
UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS

DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AMBIENTALES



**"LA ARANEOFAUNA DEL SUELO
(Arachnida: Araneae) DEL BOSQUE TROPICAL
CADUCIFOLIO Y SUBCADUCIFOLIO DE LA
REGIÓN DE CHAMELA, JALISCO"**

**TESIS PROFESIONAL
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADA EN BIOLOGÍA**

**P R E S E N T A
ANA BERTHA LÓPEZ LAGUNA
DIRECTOR: DRA. MARÍA LUISA JIMÉNEZ J.
ASESOR: M. EN C. FELIPE A. NOGUERA
GUADALAJARA, JALISCO. JUNIO DE 1998**

1989-B

086085747-b

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

**"CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y
AGROPECUARIAS
DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AMBIENTALES"**

**"LA ARANEOFAUNA DEL SUELO (Arachnida: Araneae) DEL BOSQUE
TROPICAL CADUCIFOLIO Y SUBCADUCIFOLIO DE LA REGIÓN DE
CHAMELA, JALISCO"**

**TESIS PROFESIONAL
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO
DE LICENCIADA EN BIOLOGÍA
PRESENTA**

**ANA BERTHA LÓPEZ LAGUNA
GUADALAJARA, JALISCO. JUNIO DE 1998.**

Dir.: Dra. María Luisa Jiménez J.

Asesor: M. en C. Felipe A. Noguera

A mis padres con cariño y amor...

*Esto es para ustedes,
tan sólo un humilde regalo,
en agradecimiento a lo más grande
que me han dado... la vida.*

*Manantial de cariño,
mar inmenso de alivio,
pedacitos de cielo en mi sentir,
han sido ustedes para mí.*

*Su existencia bendita
para la niña que aún soy para ustedes,
lo que pueda decirles siempre poco será,
más hoy parte de su sinceridad,
hoy con ella en mi alma les quiero decir:*

*Que los amo, amo su sinceridad,
su mirada buena,
su ternura y su bondad,
su cansancio al caminar,
esas huellas que en su rostro,
nacieron de tanto amar.*

*Por esto y por todo lo que me dan,
simplemente, los amo de verdad...*

Mireya y Lorenzo.

AGRADECIMIENTOS

Con las más sinceras palabras deseo manifestar, que es una gran satisfacción para mí, agradecer a aquellas personas e Instituciones por el gran apoyo brindado en la realización del presente trabajo:

A la Dra. María Luisa Jiménez Jiménez, por brindarme su dedicación, paciencia y amistad como directora de tesis, mi respeto y admiración como buena profesionista, así como a su hijo y esposo por su amabilidad brindada en mi estancia en la Cd. de la Paz B. C. S.

Al M. en C. Felipe Arturo Noguera Martínez, por su gran apoyo, orientación, dedicación y paciencia como asesor de tesis. Además por su grata amistad como persona y mi respeto como buen profesionista.

A la Estación de Biología Chamela (IBUNAM), por el apoyo para la realización de este trabajo.

A la Universidad de Guadalajara y a la Universidad Nacional Autónoma de México, por el apoyo financiero otorgado, mediante una Beca-Tesis de Intercambio Académico.

A los sinodales M. en C. José Luis Navarrete H., la M en C. Teresa Aceves E. y la Biol. Georgina A. Quiroz R. por sus valiosas observaciones y correcciones en el manuscrito de la tesis.

A mis padres (Mireya y Lorenzo) y hermanos (Silvia, Mireya y José Cruz) que por su esfuerzo y alicientes hoy logro una meta más en mi vida.

Al Dr. Ricardo Ayala Barajas por su amistad y mi respeto como buen profesionista. A su apreciable esposa Lupita y su hijo Ricardin por su grata amistad.

A la M. en C. Alicia Rodríguez Palafox por ayuda en los diversos inconvenientes que me auxilió a resolver y por ende la amistad que me brindó como profesionista y persona.

A los estimados Biol. Enrique Ramírez y Jani E. Villa por todos esos felices momentos que convivimos juntos y sin faltar sus queridas bebas Abigail y Dennise.

A esos queridos amigos con los que viví gratos momentos de mi vida: Beatriz, Imelda, Ma. Eugenia y Tomás por su amable ayuda en el trabajo de campo y por esa gran fiesta sorpresa de cumpleaños (Nov. 1994) que nunca podré olvidar.

Al Dr. Carlos López G. por su ayuda en los momentos que necesité de su orientación. A sus estimados alumnos: Tony, Ale y Mircea. Y sin faltar mi estimado amigo M en C. Enrique Martínez M. " El Queto" y Samia, con los que viví gratos momentos dentro y fuera de la Estación.

Y todas aquellas personas que durante su estancia larga o corta en la estación, viví gratos momentos de los cuales aprendí cosas para mi superación personal y académica, y en especial a mi querido amigo Daniel Barreto Oble.

A la querida Sra. Ma. Elena y el estimado Prof. Juan Ramón Zarate, por su amabilidad y amistad incondicional durante el tiempo que pasé en Chamela.

ÍNDICE

RESUMEN.....	i
ABSTRACT.....	ii
INTRODUCCIÓN.....	1
ANTECEDENTES.....	3
JUSTIFICACIÓN.....	6
OBJETIVOS.....	7
Objetivo General.....	7
Objetivos Particulares.....	7
MÉTODO.....	8
Area de Estudio.....	8
Trabajo de Campo.....	10
Trabajo de Laboratorio y Gabinete.....	11
RESULTADOS.....	14
Riqueza.....	17
Abundancia.....	21
Diversidad.....	25
Composición.....	26
Fenología.....	26
DISCUSIÓN.....	29
CONCLUSIONES.....	32
LITERATURA CITADA.....	34

Tabla 1. Familias, géneros y número de especies

Tabla 2. Número de individuos colectados por especie

Tabla 3. Especies de arañas errantes y saltadoras

Tabla 4. Probables patrones de actividad de las especies

RESUMEN

Durante el transcurso de un año, se realizaron muestreos mensuales para conocer y comparar la fauna de arañas del suelo del Bosque Tropical Caducifolio (BTC) y Subcaducifolio (BTS) de la Región de Chamela, Jalisco, México. Adicionalmente, se planteó determinar si existen cambios estacionales en la riqueza, abundancia y composición de estas faunas. El muestreo se realizó con trampas "pit-fall", colocándose nueve trampas en cada una de las comunidades bajo estudio. Se registraron 73 especies de arañas, pertenecientes a 62 géneros y 25 familias. Las familias con mayor número de especies fueron Gnaphosidae con nueve y Clubionidae y Salticidae con siete. Los géneros más ricos en especies fueron *Zelotes* y *Loxosceles* con tres cada uno. Las especies registradas pertenecen a tres grupos ecológicos y con el fin de evitar sesgos debido a factores de muestreo, los análisis de riqueza, abundancia, composición y fenología se restringieron al grupo de las arañas errantes y saltadoras. En estos grupos la riqueza fue significativamente diferente entre el BTC y el BTS y en promedio fue mayor en el BTC; en el tiempo, junio fue significativamente diferente a abril en el BTC, pero no hubo diferencias entre estaciones; en el BTS no hubo diferencias ni entre meses ni entre estaciones. En cuanto a abundancia, también hubo diferencias significativas entre comunidades y en promedio también fue mayor en el BTC; en el tiempo, en ambas comunidades junio fue diferente al resto de los meses, pero sólo en el BTC hubo diferencias entre estaciones. En cuanto a composición, ambas comunidades comparten 20 especies, cinco se registraron únicamente en el BTC y cinco en el BTS. En lo que respecta a la fenología, 20 especies están activas todo el año, cuatro sólo en época de lluvias y seis en la época de sequía. La actividad de los adultos se concentró durante el mes de junio, tiempo durante el cual dió inicio la época de lluvias.



