



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
UNIDAD IZTAPALAPA

“ECOLOGÍA DE INTERACCIONES DE LA ARAÑA LINCE VERDE, *PEUCETIA*
VIRIDANS (HENTZ) (ARANEAE: OXYOPIDAE), Y
LA DOMINGUILLA, *CROTON CILIATOGLANDULIFERUS*
(ORTEGA: EUPHORBIACEAE), EN UNA SELVA BAJA DE JALISCO”.

TESIS

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE

MAESTRO EN BIOLOGÍA

PRESENTA

EVERARDO JIMÉNEZ SALINAS

Director: Dr. Pablo Corcuera Martínez del Río

Asesores: Dr. Pedro Luis Valverde Padilla

Dr. César Augusto Domínguez Pérez-Tejada

JUNIO, 2008

“LA MAESTRÍA EN BIOLOGÍA
DE LA
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
PERTENECE AL
PADRÓN DE POSTGRADOS DE EXCELENCIA
DEL
CONACYT”

EL JURADO DESIGNADO POR LA
DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD
DE LA UNIDAD IZTAPALAPA APROBÓ LA TESIS QUE PRESENTÓ

EVERARDO JIMÉNEZ SALINAS

EL DÍA 13 DE JUNIO DE 2008

COMITÉ TUTORAL

TUTOR: P. Corcuera

DR. PABLO CORCUERA MARTÍNEZ DEL RÍO

ASESOR: [Signature]

DR. PEDRO LUIS VALVERDE PADILLA

ASESOR: Adolfo Luis de Jesús P. R.N.

DR. CÉSAR AUGUSTO DOMÍNGUEZ PÉREZ-TEJADA

SINODAL: _____

DR. GUILLERMO IBARRA NÚÑEZ

SINODAL: [Signature]

DR. JOSÉ ALEJANDRO ZAVALA HURTADO

DEDICATORIA

DEDICO ESTE TRABAJO :

A MI FAMILIA, EN ESPECIAL A MIS PADRES,

LUCINA SALINAS LÓPEZ

CIRILO JIMÉNEZ VELASCO.

A ELIDETH, A QUIEN QUIERO MUCHO.

A TODAS AQUELLAS PERSONAS QUE ASIMISMO ME BRINDARON SU APOYO INCONDICIONAL
EN MI FORMACIÓN ACADÉMICA Y PARA LA ELABORACIÓN DE ESTE TRABAJO.

A QUIENES ME AYUDARON A RECONOCER MIS LIMITACIONES Y YERROS.

A QUIENES ME APOYARON CON SUS ORACIONES Y PALABRAS.

A AQUELLOS COMPAÑEROS Y COLEGAS BIÓLOGOS
QUE YA NO ESTÁN PRESENTES EN ESTA DIVERSIDAD TERRESTRE,

A AQUELLOS QUE AÚN FORMAN PARTE DE ELLA,

Y PARA AQUELLOS QUE VIENEN EN CAMINO!

AGRADECIMIENTOS

AGRADEZCO A:

DIOS –A QUIEN YO, COMO BIÓLOGO– NO LOGRO COMPRENDER, PERO UN DÍA SALVÓ MI VIDA
Y AHORA JESUCRISTO ESTÁ EN MI CORAZÓN. GRACIAS A ÉL VOLVÍ A NACER.

AGRADEZCO EN ESPECIAL A MIS PADRES Y MI FAMILIA POR SU TOTAL Y SINCERO APOYO.

A ELIDETH POR SU APOYO, CARIÑO Y POR COMPARTIRME PARTE DE SU VIDA.

A MI DIRECTO DE TESIS, DOCTOR PABLO CORCUERA, Y LA HACIENDA DE ESTIPAC POR LAS
FACILIDADES PARA REALIZAR ESTA TESIS.

A LA UAM-IZTAPALAPA, UNA EXCELENTE INSTITUCIÓN, QUE ME ABRIÓ SUS PUERTAS A SU
TIEMPO PARA ESTUDIAR ESTA MAESTRÍA.

AL LABORATORIO DE ECOLOGÍA ANIMAL.

A MIS ASESORES Y SINODALES, LOS DOCTORES PEDRO LUIS VALVERDE, CÉSAR
DOMÍNGUEZ, GUILLERMO IBARRA Y ALEJANDRO ZAVALA, Y

FINALMENTE, AGRADEZCO AL CONACYT POR ACEPTARME COMO BECARIO.

INDICE

	Pág.
RESUMEN.....	I
SUMMARY.....	III
1 INTRODUCCIÓN.....	1
1. 1. Selección de hábitat en las arañas.....	1
1. 2. Interacciones.....	3
1. 3. Justificación.....	4
2 ANTECEDENTES.....	5
2. 1. Características de la araña lince verde <i>Peucetia viridans</i> (Hentz) (Oxyopidae).....	7
2. 2. La dominguilla, <i>Croton</i> <i>ciliatoglanduliferus</i> (Ortega: Euphorbiaceae).....	8
3 OBJETIVOS.....	9
4 HIPÓTESIS.....	10
5 MÉTODOS.....	11
5. 1. Área de estudio.....	11
5. 2. Características físicas del área de estudio.....	11
5. 3. Evaluación de las características físicas de la dominguilla.....	13
5. 4. Interacciones de la araña lince verde (<i>Peucetia viridans</i>) y	

otros artrópodos en la dominguilla (<i>Croton ciliatoglanduliferus</i>)	13
5. 5. Evaluación de la importancia de los visitantes florales como polinizadores de la dominguilla.....	15
5. 6. Uso de microhábitat.....	16
5. 6. 1. Comparación de las características de plantas “con y sin” arañas.....	16
5. 6. 2. Efecto de las inflorescencias en la ocurrencia de <i>P. viridans</i>	17
5. 6. 3. Evaluación de manchones con y sin arañas.	17
5. 6. 4. Determinación y evaluación de la densidad y altura de plantas en manchones con y sin arañas.....	18
6 RESULTADOS.....	19
.. 6. 1. Características físicas de <i>C. ciliatoglanduliferus</i>	19
6. 2. Interacciones de la araña lince verde y otros artrópodos en la dominguilla...20	
6. 3. Evaluación de la importancia de los polinizadores.....	22
6. 4. Uso de hábitat.....	23
6. 4. 1. Características de plantas con y sin arañas.....	23
6. 4. 2. Evaluación de plantas con y sin inflorescencias.....	24
6. 4. 3. Manchones de dominguillas con y sin arañas.....	25
6. 4. 4. Evaluación de la densidad y la altura de la dominguilla en manchones con y sin arañas.....	27
7 DISCUSIÓN.....	29
7. 1. Características físicas de la dominguilla.....	29
7. 2. Polinización de la dominguilla por insectos.....	33
7. 3. Interacciones de la araña lince verde (<i>Peucetia viridans</i>) y otros	

artrópodos en la dominguilla (<i>Croton ciliatoglanduliferus</i>)	34
7. 4. Uso de hábitat.....	36
7. 4. 1. <i>C. ciliatoglanduliferus</i> con y sin arañas.....	36
7. 4. 2. <i>C. ciliatoglanduliferus</i> con inflorescencias	37
7. 4. 3. Manchones de dominguillas con y sin arañas.....	38
8 CONCLUSIONES.....	40
9 BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA.....	42
10 ANEXO UNO	
11 ANEXO DOS	

FIGURAS Y TABLAS

Figura 1. Temperatura y precipitación total mensual promedio en el área de estudio. PAGINA 12

Figura 2.- Ordenación canónica de la abundancia y actividad de las arañas lince en relación con la abundancia, actividad de herbívoros y polinizadores, y la temperatura, a lo largo de dos jornadas de 10 horas. PAGINA 21

Figura 3.- Número promedio de arañas lince en plantas con y sin inflorescencias en dos fechas posteriores al comienzo del experimento (1º de agosto de 2005). PAGINA 25

Tabla 1. Descripción estadística de las características físicas de la dominguilla, *C. ciliatoglanduliferus*. PAGINA 19

Tabla 2.- Correlaciones de Pearson de la altura, cobertura, número de inflorescencias y grosor de tallo basal de *C. ciliatoglanduliferus*. PAGINA 19

Tabla 3.- Correlaciones entre variables de las arañas lince y variables de herbívoros, polinizadores y la temperatura. Análisis Canónico de Correspondencias. PAGINA 20

Tabla 4.- Descripción estadística de la producción de flores femeninas, masculinas, cerradas (botones) y frutos en inflorescencias. Tratamiento con malla fina; tratamiento con malla mediana y control. (N=23). Julio 2005. PAGINA 22

Tabla 5. Media \pm E. E. de inflorescencias, altura, cobertura y número de arañas de *C. ciliatoglanduliferus* en 29 plantas con y 71 sin arañas. Se incluyen los valores de χ^2 y la probabilidad, con 1 g.l. PAGINA 24

Tabla 6.- Promedio de algunas características de 25 plantas en un manchón con y 25 en uno sin arañas. Se incluye el número promedio de arañas en el manchón donde estaban presentes y los resultados de una prueba de Kruskal-Wallis que se usó para comparar los valores de las plantas. Agosto 2005. PAGINA 26

Tabla 7.- Valor promedio de algunas características de 25 plantas en un manchón con y 25 en uno sin arañas. Contiene además el número promedio de arañas en el manchón donde estaban presentes y los resultados de una prueba de Kruskal-Wallis de la comparación de los valores de las plantas. Septiembre, 2005. PAGINA 27

Tabla 8. Densidad y Altura promedio (\pm Error estándar) de dominguillas en manchones circulares, cuatro con y cuatro sin arañas. También estimada en las divisiones de núcleo y periferia. Febrero, 2006. PAGINA 28.

RESUMEN

Se analizó la relación de la araña lince verde, *Peucetia viridans* (Hentz: Oxyopidae), con la dominguilla, *Croton ciliatoglanduliferus* (Ortega: Euphorbiaceae), en una selva baja caducifolia de Jalisco, México en 2004 y 2005.

Se analizó la interacción entre la dominguilla, sus polinizadores, herbívoros y la araña lince. Asimismo, se evaluó la necesidad de polinizadores en la dominguilla. Se determinaron características físicas del croton como altura, cobertura vegetal, número de inflorescencias, el número de flores masculinas y femeninas, así como densidad, para estimar la influencia de estas variables sobre el uso del hábitat de la araña lince.

P. viridans completa la totalidad de su ciclo de vida en *C. ciliatoglanduliferus* y hace uso y selección preferencial del hábitat en función de los beneficios obtenidos indirectamente de la planta.

La dominguilla es una planta arbustiva que requiere de polinizadores para la producción de semillas. La asociación de los visitantes florales, insectos herbívoros y principalmente polinizadores, con la dominguilla podría estar mediada por la araña lince. En un análisis canónico de correspondencias se encontró una asociación significativa de las arañas lince con polinizadores colectando polen (-) y herbívoros tomando el sol (+), y con la temperatura ambiental (-).

P. viridans mostró una preferencia por plantas con mayor cobertura, número de inflorescencias y altura de las plantas al comienzo de la época de lluvias de 2004. Para probar si *P. viridans* era atraída por individuos de *C. ciliatoglanduliferus* con más inflorescencias, se suprimieron las inflorescencias a un lote de croton. Se encontró que *P. viridans* desertó aquellas plantas en las que estuvieron ausentes las inflorescencias en comparación de las plantas que las mantuvieron.

Sin embargo, la asociación entre *C. ciliatoglanduliferus* y *P. viridans* presentó variaciones temporales con relación a las características físicas de las plantas. En agosto de 2005 se observó que la araña se distribuía en manchones en donde la planta tenía un mayor número de flores masculinas. Un mes después, se repitieron los conteos de flores y arañas y se obtuvieron los mismos resultados. La densidad del arbusto no fue significativamente diferente en la comparación de manchones de plantas con y sin arañas.

“Interactions between the green lynx spider, *Peucetia viridans* (Hentz) (Araneae: Oxyopidae) and *Croton ciliatoglanduliferus* (Ortega: Euphorbiaceae), in a tropical dry forest of Western Mexico”.

SUMMARY

The association of the green lynx spider, *Peucetia viridans* (Hentz: Oxyopidae), with *Croton ciliatoglanduliferus* (Ortega: Euphorbiaceae), or dominguilla as it is locally known, was analyzed in a tropical dry forest of Jalisco, in Western Mexico in 2004 and 2005.

The ecological system involving the plant, its pollinators-herbivores and the green lynx spider was examined. The need of insect pollinators for the reproduction of the dominguilla shrub was evaluated. Height, foliage cover, number of inflorescences, number of male and female females as well as density were also assessed in order to consider their possible influence on the microhabitat selection by the spider.

P. viridans completes its entire life cycle on *C. ciliatoglanduliferus* where it possibly takes advantage of the shelter it provides and the insects it attracts which are used as prey.

The association between the floral visitors and herbivores and the plant could be controlled by the green lynx spider. This influence would decrease the plant's reproductive success if the spider feeds on the pollinators. On the other hand, the plant could increase its success if the spider favours the herbivores, which feed on the leaves and flowers. Preliminary results show

a significant negative association between the distribution of the spider and pollen collecting insects but a positive one with the herbivores that were exposed to the sun. In addition, the spider distribution had a negative association with temperature.

In the early rainy season of 2004 *P. viridans* favoured higher ($P < 0.05$) *C. ciliatoglanduliferus* individuals, which had a larger cover ($P < 0.01$) and number of inflorescences ($P < 0.05$). The preference for plants with more inflorescences was then assessed by following the spider numbers during a three-week period in two groups of plants. The first one ($n=50$) was left untouched while all inflorescences were removed from the second ($n=50$). The spiders deserted plants from which inflorescences were eliminated ($P < 0.05$).

Nevertheless the association between *C. ciliatoglanduliferus* and *P. viridans* showed significant temporal variations with respect to different plant characteristics. In August 2005 I found two *C. ciliatoglanduliferus* patches, one with lynx spiders and the other with no spiders present. There were significantly more male flowers in the first patch ($P < 0.01$). One month later the pattern was repeated and the difference was even more evident ($P < 0.005$).

The comparison of plant density in patches with and without the green lynx spider showed no significant differences but a marginal trend suggested that those patches without the spider had more plants per unit area.

1 INTRODUCCIÓN

1. 1. Selección de hábitat en las arañas

La selección de un sitio adecuado en donde encontrar alimento es de importancia vital para los organismos, debido a las consecuencias sobre su crecimiento, supervivencia y reproducción (Riechert y Gillespie, 1986).

Para muchos artrópodos, la selección de un hábitat adecuado depende de la composición de la vegetación, arquitectura (tipo de follaje y su disposición espacial), defensas químicas y estructurales de hojas y troncos y de las partes reproductivas que pueden servir como alimento o para atraer presas (Gunnarsson, 1992). La decisión por ocupar ciertas plantas puede ser facilitada por la percepción innata o aprendida de señales, asociadas con la presencia de recursos y condiciones, que incrementen la adecuación (Hutto, 1985). La selección del hábitat en los artrópodos puede implicar varios niveles de reconocimiento de estos parámetros en distintas fases de su crecimiento y en los distintos estados fenológicos de la planta. En algunos casos, las relaciones pueden ser complejas. En un estudio con avispas depredadoras, se encontró, al evaluar el papel del néctar de *Croton soberosus* con sus visitantes florales, que éste podría funcionar más como atrayente de depredadores de herbívoros (las avispas) que como recompensa para polinizadores (Domínguez et al., 1989).

