciones de la chinche sean altas.

Área de captura

Las arañas de las familias Araneidae, Tetragnathidae y Uloboridae que tejen telas orbiculares verticales tienden a construirlas ligeramente asimétricas (Masters & Moffat, 1983, citado por Heiling y Herberstein, 1998; Nentwig, 1985), *A. variabilis* no es la excepción observándose en campo que el diámetro vertical generalmente es algo mayor que el diámetro horizontal. El valor promedio de estas medidas y el área estimada para cada una de las edades en Tocancipá y Mosquera se consiguen en la Tabla VI.

Se puede observar que los valores de los diámetros y áreas respectivas para cada edad son ligeramente mayores en Tocancipá que en Mosquera, aunque sólo las medidas de las telas de **J1** y **H** muestran diferencia significativa ($p > 0,05$). Eberhard (com. pers.), Witt & Reed (1965) y Sherman (1994, citado por Heiling y Herberstein, 1998) sugieren que el tamaño de la tela en una misma especie puede variar de acuerdo con la abundancia de las presas potenciales presentes en el medio. Como se comentó en la sección anterior, en Tocancipá la densidad de presas potenciales y el número de presas capturadas en las telas de *A. variabilis* fue menor que en Mosquera, lo cual podría ser una explicación para las diferencias en los tamaños de las telas, aunque pueden existir otros factores que influyan sobre estos, tales como la arquitectura de la vegetación y micro-clima, entre otros (Turnbull, 1960; Biere y Uetz, 1981).

El tamaño de la tela está relacionado con el tamaño de la araña (Waldorf, 1976; Olive, 1980; Heiling y Herberstein, 1998); Nyffeler et al. (1987) registran que *Argiope aurantia* (Araneidae) alcanza una longitud total de 25mm y un diámetro promedio de tela de 33,5cm (área 900cm²). Otros registros de telas orbiculares incluyen a *Alpaida tuonabo* (Araneidae) cuyo diámetro es 21.6cm y un área de 350cm² (Shelly, 1983); *Micrathena schreibersi* (Araneidae), diámetro 27,4cm y área 580cm² (Shelly, 1984); *Acanthepeira stellata* y *Cyclosa turbinata* (Araneidae), con diámetros de 30 y 9,13cm respectivamente (Nyffeler et al., 1986, 1987a); *Micrathena gracilis* (Araneidae) con un diámetro de 20 cm (Biere y Uetz, 1981; Uetz y Hartsock, 1987). Para el caso de *A. variabilis* los datos obtenidos de telas construidas por hembras adultas con una longitud máxima de 9mm fueron: diámetro promedio de 7cm y área de 41cm², lo cual la ubica como la especie con tamaño de tela menor dentro de las que se encuentran referenciadas en la literatura para la familia Araneidae.

El área efectiva de captura fue calculada utilizando la ecuación propuesta por Nyffeler et al. (1989) (Tabla VII), teniendo en cuenta el número promedio de arañas por clase de edad por metro cuadrado y el área promedio de las telas en cada una de las edades por muestra. Se puede observar que en todas las edades el área en Mosquera es mayor; esto posiblemente se deba a que en este lugar el total de arañas censadas fue mayor que en Tocancipá (3364 y 2636).

A partir de estos resultados se puede concluir que el área efectiva de captura de *A. variabilis* es mayor a lo registrado por Nyffeler et al. (1989) para cinco especies de arañas tejedoras en algodón (*Gea heptagon*, *Tetragnatha laboriosa*, *Uloborus glomus*, *Acanthepeira stellata* y *Neoscona arabesca*) cuyos valores fueron 9,66, 2,50, 2,07 y 2,66 cm²/m², respectivamente. Esta diferencia observada pueda deberse a las altas densidades de *A. variabilis* comparadas con las densidades de las arañas del estudio mencionado.