ABSTRACT

BIBLIOTECA CENTRAL

On a monthly basis during 1994, I determined the ground spiders in Chamela and compared the spider fauna of the tropical deciduous forest (TDF) and the tropical semideciduous forest (TSF) in the Chamela Region of Jalisco Mexico. I wanted to determine if species richness, abundance and community composition was affected by seasonality.

Each month nine "pit-fall" traps were placed in each habitat type studied. A total of 73 species belonging to 62 different genera, and encompassed 25 families.

The family with the highest number of species was Gnaphosidae with nine species, Clubionidae and Salticidae with seven. The species richest genera were *Zelotes*, *Loxosceles* with three each one.

The 73 species recorded belong to three ecological guilds; to prevent a possible bias due to sample factors, analysis of richness, abundance, composition and phenology. I only used the wandering and jumping spiders. In these groups, species richness was significantly different between the TDF and TSF and in time, June was significantly different than April and January, there was no difference between seasons.

Abundance, was significantly different between habitats and in time, June was dissimilar than any other month. There, was a significantly difference between the dry and wet season.

Regarding phenology, 20 species were active throughout the year, four of the them during the wet season, and six with in the dry season.

Adult spider activity was concentrated during the month of June, and was correlated with the beginning of the wet season.

INTRODUCCIÓN

Las arañas es uno de los grupos de artrópodos más diversos y abundantes en la tierra, ocupando el tercer lugar después de los insectos y los ácaros (Coddington y Levi 1991). En el mundo existen alrededor de 34,000 especies (Platnick y Jocque 1989), aunque es probable que el número de especies llegue a ser de 50,000 (Turnbull 1973). En México se conocen 2506 especies, pero es posible que existan al menos unas mil más (Jiménez 1988, 1989).

En comunidades naturales su papel ecológico es regular las poblaciones de insectos, ya que son estrictamente depredadoras y éstos constituyen su presa principal (Turnbull 1973). Su potencial como agente controlador de insectos dañinos ha creado un interés considerable en el conocimiento acerca de su composición y abundancia en los distintos ecosistemas (Doane y Dondale 1979 en Navarrete 1994), el cual aumenta porque también atacan a los enemigos naturales de las plagas agrícolas (Dean y Sterling 1985).

Por otra parte, la mayor diversidad biológica se encuentra en las regiones tropicales del mundo y en contraste, el mayor desconocimiento y la mayor pérdida de diversidad se da también en las mismas (Wilson 1988, Primack 1993). México mantiene alrededor del 10% de la biota mundial (McNeely *et al.* 1990) y sus comunidades tropicales abarcan aproximadamente un 28% de su extensión. Dentro de ellas los bosques tropicales secos o semisecos ocupan un 12% (Rzedowski 1978) y son de las comunidades más ricas y que albergan un mayor número de endemismos (Flores Villela y Gerez 1988, Ceballos y Navarro 1991, Ceballos y García 1995). Lamentablemente esta comunidad es la más amenazada en América y la pérdida de su diversidad es alarmante (Janzen 1988).

Bajo este contexto y siendo el conocimiento de las especies de un lugar dado, un aspecto clave para la conservación de cualquier comunidad natural, se planteó la realización de este trabajo con la finalidad de conocer las especies de arañas del suelo, en el bosque tropical caducifolio y subcaducifolio de la región de Chamela, Jalisco. Además de ello, se trató de conocer los posibles patrones de riqueza y abundancia de este grupo y los factores que pueden estar influyendo en los mismos. De esta forma, no solo se incrementa el conocimiento de este

grupo en lo particular, si no que también se aporta información que nos puede permitir entender mejor la estructura y funcionamiento de estas comunidades tropicales y tener más elementos para diseñar estrategias para su conservación.

ANTECEDENTES

Hasta el momento no existe ningún trabajo que describa la comunidad de arañas del suelo del bosque tropical caducifolio y subcaducifolio de la región de Chamela, Jalisco y tampoco se conoce algún estudio de estas comunidades a nivel nacional.

En América sólo se conoce un estudio realizado en un bosque tropical caducifolio de Panamá (Nentwig 1993), aunque este trabajo incluyó tanto las arañas del suelo como del dosel y tres métodos de muestreo. El número de especies registradas fue de 165, las cuales pertenecían a 103 géneros y 35 familias. De estas especies, solo 73 fueron colectadas con trampas "pit-fall" y el resto lo fue con red de golpeo (sweepnet) y con trampa de color (colour trap). Del total de las especies, el 80 % estuvieron representadas por menos de 10 individuos y sólo el 2 % de ellas tuvieron densidades altas, esto es, arriba de 40 individuos. La diversidad más alta fue encontrada al final de la época de secas e inicio de la época de lluvias y la más baja al final de la época de lluvias e inicio de la época de secas (obtenida con el índice de diversidad de Shannon). La equitabilidad en cambio permaneció mas constante a lo largo de año (entre 0.7 y 0.9) y es explicado por no haber especies muy abundantes y porque las especies muy comunes son escasas. Sobre la actividad de las especies, este autor encontró que el período con mayor número de especies fue al inicio de la época de lluvias (julio), comenzando posteriormente a declinar paulatinamente hasta el final de este período (noviembre), para después haber un pequeño incremento al inicio de la época de sequía (diciembre) y finalmente alcanzar su nivel más bajo al final de este período (marzo). Entre el valor máximo y mínimo en riqueza, se presentó un período de seis meses y una diferencia de un factor de tres entre el número de especies. También se observó que las diferencias estacionales en riqueza, son más pronunciadas entre las arañas constructoras de tela (web-building spiders), que entre las arañas errantes (wandering spiders). Dentro de estas últimas, se encontró que las arañas errantes que viven principalmente en el suelo, presentan el patrón menos claro de estacionalidad de todas las arañas. Además, el 46% de las especies fueron encontradas sólo durante un mes como adultos, el 25 % durante dos o tres meses, un 15% durante más de seis meses y

sólo muy pocas durante todo el año (no se da el porcentaje).

Existen estudios en otras comunidades tropicales, que proporcionan información descriptiva sobre la comunidad de arañas que ellas albergan. Esta información será descrita brevemente a continuación.

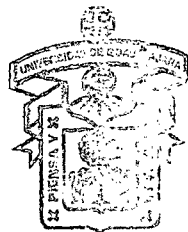
Otros estudios han revelado que las diferentes comunidades vegetales mantienen faunas distintas de arañas (Bultman *et al.* 1982, Bultman 1992, Corey y Taylor 1988, Muma 1980, LaSalle y De La Cruz 1985) o aún más, los estratos diferentes dentro de la misma comunidad vegetal, mantienen también faunas de arañas diferentes (Abraham 1983). Sin embargo, no es claro si estas diferencias en composición y/o abundancia, están relacionadas directamente con las plantas o si sólo se deben a cambios en las condiciones microclimáticas, a los resultados de la complejidad estructural de cada una de estas comunidades o estratos vegetales (Turnbull 1973). En este sentido, se ha registrado que la diversidad estructural de la vegetación (heterogeneidad) explica una mayor diversidad de la comunidad de arañas (Abraham 1983, Greenstone 1984) y que la complejidad estructural de la hojarasca, afecta también significativamente la riqueza y abundancia de este grupo (Uetz 1979, Bultman y Uetz 1982, Stevenson y Dindal 1982).

En lo que se refiere a la estructura de la comunidad, los sitios estudiados por estos autores han presentado una clara jerarquía de dominancia, esto es, pocas especies con muchos individuos y muchas especies con pocos. Esta distribución de individuos entre especies, generalmente resulta en una curva logarítmica, aunque también se han presentado series geométricas (Bultman 1992, Bultman y Uetz 1982, Corey y Taylor 1988, Turnbull 1973, Muma 1980, Uetz 1976).