El tipo de inflorescencias, el color y algunos atrayentes químicos representan características adicionales de la calidad de los microhábitats para muchas otras especies de arañas (De Souza

y Martins, 2004; De Souza y Módena, 2004; Ruhren y Handel, 1999; Louda, 1982). Por ejemplo, Dicke y Vet (1999) encontraron que las emisiones de sustancias volátiles de plantas atacadas por herbívoros, como el maíz, fueron percibidas como señal de la presencia de presas preferidas por ácaros e himenópteros depredadores.

Para las arañas, que son depredadores obligados y con una gran facilidad de dispersarse en el espacio (Robinson, 1981), la búsqueda de un hábitat adecuado se basa en una preferencia innata por algunos indicadores de la calidad de los recursos, de la disponibilidad de presas, de la ausencia de enemigos y de resguardo ante las condiciones ambientales adversas (Pékar, 2005; Arango *et al.*, 2000; Plagens y Whitcomb, 1986; Riechiert y Tracy, 1975). Para las especies de arañas asociadas al follaje, la arquitectura de la vegetación y la estacionalidad sirven como indicadores de condiciones adecuadas para completar el ciclo de vida de varias especies (De Souza y Martins, 2005; Heikkinen y MacMahon, 2004; Gunnarsson, 1996; Robinson, 1981). En el sureste de México, por ejemplo, en un estudio realizado en plantaciones de café se encontró que, además de la estructura y la estacionalidad, el tipo de manejo orgánico influye en la composición y diversidad de la aracnofauna (Pinkus *et al.*, 1985). En Florida, Lowrie (1963) encontró *P. viridans* modifica su distribución en la vegetación dependiendo de la intensidad del pastoreo por ganado vacuno y el clima. A fines del otoño y en invierno, las arañas inmaduras se localizaron principalmente en pastos ya que los estratos de la vegetación cercanos al suelo brindaban protección contra las bajas temperaturas. Al terminar el invierno, las arañas se mudaron hacia encinos y arbustos debido a la alteración de los pastos por el pastoreo.

En Yucatán, Arango y colaboradores (2000) encontraron que *P. viridans* fue atraída principalmente por plantas con mayor altura, cobertura y número de panículas en flor y no por la abundancia de presas. Se ha encontrado que las arañas responden a las variaciones en el número de inflorescencias (como en *Solidago canadensis*, usada como sustrato por individuos de *Misumena vatia* recién nacidos; Morse, 2006); forma de crecimiento (como algunas bromelias que proporcionan protección contra la desecación y el canibalismo; Romero y Vasconcellos-Neto, 2005), y la densidad de follaje (en coníferas como *Picea abies* que brinda refugio contra depredadores; Gunnarsson, 1996). Para *P. viridans* y otras Oxyopidae, la presencia de tricomas glandulares en diferentes especies de plantas (Romero y Vasconcellos-Neto, 2004) parece servir como un elemento para la selección del hábitat. Supuestamente, los artrópodos que quedan atrapados en los tricomas, sirven como presas para este grupo de arañas (Vasconcellos-Neto *et al.*, 2006).

Además de los aspectos estructurales de la vegetación se ha encontrado que las arañas, responden directamente a las condiciones microclimáticas (Nyeffeler y Sunderland, 2003). La influencia local de la temperatura y humedad pueden determinar significativamente algunas de las relaciones directas entre las plantas y los depredadores (Polis, *et al.*, 1998).

1. 2. Interacciones

Así como la vegetación determina la distribución de las arañas, éstas tienen el potencial de afectar la adecuación de las plantas. La influencia “descendente” (“top down effects”) de los depredadores sobre los productores primarios puede ser positiva o negativa. En el primer

caso, logran incrementar indirectamente la producción de frutos o semillas al eliminar u obstaculizar las actividades de los herbívoros. En el segundo caso, pueden disminuir la frecuencia de visita y la acción de los polinizadores. Este tipo de efecto también es considerado característica funcional de los depredadores (Power, 1992).

La otra fuerza produce efectos ascendentes, “bottom-up effects”, donde las plantas (recursos) ahora influyen en los niveles superiores a través del control de la abundancia y diversidad de los niveles superiores (Power, 1992), como lo ejercen con la toxicidad (Hunter y Price, 1992) y la arquitectura foliar (Robinson, 1981) que determina la ocupación y uso por los heterótrofos (Power, 1992).

1. 3. Justificación

En el sitio de estudio, la araña lince, *Peucetia viridans*, pasa la mayor parte de su vida en *Croton ciliatoglanduliferus* (dominguilla), lo que sugiere que *C. ciliatoglanduliferus* ofrece recursos y condiciones que ayudan al crecimiento y reproducción de *P. viridans*.

Debido a que la distribución de *P. viridans* aparentemente no es aleatoria (se encuentra en ciertos manchones y en ciertas plantas de *C. ciliatoglanduliferus*), la relación entre las dos especies presenta una excelente oportunidad para entender cuáles son las señales que usa la araña lince para escoger el microhábitat en donde vive. Además, la araña podría influir sobre la reproducción de la dominguilla. Por ejemplo, si sus presas son herbívoros podría incrementar la adecuación del arbusto. En el caso de alimentarse de los polinizadores la

adecuación de la planta podría disminuir. En este sentido, el sistema podría ayudar a entender la influencia descendente de los depredadores superiores sobre los productores.

2 ANTECEDENTES

P. viridans se encuentra en varios agroecosistemas de Norteamérica y es un depredador importante de insectos plaga. Su influencia descendente (top-down) resulta en un menor daño por insectos herbívoros (Maloney *et al.*, 2003; Greenstone, 1999). Por otro lado, esta misma especie puede tener una influencia negativa. Randall (1982) encontró que en agroecosistemas de Florida, *P. viridans* ataca con mayor frecuencia a los visitantes benéficos que a los dañinos.

En México, Arango y colaboradores (2000) encontraron que *P. viridans* está asociada con la altura y la cobertura de *Cnidocolus aconitifolius* (Euphorbiaceae) y con su cercanía a manchones de vegetación boscosa. Las densidades mayores de *P. viridans* ocurrieron en agosto y la más baja en mayo. Las plantas aisladas tuvieron un mayor número de individuos que las que se encontraron en manchones, lo que sugiere que además de escoger ciertos individuos, la araña prefiere condiciones asociadas con las plantas aisladas. En el mismo estudio, los autores encontraron que el 48% de las arañas estaban presentes en plantas de 20 a 30 panículas en anthesis, las cuales representaron sólo el 2% de la población de plantas. También encontraron que la fenología de la araña estaba asociada a cambios del ambiente físico de los sitios estudiados.

En California, Louda (1982) encontró diferencias en la abundancia de *P. viridans* en inflorescencias de *Haplopappus venetus* y *H. squarrosus* (Asteraceae). La presencia de las arañas fue mayor en *H. venetus* debido a que la planta tiene una disposición del follaje apical con estructura horizontal plana, como copa, a diferencia de la otra especie que presenta una disposición estructural vertical. El autor consideró que la disposición de las inflorescencias puede influir en la disponibilidad de presas o en algún parámetro desconocido favorable para *P. viridans*. Al analizar el efecto de las arañas lince sobre la adecuación de la planta, el autor concluyó que podría haber un beneficio neto debido a la depredación de depredadores de semillas a pesar de que *P. viridans* se alimentaba o ahuyentaba a los polinizadores.

En Brasil, en un estudio con *Misumenops argenteus* (Thomisidae) también se encontró que la depredación afectó tanto a polinizadores como a herbívoros de *Trichogoniopsis adenatha* (Asteraceae). Sin embargo, las arañas incrementaron la producción de semillas, puesto que hubo una reducción en la abundancia y el daño total de herbívoros en los capítulos de *T. adenatha* sin una disminución en forma directa en el éxito de polinización (Romero y Vasconcellos-Neto, 2004). Estos autores sugieren, además, que los tricomas glandulares de la planta atraían a *M. argenteus* de manera similar a la que ocurre con *P. viridans* (Vasconcellos-Neto *et al.*, 2006; Romero y Vasconcellos-Neto, 2004).

También en Brasil, de Souza y Módena (2004) en un estudio comparativo de tipos de inflorescencias de tres especies de la familia Asteraceae, encontraron que una mayor complejidad en la estructura y arquitectura de las inflorescencias, en comparación con ramas

no reproductivas, influenciaba la composición y abundancia de las presas de arañas y la atracción de las arañas a determinados manchones.

2. 1. Características de la araña lince verde *Peucetia viridans* (Hentz) (Oxyopidae)

Peucetia viridans es una araña cazadora cursorial errante que se alimenta de varios órdenes de insectos y de otros artrópodos, incluyendo a individuos de su propia especie (Nyeffeler et al., 1992). En California Turner (1979) observó que las especies de presas que constituyeron su dieta fueron principalmente de las familias Hymenoptera (principalmente *Apis mellifera*), Diptera, Hemiptera, Lepidoptera y Orthoptera, además de sus conespecíficos, los que constituyeron la cuarta presa más consumida en su dieta.

Willey y Adler (1989) encontraron que el orden Hymenoptera constituyó la presa primaria de las arañas hembras adultas en Carolina del Sur, y registraron que las crías ya salidas del saco canibalizaban a otras conespecíficas. Al analizar la fenología de la composición de presas de *P. viridans*, Turner (1979) encontró que la composición mensual de presas reflejaba la disponibilidad de presas.

Como otras Oxyopidae, la araña lince posee una buena visión y caza a sus presas acechándolas primero y saltando sobre ellas después (Hoffmann, 1993; Randall, 1982; Turner, 1979). Comúnmente vive en flores silvestres, pastos, arbustos bajos y malezas (Arango, et al., 2000; Kaston, 1972; Lowrie, 1963), en plantas con inflorescencias (Louda, 1982), en dicotiledóneas

a una altura de un metro o más (Gregory et al., 1989), en plantaciones de algodón (Nyeffeler *et al.*, 1987) y en especies arbustivas con tricomas glandulares (Vasconcellos-Neto, *et al.*, 2006).

La reproducción es durante el verano y el otoño, y la eclosión-dispersión de las crías y juveniles es en invierno (Corey y Taylor, 1989). Las hembras ovipositan de 25 a 600 huevos en un saco y presentan cuidados maternos que duran desde la oviposición y formación del saco de huevos hasta la eclosión de las crías salidas del saco (Willey y Adler 1989).

P. viridans es una especie anual univoltina. Se distribuye desde el sur de Estados Unidos hasta el norte de Colombia y las Antillas (Santos y Brescovit, 2003). En México se distribuye por ambas vertientes, hasta la Península de Yucatán; se encuentra en 22 de los estados (Hoffmann, 1976).

2. 2. La dominguilla, *Croton ciliatoglanduliferus* (Ortega: Euphorbiaceae)

Croton ciliatoglanduliferus es un arbusto monoico de 0.4 a 2 m. de altura, con todas sus partes aéreas pubescentes y glandulares. Las hojas son verdes en el haz y pálidas en el envés. Las inflorescencias son racimos terminales o axilares, en los cuales las flores femeninas (♀) se encuentran en la base y las flores masculinas (♂) hacia el ápice de las inflorescencias (Martínez, 1995).

Se distribuye por ambas vertientes de la República Mexicana hacia Centroamérica y el Caribe. En México se encuentra generalmente en bosques tropicales caducifolios, en franjas de

transición con bosques de encino. Es común en lugares pedregosos, abiertos y a orillas de caminos. Se encuentra en altitudes que van de 500 a los 1600 msnm. Su época de floración y fructificación, depende del grado de humedad de cada región, aunque generalmente ocurre desde enero hasta noviembre (Martínez, 1996; 1995).

3 OBJETIVOS

3.1. Objetivo general

Determinar algunos aspectos de la ecología de las interacciones entre la araña lince *Peucetia viridans* (Hentz) (Araneae: Oxyopidae) y la dominguilla, *Croton ciliatoglanduliferus* (Ortega) (Euphorbiaceae), relacionados con las características físicas del croton, las condiciones ambientales y la presencia de visitantes florales, que influyen en el uso del hábitat de la araña en la dominguilla.

3.2. Objetivos particulares

3.2.1. Describir la interacción entre *Croton ciliatoglanduliferus*, sus visitantes florales, otros artrópodos y *Peucetia viridans*.

3.2.2. Evaluar la importancia de los polinizadores para la planta.

3.2.3. Determinar si hay diferencias en los atributos vegetativos y reproductivos entre plantas con y sin *Peucetia viridans*.

4 HIPÓTESIS

4. 1. Si *P. viridans* ocupa preferentemente ciertos manchones y plantas en el sitio de estudio, entonces esta especie de araña podría hacer uso de indicadores o señales asociadas con microhábitats de mejor calidad.

4. 2. Si una de estas señales son las estructuras florales, entonces *P. viridans* usará selectivamente a plantas de *C. ciliatoglanduliferus* que exhiban un mayor número de estas estructuras florales, las cuales atraerían a sus presas potenciales.

4. 3. Si el efecto de la depredación de *P. viridans* sobre los visitantes florales de *C. ciliatoglanduliferus* es mayor que la influencia de los visitantes florales en el éxito reproductivo de la planta, entonces la araña lince produciría efectos positivos en la dominguilla en el caso de alimentarse comúnmente de herbívoros/florívoros, negativos si depreda principalmente a polinizadores, y con efectos nulos o indeterminados si influye por igual en herbívoros/florívoros y polinizadores.

5 METODOS

5. 1. Área de estudio

El área de estudio se encuentra en el cerro “el Caracol” ó “la Coronilla”, cercano a localidad de Estipac, en el municipio de Villa Corona, estado de Jalisco. Sus coordenadas son 20° 20' 19" y 20° 21' 05" latitud Norte, y 103° 45' 08" y 103° 45' 41" longitud oeste y con una altitud de 1430 msnm (INEGI, 1996).

5. 2. Características físicas del área de estudio

El sitio se encuentra en la provincia fisiográfica del Eje Neovolcánico Transversal, subprovincia de la Cuenca de Chapala (INEGI, 1996). Presenta suelo muy joven, de origen volcánico (www.semarnat.gob.mx). El tipo de clima es A(C)(w₀)(e)a, según las modificaciones hechas al sistema de Köppen por García (1987). La temperatura media anual es de 19.44°C, la del mes más frío (enero) es 14.85°C y la del más cálido (junio) 23.5°C (Figura 1).

La precipitación total anual promedio es de 762.07 mm., donde el 68.59% de la precipitación total anual se concentra de junio a agosto. Existe un marcado estrés hídrico en donde el mes más seco fue marzo, con 2.73 mm de precipitación total promedio, y julio como el más lluvioso, con 187.81 mm. La distribución temporal de la precipitación define dos estaciones climáticas: una estación seca, de octubre a mayo, y otra lluviosa, de junio a septiembre.