El tamaño de la tela resulta ser entonces un factor importante para tener en cuenta en el momento de

Tabla VI. Diámetro (cm) y área de telas (cm²), en relación con la edad de *A. variabilis*, en dos localidades de la sabana de Bogotá.

| Edad | TOCANCIPA | | | | MOSQUERA | | | |
|------|-----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|
| | Diámetro | | Area | | Diámetro | | Area | |
| | Promedio | D.S. | Promedio | D.S. | Promedio | D.S. | Promedio | D.S. |
| J1 | 3,7 | 0,9 | 11,7 | 6,2 | 3,5 | 0,8 | 10,3 | 5,2 |
| J2 | 5,3 | 1,6 | 24,5 | 28,6 | 5,1 | 1,5 | 22,6 | 29,5 |
| HSA | 6,2 | 1,2 | 31,2 | 13,0 | 6,0 | 1,3 | 30,0 | 12,2 |
| MSA | 6,4 | 1,3 | 33,9 | 13,4 | 6,3 | 1,2 | 32,1 | 11,9 |
| H | 7,9 | 1,8 | 51,3 | 30,6 | 7,4 | 1,6 | 45,6 | 19,2 |
| M | 7,0 | 1,9 | 41,0 | 21,3 | 6,5 | 1,6 | 35,1 | 17,5 |

J: Juveniles; SA: Subadultos; M: Machos; H: Hembras; D.S.: Desviación estándar

estudiar los hábitos alimenticios de una araña. Las diferencias anotadas en la tabla VI, muestran que el diámetro de las telas se incrementa gradualmente con relación al tamaño (edad) de las arañas, lo cual determina una mayor área de captura que debe incidir en una mayor disponibilidad para captura de presas. Sin embargo, también intervienen otros factores tales como la arquitectura de la misma (espacio entre radios y espirales) y las propiedades físicas de la seda (adhesividad y elasticidad) (Chacón & Eberhard, 1980; Nentwig, 1982, 1983a, 1983b; Eberhard, 1990), características que no son fáciles de medir en campo.

No obstante a que la selectividad por presas depende de factores tales como la disponibilidad de presas en el ambiente, así como de la especie de araña, y en el caso de las arañas tejedoras del tipo de tela que cada especie elabore, estas últimas particularidades determinan que las presas que sean capturadas por diferentes tipos de telas se encuentren discriminadas por otros factores intrínsecos de las presas, tales como su tamaño y comportamiento. De hecho el tamaño pequeño de las telas de *A. variabilis*, y su ubicación en estratos bajos, determinan que las presas a capturar sean en su mayoría insectos voladores o saltadores de tamaños pequeños (< 10 mm), como es el caso del gran porcentaje de las presas reales detectadas en este estudio (p. ej., dípteros nematóceros, braquíceros y cicadélidos)

Tabla VII. Area efectiva de captura (cm²/m²) total y para cada una de las clases de edad de *A. variabilis*

| Edad | Tocancipa | Mosquera |
|--------------|--------------|--------------|
| J1 | 7,44 | 10,83 |
| J2 | 12,16 | 13,21 |
| MSA | 3,91 | 3,54 |
| HSA | 5,67 | 7,40 |
| M | 2,36 | 6,70 |
| H | 10,70 | 25,52 |
| Total | 42,24 | 67,20 |

J: Juveniles; SA: Subadultos; M: Machos; H: Hembras

Agradecimiento

Al Fondo Especial José Celestino Mutis para la promoción de la Ciencia y la Tecnología, Colciencias, por el apoyo financiero brindado a través de la beca 1101-13-167-99, y a las valiosas sugerencias emitidas por dos evaluadores anónimos.