Los patrones temporales de actividad de las especies también han sido documentados y en general se puede esbozar los siguiente. Los patrones fenológicos de la comunidad básicamente son dos: especies que tiene adultos durante todo el año, tanto que el período o períodos reproductivos, pueden o no, ser fijados en una época particular del año y especies cuyos adultos solamente están presentes en una determinada época del año, esto es, durante su período reproductivo (Aitchison 1984). El mayor número de especies activas es registrada durante el verano (Corey y Taylor 1988, LaSalle y De La Cruz 1985)

y esto está en estrecha relación con los hábitos reproductivos de las especies
(LaSalle y De La Cruz 1985).

CUCEBA



BIBLIOTECA CENTRAL

JUSTIFICACIÓN

Existen varios argumentos importantes que sustentan la realización de este trabajo y que son mencionados a continuación.

* La importancia ecológica y biológica de las arañas dentro de cualquier comunidad natural. Su función como depredadores les permite regular las poblaciones de otros organismos, principalmente insectos, por lo cual, no se podría entender el funcionamiento de una determinada comunidad, sin conocer adecuadamente este grupo.

* La falta de estudios sobre este grupo, en los Bosques Tropicales de la región de Chamela, Jalisco en lo particular y en México en lo general. El Bosque Tropical Caducifolio y el Bosque Tropical Subcaducifolio, son dos de las comunidades tropicales más amenazadas en la actualidad (Janzen 1988) y todo el conocimiento biológico que se genere sobre los mismos, será muy útil para cualquier estrategia de conservación que se establezca para ellos en un futuro.

* Desde el punto de vista de la conservación es importante el conocer las especies que están presentes en cualquier comunidad. Las evaluaciones y recomendaciones para la conservación de una comunidad dada, no sólo requieren conocer a las especies que ahí habitan, sino también cuales son sus áreas de distribución, propiedades biológicas y posible vulnerabilidad a los cambios ambientales (Wilson 1988) y esto, no es posible alcanzarlo sin estudios faunísticos o florísticos básicos.

* La realización de cualquier estudio de esta índole, da también como resultado, el incremento de las colecciones biológicas nacionales. Esto, además de ser importante *per se*, posibilita a que los estudiosos de la taxonomía de este grupo, dispongan de un mayor acervo biológico para la realización de sus estudios taxonómicos.

OBJETIVO GENERAL

Contribuir al conocimiento de la comunidad de arañas del suelo de los Bosques Tropical Caducifolio (BTC) y Tropical Subcaducifolio (BTS) de la Región de Chamela, Jalisco.

OBJETIVOS PARTICULARES

- 1.- Conocer la riqueza y generar un listado taxonómico de las especies de arañas que conforman la fauna del suelo de los BTC y BTS .
- 2.- Determinar si existen diferencias en la riqueza de arañas del suelo del BTC y del BTS.
- 3.- Conocer si existen diferencias en la abundancia de arañas del suelo del BTC y del BTS.
- 4.- Determinar si existen diferencias en la composición de especies de arañas del suelo del BTC y del BTS.
- 5.- Determinar los posibles patrones fenológicos de la comunidad de especies de arañas del suelo presentes en el BTC y en el BTS.
- 6.- Formar una Colección Aracnológica de referencia.

MÉTODO

AREA DE ESTUDIO

El presente trabajo se realizó en la Estación de Biología Chamela del Instituto de Biología de la UNAM. La Estación tiene un área de 3300 hectáreas, se localiza al Suroeste en el estado de Jalisco, entre los 19° 30' y 19° 33' latitud Norte y 105° 00' 105° 05' longitud Oeste (figura 1). Desde el punto de vista fisiográfico, esta zona corresponde a la porción Norte de la Sierra Madre del Sur, limitando al Oeste con el Océano Pacífico y al Este y Norte con el sistema Neovolcánico Transversal y al Sur con el Estado de Oaxaca (Galicia 1992).

El ambiente físico es de tierra baja (la mayor parte abajo de los 200 m.s.n.m.), las rocas son riolitas y granito mientras en la región circundante el granito es abundante; los suelos son arenosos, neutros y con poca materia orgánica. Según el sistema de clasificación climática de Köppen el tipo de clima que presenta la región de la costa de Jalisco es de tipo Aw (x) i, lo que significa que es el clima más seco de los cálidos húmedos, con régimen de lluvia en verano y poca oscilación térmica (Galicia 1992). Los promedios máximos mensuales de temperatura son de 28.8 a 32.2 °C y los mínimos de 15.9 a 22.6 °C. La precipitación promedio anual es de 707 mm y se distribuye en más de un 80% entre los meses de julio y octubre (figura 2). No se presentan vientos alisios sino locales en la época de secas; los huracanes se presentan con cierta frecuencia (Bullock 1988). Los tipos de vegetación son el bosque tropical caducifolio representado típicamente por *Croton pseudoniveus*, *Lonchocarpus constrictus*, *Trichilia trifolia*, *Cordia alliodora*, *Lonchocarpus lanceolatus*, *Caesalpinia eriostachys* y *Cordia elaeagnoides* (Lott et al. 1987) y el bosque tropical subcaducifolio representado principalmente por *Thouinidium decandrum*, *Trichilia trifolia*, *Forsteronia spicata*, *Capparis verrucosa*, *Astronium graveolens*, *Paullinia sessiliflora* y *Podopterus cordifolius* y una gran variedad de lianas (Lott et al. 1987). La diversidad de especies de plantas leñosas es alta; la flora de la región sobrepasa las 1100 especies y las familias con mayor diversidad son Leguminosae, Euphorbiaceae, Rubiaceae y Bignoniaceae (Lott et al. 1987). La fenología de las hojas se rige por la sequía, no tanto así la de

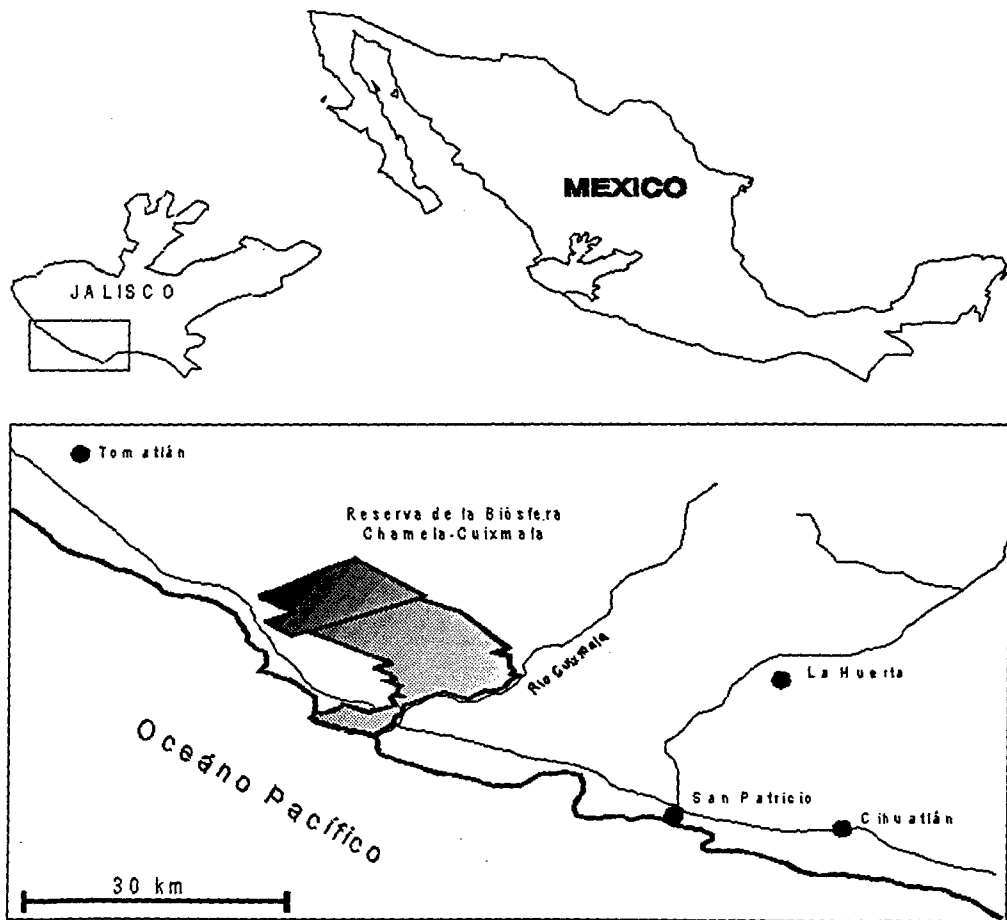


Figura 1. Mapa del área de estudio. El área más sombreada corresponde a la Estación de Biología Chamela. El mapa fue proporcionado por el Biól. Mircea G. Hidalgo-Mihart.

la reproducción (Bullock 1988, Lott 1993).