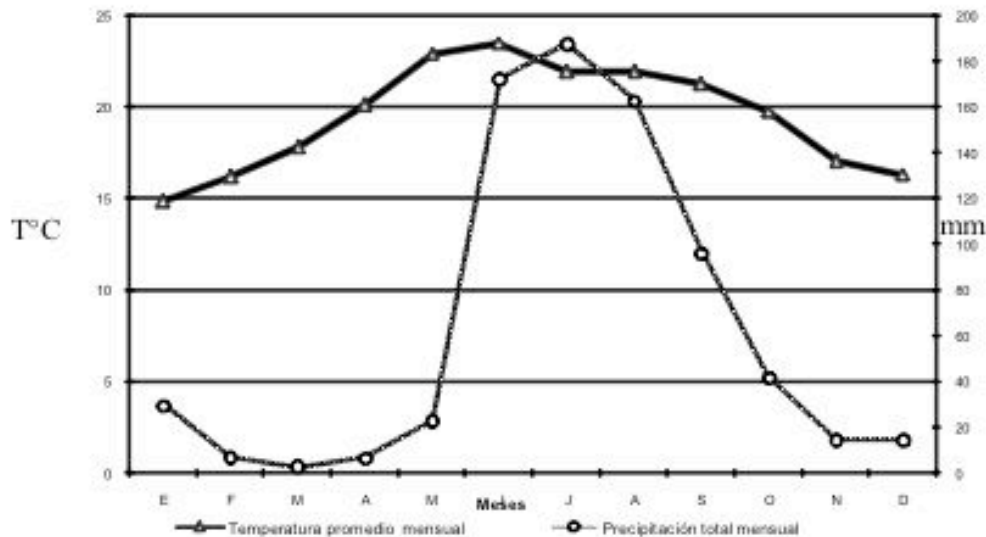


Figura 1. Temperatura y precipitación total mensual promedio en el área de estudio.
 (Datos climáticos proporcionados por el Ingenio de Bellavista y provenientes de la Estación Climatológica "Uno", Estipac, Jalisco. Años 1979 - 1997.)

La vegetación pertenece al tipo de selva baja caducifolia (Miranda y Hernández, 1963; en Rzedowski, 1978). Sin embargo, debido a las perturbaciones antropogénicas, la conformación y el tipo de vegetación se ha modificado, desarrollándose un tipo de matorral espinoso (INEGI, 1996; Rzedowski y McVaugh, 1966) ó huizachal, similar a un Matorral Subtropical definido por Rzedowski (1978). En el estrato arbustivo predomina el huizache, *Acacia tortuosa*, y la dominguilla, *Croton ciliatoglanduliferus*. En el arbóreo, el osote, *Ipomoea arborescens*. También se presentan, con una cobertura menor, *Bursera spp.*, *Heliocarpus sp.*, *Guazuma ulmifolia*, *Ficus spp.*, *Acacia macilenta*, *Mimosa galeotti*, *Prosopis juliflora*, *Stenocereus sp.* y *Opuntia spp.* (Corcuera, 1996).

5. 3. Evaluación de las características físicas de la dominguilla

Con el fin de relacionar a las características físicas de las plantas con la presencia de las arañas se marcaron 554 plantas de dominguilla. La mayoría de las plantas presentaron un rango de altura que osciló entre los 90 y 100 cm, que es la altura a la que generalmente se encuentran las arañas hembras adultas con sus nidadas.

Para cada planta se anotó la altura, el diámetro máximo y mínimo de la copa foliar (para calcular la cobertura usando la fórmula de una elipse), el diámetro del tallo basal, el número de inflorescencias por planta, se contó el número de arañas y de otros artrópodos en las plantas, así como de las especies de plantas encontradas en vecindad estrecha con las dominguillas estudiadas.

5. 4. Interacciones de la araña lince verde (*Peucetia viridans*) y otros artrópodos en la dominguilla (*Croton ciliatoglanduliferus*)

Para determinar la influencia depredadora que *P. viridans* ejerce sobre los visitantes de *C. ciliatoglanduliferus*, se evaluaron las interacciones establecidas entre la araña lince verde y otros artrópodos asociados a la dominguilla, en agosto de 2004. Para ello se realizaron dos censos diurnos, que comenzaron a las 9:00 h y concluyeron a las 19:00 h. Se realizaron en cinco parcelas circulares, de 30 m de radio, separadas 200 metros entre sí. Dentro de cada una de las parcelas se seleccionó al azar un área de 2.5 m de radio para cada periodo de observaciones y registro. Los periodos de observación y registro en cada parcela tuvieron una

duración de diez minutos con un lapso posterior de cinco minutos para continuar con la siguiente parcela. Una vez censadas las cinco parcelas se procedió a repetir varias veces los periodos de registro. Las repeticiones se realizaron en diferentes áreas circulares de 2.5 m. Al inicio de cada periodo se anotó la hora, las condiciones atmosféricas y las características físicas del sitio. Luego se colocó un termómetro en una dominguilla establecida dentro del área observada, a una altura aproximada de un metro. Inmediatamente se registró el número de arañas lince y de otros artrópodos en el área. Para el caso de las arañas lince se anotó el número de individuos, estadio de desarrollo (adulto y juvenil), sexo; su distribución en la planta (hoja, inflorescencia), su actividad (criterio determinado por la posición corporal mantenida y por la presencia de presas atrapadas en el momento del registro), y por su exposición al sol (ó a la sombra). A los demás artrópodos se les cuantificó e identificó visualmente como morfoespecies (orden ó familia). Para facilitar el análisis de los datos, los artrópodos se agruparon a su vez en polinizadores (lepidópteros adultos, himenópteros y dípteros), herbívoros (larvas de lepidópteros, ortópteros, coleópteros y hemípteros) y depredadores (otros arácnidos, mántidos y hemípteros). También se registró su posición en la planta y si se encontraban en plantas expuestas a los rayos directos del sol o en sombra. Finalmente, luego de transcurrir los 10 minutos se anotó la temperatura y se continuó a la siguiente parcela. Los registros fueron agrupados en lapsos de 2:30 horas (para que coincidieran con las horas de mayor y menor radiación solar del día), lo que dio como resultado 4 horarios (9:00-11:30; 11:31-14:00; 14:01-16:30 y 16:31-19:00).

Los registros de la presencia y grado de actividad de todos los artrópodos fueron graficados, con el fin de evaluar posibles relaciones existentes –principalmente con las arañas lince– con

los horarios de actividades de artrópodos y las condiciones ambientales. Asimismo se realizaron correlaciones no paramétricas (Tau de Kendall), entre la abundancia, sexo y estadio de desarrollo de las arañas lince con la presencia de los demás artrópodos, polinizadores, herbívoros y depredadores; la hora y la temperatura. Finalmente se utilizó un análisis canónico de correspondencias con las variables de abundancia, sexo y edad de las arañas lince, por un lado, y las variables de los demás artrópodos y las ambientales (parcela, hora de actividad y temperatura) por el otro.

5. 5. Evaluación de la importancia de los visitantes florales como polinizadores de la dominguilla

Para determinar la importancia de los visitantes florales como vectores de polen se realizaron pruebas de aislamiento de inflorescencias en 24 plantas, de abril a julio de 2005. En un transecto de 60 m se seleccionaron seis plantas al azar pero cuyas inflorescencias tuvieran sus flores cerradas. Se muestrearon cuatro transectos (número de plantas= 24) y se aplicaron tres tratamientos a igual número de inflorescencias en cada planta (número total de inflorescencias= 72). Los tratamientos consistieron en la evaluación de la autofertilización automática y la polinización por viento. En primer lugar se excluyeron los artrópodos y la posible influencia del viento, por medio de la colocación de una envoltura de tul de malla cerrada (luz de 0.15 mm^2). Un segundo tratamiento consistió en cubrir con tul de malla mediana (1 mm^2) con tamaño suficiente para excluir a los polinizadores pero no la entrada de polen de otras plantas por viento. El último lote de 24 inflorescencias se empleó como control.

Al final de la época reproductiva se colectaron las flores y los frutos contenidos en las bolsas de malla y las inflorescencias del tratamiento control. En el laboratorio se contó el número de frutos y de flores producidas. Una vez que se evaluó la normalidad de los datos, se aplicó una prueba de Kruskal-Wallis para determinar si hubo diferencias entre los tratamientos. En caso de encontrar diferencias entre los lotes, se procedió a su análisis con una prueba de U de Mann-Whitney para determinar si la diferencia del control con respecto a los tratamientos era significativa.

5. 6. Uso de microhábitat

5. 6. 1. Comparación de las características de plantas “con y sin” arañas

Con el fin de evaluar la posible importancia de la cobertura, el número de inflorescencias y la altura de las plantas en la distribución de las arañas, se seleccionaron 100 plantas en dos transectos perpendiculares. En cada planta se contó el número de arañas y se midieron las características antes mencionadas. Una vez que se evaluó la normalidad de los datos, se aplicó una prueba de Kruskal-Wallis para determinar si las diferencias físicas entre las plantas con y sin arañas eran significativas. Adicionalmente, se emplearon correlaciones entre el número de arañas, la altura, la cobertura y el número de inflorescencias.

5. 6. 2. Efecto de las inflorescencias en la ocurrencia de *P. viridans*

Para evaluar si las inflorescencias son señales de atracción determinantes para que *P. viridans* permanezca en plantas de *C. ciliatoglanduliferus*, se hizo un experimento en el cual se eliminaron las inflorescencias de 50 plantas de un lote de 100. Originalmente todas las plantas tenían arañas y éstas se contaron semanalmente, a partir del 1° de agosto de 2004, y luego en dos fechas más, el ocho y quince de agosto del mismo año. Las plantas de este estudio se distribuyeron a lo largo de otros dos transectos perpendiculares, con una longitud de 60 metros cada uno. Previamente al corte de las inflorescencias, se contó el número de inflorescencias, la altura y la cobertura de cada planta. Luego de evaluar la normalidad de los datos, se aplicó un análisis de Kruskal-Wallis para evaluar la diferencia en la distribución de las arañas entre los dos lotes y con respecto al efecto del tiempo en que duró la evaluación.

5. 6. 3. Evaluación de manchones con y sin arañas

En el segundo año del estudio, en agosto (2005), se encontró que las arañas adultas sólo se distribuían en determinados manchones de plantas. Para conocer las posibles razones de este fenómeno se escogieron dos manchones de 25 plantas, uno con y otro sin arañas. Además de la altura, el número de inflorescencias y el diámetro del tallo basal, se contó el número de flores femeninas y masculinas abiertas, de flores cerradas ó botones y el número de frutos producidos. En el manchón con arañas se contó su abundancia por planta. Una vez que se analizó la normalidad de los datos, se aplicó una prueba de Kruskal-Wallis, para comparar las características de las plantas en ambos manchones.

En septiembre del mismo año, se repitió el muestreo y procedimiento estadístico para otros dos manchones de plantas con y sin arañas, diferentes a los anteriores, como forma de réplica.

5. 6. 4. Determinación y evaluación de la densidad y altura de plantas en manchones con y sin arañas

En noviembre de 2005 se estimó la densidad y altura de la dominguilla en 8 áreas circulares con un radio de cuatro metros (área total 50.26 m^2). Cuatro correspondieron a manchones con arañas y los otros cuatro a sitios sin arañas. Todas las áreas fueron divididas en un área núcleo (dos metros de radio, 12.57 m^2) y una periférica (dos m de radio en perímetro de núcleo, 37.69 m^2) para estimar el número de semillas dispersadas por la planta focal (área núcleo). Para cada área núcleo y periférica se contó el número total de plantas y su altura respectiva. Una vez que se evaluó la normalidad de los datos, las plantas de las áreas núcleo y periféricas fueron analizadas con una prueba de la U de Mann-Whitney, para determinar si la densidad y la altura de las plantas en los manchones con y sin arañas fueron diferentes significativamente.

6 RESULTADOS

6.1. Características físicas de *C. ciliatoglanduliferus*

Las características físicas de las dominguillas estudiadas se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1. Descripción estadística de las características físicas de la dominguilla, *C. ciliatoglanduliferus*

Medidas estadísticas	Altura (cm)	Cobertura (m ²)	No. de Inflorescencias	Grosor tallo basal (mm)
Media	93.59	2.26	39.52	11.55
Error estándar	1.01	0.13	1.42	0.17
Desv. estándar	20.19	2.24	28.34	3.03
N	400	300	400	304

Tabla 2.- Correlaciones de Pearson de la altura, cobertura, número de inflorescencias y grosor de tallo basal de *C. ciliatoglanduliferus*

Variables	Altura	Cobertura	Inflorescencias	Grosor tallo
Altura	-			
N	-			
Cobertura	0.441*	-		
N**	300	-		
Inflorescencias	0.562*	0.507*	-	
N	400	300	-	
Grosor tallo	0.596*	0.362*	0.736*	-
N	200	100	200	-

* Correlación significativa (P<0.01)

** Número de individuos medidos para las correlaciones de las variables.

Los datos fueron estandarizados con log10 para normalizarlos, y mostraron una tendencia hacia este tipo de distribución. Al correlacionar las características físicas de la dominguilla se encontró que el número de inflorescencias y el grosor del tallo basal tuvieron la mayor correlación significativa (Tabla 2).

6. 2. Interacciones de la araña lince verde y otros artrópodos en la dominguilla

Ordenación canónica de la abundancia y actividad de las arañas lince, en relación con los herbívoros, polinizadores y condiciones ambientales.

La ordenación canónica fue usada como una herramienta para entender las posibles relaciones entre las arañas lince, los artrópodos asociados y las condiciones ambientales (temperatura y exposición solar). Las variables que tuvieron coeficientes de correlación significativos con el eje uno fueron el número de polinizadores colectando polen (negativo) y los herbívoros expuestos a la radiación solar (positivo). Para el eje dos solo la temperatura (negativo) tuvo una correlación significativa (Tabla 3).

Tabla 3.- Correlaciones entre variables de las arañas lince y variables de herbívoros, polinizadores y la temperatura.

Análisis Canónico de Correspondencias

Var. Ambientales	Eje 1	Eje 2
Temperatura	-0.359	-0.536*
Polinizadores Colectando Polen	-0.629*	0.371
Herbívoros al Sol	0.599*	0.194

$r_{\text{valor crítico}}=0.444$ y 18 grados de libertad

* Correlaciones significativas

La ordenación muestra las relaciones establecidas entre variables de las arañas lince (sexo, estadio de desarrollo y actividad) con las variables “ambientales”, la actividad y gremio de los demás visitantes florales, además de la temperatura. El eje uno marca principalmente la diferencia entre las abundancias y actividades de los herbívoros y los polinizadores, y de *P. viridans* hembras adultas con juveniles (Figura 2). Además, las arañas adultas con presa y las juveniles coincidieron con los polinizadores; los cuales son sus presas más frecuentes.