Bibliografía

- ALDERWEIRELDT, M. 1994. Habitat manipulation increasing spider densities in agroecosystems: Possibilities for biological control?. *J. Appl. Ent.*, **118**: 10-16.
- BASTIDAS, H., A. PANTOJA & M. HERNÁNDEZ 1994. Consumo de presas por *Argiope argentata* F. (Araneidae) y *Plesiometa argyra* (Walkenaer) (Tetragnathidae) en arroz irrigado en Colombia. *Manejo Integrado de plagas*, **32**: 30-32.
- BIERE, M. & G. UETZ 1981. Web orientation in the spider *Micrathena gracilis* (Araneae: Araneidae). *Ecology*, **62**(2): 336-344.
- BISHOP, L. & S. RIECHERT 1990. Spider colonization of agroecosystems: Mode and source. *Environ. Entomol.*, **19**(6): 1738-1745.
- BUMROONGSOOK, S., M. HARRIS & D. DEAN 1992. Predation on blackmargined aphids (Homoptera: Aphididae) by spiders on Pecan. *Biol. Control*, **2**: 15-18.
- CHACON, P. & W. EBERHARD 1980. Factors affecting numbers and kinds of prey caught in artificial spider webs, with consideration of how orb-web trap prey. *Bull. Br. Arachnol. Soc.*, **5**(1): 29-38.
- CLARKE, R. & P. GRANT 1968. An experimental study of the role of spiders as predators in a forest litter community, part 1. *Ecology*, **49**(6): 1152-1154.
- CORSEUIL, E., A. BRESOVIT & M. HEINECK 1994. Aranhas associadas à cultura da soja em Eldorado do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil. *Biociências*, Porto Alegre, **2**(1): 95-105.
- COSTELLO, M. & K. DAANE 1999. Abundance of spiders and insect predators on grapes in central California. *J. Arachnol.*, **27**: 531-538.
- CRAIG, C. L. 1989. Alternative foraging modes of orb web weaving spiders. *Biotropica*, **21**(3): 257-264.
- CULIN, J. & K. YEARGAN 1983. The effects of selected insecticides on spiders in alfalfa. *J. Kansas Entomol. Soc.*, **56**(2): 151-158.
- EBERHARD, W. 1990. Function and phylogeny of spiders webs. *Ann. Rev. Ecol. Syst.*, **21**: 341-372.
- EDGAR, W.D. 1970. Prey and feeding behaviour of adult females of the wolf spider *Pardosa amentata*. *Netherlands Journal of Zoology*, **20**(4): 487-491.
- FOELIX, R. 1996. *Biology of spiders*. 2^a Ed. Oxford University Press, New York. 330 pp.
- GREENSTONE, M. & K. D. SUNDERLAND 1999. Why a symposium on spiders in agroecosystems now? *J. Arachnol.*, **27**: 267-269.
- HEILING, A. & M. HERBERSTEIN 1998. The web of *Nuctenea sclopeteria* (Araneae: Araneidae): relationship between body size and web design. *J. Arachnol.*, **29**: 91-96.