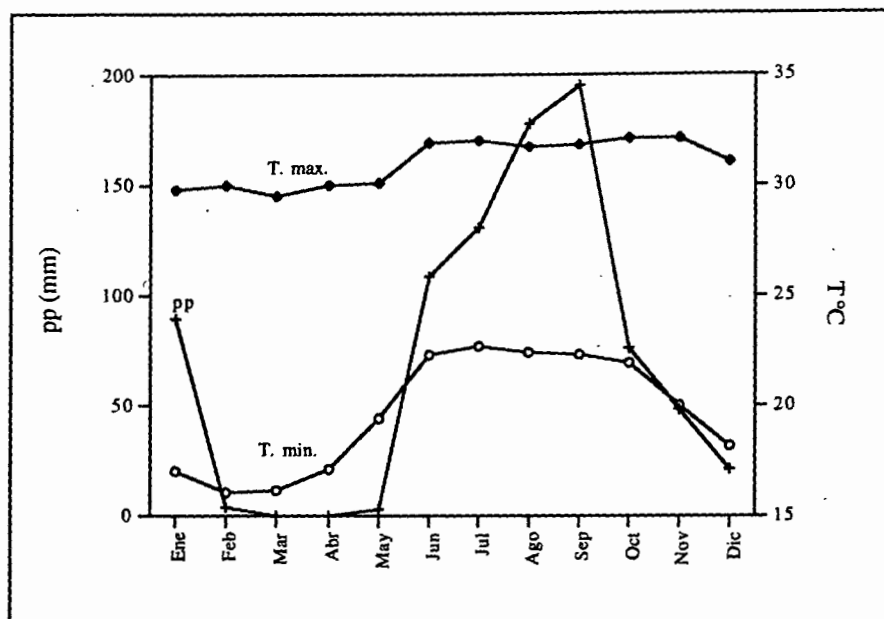


Figura 2. Climograma de la Estación de Biología Chamela del período 1977-1995. T. max. = temperatura máxima, T. mín. = temperatura mínima y pp = precipitación.

TRABAJO DE CAMPO

Se realizaron muestreos mensuales de Abril de 1994 – Marzo de 1995 en dos comunidades vegetales de Chamela, Jalisco. Para la realización de éstos, se utilizaron trampas "pit-fall" (figura 3), las cuales se compusieron de un bote de plástico de aproximadamente 11 cm de diámetro X 20 cm de alto, en el centro del mismo se colocó un frasco de vidrio (de 7 cm alto X 5.5 cm de ancho) con 50% de alcohol al 70 % y 50 % de etilén glicol, como líquido conservador.

En el bote se colocó un embudo de aproximadamente 11 cm de diámetro al que previamente se cortó la parte más estrecha, para encausar la colecta al frasco de vidrio. Se adaptó una tapadera a una altura de aproximadamente 5 cm de altura del embudo, para evitar que la hojarasca tapara la boca del embudo

(época de sequía) y evitar que los botes se llenaran de agua (época de lluvia).

Para la colocación de las trampas se trazaron tres transectos de 300 m en cada comunidad, colocándose tres trampas a intervalos de 100 m una de otra en cada transecto (figura 4). El tiempo de muestreo fue de 10 días, revisándose las trampas cada cinco días para agregar líquido conservador en caso de ser necesario.

TRABAJO DE LABORATORIO Y GABINETE

Posterior a la recolección de las muestras, se separaron las arañas y se colocaron en tubos viales de vidrio con alcohol al 70 %, se etiquetaron, taparon con algodón y guardaron en frascos de vidrio con alcohol al 70 %. Los frascos se etiquetaron con el nombre de la familia y guardaron por orden alfabético en la colección que se formó en la Estación de Biología Chamela.

Las especies colectadas se determinaron a lo largo de todo el período de muestreo, con la ayuda de las siguientes claves taxonómicas: Brady (1964 y 1975), Brignoli (1981), Chamberlin (1924, 1947 y 1958), Chickering (1946), Coyle (1988), Crosby y Bishop (1931), Dondale y Redner (1978, 1981 y 1990), Edwards (1958), Fox (1937), Gertsch (1958, 1960 y 1979), Griswold (1987 y 1989), Jiménez y Morales (1985), Jocque (1991), Kaston (1953), Leech (1971), Lehtinen (1967), Levi (1959, 1963 y 1963b), Levi y Randolph (1975), Maddison (1978), Nentwing *et al.* (1993), Oehler (1980), Platnick (1992), Platnick y Jocque (1989), Platnick y Mohammad (1976 y 1983), Platnick y Roth (1984 y 1985) y Richman y Cutler (1988).

Posteriormente, se realizó una visita al Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C. en La Paz, B. C. S., en donde en conjunto con la Dra. María Luisa Jiménez Jiménez, especialista en arañas, se corroboraron dichas determinaciones.

Las comparaciones de riqueza y abundancia entre el BTC y el BTS así como la época de lluvias y la época de secas, se realizaron con una prueba de "T", con un nivel de significancia de $P < 0.05$. Las comparaciones de riqueza y abundancia entre meses, se realizaron por medio de un análisis de varianza factorial, con un nivel de significancia de $P < 0.05$. En las comparaciones de riqueza y abundancia, cada una de las trampas fue considerada como una réplica, el

número de especies e individuos respectivamente, como la variable dependiente y el tiempo (estaciones o meses) y los tipos de comunidad como las variables independientes. Los valores de diversidad y equitabilidad, fueron obtenidos siguiendo los índices de Shannon.

Para predecir la riqueza de especies esperada, de acuerdo a los datos obtenidos, se usó el modelo logarítmico propuesto por Soberón y Llorente (1993) y cuya ecuación es la siguiente:

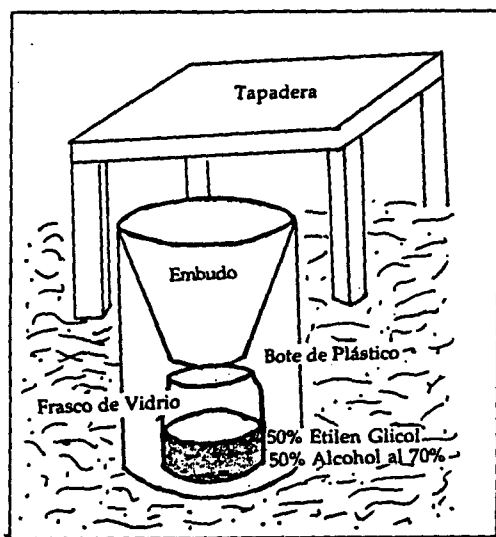
$$S(t) = (1/z)\ln(1 + zat)$$

En donde a = unidades de especies \times tiempo⁻¹, b = unidades de tiempo⁻¹ y $z = 1 - \exp(-b)$. Los parámetros a y z de dicha ecuación, fueron estimados con el método de la segunda derivada del módulo de ajustes no lineales del programa JMP.

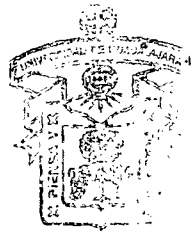
El resto de los análisis estadísticos se realizaron con ayuda del programa STATVIEW y las gráficas con el programa CRICKET, ambos para computadoras Macintosh.

Las tablas indicadas en el texto, están ubicadas en un apéndice después de la literatura citada.