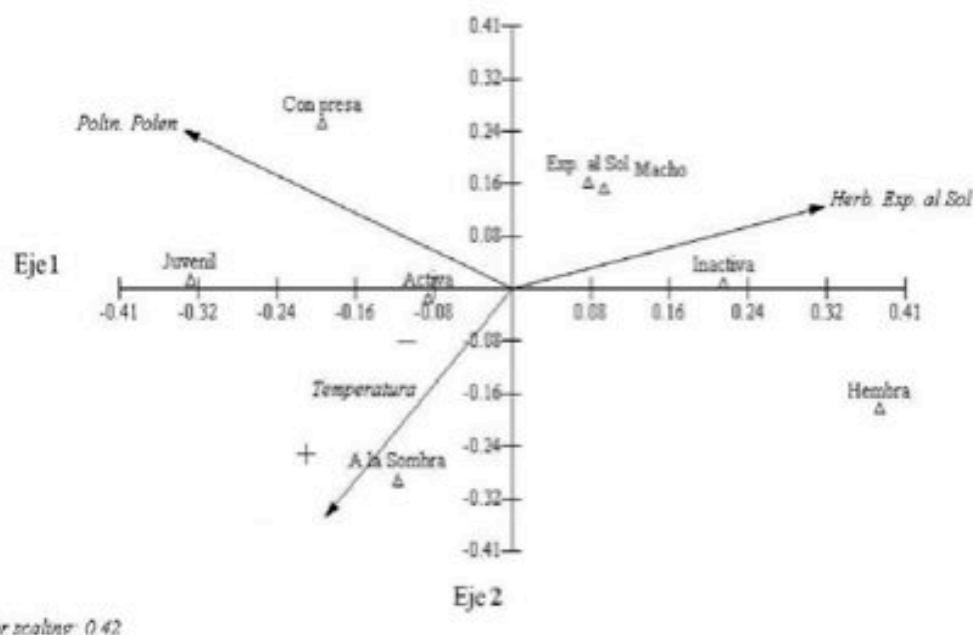


Figura 2.- Ordenación canónica de la abundancia y actividad de las arañas lince en relación con la abundancia, actividad de herbívoros y polinizadores, y la temperatura, a lo largo de dos jornadas de 10 horas.

Los polinizadores fueron más abundantes y activos a temperaturas más altas, en promedio 30° C y de las 14:00 a las 16:30 hrs. En contraparte, las arañas lince y los herbívoros se mantuvieron comúnmente a la sombra a los 30° C.

Las arañas hembra coincidieron con los herbívoros expuestos al sol, pero este caso parecería que sólo fue por una preferencia común por el microhábitat más que por una relación depredador-presa (Figura 2). Las arañas lince juveniles se encontraron principalmente en aquellas plantas en las que las hembras adultas estaban ausentes.

Aunque las observaciones de la actividad diurna se hicieron solamente a lo largo de dos días, los resultados sugieren que las arañas podrían tener una influencia negativa sobre los polinizadores y, por lo tanto, sobre la adecuación de la planta.

6. 3. Evaluación de la importancia de los polinizadores

En abril de 2005 se montó el experimento para determinar el tipo de polinización de *C. ciliatoglanduliferus*. Se encontró que el número de frutos fue significativamente diferente en la comparación de los lotes ($\chi^2_{g1,2}=13.3$, $P<0.005$) (Tabla 4).

Tabla 4.- Descripción estadística de la producción de flores femeninas, masculinas, cerradas (botones) y frutos en inflorescencias. Tratamiento con malla fina; tratamiento con malla mediana y control. (N=23). Julio 2005

Variables	Suma	Media	Error estándar	Desviación estándar
Flores femeninas				
Malla fina	15	0.65	0.25	1.19
Malla mediana	19	0.83	0.26	1.27
Control	20	0.87	0.33	1.60
Flores masculinas				
Malla fina	14	0.61	0.19	0.89
Malla mediana	18	0.78	0.23	1.13
Control	24	1.04	0.26	1.26
Flores cerradas				
Malla fina	241	10.48	1.52	7.27
Malla mediana	348	15.13	1.2	5.75
Control	340	14.78	1.44	6.92
Frutos				
Malla fina	2	0.09	0.06	0.29
Malla mediana	4	0.17	0.1	0.49
Control	25	1.09	0.29	1.38

Al comparar los lotes, con la prueba de la U de Mann-Whitney, se encontró que la diferencia en la producción de frutos fue establecida significativamente por el lote testigo con respecto a los dos lotes experimentales, (testigo vs. malla fina, $U=154$, $P<0.005$ y testigo vs. malla mediana, $U=164.5$, $P<0.01$).

Estos resultados confirman la necesidad de los polinizadores para la reproducción exitosa de la dominguilla.

6. 4. Uso de hábitat

6. 4. 1. Características de plantas con y sin arañas

En Agosto de 2004 se escogieron 100 plantas al azar. En 29 de ellas se encontró cuando menos un individuo de *P. viridans*. Se evaluaron las diferencias del número de inflorescencias, cobertura y altura entre los dos lotes (Tabla 5).

Los resultados, analizados estadísticamente con una prueba de Kruskal-Wallis, indican que el número de inflorescencias y la cobertura fueron mayores en plantas con arañas (Tabla 5).

Las correlaciones no paramétricas de *P. viridans* con otros artrópodos y con la presencia de especies vegetales asociados a *C. ciliatoglanduliferus* mostraron relación positivas significativas entre el número de arañas y la abundancia de dípteros ($r=0.2$; $P<0.05$),

homópteros ($r=0.3$; $P<0.005$) y con la abundancia de *Pereskiopsis sp.* ($r=0.27$; $P<0.01$), una cactácea que crece junto a *C. ciliatoglanduliferus*. También las arañas se encuentran asociadas positiva y significativamente con aquellas plantas con mayor número de inflorescencias ($r= 0.26$, $P<0.005$) y mayor cobertura ($r= 0.26$ $P<0.005$) Por otra parte, las arañas adultas femeninas mostraron una relación negativa y significativa con las arañas juveniles ($r= -0.81$, $P<0.001$).

Tabla 5. Media \pm E. E. de inflorescencias, altura, cobertura y número de arañas de *C. ciliatoglanduliferus* en 29 plantas con y 71 sin arañas. Se incluyen los valores de χ^2 y la probabilidad, con 1 g.l.

VARIABLES / PLANTAS	Con arañas Media \pm E.E.	Sin arañas Media \pm E.E.	Valores de χ^2 y Probabilidad
Num. Inflorescencias	35.14 \pm 4.14	23.32 \pm 2.43	9.103; 0.003
Cobertura	2.53 \pm 0.31	1.57 \pm 0.13	1.610; 0.002
Altura	90.90 \pm 3.64	84.21 \pm 2.28	9.606; N.S.
Num. Arañas	1.38 \pm 0.14		

6. 4. 2. Evaluación de plantas con y sin inflorescencias

Se encontró que las arañas fueron abandonando significativamente las plantas sin inflorescencias, (semana dos, $\chi^2_{g.l.-1}= 4.4$, $P<0.05$), y esta deserción aumentó con el tiempo (semana tres, $\chi^2_{g.l.-1}= 14.9$, $P<0.001$) (Figura 3).

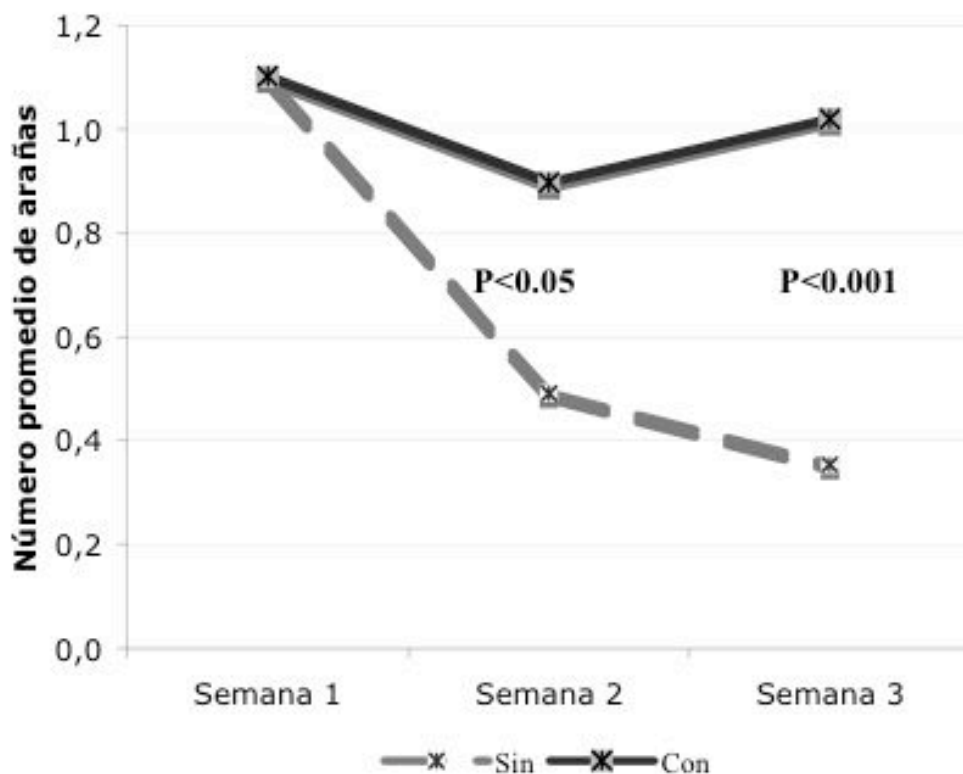


Figura 3.- Número promedio de arañas lince en plantas con y sin inflorescencias en dos fechas posteriores al comienzo del experimento (1° de agosto de 2005)

6. 4. 3. Manchones de dominguillas con y sin arañas

En Julio de 2005 las arañas adultas sólo se encontraron en determinados manchones de plantas. En agosto de 2005 se escogió un manchón con y otro sin arañas lince. Al compararlos estadísticamente se encontró que la única diferencia fue el número de flores masculinas abiertas ($P<0.01$) (Tabla 6).

Tabla 6.- Promedio de algunas características de 25 plantas en un manchón con y 25 en uno sin arañas. Se incluye el número promedio de arañas en el manchón donde estaban presentes y los resultados de una prueba de Kruskal-Wallis que se usó para comparar los valores de las plantas. Agosto 2005

Variables / Manchones	Con arañas	Sin arañas	χ^2 ; Significancia
	Media \pm Error E.	Media \pm Error E.	g.l.=1
Altura cm	97.54 \pm 2.97	97.36 \pm 1.915	0.002; N.S.
Grosor basal del tallo mm	11.096 \pm 0.259	11.21 \pm 0.280	0.000; N.S.
No. Flores Femeninas	17.2 \pm 2.338	18.84 \pm 2.76	0.031; N.S.
No. Flores Masculinas	12.96 \pm 2.232	6.0 \pm 1.173	7.339; P<0.01
No. Frutos	32.4 \pm 4.184	36.0 \pm 4.981	0.018; N.S.
No. Inflorescencias	41.16 \pm 5.138	37.48 \pm 3.498	0.115; N.S.
No. Arañas	1.44 \pm 0.13		

El estudio se repitió en septiembre en otros dos manchones de plantas con y sin arañas. Nuevamente el número de flores masculinas fue significativamente mayor en manchones con arañas ($P<0.005$) (Tabla 7).

Tabla 7.- Valor promedio de algunas características de 25 plantas en un manchón con y 25 en uno sin arañas. Contiene además el número promedio de arañas en el manchón donde estaban presentes y los resultados de una prueba de Kruskal-Wallis de la comparación de los valores de las plantas. Septiembre, 2005

Variables	Con Arañas	Sin Arañas	X^2 ; Significancia
	Media \pm Error E.	Media \pm Error E.	g.l.=1
Altura cm	103.84 \pm 2.958	102.77 \pm 2.129	0.031; N.S.
Grosor basal tallo mm	12.152 \pm 0.441	12.164 \pm 0.506	0.116; N.S.

No. Flores Femeninas	24.56 ± 3.578	20.2 ± 3.21	0.798, N.S.
No. Flores Masculinas	9.4 ± 1.353	3.92 ± 0.988	10.31, P<0.005
No. Frutos	66.6 ± 8.863	74.92 ± 12.038	0.018; N.S.
No. Inflorescencias	38.88 ± 4.735	37.76 ± 5.985	0.924, N.S.
No. Arañas Lince	1.52 ± 0.154		
No. Arañas Lince ♀	0.8 ± 0.141		
No. Arañas Lince ♂	0.44 ± 0.13		
No. Arañas L. Juv.	0.24 ± 0.105		

6. 4. 4. Evaluación de la densidad y la altura de la dominguilla en manchones con y sin arañas.

La influencia de la densidad y altura de las plantas en la distribución de las arañas se evaluó comparando cuatro manchones con y cuatro sin arañas.

La densidad promedio de la dominguilla en los manchones (de 4 m de radio) con arañas fue de 237 plantas (e. e.=36.7) y en donde estuvieron ausentes fue de 289 (e. e.= 23.3) (Tabla 8).

En los núcleos de 2 m de radio el número de plantas fue de 77.5 (e. e.=8.3) en los sitios con arañas y 79.5 (e.e.=1.3) donde no había arañas lince. La diferencia fue mayor en las periferias, los sitios con arañas tuvieron en promedio 159 (e.e.=31.3) y en aquellos sin arañas 210 plantas (e.e.=23.3) (Tabla 8).

Tabla 8. Densidad y Altura promedio (\pm Error estándar) de dominguillas en manchones circulares, cuatro con y cuatro sin arañas. También estimada en las divisiones de núcleo y periferia. Febrero, 2006

Manchones Con / Sin Arañas	Núcleo ^a (Número)	DENSIDAD		$\bar{X} \pm E. E.$	ALTURA	
		Periferia ^b de	Manchón circular* Plantas)		Periferia $\bar{X} \pm E. E.$	Manchón circular Altura cm.
1 CON	85	102	187	61,9 \pm 2,5	66,1 \pm 2,6	64,2 \pm 1,8
2 CON	68	164	232	56,5 \pm 3,2	52,1 \pm 1,7	53,4 \pm 1,5
3 CON	60	126	186	84,9 \pm 2,6	68,4 \pm 2,0	73,7 \pm 1,7
4 CON	97	245	342	59,7 \pm 1,9	64,9 \pm 1,6	63,4 \pm 1,2
$\bar{X} \pm E. E.$	77,5 \pm 8,3	159,3 \pm 31,3	237 \pm 36,7	65,8 \pm 6,5	62,9 \pm 3,7	63,1 \pm 0,8
1 SIN	80	216	296	52,9 \pm 2,8	55,3 \pm 1,8	54,7 \pm 1,5
2 SIN	80	241	321	39,5 \pm 2,6	43,8 \pm 1,5	42,7 \pm 1,3
3 SIN	82	236	318	52,2 \pm 2,5	53,8 \pm 1,5	53,4 \pm 1,3
4 SIN	76	145	221	50,5 \pm 2,5	59,2 \pm 1,6	56,2 \pm 1,4
$\bar{X} \pm E. E.$	79,5 \pm 1,3	209,5 \pm 22,2	289 \pm 23,3	48,8 \pm 3,2	53,0 \pm 3,3	51,3 \pm 0,7

^a Área núcleo : 12.56 m²

^b Área periférica : 37.70 m²

*Manchón circular : 50.26 m²

La altura de las dominguillas en los manchones con arañas tuvo un promedio de 62.9 cm. (e.e.=0.8) y en los carentes de ellas fue de 51.3 (e.e.=0.7). La diferencia de alturas también se mantuvo tanto en los núcleos como las periferias por separado (Tabla 12).

Debido a que la mayoría de los datos obtenidos para los manchones no se ajustaron a la distribución normal, se empleó una prueba de Kruskal-Wallis para evaluar las diferencias entre ambos tipos de manchones.

No se encontraron diferencias significativas en la densidad de plantas entre los manchones de plantas con y sin arañas, ni en sus divisiones (Manchones y Áreas de la Periferia: $\chi^2=0,750$,

g.l. =1; N.S, y Áreas Núcleo $\chi^2=0,000$, g.l. =1; N.S.). Sin embargo, se observó una leve tendencia con el aumento en el número de plantas en los manchones sin arañas que en los que presentaban arañas.