- HORNER, N. 1972. *Metaphidippus galathea* as a possible biological control agent. *J. Kansas. Entomol. Soc.*, **45**(3): 324-327.
- HOWARD, F. W. & G. B. EDWARDS 1984. Web-building spiders on coconut palms and their prey (Arachnida: Araneae). *Folia Entomol. Mex.*, **62**: 81-87.
- JEWELL, M., M. ANDERSON & G. BARRET 1991. Effects of spider predation on insect visitation and pollination of Queen Anne's Lace. *Am. Midl. Nat.*, **125**: 364-367.
- MARC, P. & A. CANARD 1997. Maintaining spider biodiversity in agroecosystems a tool in pest control. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, **62**: 229-235.
- MARTÍNEZ, E. & N. BARRETO 1998. La chinche de los pastos *Collaria scenica* Stal. en la sabana de Bogotá. *Boletín de investigación. Corpoica*, Bogotá, 66 pp.
- NENTWIG, W. 1980. The selective prey of Linyphiid-like spiders and of their space webs. *Oecologia*, **45**: 236-243.
- NENTWIG, W. 1982. Why do only certain insects escape from a spider web? *Oecologia*, **53**: 412-417.
- NENTWIG, W. 1983a. Why are spiders highly selective in what they catch? *Proceedings of IX International Congress of Arachnology, Panamá*, 177-179.
- NENTWIG, W. 1983b. The non-filter function of orb-webs in spiders. *Oecologia*, **58**: 418-420.
- NENTWIG, W. 1985. Top-bottom asymmetry in vertical orbwebs: a functional explanation and attendant complications. *Oecologia*, **67**: 111-112.
- NYFFELER, M. & G. BENZ 1987. Spider in natural pest control. *J. Applied Entomol.*, **103**: 321-339.
- NYFFELER et al. 1986. Feeding habits of the spiders *Cyclosa turbinata* (Araneae: Araneidae) and *Cyclosa rabida* (Lycosidae). *The SouthWestern Naturalist*, **11**(3): 195-201.
- NYFFELER, M., A. DEAN & W. STERLING 1987. Evaluation of importance of striped lynx spider, *Oxyopes salticus* (Araneae: Oxyopidae) as a predator in Texas cotton. *Environ. Entomol.*, **16**(5): 1114-1123.
- NYFFELER et al. 1988a. The southern black widow spider, *Latrodectus mactans* (Araneae: Theridiidae) as a predator of the red imported fire ant, *Solenopsis invicta* (Hymenoptera: Formicidae) in Texas cotton fields. *J. Applied Entomol.*, **106**: 52-57.
- NYFFELER et al. 1988b. Prey records of the web-building spiders *Dictyna segregata* (Dictynidae), *Theridion australe* (Theridiidae), *Tidarren haemorrhoidale* (Theridiidae) and *Frontinella pyramtela*. *The South-Western Naturalist*, **33**(2): 215-218.
- NYFFELER, M., A. DEAN & W. STERLING 1989. Prey selection and predatory importance of Orb-weaving spiders (Araneae: Araneidae, Uloboridae) in Texas Cotton. *Environ. Entomol.*, **18**(3): 373-380.
- NYFFELER, M., A. DEAN & W. STERLING 1992. Diets, feeding specializations and predatory role of two lynx spiders, *Oxyopes salticus* and *Peucetia viridans* (Araneae: Oxyopidae), in a Texas cotton agroecosystem. *Environ. Entomol.*, **21**(6): 1457-1465.
- NYFFELER, M., L. STERLING & A. DEAN 1994. How spiders make a living. *Environ. Entomol.*, **23**(6):1357-1367.
- OLIVE, C.W. 1980. Foraging specialization in orb-weaving spiders. *Ecology*, **1**(5): 1133-1144.
- ORAZE, M & A. GRIGARICK 1989. Biological control of aster leafhopper (Homoptera: Cicadellidae) and midges (Diptera: Chironomidae) by *Pardosa ramulosa* (Araneae: Lycosidae) in California rice fields. *J. Econ. Entomol.*, **82**(3): 745-749.
- RIECHERT, S. & J. LUCZAK 1982. Spider foraging: Behavioural responses to prey. En: *Spider Communication*. Witt, P. N. & Rovner, J. (eds.). Princeton University
- RIECHERT, S. & L. LOCKLEY 1984. Spiders as biological agents. *Ann. Rev. Entomol.*, **29**: 299-320.
- RIECHERT, S. & L. BISHOP 1990. Prey control by an assemblage of generalist predators: spiders in garden test systems. *Ecology*, **71**(4): 1441-1450.
- SHELLY, T. 1983. Prey selection by the neotropical spider *Alpaida tuonabo* with notes on web-site tenacity. *Psyche*, **90**: 123-133.
- SHELLY, T. 1984. Prey selection by the neotropical spider *Micrathena schreibersi* with notes on web-site tenacity. *Proc. Entomol. Soc. Wash.*, **86**(3): 493-502.
- STERLING W., A. DEAN & N. ABDEL-SALAM. 1992. Economic benefits of spiders (Araneae) and insect (Hemiptera: Miridae) predators of cotton fleahoppers. *J. Econ. Entomol.*, **85**(1): 52-57
- TOFT, S. 1999. Prey choice and spider fitness. *J. Arachnol.*, **27**: 301-307.
- TURNBULL, A.L. 1960. The prey of the spider *Linyphia triangularis* (Clerck) (Araneae: Linyphiidae). *Can. J. Zool.*, **38**: 859-873
- TURNBULL, A. L. 1973. Ecology of the true spiders. *Ann. Rev. Ent.*, **18**: 305-348
- UETZ, G. & S. HARTSOCK 1987. Prey selection in an orb-weaving spider, *Micrathena gracilis* (Araneae: Araneidae). *Psyche*, **94**(1-2): 103-116
- WALDORF, E. S. 1976. Spider size, microhabitat selection, and use of food. *American Midland Naturalist*, **96**(1): 76-87.
- WISE, D. H. 1993. *Spiders in ecological webs*. Cambridge Studies in Ecology. Cambridge Univ. Press, N.Y. 328 pp.
- WITT, P.N & T. F. REED 1965. Spider-web building. *Science*, **149**: 1190-1197.