3)

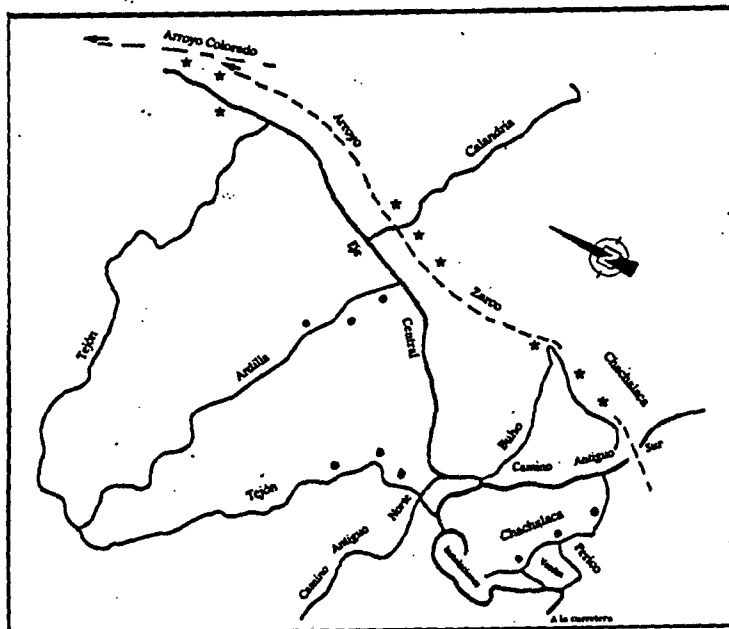


CUBA



BIBLIOTECA CENTRAL

4)



Figuras 3 y 4. 3) Diseño de la trampa "pit-fall". 4) Mapa de veredas dentro de la Estación, en donde se indica los sitios en donde fueron colocadas las trampas.

• = bosque tropical caducifolio y * = bosque tropical subcaducifolio.

RESULTADOS

De un total de 655 individuos capturados, se registraron 73 especies de arañas pertenecientes a 62 géneros y 25 familias (tabla 1).

De todas las especies registradas, solamente tres se lograron determinar a nivel específico: *Loxosceles colima* Gertsch, *Cesonia clasica* Chamberlin y *Oxyopes ocelotl* Brady. Lo anterior fue debido principalmente al escaso conocimiento taxonómico que se tiene sobre arañas tropicales y a la gran dominancia de individuos juveniles, lo que hace que su determinación específica sea por el momento prácticamente imposible.

La familia mejor representada fue Gnaphosidae con nueve especies, siguiéndole Clubionidae y Salticidae con siete, Heteropodidae, Lycosidae y Theridiidae, con cuatro, Amaurobidae, Ctenizidae, Loxoscelidae, Oonopidae, Oxyopidae, Pholcidae y Zodariidae con tres. Caponidae, Dipluridae y Lynphiidae con dos y por último Anyphaenidae, Araneidae, Ctenidae, Dictynidae, Dysderiidae, Pisauridae, Plectreuridae, Theraphosidae y Thomisidae con una especie (tabla 1).

Los géneros con mayor número de especies fueron *Zelotes* y *Loxosceles* con tres, siguiéndole *Herpyllus*, *Cesonia*, *Olios* y *Oxyopes* con dos especies y el resto de los géneros sólo con una (tabla 1).

En lo que respecta al número de especies registradas, éste muy probablemente no representa la totalidad de las existentes dentro de las dos comunidades, como se muestra en la curva de acumulación de especies registrada y esperada (figura 5). Es claro que ninguna de las curvas alcanzó su asíntota y que de haberse seguido colectando, se hubieran continuado registrando un mayor número de especies.

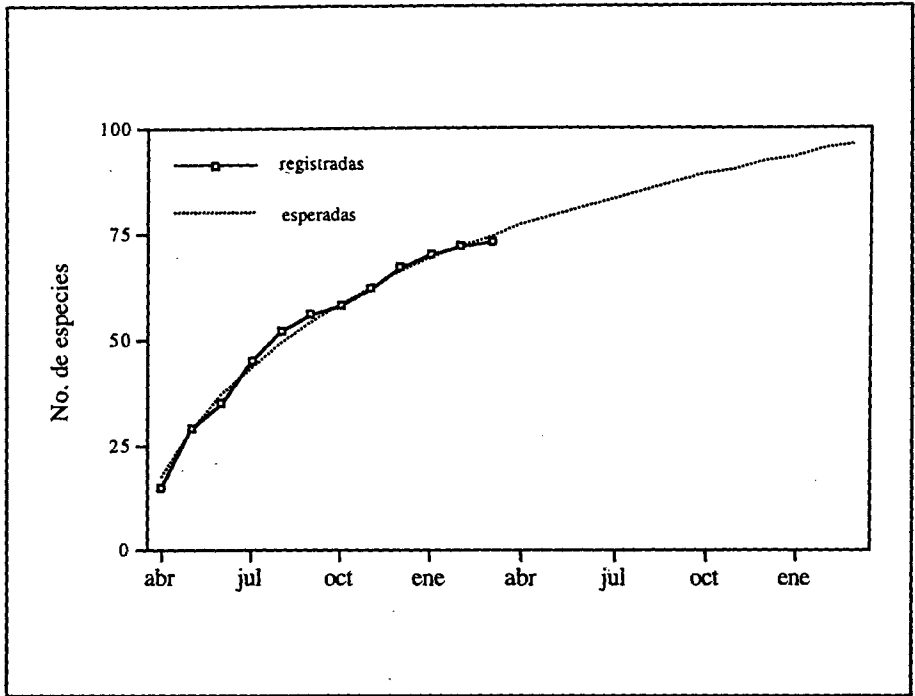


Figura 5. Curva de acumulación de especies de las arañas registradas durante el estudio (considerando ambas comunidades en conjunto) y curva esperada de acuerdo al modelo logarítmico usado para predecir la riqueza de especies. El valor de z fue 0.0288 (e.s. 0.001) y de a 22.115 (e.s. 1.42).

Por otra parte, las especies registradas se agrupan en tres grupos ecológicos (*sensu* Petruszewicz 1938, en Turnbull 1973; Uetz 1977): arañas constructoras de tela ("web-building spiders"), arañas errantes y saltadoras ("wandering and jumping spiders") y arañas que emboscan ("ambusing spiders"). Del gremio de las arañas errantes y saltadoras se registraron 30 especies (41%) de seis familias. Del grupo de las constructoras de tela fueron 14 especies (19 %) de seis familias y del grupo de las arañas que emboscan fueron 29 especies (39 %) de 13 familias (cuadro 1).

Cuadro 1. Grupos ecológicos, número de familias y número de especies de las arañas registradas durante este estudio.

Grupo	Familias	No. de especies
Constructoras de tela	Pholcidae, Theridiidae, Araneidae, Loxoscelidae, Dyctynidae, Lyniphidae.	14
Errantes y saltadoras	Lycosidae, Gnaphosidae, Clubionidae, Pisauridae, Thomisidae, Salticidae.	30
Emboscadoras*	Amaurobidae, Anyphaenidae, Caponidae, Ctenidae, Ctenizidae, Dipluridae, Dysderidae, Heteropodidae, Oonopidae, Oxyopidae, Plectreuridae, Theraphosidae, Zodariidae.	29

* No todas las especies de las familias incluidas aquí emboscan a sus presas, aunque de no hacerlo, generalmente habitan sobre la vegetación y rara vez bajan al suelo. Por tal razón, aunque éstas últimas pueden considerarse errantes, es preferible ubicarlas aquí con el propósito de evitar sesgos en el muestreo y que la información sobre los patrones encontrados se vea afectada.