Por su parte, en la comparación de los manchones de plantas con y sin arañas, la altura promedio de las dominguillas fue mayor, tanto en los manchones ($\chi^2_{g.l.-1}= 122.93$) como en sus divisiones (núcleo $\chi^2_{g.l.-1}= 62.68$ y periferia $\chi^2_{g.l.-1}= 65.24$), en sitios con arañas que en los que estaban ausentes (todas las comparaciones con $P<0.001$).

7 DISCUSIÓN

7. 1. Características físicas de la dominguilla

Se encontró una correlación significativa entre el número de inflorescencias y el diámetro del tallo basal, la cobertura y la altura. En este sentido, cualquiera de estos parámetros servirían como indicadores del número de inflorescencias. Sin embargo, desde el punto de vista de la aracnofauna y en estudios relacionados con la selección de hábitat, siempre se debe considerar la importancia biológica de señales más directas, como sería, no sólo el número de inflorescencias, sino también el número de flores masculinas y femeninas abiertas. Estos parámetros son indicadores de la disponibilidad de presas (Vasconcellos-Neto, *et al.*, 2006).

La disposición espacial (plantas aisladas vs. agrupadas) de la dominguilla podría, por el grado diferente de exposición solar, tener un efecto sobre el uso y preferencia de las plantas por las arañas. Arango y colaboradores (2000) estudiaron este factor y encontraron que las arañas lince se localizaron preferentemente en plantas aisladas de *Cnidoscopus acnitifolius*. Los autores mencionan que este tipo de distribución evitaba la competencia y depredación de otras congéneres de la araña.

En una segunda etapa del presente estudio, la altura y la densidad de dominguillas se evaluaron en manchones de dominguillas con y sin arañas. Estas estimaciones se realizaron después de las lluvias –febrero, 2006– debido a que para esa temporada ya se podrían inspeccionar las plantas sin perturbar a las arañas ni a las plantas que ya habrían perdido su follaje, permitiendo el conteo y libre movimiento entre las plantas de los manchones. No se encontraron diferencias significativas en la densidad pero sí con respecto a la altura, resultado que apoya lo encontrado por Arango y colaboradores (2000) en su estudio con *Cnidoscopus acnitifolius*, otra Euphorbiaceae. La altura fue mayor en los manchones con arañas y también estuvo asociada a plantas con mayor número de inflorescencias. Sin embargo, Toräng y colaboradores (2006) encontraron en una herbácea, *Primula farinosa*, que una mayor diversidad de tamaños de plantas atraía un mayor número de visitantes florales, principalmente polinizadores, y que esta atracción estaba también asociada con la altura de la vegetación circundante. Por otra parte, para confirmar la importancia de la densidad para las arañas, también se debieron comparar sitios de diferente densidad de dominguillas con presencia de arañas y también evaluar en estos sitios la importancia de otras especies de plantas asociadas a *Croton*. Estas plantas representarían una dimensión microambiental, que

podría influir sobre la presencia de la araña lince y otros artrópodos encontrados en la dominguilla.

Una característica de la planta es la separación de flores femeninas y masculinas en la misma inflorescencia. Las flores femeninas se encuentran en la base y tienen mayor tiempo de producción; las masculinas están en la parte apical y su producción es de menor duración debido a su mayor dependencia a las condiciones de humedad (o una mayor exposición al sol). Además, en un estudio realizado en un croton introducido en la India, *Croton bonplandianum*, se reportaron variaciones significativas en la razón de producción sexual (sex ratio) de flores masculinas a femeninas, en las cuales, las primeras disminuyeron su proporción con la edad de las plantas con respecto a las femeninas (Shaanker y Ganeshaiyah, 1984). Esto podría explicar las variaciones en los manchones de plantas con mayor número de flores masculinas, manchones de plantas más jóvenes y con más arañas.

La fenología de la planta, que depende del grado de humedad del ambiente, mantiene una cierta sincronización con los artrópodos. La planta puede producir un segundo pulso de floración si las condiciones de humedad se prolongan o incrementan (por ejemplo con el efecto del Niño), y permitir un incremento de la adecuación de la planta e indirectamente de sus visitantes (Norris y Kogan, 2005). Sería necesario un estudio a largo plazo para establecer más precisamente las relaciones tróficas en años con distintos regímenes pluviales (Polis et al., 1998).

Otro aspecto importante es la estructura espacial de las inflorescencias. En el caso de la dominguilla, los racimos apicales y las flores tienen en una disposición de copa plana que logra una percepción óptima para ciertos artrópodos (Jiménez-Salinas, *et al.*, 2008). Existen estudios que apoyan este enfoque, en donde la importancia de la arquitectura y la disposición de las inflorescencias en sentido horizontal más que vertical (de Souza y Martins, 2004; de Souza y Módena, 2004; Louda, 1982), permiten que el acceso a las inflorescencias sea relativamente fácil y que algunos artrópodos, como las arañas, puedan detectar a sus presas más fácilmente. La heterogeneidad espacial, que brindan las inflorescencias, añade otra dimensión al microhábitat, ya que permite ampliar el uso del recurso como refugio ante condiciones adversas y protección en contra de depredadores (Gunnarsson, 1996, de Souza y Módena, 2004).

Otra característica de la dominguilla es su compleja composición fitoquímica (Aguilar, 2004). *C. ciliatoglanduliferus* presenta varios compuestos secundarios como defensa ante la herbivoría. Sin embargo, estas defensas químicas disminuyen luego del paso de la época de lluvias, por lo que el efecto de presencia de las arañas podría continuar la función de defensa cuando las concentraciones de compuestos secundarios disminuyen.

Finalmente, Vasconcellos-Neto y colaboradores (2006) sugieren que la presencia de la araña lince está asociada a varias especies de plantas con tricomas glandulares, como es el caso de *Croton ciliatoglanduliferus*, en las que algunos insectos presas de arañas, quedan atrapados en estas estructuras y esto facilita su captura.

7. 2. Polinización de la dominguilla por insectos

Con los experimentos de aislamiento de inflorescencias se probó que la dominguilla requiere de polinizadores para producir frutos. Esto no sucedió en otra especie del mismo género; Domínguez *et al.* (1989) encontraron que *C. suberosus* no necesita vectores biológicos para su polinización. Sin embargo, los nectarios florales de esa especie tenían otro papel, posiblemente la de atraer a los enemigos de herbívoros y, de esta forma, aumentar la adecuación de la planta.

Existen algunos aspectos adicionales de este estudio que deben ser considerados con mayor precisión en estudios futuros:

- El efecto de la sequía. En 2005 las plantas con inflorescencias aisladas mostraron un retraso en la apertura de las flores. Al alargarse el lapso del experimento no se logró cuantificar la producción total de frutos del lote control del experimento, debido a que su dehiscencia hizo imposible su colecta. Sin embargo, por medio del número de flores cerradas registradas al final de la época de fructificación, se puede concluir que el efecto del embolsamiento no influyó en la apertura de las flores, puesto que la diferencia no fue significativa entre los lotes.
- Evaluación de la viabilidad de las semillas producidas en cada uno de los lotes. Al abrir algunos frutos colectados de inflorescencias embolsadas, se observó que las semillas no presentaban un desarrollo completo. Un estudio de la viabilidad de las semillas en estudios posteriores, mostraría el verdadero efecto del aislamiento en la polinización y también del efecto de las arañas lince en la producción de semillas viables (efecto indirecto en la adecuación de la planta).

7. 3. Interacciones de la araña lince verde (*Peucetia viridans*) y otros artrópodos en la dominguilla (*Croton ciliatoglanduliferus*)

Se ha encontrado que la presencia de las arañas y herbívoros tiene un efecto negativo en la visita de los polinizadores, a causa de la depredación o disuasión e interferencia de los primeros sobre los últimos (Arango *et al.*, 2000; Strauss, 1997), con efectos negativos para las plantas (Randall, 1982). Por ejemplo, Arango (2001) probó que la evidente presencia de las arañas en las plantas de *Cnidocolus aconitifolius* puede influir la visita de los polinizadores. Por su parte, Strauss, *et al.* (1996) encontraron que los herbívoros reducen la atracción de las plantas a los polinizadores. A pesar de que las observaciones para el análisis canónico de correspondencias solamente se hicieron en dos días, los resultados indican que existen algunas interacciones entre las arañas, la temperatura y los demás artrópodos. *P. viridans* potencialmente podría ejercer un control sobre los demás artrópodos; sin embargo, este control se ve limitado por factores ambientales, en este caso la temperatura.

Los polinizadores son de las presas más comunes en la dieta de *P. viridans* y su mayor actividad coincidió con la de las arañas. Sin embargo, durante el horario de mayor temperatura, 30° C en promedio de las 14:00 a 16:30 hrs., las arañas se encontraron en sitios sombreados, supuestamente para evitar la desecación, y la actividad de los polinizadores se incrementó. Este aumento coincide con la consistencia del néctar, que es más líquido a estas horas del día y facilita la libación (Dominguez, *et al.* 1989). Debido a que la máxima actividad de las arañas y los polinizadores es en distintas horas del día, la probabilidad de

encuentro de los polinizadores con los depredadores y herbívoros es menor, lo que facilitaría la polinización de la dominguilla.

Aunque las arañas podrían disminuir la frecuencia de polinización de las flores (ahuyentando o convirtiendo a los polinizadores en su alimento), éstas podrían incrementar el éxito en la producción de frutos con la condición de disminuir la frecuencia de ataque de herbívoros que depredan las semillas. Este balance de costos y beneficios entre la polinización y la depredación de semillas fue estudiado por Louda (1982). Sus resultados indican que *P. viridans* redujo la proporción de flores polinizadas en un tercio, pero la liberación de semillas viables y no dañadas fue mayor en inflorescencias con arañas que en aquellas sin arañas. Además se ha observado que la araña lince hace uso específico de los frutos (además de las inflorescencias y hojas apicales) al colocar su nidada cercana a éstos y con ello puede limitar la visita de los herbívoros y polinizadores (obs. dir.).

Durante los horarios de bajas temperaturas, cuando las arañas macho y hembra y los herbívoros estuvieron inactivos, se observaron en plantas y hojas expuestas al sol, probablemente para acelerar su metabolismo. Debido a la baja actividad, las arañas y los insectos herbívoros no presentarían una relación depredador-presa a esas horas. Su presencia en lugares similares, coincidiría para protegerse de la desecación. Por otra parte, aparentemente las arañas hembras adultas modificaron la distribución de las juveniles, tanto en su horario de actividad como en su distribución en las plantas. Esto se debe a que las primeras son depredadoras comunes de las juveniles. Como se dijo anteriormente, el análisis es muy

preliminar debido a la duración de las observaciones pero las observaciones de presas capturadas parecen confirmar los resultados.

7. 4. Uso de hábitat

7. 4. 1. *C. ciliatoglanduliferus* con y sin arañas

De 100 plantas originalmente muestreadas, 29 tuvieron al menos una araña presente. En California un porcentaje similar, 32.7% de 150 plantas, fue encontrado en *Haplopappus venetus* (Asteraceae) con al menos una araña adulta de *P. viridans* (Louda, 1982).

Las plantas con arañas tuvieron una mayor cobertura y un mayor número de inflorescencias. En Yucatán, Arango y colaboradores (2000) también encontraron que individuos de *Cnidocolus aconitifolius* (Euphorbiaceae) con arañas tenían mayor cobertura, mayor altura, y un mayor grado de aislamiento. Una mayor cobertura puede representar un mejor refugio contra los depredadores (Gunnarsson 1996), mejores condiciones en contra de la desecación (Riechert & Tracy 1975, Plangens y Whitcomb, 1986) y contra las bajas temperaturas (Lowrie, 1963; Pekar, 2005) ó una mayor disponibilidad de alimento (Arango, 2001).

El número de inflorescencias también fue mayor en plantas con arañas. Arango y colaboradores (2000) encontraron que el 45% de las arañas estuvo presente en solamente el 5% de los individuos de *C. aconitifolius*, que eran aquellas plantas que presentaban un mayor número de inflorescencias. Aunque existe una correlación estrecha entre la cobertura y el

número de inflorescencias en *C. ciliatoglanduliferus*, es posible que ambas tengan un papel en la selección de microhábitat de la araña. Por ejemplo, *Misumena vatia* parece usar tanto al sustrato (plantas) y las presas como señales para seleccionar su sitio de caza (Chien y Morse, 1998). Sin embargo, el número de inflorescencias puede funcionar como una señal de la presencia de presas disponibles (Louda 1982; Morse y Fritz, 1982; de Souza y Módena, 2004).

7. 4. 2. *C. ciliatoglanduliferus* con y sin inflorescencias.

En la comparación de plantas intactas con aquellas a las que se les eliminaron las inflorescencias, las arañas abandonaron a estas últimas. La manipulación de las dominguillas pudo ocasionar la deserción de las plantas a las que se les cortaron las flores. Sin embargo, el tratamiento se realizó cuidando que la perturbación fuera mínima. Además, todas las plantas fueron manipuladas de la misma forma para realizar los conteos de las arañas.

Posiblemente la deserción se debió a la ausencia de visitantes florales, presas potenciales de las arañas lince, como se ha sugerido en otros trabajos (Louda 1982). Por otro lado, De Souza y Módena (2004) realizaron un estudio con diferentes tipos de inflorescencias y encontraron que la heterogeneidad espacial que representan las inflorescencias, añade una nueva dimensión espacial a las plantas. En un trabajo similar, Gunnarsson (1996) manipuló el número de agujas de *Picea abies* y encontró una correlación positiva entre la mayor densidad de agujas y abundancia y riqueza de arañas. El autor sugiere que la complejidad proporcionada por el follaje o las flores, representa mejores sitios de refugio contra la depredación por aves. Para las arañas lince hembra, la pérdida de inflorescencias reduciría una dimensión estructural que

puede protegerlas, a ellas y a sus nidadas, de enemigos y de condiciones microclimáticas adversa (De Souza y Módena, 2004). Las arañas lince juveniles parecen ser menos susceptibles a la ausencia de inflorescencias, posiblemente debido a que los visitantes florales serían presas demasiado grandes para utilizarlos como presa (Turner, 1979). Además, encontraría refugio más fácilmente en plantas con una complejidad arquitectónica menos compleja.

Aunque el número de inflorescencias puede ser un indicador primario de la presencia de presas, pueden existir otras formas de atracción más sutiles como es la oferta de flores masculinas y femeninas abiertas: A un primer nivel, las inflorescencias juegan un papel preliminar importante en la atracción de artrópodos. A otro nivel, las flores masculinas y femeninas abiertas pueden ser importantes para una selección posterior más selectiva.

7. 4. 3. Manchones de dominguillas con y sin arañas

Un año después del inicio del estudio, se encontraron manchones de dominguillas en los que las arañas se encontraban presentes y otros en los que no. Debido a que no se encontraron diferencias en la cobertura y el número de inflorescencias en la comparación de ambos tipos de manchones de dominguillas, se evaluaron aspectos relacionados con las inflorescencias. Sólo se encontraron diferencias significativas en el número de flores masculinas, que fue mayor en los manchones con arañas, la cual posiblemente se deba a que una oferta adicional de polen puede atraer a más presas potenciales para las arañas (Jiménez-Salinas y Corcuera, 2008). Esta variación en el uso del hábitat sugiere que la importancia de las señales,

cobertura, inflorescencias o flores, podrían variar estacionalmente según la fenología de las plantas y las necesidades y señales existentes para las arañas.