Considerando lo anterior, junto con el hecho de que se ha comprobado que el método de muestreo utilizado durante este estudio, registra con mayor precisión sólo al gremio de las arañas errantes y saltadoras (Uetz 1975, 1977), a partir de aquí se discutirá solo con ese gremio. El propósito de ello, es evitar que sesgos en el muestreo obscurezcan posibles patrones de riqueza, abundancia y composición existentes en estas comunidades (en este sentido, las especies que se desplazan en busca de sus presas tienen una mayor probabilidad de caer en la trampa, que aquellas que construyen redes o emboscan a sus presas, las cuales, se registran sólo ocasionalmente).

Del total de individuos capturados, 433 pertenecen al grupo de las arañas errantes, lo que representa un 65% del total. Esto es lógico si consideramos que el método de muestreo es más eficiente para este grupo ecológico. Las familias más ricas en especies siguen siendo Gnaphosidae con nueve, Clubionidae con

ocho y Salticidae con siete. En cuanto a los géneros, los más ricos en especies son *Zelotes* con tres y *Cesonia* y *Herpyllus* con dos, el resto de los géneros estarían representados con una especie.

RIQUEZA

Probablemente también en este caso, existe un mayor número de especies dentro de cada comunidad, como lo indica la curva de acumulación de especies registrada y esperada (figura 6), que en ninguno de los casos alcanzó una asíntota.

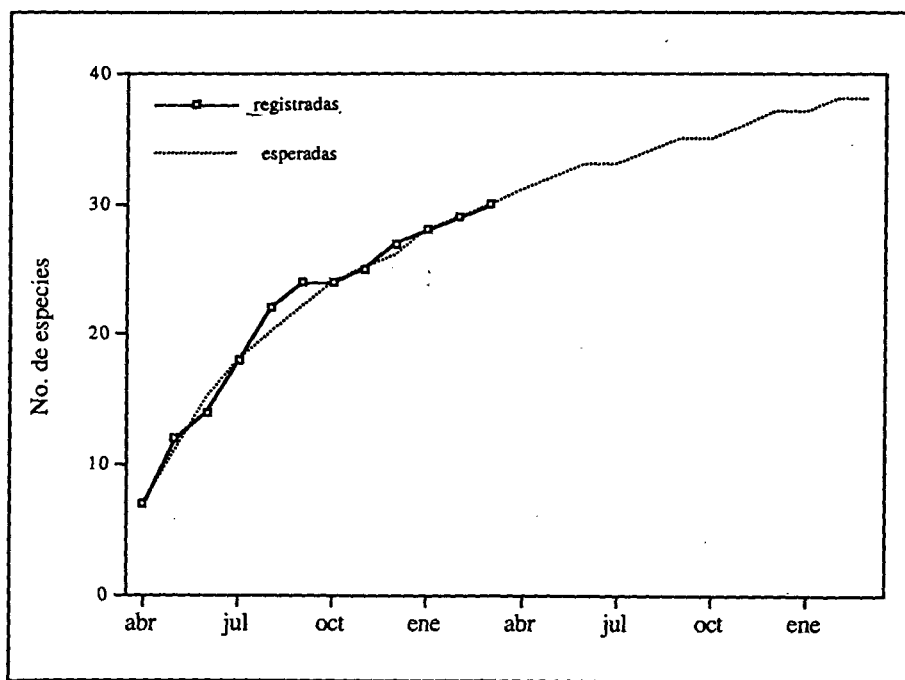


Figura 6. Curva de acumulación de especies del gremio de arañas errantes y saltadoras registrada durante el estudio (considerando ambas comunidades en conjunto) y curva esperada de acuerdo al modelo logarítmico usado para predecir la riqueza de especies. El valor de z fue 0.0752 (e.s. 0.005) y de a 9.776 (e.s. 0.91).

El número de especies registradas para cada una de las comunidades fue de

25 y aunque éste fue igual para ambas, la riqueza relativa fue significativamente diferente entre el bosque tropical caducifolio (BTC) y el bosque tropical subcaducifolio (BTS), siendo en promedio, mayor el número de especies presentes en el BTC (cuadro 2).

Cuadro 2. Resultados de la prueba de T para determinar si existen diferencias en riqueza y abundancia de las arañas errantes y saltadoras del bosque tropical caducifolio (BTC) y del bosque tropical subcaducifolio (BTS).

RIQUEZA					
	Dif. Media	GL	Valor de T	Valor de P	
BTC y BTS	0.39	214	2.45	0.015	
	Suma	Media	Varianza	D. Est.	E. Est.
BTC	108	1.38	1.53	1.23	0.11
BTS	108	0.99	1.31	1.14	0.11
ABUNDANCIA					
	Dif. Media	GL	Valor de T	Valor de P	
BTC y BTS	1.13	214	2.61	0.009	
	Suma	Media	Varianza	D. Est.	E. Est.
BTC	108	2.57	15.91	3.98	0.38
BTS	108	1.43	4.65	2.15	0.20

Para el BTC el mayor número de especies se registró en diciembre (9 especies), presentándose además un pico de ocho en febrero y tres picos de siete especies en mayo, junio y marzo respectivamente. El menor número de especies se registró en abril, al colectarse sólo una (figura 7). En lo que respecta a las estaciones, se registraron 19 especies en la época de lluvias y 17 en la época de sequía.

La riqueza relativa entre meses fue significativamente diferente ($F=2.819$, $GL=11$, $P=0.0031$), siendo junio diferente a abril ($P=<0.0001$). En lo que respecta a la riqueza relativa entre estaciones, no se encontraron diferencias significativas (cuadro 3).

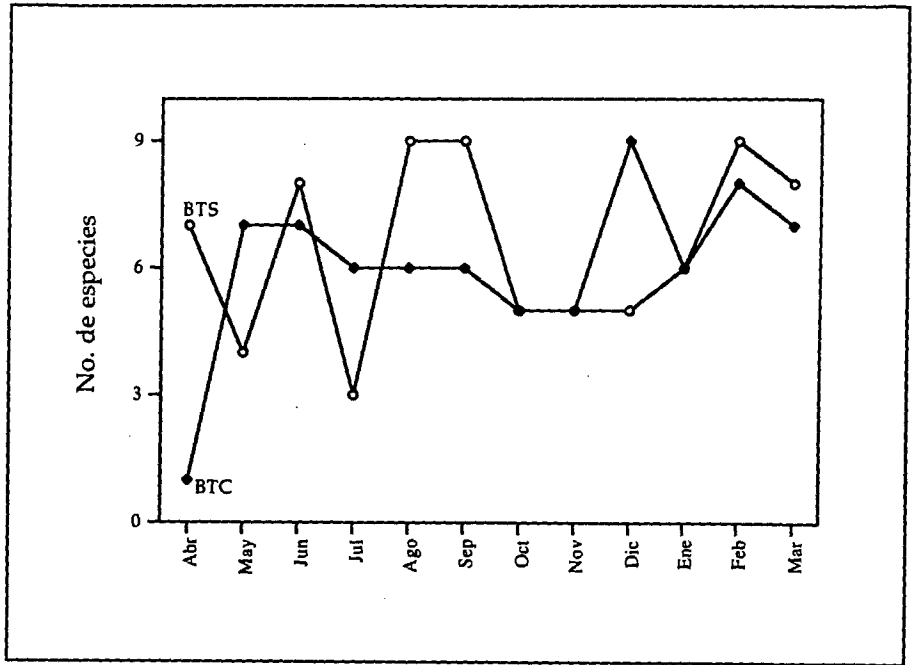


Figura 7. Número de especies de arañas errantes y saltadoras, registradas por mes durante el período de estudio. BTC= Bosque Tropical Caducifolio y BTS= Bosque Tropical Subcaducifolio.

Cuadro 3. Resultados de la prueba de T para determinar las diferencias de la riqueza y la abundancia entre la época de lluvias y de secas en el BTC.