Por ejemplo, en ambos meses se encontró que los manchones sin arañas tenían un menor número de inflorescencias abiertas, lo que confirma la idea de que las inflorescencias con flores abiertas funcionan como señales de mejores condiciones para las arañas. Se encontró además que en agosto la producción de flores era de aproximadamente 50% con respecto a las que había en septiembre, por lo que conforme termina la época de floración las diferencias entre manchones de plantas podrían acentuarse e influir en la distribución de las arañas que sobreviven hacia aquellos manchones en los que mantengan mayor número de flores o que logren limitar su ciclo anual de vida.

Louda (1982) también encontró una relación positiva entre número de flores y número de arañas, pero el número de visitas de polinizadores fue menor en plantas con arañas; además notó que las flores con menos arañas tenían un mayor número de depredadores de semillas. Sin embargo, el efecto neto en la reproducción de la planta fue positivo, menos frutos producidos pero de mejor calidad en plantas con arañas.

En este estudio, en los manchones con *P. viridans* y con mayor número de flores masculinas, la abundancia de las arañas fue mayor en plantas con más inflorescencias pero con menos frutos producidos. Por lo tanto, las arañas lince podrían tener un efecto negativo en la reproducción de *C. ciliatoglanduliferus* al ahuyentar a los polinizadores aunque podría ser compensado con las características físicas, fitoquímicas y fenológicas que posee la planta.

8 CONCLUSIONES

Para el presente estudio, las características de las plantas que se encuentran asociadas con la uso de microhábitat de las arañas son el número de inflorescencias, la cobertura, la altura y el número de flores masculinas, aunque no se podría descartar la importancia del tamaño de las hojas en el tiempo posterior a la temporada de secas y otros factores (grado de aislamiento, edad de las plantas y sequía), que varían en importancia para la araña, dependiendo de la época y de sus necesidades. Por ejemplo, la identificación e importancia de estas señales no tuvo la misma importancia para la araña a lo largo de su desarrollo.

Aunque el efecto indirecto de la araña sobre la dominguilla no sería positivo, existirían otros factores, como los ambientales, fenológicos y fitoquímicos (concentración de fitoquímicos estacional), que pueden compensar determinantemente este efecto negativo. Además, la araña podría desempeñar un papel importante sólo al final de la época de lluvias, cuando las concentraciones de las defensas fitoquímicas disminuyen.

Aunque no se logró medir cuantitativamente el efecto de la presencia de *P. viridans* en el éxito reproductivo de *C. ciliatoglanduliferus*, considero que sí es posible evaluar el resultado neto de las interacciones del sistema si se enfoca sobre la adecuación de la planta, principalmente en el estudio de la viabilidad de las semillas en manchones de plantas con y sin arañas, y si el estudio ahora se enfoca hacia la adecuación de la araña, por medio de la evaluación de las arañas hembras adultas y sus nidadas, y su efecto sobre los polinizadores y herbívoros, por al menos tres años.

Se concluye que la cobertura, la altura, el número de inflorescencias y de flores masculinas de *C. ciliatoglanduliferus* fueron las variables asociadas significativamente con la distribución de *P. viridans*.

La ecología de interacciones del sistema araña-planta-visitantes florales se encuentra dominado por la planta, ya que establece las condiciones para que la araña se desarrolle en esta selva baja estudiada.

9 BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

Aguilar Guadarrama, A. B. 2004. Búsqueda de metabolitos secundarios con actividad anti-inflamatoria en dos especies de Euphorbiaceae: *Croton arboreus* y *C. Ciliatoglandulosus*. Tesis de doctorado en ciencias, UAEM.

Arango, A. M.; V. Rico-Gray and V. Parra-Tabla. 2000. Population structure, seasonality, and habitat use by the green lynx spider *Peucetia viridans* (Oxyopidae) inhabiting *Cnidoscolus aconitifolius* (Euphorbiaceae). *The Journal of Arachnology*, **28**:185-194.

Arango Hernández A. M. 2001. Ecología de *Peucetia viridans* (Araneae: Oxyopidae) y sus interacciones con *Cnidoscolus aconitifolius* (Euphorbiaceae) y sus visitantes florales. Tesis de Doctorado INECOL, Xalapa, Ver.; 96 pp.

Chien, S. A. y D. H. Morse. 1998. The roles of prey and flower quality in the choice of hunting sites by adult male crab spiders *Misumena vatia* (Araneae, Thomisidae). *The Journal of Arachnology* **26**:238-243.

Corcuera Martínez del Río, P. 1996. The influence of food and vegetation on bird distribution in tropical deciduous forest and dry oak woodland in Western Mexico. Ph. D. Thesis. Univ. of Durham, Scotland; 320 pp.

Corey, D. T. y W. K. Taylor. 1989. Foliage-dwelling spiders in three central Florida plant communities. *The Journal of Arachnology*, **17**: 97-106.

De Souza, A. L. T. y R. P. Martins. 2004. Distribution of plant-dwelling spiders: Inflorescences versus vegetative branches. *Austral Ecology*, **29**: 342-349.

De Souza, A. L. T. y R. P. Martins. 2005. Foliage density of branches and distribution of plant-dwelling spiders. *Biotropica*, **37**(3): 416-420.

- De Souza, A. L. T. y E. D. S., M3dona. 2004. Distribution of spiders on different types of inflorescences in the Brazilian pantanal. *The Journal of Arachnology*, **32**:345-348.
- Dicke, M. y L. E. M., Vet. 1999. Plant-carnivore interactions: evolutionary and ecological consequences for plant, herbivore and carnivore; Chapter 16. En Olf, H.; U. K., Brown y R. H. Drent (eds.). *Herbivores: Between plants and predators*. British Ecological Society. Oxford, U.K.; 639 pp.
- Dominguez, C. A.; R. Dirzo y S. H. Bullock. 1989. On the function of floral nectar in *Croton suberosus* (Euphorbiaceae). *Oikos*, **56**:109-114.
- García, E. 1987. Modificaciones al sistema de clasificaci3n climática de K3ppen (para adaptarlo a las condiciones de la república mexicana). 4a. ed. M3xico; 217 pp.
- Greenstone, M. H. 1999. Spider predation: How and why we study it. *The Journal of Arachnology*, **27**:333-342.
- Gregory, Jr. B. M.; C. S. Barfield y G. B. Edwards. 1989. Spider predation on velvetbean caterpillar moths (Lepidoptera, Noctuidae) in a soybean field. *The Journal of Arachnology*, **17**:120-122.
- Gunnarsson, B. 1992. Fractal dimension of plants and body size distribution in spiders. *Functional Ecology*, **6**:636-641.
- Gunnarsson, B. 1996. Bird predation and vegetation structure affecting spruce-living arthropods in a temperate forest. *The Journal of Animal Ecology*, **65**(3):389-397.
- Heikkinen, M. W. y J. A. MacMahon. 2004. Assemblages of spiders on models of semi-arid shrubs. *The Journal of Arachnology*, **32**:313-323.

- Hoffmann, A. 1976. Relación bibliográfica preliminar de las arañas de México (Arachnida: Araneae). Publicaciones especiales No. 3. Instituto de Biología, Universidad Autónoma de México, México.
- Hoffmann, A. 1993. El maravilloso mundo de los arácnidos. CFE. Col. La ciencia desde México No. 116, México; 166 pp.
- Hunter, M. D. y P. W. Price. 1992. Playing chutes and ladders: bottom-up and top-down forces in natural communities. *Ecology*, **73**:724-732.
- Hutto, R. L. 1985. Habitat selection by nonbreeding, migratory land birds. Capítulo 16. En habitat selection in birds. Academic press. UK. pags. 455-476.
- INEGI. 1996. Anuario Estadístico del Estado de Jalisco. Mexico; 494 pp.
- Jiménez-Salinas, E.; P. Corcuera-Martínez del Río; C. Domínguez Pérez-Tejada y P. Valverde-Padilla. 2006. Selección de hábitat de la araña lince, *Peucetia viridans* (Hentz) en *Croton ciliatoglanduliferus* (Ortega) en una selva baja de Jalisco. *Entomología Mexicana* 5: 282- 285.
- Jiménez-Salinas, E. y P. Corcuera-Martínez del Río. 2008. Inflorescences and plant selection by the green lynx spider *Peucetia viridans* (Hentz) in a dry forest of western Mexico. *Revista Ibérica de Aracnología*, **15**:63-66.
- Kaston, B. J. 1972. How to know the spiders. Segunda edición. Brown Company Publishers. Iowa, USA; 290 pp.
- Louda, S. M. 1982. Inflorescences spiders: A cost/benefit analysis for the host plant, *Haploppapus venetus* Blake (Asteraceae). *Oecologia*, **55**:185-191.
- Lowrie, D. C. 1963. Effects of grazing and intensive collecting on a population of the green lynx spider. *Ecology*, **44**(4):777-781.

- Maloney, D.; F. A. Drummond y R. Alford. 2003. Spider predation in agroecosystems: Can spiders effectively control pest populations? *MAFES Technical Bulletin*, **190**: 1-32.
- Martínez Gordillo, M. J. 1995. Contribución al conocimiento del género *Croton* (Euphorbiaceae), en el estado de Guerrero, México. Contribuciones del herbario de la Facultad de Ciencias, UNAM, No. 2, México; 109 pp.
- Martínez Gordillo, Martha J. 1996. El género *Croton* (Euphorbiaceae) en Mesoamérica. Tesis de Maestría, Fac. de Ciencias. UNAM. 164 pp.
- Morse, D. H. y R. S., Fritz. 1982. Experimental and observational studies of patch choice at different scales by the crab spider *Misumena vatia*. *Ecology*, **63**:172-182.
- Morse, D. H. 2006. Fine-scale substrate use by a small sit-and-wait predator. *Behavioral Ecology*, **17**:405-409.
- Norris, R. F. y M. Kogan. 2005. Ecology of interactions between weeds and arthropods. *Annual Review of Entomology*, **50**:479-503.
- Nyeffeler, M. y K. D. Sunderland. 2003. Composition abundance and pest control potential of spider communities in agroecosystems: a comparison of European and U.S. studies. *Agriculture ecosystems and environment*, **95**(2-3): 579 – 612.
- Nyeffeler, M., D.A. Dean y W.L Sterling, 1987. Predation by green lynx spider, *Peucetia viridans* (Araneae: Oxyopidae), inhabiting cotton and wooly croton plants in East Texas. *Environmental Entomology*, **16**:355-359.
- Nyeffeler, M., D. A. Dean y W.L Sterling. 1992. Diets, feedings specialization and predatory role of two lynx spiders, *Oxyopes salticus* and *Peucetia viridans* (Araneae: Oxyopidae), in a Texas cotton agroecosystem. *Environmental Entomology*, **21**(6):1457-1465.

- Pékar, S. 2005. Horizontal and vertical distribution of spiders (Araneae) in sunflowers. *The Journal of Arachnology*, 33:197-204.
- Pinkus R., M. A.; G. Ibarra-Núñez; V. Parra-Tabla; J. A. García-Ballinas y J. Hénaut. 2006. Spider Diversity in Coffee Plantations with Different Management in Southeast Mexico. *The Journal of Arachnology*, 34:104-112.
- Plagens, M. J. y Whitcomb, W. H. 1986. Corn Residue as an Overwintering Site for Spiders and Predaceous Insects in Florida. *The Florida Entomologist*, 69(4): 665-671.
- Polis, G. A.; S. D. Hurd; C. T. Jackson, and F. Sanchez-Piñeiro. 1998. Multifactor population limitation: Variable spatial and temporal control of spiders on Gulf of California Islands. *Ecology*, 79(2): 490-502.
- Power, M. E. 1992. Top-Down and Bottom-Up forces in food webs: Do plants have primacy? *Ecology*, 73(3): 733-746.
- Randall, J. B. 1982. Prey records of the green lynx spider, *Peucetia viridans* (Hentz) (Araneae, Oxyopidae). *The Journal of Arachnology*, 10: 19-22.
- Riechert, S. E. y R. Gillespie. 1986. Habitat choice and utilization in web-building spiders. Capítulo dos. En Shears, W. A. (Ed.). *Spiders: Webs, Behavior, and Evolution*. Stanford University Press; Stanford, California, USA; 492 pp.
- Riechert, S. E. y C. R. Tracy. 1975. Termal balance and prey availability: Bases for a model relating web-site characteristics to spider reproductive success. *Ecology*, 56(2): 265-284.
- Robinson, J. V. 1981. The effect of architectural variation in habitat on a spider community: an experimental field study. *Ecology*, 62:73-80.
- Romero, G. Q. y J. Vasconcellos-Neto. 2004. Beneficial effects of flower-dwelling predators on their host plant. *Ecology*, 85(2): 446-457.

- Romero, G. Q. y J. Vasconcellos-Neto. 2005. Spatial distribution and microhabitat preference of *Psecas chapoda* (Peckham & Peckham) (Araneae, Salticidae). *The Journal of Arachnology*, **33**:124-134.
- Ruhren, S. y S. N. Handel. 1999. Jumping spiders (Salticidae) enhance the seed production of a plant with extrafloral nectaries. *Oecologia*, **119**:227-230.
- Rzedowski y McVaugh, 1966. En Muriá, J. M. y F. Martínez R. (dir.). 1976. Historia de Jalisco, México. Vol. 1; Gobierno de Jalisco. 1296 pp.
- Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Limusa. México; 432 pp.
- Santos, A. J. y A. D. Brescovit. 2003. A revisión of the Neotropical species of the lynx spider genus *Peucetia* Thorell (1869) (Araneae: Oxyopidae). *Insect Systematics and Evolution*, **34**: 95-16.
- Shaanker, R. U. y K. N. Ganeshiah. 1984. Age-specific sex ration in a monoecious species *Croton bonplandianum* Baill. *The New Phytologist*, **97**: 523-531.
- Strauss, S. Y. 1997. Floral characters link herbivores, pollinators, and plant fitness. *Ecology*, **78**(6): 1640-1645.
- Strauss, S. Y.; J. K. Conner y S. L. Rush. 1996. Foliar herbivory affects characters and plant attractiveness to pollinators: Implications for male and female plant fitness. *The American Naturalist*, **147**(6): 1098-1107.
- Torāng, P.; J. Ehrlen y J. Ågren. 2006. Facilitation in an insect-pollinated herb with a floral display dimorphism. *Ecology*, **87**(8): 2113-2117.
- Turner, M. 1979. Diet and feeding phenology of the green lynx spider, *peucetia viridans* (Araneae: Oxyopidae). *The Journal of Arachnology*, **7**:149-154.

Vasconcellos-Neto, J.; G. Q. Romero; A. J. Santos y A. S. Dippenaar-Schoeman. 2006. Associations of spiders of the genus *Peucetia* (Oxyopidae) with plants bearing glandular hairs. *Biotropica*, **39**(2): 221-226.

Willey, M. B. y P. H. Adler. 1989. Biology of *Peucetia viridans* (Araneae, Oxyopidae) in South Carolina, with special reference to predation and maternal care. *The Journal of Arachnology*, **17**:275-284.

www.semarnat.gob.mx/regiones/chapala

SELECCIÓN DE HÁBITAT DE LA ARAÑA LINCE, *Peucetia viridans* (HENTZ) EN *Croton ciliatoglanduliferus* (ORTEGA) EN UNA SELVA BAJA DE JALISCO

Habitat selection of green lynx spider, *Peucetia viridans* (Hentz), over the dominguilla, *Croton ciliatoglanduliferus* (Ortega), in a dry tropical forest of Jalisco

Everardo Jiménez Salinas¹, Pablo Corcuera-Martínez del Río¹, César Domínguez Pérez-Tejada, Pedro Luis Valverde-Padilla¹. ¹Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, Edificio AS, laboratorio AS122, México D.F. ² Instituto de Ecología, UNAM, México D.F. C.P.04510. cbs204383004@xanum.uam.mx.

Palabras clave: *Peucetia viridans*, *Croton ciliatoglanduliferus*, selección de hábitat.

Introducción

La selección del sitio apropiado en donde encontrar alimento es de importancia vital para los organismos, debido a las consecuencias sobre su crecimiento, sobrevivencia y reproducción (Riechert y Gillespie, 1986).

Para las arañas, la búsqueda de un hábitat adecuado, se basa en una preferencia innata por algunos indicadores de la calidad de recursos disponibles, de la ausencia de enemigos y del resguardo ante condiciones ambientales adversas (Arango, et al., 2000). Para determinadas especies, la arquitectura de la vegetación sirve como uno de estos indicadores (Robinson, 1981; Heikkinen y MacMahon, 2004; Gunnarsson, 1996). El tipo de inflorescencias representa un parámetro adicional para evaluar la calidad de microhábitats de las arañas (Louda, 1982; De Souza y Módena, 2004).

El presente estudio tiene como objetivo evaluar los factores que determinan ciertos aspectos de la selección de hábitat de *Peucetia viridans* (Hentz) (Oxyopidae) en una región en donde completa la mayor parte de su ciclo de vida en *Croton ciliatoglanduliferus* (Euphorbiaceae).

P. viridans es una araña cazadora cursorial que se alimenta de varios órdenes de insectos y arañas (incluyendo a su propia especie), posee buena visión y caza a sus presas acechándolas primero y saltando sobre ellas después (Turner, 1979; Hoffmann, 1993). Comúnmente vive en flores silvestres, pastos, arbustos bajos o malezas (Kaston, 1972; Arango et al., 2000). Las hembras ovipositan de 25 a 600 huevos en un saco y presentan cuidado parental que dura, desde la oviposición y formación del saco de huevos, hasta que las crías salen del saco (Willey y Adler, 1989). La reproducción es durante el verano y otoño y la eclosión y dispersión de los juveniles en invierno. Es una especie anual univoltina. Se distribuye desde el sur de Estados Unidos hasta el norte de Colombia y las Antillas (Santos y Brescovit, 2003).

Croton ciliatoglanduliferus presenta glándulas y estípulas glandulares. Se encuentra generalmente en el bosque tropical caducifolio, en lugares pedregosos y en franjas de transición con bosques de encino. Su época de floración, de enero a noviembre, depende de la humedad en la región (Martínez, 1995, 1996).

Materiales y Métodos

El área de estudio se ubica en la localidad de Estipac, municipio de Villa Corona, Jalisco, entre los paralelos 20° 20' 42" y 20° 22' 16.4" N y los meridianos 103° 40' 31" y 103° 45' 26" W y tiene una altitud de 1380 msnm. El tipo de vegetación predominante es selva baja caducifolia perturbada (Rzedowski, 1978). Las plantas

dominantes son *Croton ciliatoglanduliferus* y *Acacia tortuosa*, en el estrato arbustivo, y *Prosopis juliflora* e *Ipomoea arborescens*, en el estrato arbóreo.

El estudio comenzó a principios de agosto de 2004. Se determinó la presencia y abundancia de arañas (visualmente), y la cobertura (empleando la fórmula de la elipse), altura y número de inflorescencias de 100 plantas de *C. ciliatoglanduliferus*. Adicionalmente, con el fin de evaluar la importancia que tienen las inflorescencias en la permanencia de arañas, se cortaron todas las inflorescencias de otras 50 plantas y se registró el número de individuos presentes y su sexo, a lo largo de tres fechas posteriores, comparándolo con 50 plantas sin modificar.

Un año después se descubrió que las arañas estaban distribuidas en manchones. Se seleccionaron 25 plantas de un manchón con arañas y otras 25 en uno sin arañas. En cada una de estas plantas se evaluó la cobertura, altura, el número de flores femeninas y masculinas y el número de frutos y de inflorescencias. En el primero se contaron las arañas y se midió su longitud.

Resultados

En el estudio preliminar (agosto del 2004), se encontraron 29 plantas con y 71 sin arañas del primer lote de 100 arbustos (Tabla 1).

Tabla 1. Promedio y desviación estándar del número de inflorescencias, altura y cobertura de *Croton ciliatoglanduliferus* en 29 plantas con y 71 sin arañas. Para los arbustos con arañas se presenta el total de *Peuceetia viridans* y las abundancias por sexo \pm desviación estándar.

Plantas	No. inflor.	Altura (cm)	Cobertura (m ²)	No. Arañas	No. Hembras	No. Machos
Con arañas (n=29)	35.1 ± 22.3	90.9 ± 19.6	2.53 ± 1.7	1.4 ± 0.8	0.4 ± 0.73	0.07 ± 0.26
Sin arañas (n=71)	23.3 ± 20.5	84.2 ± 19.2	1.56 ± 1.1			

Al comparar las características de los dos grupos, se encontró que las plantas con arañas tuvieron una cobertura mayor ($F_{1,98}=11.6$, $p<0.001$) y un mayor número de inflorescencias ($F_{1,98}=6.5$, $p<0.01$). La altura de las plantas fue similar entre los dos grupos.

La permanencia de arañas en cincuenta plantas control y cincuenta de las cuales se eliminaron las inflorescencias se evaluó durante el 1 y 2, 6 y 7 y 13 y 14 de agosto del 2004. El número promedio de arañas disminuyó con el tiempo en las plantas sin flores (Tabla 2).

El número de arañas fue significativamente menor en la segunda y tercera fecha ($F_{1,98}=5.01$, $p<0.5$ y $F_{1,98}=15.01$, $p<0.002$, respectivamente). No hubieron diferencias significativas en la altura ni en la cobertura de las plantas.

Para las plantas de manchones con y sin arañas, además del número de inflorescencias, se contó el número de flores masculinas, femeninas y el número de frutos a fines de julio y principios de agosto del 2005 (Tabla 3).

La comparación entre las variables de las inflorescencias demostró que el número de flores masculinas fue significativamente mayor en los manchones con arañas ($F_{1,48}=7.62$, $P=0.01$). Ninguna de las otras variables fue significativamente diferente.

Tabla 2. Promedio y desviación estándar de la altura, cobertura y número total de arañas en tres fechas distintas de plantas con y sin inflorescencias \pm desviación estándar.

Plantas	No. infloresc.	Altura (cm)	Cobertura (m ²)	No. arañas Fecha I	No. arañas Fecha II	No. arañas Fecha III
Con flores (n=50)	49 \pm 38	86 \pm 22	2.2 \pm 1.8	1.1 \pm 0.5	0.9 \pm 1.1	1.2 \pm 1.1
Sin flores (n=50)		89 \pm 24	1.9 \pm 1.1	1.1 \pm 0.5	0.5 \pm 0.7	0.4 \pm 0.6

Tabla 3. Promedio \pm desviación estándar de la altura, número de inflorescencias y número de flores masculinas y femeninas de 25 plantas en un manchón sin arañas y 25 plantas en un manchón con arañas. Se incluye también el promedio de la abundancia y longitud de las arañas del segundo.

Variables	Promedio con arañas	Promedio sin arañas
Plantas		
Altura (cm)	97.5 \pm 14.9	97.4 \pm 9.6
Flores femeninas	17.2 \pm 11.7	18.8 \pm 13.8
Flores masculinas	13.0 \pm 11.2	6.0 \pm 5.9
Frutos	32.4 \pm 20.9	36.0 \pm 24.9
Inflorescencias	41.2 \pm 25.7	37.5 \pm 17.5
Arañas		
Número	1.44 \pm 0.7	
Longitud (mm)	8.1 \pm 2.0	

Discusión

La selección del hábitat de *P. viridans* en *C. ciliatoglanduliferus* en este estudio, fue influida por el número de inflorescencias, por la cobertura vegetal y por una mayor oferta de flores masculinas.

En el estudio preliminar, se encontró que las plantas con arañas exhibían un mayor número de inflorescencias así como una mayor cobertura. Arango y colaboradores (2000) encontraron también más individuos de *P. viridans* en plantas de *Cnidocolus aconitifolius* con un mayor número de inflorescencias. Por otra parte, Gunnarson (1996), encontró que las arañas encontradas en ramas de pinos con una mayor densidad de hojas sufrían menor depredación por aves. Posiblemente esto explique, en parte, la preferencia de *P. viridans* por arbustos de *C. ciliatoglanduliferus* con mayor cobertura.

El experimento en el cual se estimó la deserción de arañas en plantas sin inflorescencias, confirma la importancia que pueden tener las flores como un elemento estructural o como indicadores de la presencia y abundancia de presas. De Souza y Módena (2004) en su estudio compararon las inflorescencias de tres especies del pantanal brasileño y encontraron que cada una de éstas proporcionaba beneficios particulares para los distintos miembros de especies cazadoras y acechadoras. Además de atraer distintos tipos de visitantes, las flores agregaban una dimensión estructural que proporcionaba ciertas características microambientales favorables cuando se compararon con ramas no reproductivas.

En la tercera fase de nuestro estudio se descubrió que las arañas seleccionaron en particular a manchones de *C. ciliatoglanduliferus* con una mayor proporción de flores

masculinas abiertas. Louda (1982) detectó una mayor abundancia de *P. viridans* en una de dos especies de *Haplopappus* (Asteraceae) y sugirió que las inflorescencias de la especie preferida proveía una mayor disponibilidad de presas. En nuestro caso, las inflorescencias de *C. ciliatoglanduliferus* podrían atraer insectos que visiten principalmente a las flores masculinas y que representen un componente significativo en la dieta de las arañas.

Literatura Citada

- Arango, A. M.; V. Rico-Gray and V. Parra-Tabla. 2000. Population structure, seasonality, and habitat use by the green lynx spider *Peucetia viridans* (Oxyopidae) inhabiting *Cnidocolus aconitifolius* (Euphorbiaceae). *The Journal of Arachnology* 28:185-194.
- De Souza, T. A. L. and E. De Souza-Módena. 2004. Distribution of spiders on different types of inflorescences in the Brazilian pantanal. *The Journal of Arachnology*. 32:345-348.
- Gunnarsson, B. 1996. Bird predation and vegetation structure affecting spruce-living arthropods in a temperate forest. *Journal of Animal Ecology*. 65: 389-397.
- Heikkinen, M. W. and J. A. MacMahon. 2004. Assemblages of spiders on models of semi-arid shrubs. *The Journal of Arachnology*. 32:313-323.
- Hoffmann, A. 1993. El maravilloso mundo de las arácnidos. CFE. Col. La ciencia desde México No. 116, México; 166 pp.
- Kaston, B. J. 1972. How to know the spiders. Brown Company Publishers. Iowa, USA; 289 pp.
- Louda, S. M. 1982. Inflorescence spiders: A cost/benefit analysis for the host plant, *Haplopappus venetus* Blake (Asteraceae). *Oecologia* 55:185-191.
- Martínez Gordillo, M. J. 1995. Contribución al conocimiento del género *Croton* (Euphorbiaceae), en el estado de Guerrero, México. *Contribuciones del herbario de la Facultad de Ciencias, UNAM, No. 2*, México; 109 pp.
- Martínez Gordillo, M. J. 1996. El género *Croton* (Euphorbiaceae) en Mesoamérica. Tesis de Maestría en Ciencias, Facultad de Ciencias, UNAM; 164 pp.
- Riechert, S. E. and R. Gillespie. 1986. Habitat choice and utilization in web-building spiders. Chapter two. En Shears, W. A. (Ed.). 1986. *Spiders: Webs, Behavior, and Evolution*. Stanford University Press; Stanford, California, USA; 492 pp.
- Rzedowski, J. 1978. *Vegetación de México*. Limusa. México; 432 pp.
- Robinson, J. V. 1981. The effect of architectural variation in habitat on a spider community: an experimental field study. *Ecology*. 62:73-80.
- Santos, A. J. and A. D. Brescovit. 2003. A revisión of the Neotropical species of the lynx spider genus *Peucetia* Thorell (1869) (Araneae: Oxyopidae). *Insect Systematics and Evolution*. 34:95-116.
- Turner, M. 1979. Diet and feeding phenology of the green lynx spider, *Peucetia viridans* (Araneae: Oxyopidae). *The Journal of Arachnology*. 7:149-154.
- Wiley, M. B. and P. H. Adler. 1989. Biology of *Peucetia viridans* (Araneae, Oxyopidae) in South Carolina, with special referente to predation and maternal care. *The Journal of Arachnology*. 17:275-284.



ARTÍCULO:

Inflorescences and plant selection by the green lynx spider *Peucetia viridans* (Hentz) in a dry forest of western Mexico.

**Everardo Jiménez-Salinas
Pablo Corcuera-Martínez del Río**

Universidad Autónoma
Metropolitana-Iztapalapa.
e-mail: cbs204383004@xanum.uam.mx
e-mail: pcmr@xanum.uam.mx

Revista Ibérica de Aracnología
ISSN: 1576 - 9518.
Dep. Legal: Z-2656-2000.
Vol. 15, 30-VI-2007
Sección: Artículos y Notas.
Pp: 63 - 66.
Fecha publicación: 30 Abril 2008

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: Carles Ribera
C-elect.: cribera@ub.edu

Índice, resúmenes, abstracts
vols. publicados:
[http://entomologia.rediris.es/sea/
publicaciones/ria/index.htm](http://entomologia.rediris.es/sea/publicaciones/ria/index.htm)

Página web GIA:
<http://entomologia.rediris.es/gia>

Página web SEA:
<http://entomologia.rediris.es/sea>

ARTÍCULO:

Inflorescences and plant selection by the green lynx spider *Peucetia viridans* (Hentz) in a dry forest of western Mexico.

Everardo Jiménez-Salinas & Pablo Corcuera-Martínez del Río.

Abstract:

For some spiders, habitat selection is based on an innate preference for certain plant parameters which may be associated with prey availability (i.e. flowers), refuge against predators and shelter from adverse environmental conditions (plant cover and foliage density). In this study we assessed the influence of plant height, plant cover, number of inflorescences and number of male and female flowers on the presence of the Green Lynx Spider *Peucetia viridans* (Hentz, 1832) in a dry forest of western Mexico. The spider was found mainly on *Croton ciliatoglanduliferus*, a small shrub that grows in Mexican deciduous forests. In the first study period, August 2004, the presence of adult spiders was positively associated with plant cover and number of inflorescences. In addition, spiders deserted plants from which inflorescences were removed. In August 2005, *P. viridans* was patchily distributed in the study area. We counted the number of male and female flowers and found that the number of male flowers was higher in patches with spiders compared to patches without spiders. The same pattern was repeated in September 2005. A high number of inflorescences and male flowers in particular may attract more pollinators and serve as cues for prey availability for the spider.

Keywords: Plant selection; inflorescences, *Peucetia viridans*; *Croton ciliatoglanduliferus*.