RIQUEZA					
	Dif. Media	GL	Valor de T	Valor de P	
lluvias, secas	0.29	106	1.24	0.21	
	Suma	Media	Varianza	D. Est.	E. Est.
lluvias	54	1.53	1.57	1.25	0.17
secas	54	1.24	1.46	1.21	0.16
ABUNDANCIA					
	Dif. Media	GL	Valor de T	Valor de P	
lluvias, secas	1.81	106	2.41	0.01	
	Suma	Media	Varianza	D. Est.	E. Est.
lluvias	54	3.48	26.89	5.18	0.70
secas	54	1.66	3.54	1.88	0.25

En el BTS el mayor número de especies se registró en agosto, septiembre y febrero con 9, presentándose además dos picos de 8 en junio y marzo respectivamente. El menor número de especies registradas fue de 3 en el mes de julio (figura 7). En cuanto a las estaciones, se registraron 19 en la época de lluvia y 21 en la época de sequía.

En este caso no hubo diferencias significativas de la riqueza relativa entre meses, ni entre estaciones (cuadro 4).

Al considerar ambas comunidades en conjunto, el mayor número de especies se registró en febrero con 13, presentándose un pico de 12 en agosto y dos picos de 11 en diciembre y marzo y tres picos de 10 en mayo, junio y enero. El menor número de especies se registró en octubre, al encontrarse sólo 6 (figura 8). En cuanto al número de especies presentes en cada estación, en la época de lluvia se registraron 24 y en la de sequía 26.

La riqueza relativa también fue significativamente diferente entre meses ($F= 2.320$, $GL= 11$, $P=0.0097$), siendo el mes de junio diferente a abril ($P= <0.0001$) y Enero ($P=0.0005$). En lo que respecta a estaciones, no hubo diferencias significativas.

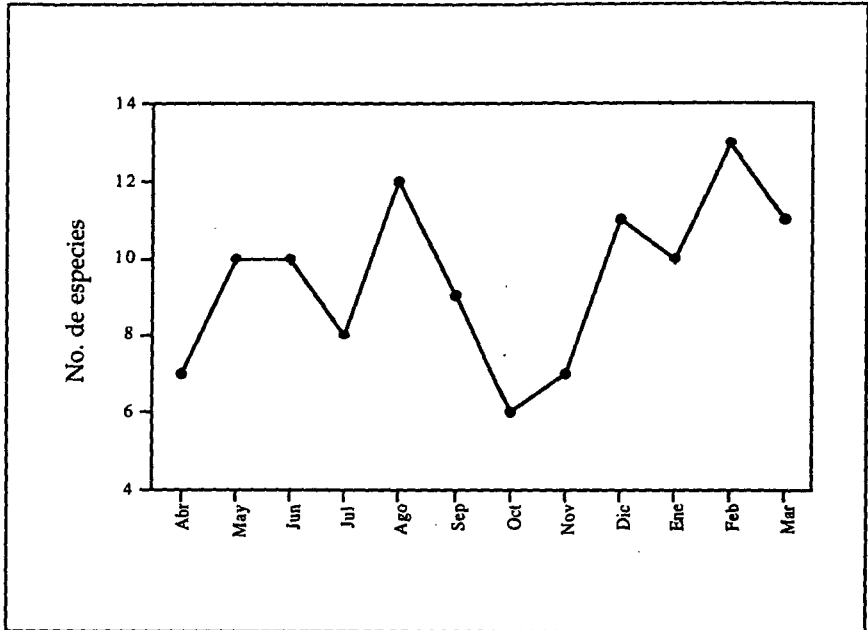


Figura 8. Número de especies de arañas errantes y saltadoras registradas por mes, para las dos comunidades en conjunto.

ABUNDANCIA

El número de individuos registrados en el BTC fue de 278 y 155 para el BTS. La abundancia relativa entre ambas comunidades fue significativamente diferente, siendo también en promedio mayor el número de individuos en el BTC (cuadro 2).

Cuadro 4. Resultados de la prueba de T para determinar si existen diferencias en riqueza y abundancia entre la época de lluvias y de secas en el BTS.

RIQUEZA					
	Dif. Media	GL	Valor de T	Valor de P	
lluvias, secas	0.16	106	0.75	0.45	
	Suma	Media	Varianza	D. Est.	E. Est.
lluvias	54	1.07	1.50	1.22	0.16
secas	54	0.90	1.14	1.06	0.14
ABUNDANCIA					
	Dif. Media	GL	Valor de T	Valor de P	
lluvias, secas	0.72	106	1.75	0.08	
	Suma	Media	Varianza	D. Est.	E. Est.
lluvias	54	1.79	7.41	2.72	0.37
secas	54	1.07	1.730	1.31	0.17

En el BTC el mayor número de individuos colectados fue en el mes de junio con 100 y la menor cantidad en el mes de abril con sólo uno; En el resto de los meses el número de individuos colectados varió entre 12 y 25 (figura 9 y 10). Entre estaciones, en la época de lluvia se registraron 188 y en la época de sequía 90 individuos.

Estadísticamente hubo diferencias significativas de la abundancia relativa entre meses ($F=7.060$, $GL=11$, $P=<0.0001$), resultando el mes de junio diferente a todos los demás ($P=<0.0001$). En lo que respecta a la abundancia entre estaciones, también se encontraron diferencias significativas (cuadro 3).

En el BTS la mayor abundancia también se presentó en el mes de junio con 46 individuos y la menor en el mes de julio con sólo cinco. En el resto de los meses el número varió entre siete y 14 (figura 9 y 10). En cuanto a las estaciones, en la época de lluvia se registraron 97 individuos y en la época de sequía 58.

También se encontraron diferencias significativas de la abundancia relativa entre meses ($F=3.188$, $GL=11$, $P=0.001$), siendo junio diferente a todos

los meses del año [abril, mayo, julio, noviembre, diciembre y enero ($P < 0.0001$), agosto ($P = 0.0004$), octubre ($P = 0.0001$), febrero ($P = 0.0002$) y marzo ($P = 0.0007$)]. Entre estaciones no hubo diferencias significativas (cuadro 4).

Al considerar ambas comunidades en conjunto, el mayor número de individuos se registró en el mes de junio con 146 individuos y la menor en el mes de abril con sólo diez. En el resto de los meses el número varió entre 18 y 44 (figura 11). En cuanto a las estaciones, en la época de lluvia se registraron 285 individuos y en la de sequía 148.