Selección de inflorescencias y plantas por la araña lince verde, *Peucetia viridans* (Hentz) en un bosque tropical caducifolio de México occidental.

Resumen:

En algunas arañas la selección de hábitat está basada en una preferencia innata por algunos parámetros de las plantas que pueden estar asociados con la disponibilidad de presas (por ej. flores), el refugio contra los predadores y la protección contra las condiciones ambientales adversas (cobertura vegetal y densidad del follaje). En este estudio evaluamos la influencia de la altura de la planta, la cobertura vegetal, el número de inflorescencias y el número de flores masculinas y femeninas sobre la araña lince verde *Peucetia viridans* (Hentz, 1832) en un bosque tropical caducifolio de México occidental. La araña se encuentra fundamentalmente en *Croton ciliatoglanduliferus*, un pequeño arbusto que crece en los bosques caducifolios mexicanos. En el primer período de estudio, agosto de 2004, encontramos una relación positiva entre la presencia de arañas adultas y la cobertura vegetal y el número de inflorescencias. Además, las arañas abandonaron las plantas de las que retiramos las inflorescencias. En agosto de 2005, la distribución de *P. viridans* en el área de estudio fue en agregados. Contamos el número de flores masculinas y femeninas y encontramos que el número de flores masculinas era mayor en los agregados con arañas que en los que carecían de arañas. Se repitió el mismo patrón en septiembre de 2005. Un mayor número de inflorescencias y de flores masculinas puede atraer más polinizadores y servir como indicador de la disponibilidad de presas para la araña.

Palabras clave: Selección de plantas, inflorescencias, *Peucetia viridans*, *Croton ciliatoglanduliferus*.

Introduction

The plant composition and vegetation spatial disposition partially define the habitat of spider communities. For some spiders, the search for an adequate microhabitat is based on innate preferences for certain plant features. Foliage density and biomass may provide shelter from predators and protect spiders against adverse environmental conditions (Riechert & Tracy, 1975; Halaj et al., 1998; Gunnarson, 1990; 1996), while inflorescences may be indicators of prey availability (Arango et al., 2000; Heiling et al., 2004; Romero & Vasconcellos-Neto, 2005; Souza & Martins, 2005). In this study we evaluated the possible influence of plant cover, plant height and inflorescence type and number on the distribution of the Green Lynx Spider *Peucetia viridans* (Hentz) in a dry forest of western Mexico.

Our results suggest that microhabitat preferences may be based on subtle differences between individuals of the chosen plant species. Furthermore, the spider response indicates that *P. viridans* adults are continually assessing microhabitat changes and moving to those plants which, arguably, advertise better conditions (sensu Domínguez et al., 1989). Little is known about microhabitat use for most spider species and even less about the ultimate causes of their selection. Nevertheless, research in this field is providing new and exciting information on one of the most fascinating aspects of spider behaviour.

Peucetia viridans is a polyphagous cursorial predator that feeds on several orders of insects and spiders (including its own species) (Nyeffeler et al., 1992); it has a good vision and hunts its prey by stalking first and then jumping on them (Turner, 1979; Hoffmann, 1993). It is commonly found on grasses, shrubs and weeds (Kaston, 1972; Arango et al., 2000), often with glandular trichomes (Vasconcellos-Neto et al., 2006). At our study site it was mainly found on *Croton ciliatoglanduliferus* (Ortega: Euphorbiaceae) shrubs (Corcuera et al., 2004). The species is annual univoltine and females lay from 25 to 600 eggs which they guard until offspring hatching (Wiley & Adler, 1989). Reproduction starts in summer and ends in late fall. Spiderling dispersal takes place in late fall and winter. The species is found from southern United States to northern Colombia and the Antilles (Santos & Brescovit, 2003). The host plant, *C. ciliatoglanduliferus*, has glandular stipules and monoecious inflorescences. It grows in tropical deciduous forests and in the transitional area with oak woodland, and flowers from January to November (Martínez Gordillo, 1995).

Methods

The study site is located at the state of Jalisco in western Mexico (20° 20' 42" and 20° 22' 16.4" N and 103° 40' 31" and 103° 45' 26" W), with an altitude of 1380 masl, a mean annual temperature of 20.3 °C and a mean annual precipitation of 826 mm. The rainy season starts in June and lasts until September. The dominant shrubs are *C. ciliatoglanduliferus* and *Acacia tortuosa*

and the dominant tree species are *Prosopis juliflora* and *Ipomoea wolcottiana*.

The study was conducted during August 2004 and August and September 2005. During the first year we determined the presence of the spider on 100 randomly chosen *C. ciliatoglanduliferus* flowering plants. Plant height, cover ($\pi \times \text{max branch spread} \times \text{min branch spread}$) and number of inflorescences were measured for each plant. We then chose 100 additional plants, all with spiders present, and removed the inflorescences from 50 of them. The number of spiders on each plant was counted on August 1st and then in two further dates, August 8th and August 15th.

On the following year (August 2005) we found that spiders were patchily distributed. We chose two patches of approximately 15 m² radius, one with and one without spiders. We counted the number of racemes, the cover and the number of male and female flowers in each inflorescence in 25 plants from each patch. The same procedure was repeated one month later in two different patches.

Results

The preliminary counts (August 2004) of 100 plants resulted in 29 plants with spiders and 71 without them (Table 1).

A Kruskal-Wallis test showed that plants with spiders had a higher cover ($\chi^2 = 9.61$, $df = 1$, $P < 0.01$) and number of inflorescences ($\chi^2 = 9.1$, $df = 1$, $P < 0.01$). Plant height did not significantly differ between the two groups ($\chi^2 = 1.6$, $df = 1$, $P > 0.05$).

The inflorescence removal experiment showed that spiders deserted plants with no flowers (Table 2, Figure 1).

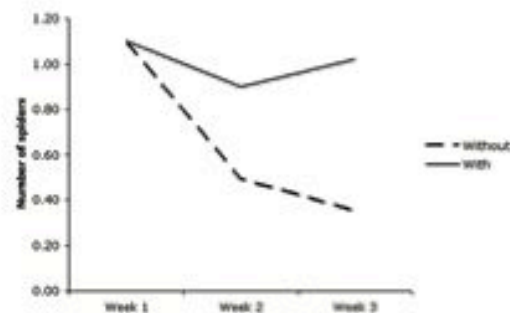


Figure 1. Number of spiders on fifty intact *Croton glanduliferus* individuals and fifty plants from which inflorescences were removed. Spiders were counted on the same day in which flowers were cut and weekly for two more weeks.

The number of spiders on plants from which inflorescences were removed was significantly lower on the second (Kruskal-Wallis test: $\chi^2 = 4.35$, $df = 1$, $P < 0.05$) and third dates ($\chi^2 = 14.94$, $df = 1$, $P < 0.001$). There were no significant differences in mean plant height ($\chi^2 = 0.07$, $df = 1$, $P > 0.05$) and cover ($\chi^2 = 0.06$, $df = 1$, $P > 0.05$).

On the second year, the number of male flowers

was significantly higher in patches where spiders were present (Kruskal-Wallis test: $\chi^2=7.34$, $df=1$, $P<0.01$) (Table 3). The number of female flowers did not show any significant difference ($\chi^2=0.31$, $df=1$, $P>0.05$).

This relationship was confirmed one month later in two additional patches ($\chi^2=10.31$ $df=1$, $P<0.001$, $\chi^2=0.8$, $df=1$, $P>0.05$ for male and female flowers, respectively).

Discussion

Microhabitat selection of *Peucetia viridans* was influenced by the number of inflorescences, the number of male flowers and plant cover of *Croton ciliatoglanduliferus*. It has been suggested that spiders in plants with a higher volume of foliage suffer less predation from birds (Gunnarsson, 1990, 1996). It is unlikely that a higher cover of *C. ciliatoglanduliferus* provides better protection for *P. viridans* against predators since foraging observations indicate that birds very seldom look for prey in this shrub (Corcuera, 2001). Furthermore, spiders of most guilds were more abundant in plants favoured by insectivores (Corcuera et al., 2004).

Lynx spiders are strongly associated with plants bearing glandular trichomes (Vasconcellos-Neto et al., 2006). This certainly seems to be the case for the Green Lynx spider in this study area. While insects caught in resinous hairs might provide food for the spiders as sug-

gested by Vasconcellos-Neto et al. (2006), we found that *P. viridans* also chooses those plants which may attract more visitors.

Other studies have also found that spiders chose plants with certain types of flowers. Souza and Martins (2004) and Souza and Módena (2004) showed that inflorescences attracted more spiders than vegetative branches in different plant species in Brazil, while Arango et al. (2000) found that the abundance of *P. viridans* was positively correlated with the number of inflorescences in *Cnidocolus aconitifolius* in Mexico. In our study, the positive relationship between spider presence and number of inflorescences, as well as desorption of *P. viridans* from plants from which inflorescences were removed, confirm the importance of inflorescences on the distribution of some spiders.

In the last part of this study, patches in which *P. viridans* was present had significantly more open male flowers. A study comparing spider abundances between two *Haplopappus* (Asteraceae) species showed that abundances were higher in the shrub that attracted more insect visitors (Louda, 1982). Since male flowers produce pollen and, in certain cases more nectar as well, inflorescences of *C. ciliatoglanduliferus* with a higher proportion of male flowers could attract more visitors and therefore provide more food resources for the spiders.

References

- ARANGO, A. M., RICO-GRAY, V. & V. PARRA-TABLA 2000. Population structure, seasonality, and habitat use by the green lynx spider *Peucetia viridans* (Oxyopidae) inhabiting *Cnidocolus aconitifolius* (Euphorbiaceae). *The Journal of Arachnology* **28**: 185-194.
- CORCUERA, P. 2001. The abundance of four bird guilds and their use on plants in a Western dry forest-oak woodland gradient in two contrasting seasons. *Huizil* **2**: 3-14.
- CORCUERA, P., JIMÉNEZ, M. L. & G. LÓPEZ 2004. Comparación en la diversidad de arañas asociadas al follaje en una selva baja caducifolia de Jalisco. *Contacto* **54**: 17-26.
- DOMÍNGUEZ, C. A., DIRZO, R. & S. H. BULLOCK 1989. On the function of floral nectar in *Croton suberosus* (Euphorbiaceae). *Oikos* **56**: 109-114.
- GUNNARSSON, B. 1990. Vegetation structure and the abundance and size distribution of spruce-living spiders. *The Journal of Animal Ecology* **59**(2): 743-752.
- GUNNARSSON, B. 1996. Bird predation and vegetation structure affecting spruce-living arthropods in a temperate forest. *The Journal of Animal Ecology* **65**: 389-397.
- HALAJ, J., ROSS, W. & A. R. MOLDENKE 1998. Habitat structure and prey availability as predictors of the abundance and community organizations of spiders in western Oregon forest canopies. *The Journal of Arachnology* **26**: 203-220.
- HEILING, A. M., CHENG, K. & M. E. HERBERSTEIN 2004. Exploitation of floral signals by crab spiders (Thomisidae). *Behavioral Ecology* **15**: 321-326.
- HOFFMANN, A. 1993. *El maravilloso mundo de los arácnidos*. CFE. Col. La ciencia desde México No. **116**, México; 166 pp.
- KASTON, B. J. 1972. *How to know the spiders*. Brown Company Publishers. Iowa, USA; 289 pp.
- LOUDA, S. M. 1982. Inflorescence spiders: A cost/benefit analysis for the host plant, *Haplopappus venetus* Blake (Asteraceae). *Oecologia* **55**: 185-191.
- MARTÍNEZ GORDILLO, M. J. 1995. Contribución al conocimiento del género *Croton* (Euphorbiaceae), en el estado de Guerrero, México. Contribuciones del herbario de la Facultad de Ciencias, UNAM, No. **2**, México; 109 pp.
- NYEFFELER, N., DEAN, D. A. & W. L. STERLING 1992. Diet, feeding specialization and predatory role of two lynx spiders, *Oxyopes salticus* and *Peucetia viridans* (Araneae: Oxyopidae), in a Texas cotton agroecosystem. *Environmental Entomology* **21**(6): 1457-1465.
- RIECHERT, S. E. & C. R. TRACY 1975. Thermal balance and prey availability: Bases for a model relating web-site characteristics to spider reproductive success. *Ecology* **56**: 265-284.
- ROMERO, G. Q. & J. VASCONCELLOS-NETO 2005. Spatial distribution and microhabitat preference of *Psecas chapoda* (Peckham & Peckham) (Araneae, Salticidae). *The Journal of Arachnology* **33**: 124-134.
- SANTOS, A. J. & A. D. BRESOVIT 2003. A revision of the Neotropical species of the lynx spider genus *Peucetia* Thorell (1869) (Araneae: Oxyopidae). *Insect Systematics and Evolution* **34**: 95-116.

- SOUZA, A. L. T. D. & R. P. MARTINS. 2004. Distribution of plant-dwelling spiders: Inflorescences versus vegetative branches. *Austral Ecology* **29**: 342-349.
- SOUZA, A. L. T. D. & R. P. MARTINS. 2005. Foliage density of branches and distribution of plant-dwelling spiders. *Biotropica* **37**(3): 416-420.
- SOUZA, A. L. T. D. & E. D. S. MÓDENA. 2004. Distribution of spiders on different types of inflorescences in the Brazilian pantanal. *The Journal of Arachnology* **32**: 345-348.
- TURNER, M. 1979. Diet and feeding phenology of the green lynx spider, *Peucetia viridans* (Araneae: Oxyopidae). *The Journal of Arachnology* **7**: 149-154.
- VASCONCELLOS-NETO, J., ROMERO, G. Q., SANTOS, A. J. & A. S. DIPPENAAR-SCHOEMAN. 2006. Associations of spiders of the genus *Peucetia* (Oxyopidae) with plants bearing glandular hairs. *Biotropica* **39**(2): 221-226.
- WILLEY, M. B. & P. H. ADLER. 1989. Biology of *Peucetia viridans* (Araneae, Oxyopidae) in South Carolina, with special reference to predation and maternal care. *The Journal of Arachnology* **17**: 275-284.

Table 1.

Mean and standard deviation of the number of inflorescences, plant height and plant cover for *Croton ciliatoglanduliferus* plants with and without *Peucetia viridans* spiders. Mean number of spiders is also shown.

Plants	With spiders (n=29)	Without spiders (n=71)
Number of inflorescences	35.1 ±22.3	23.3 ±20.5
Height (cm)	90.9 ±19.6	84.2 ±19.2
Cover (m ²)	2.53 ±1.7	1.56 ±1.1
Number of spiders	1.4 ±0.8	

Table 2.

Mean ± SD of spiders found in 50 plants with inflorescences and 50 plants from which inflorescences were removed. Data from three consecutive dates after inflorescence removal are provided.

Plants	With flowers (n=50)	Without flowers (n=50)
No. Inflorescences	49 ±38	
No. Spiders. Date 1	1.1 ±0.5	1.1 ±0.5
No. Spiders. Date 2	0.9 ±1.1	0.5 ±0.7
No. Spiders. Date 3	1.2 ±1.1	0.4 ±0.6

Table 3.

Mean ± SD number of male and female flowers and number of spiders per plant in patches with and without *Peucetia viridans*.

Inflorescence characteristics and number of spiders	With spiders	Without spiders
Female flowers	17.2 ±11.7	18.8 ±13.8
Male flowers	13.0 ±11.2	6.0 ±5.9
Spiders per plant	1.44 ±0.7	