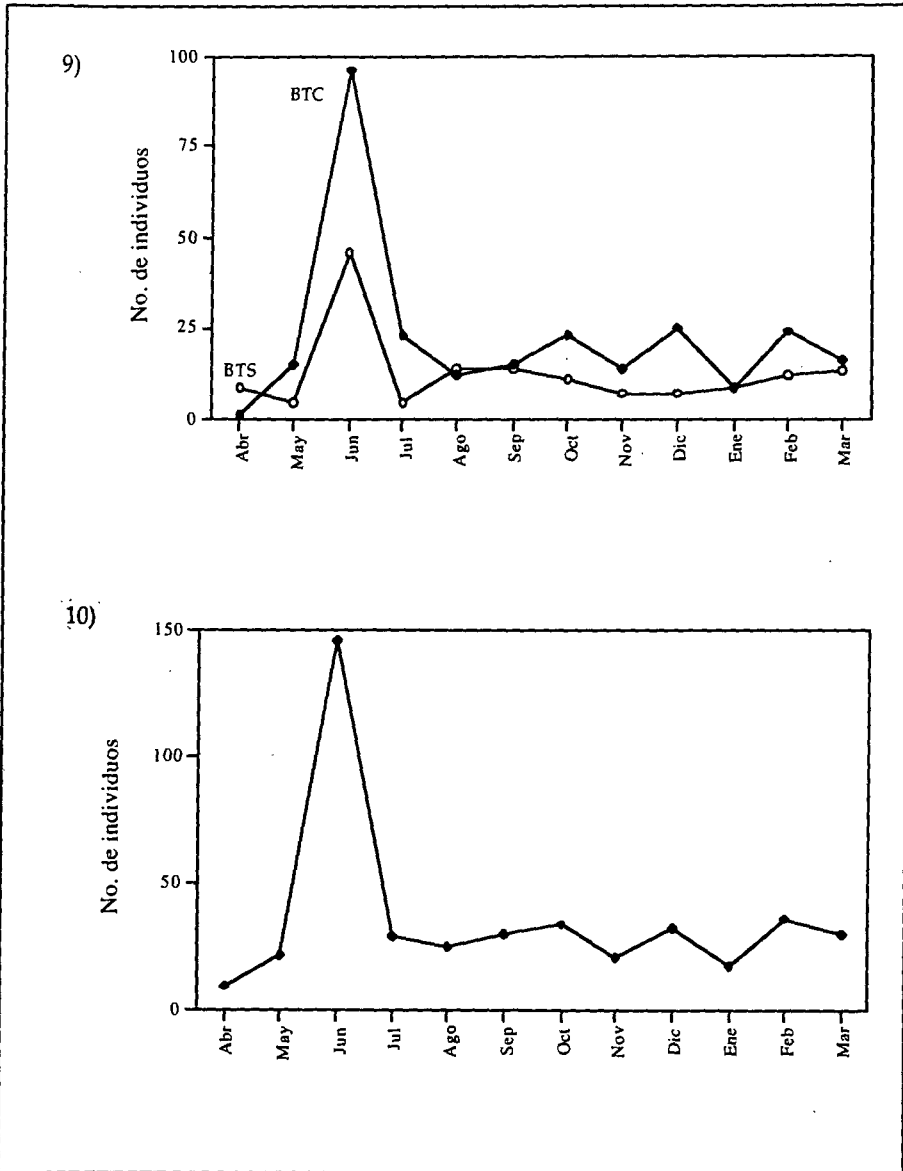
La abundancia relativa entre meses fue también significativamente diferente ($F = 9.569$, $GL = 11$, $P < 0.0001$) y junio el único mes diferente a todos los demás ($P < 0.0001$). En cuanto a las estaciones, también se encontraron diferencias significativas en abundancia relativa (cuadro 5).

Cuadro 5. Resultados de la prueba de T para determinar si existen diferencias en abundancia entre la época de lluvias y de secas, considerando ambas comunidades en conjunto.

	Dif. Media	GL	Valor de T	Valor de P		
lluvias, secas	1.26	214	2.91	0.003		
	Suma	Media	Varianza	D. Est.	E. Est.	
lluvias	108	2.63	17.71	4.20	0.40	
secas	108	1.37	2.70	1.64	0.15	

A nivel de especie, los taxa más abundantes en ambas comunidades fueron *Zelotes* sp.1 con 126 individuos, *Talavera* sp. con 56, *Lycosidae* sp.1 con 40, *Schysocoza* con 22, *Pardosa* sp. con 20 y *Cesonia* sp. y *Clubionidae* sp.1 con 18 respectivamente (tabla 2). Estas seis especies agrupan al 66.1 % de los individuos colectados.

De las 30 especies, 15 (50 %) estuvieron representadas por uno a cinco individuos, cuatro (13.3 %) por seis a 10, siete (23.3 %) por 11 a 20 y cuatro (13.3%) por más de 21 individuos.



Figuras 9 y 10. 9) Número de individuos de las arañas errantes y saltadoras registradas por mes en el Bosque Tropical Caducifolio (BTC) y Bosque Tropical Subcaducifolio (BTS). 10) Ambas en conjunto.

DIVERSIDAD

El valor de diversidad obtenido para el bosque tropical caucifolio fue de $H=2.5$ y para el bosque tropical subcaducifolio fue de $H=2.7$. En cuanto al índice de equitabilidad, para el BTC fue de $J=0.4$ y para el BTS de $J=0.5$, lo que nos indica que el gremio de arañas errantes y saltadoras del BTC, es menos uniforme que el del BTS. Esto es, el BTC presenta una mayor dominancia de algunas especies, al aportar éstas un mayor número de individuos a la comunidad. Lo anterior se hace más evidente, al observar la gráfica de la abundancia relativa de las especies de cada una de estas comunidades (figura 11).

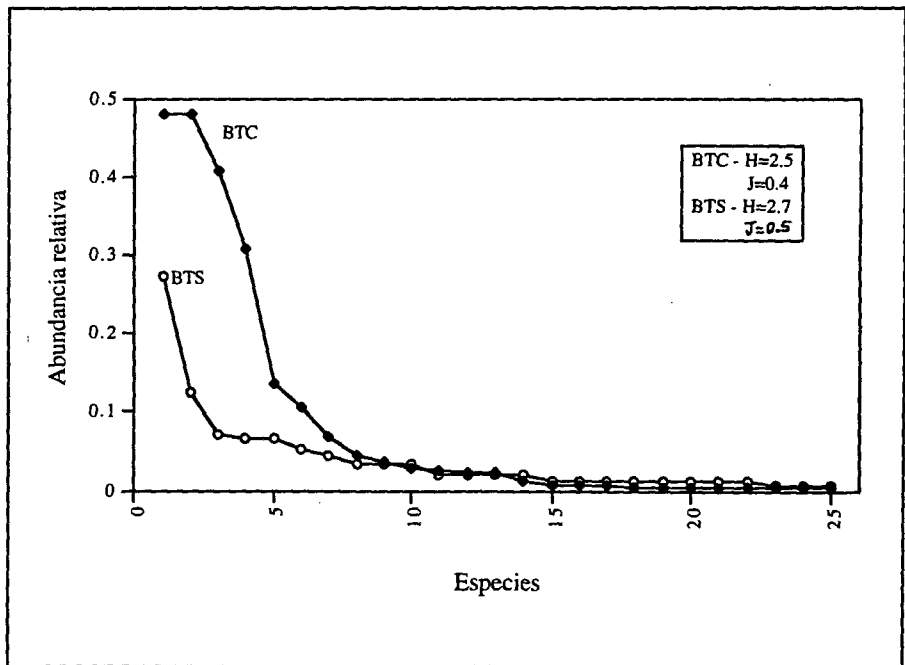


Figura 11. Abundancia relativa de las especies de arañas errantes y saltadoras, registradas durante este estudio. BTC= Bosque Topical Caducifolio, BTS= Bosque Tropical Subcaducifolio, H y J= Índice de Diversidad y Equitabilidad de Shannon, respectivamente.

COMPOSICIÓN

De las 30 especies de arañas errantes y saltadoras, 20 fueron comunes para ambas comunidades, 5 se registraron exclusivamente en el BTC y 5 en el BTS (tabla 3). Las especies registradas sólo en el BTC fueron *Corinna* sp., *Mazax* sp., Salticidae sp. 2, *Sitticus* sp. y *Strotarchus* sp. En cuanto a las que sólo se registraron en el BTS, éstas fueron *Castianeira* sp., *Clubiona* sp., *Herpyllus* sp. 2, *Pirata* sp. y *Tinus* sp.

FENOLOGÍA

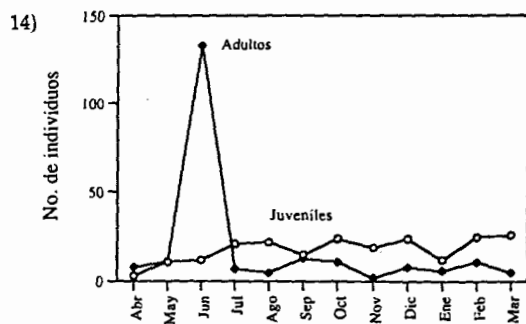
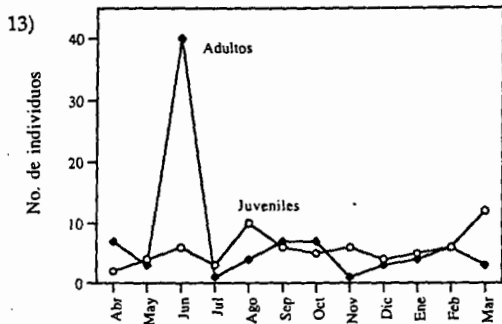
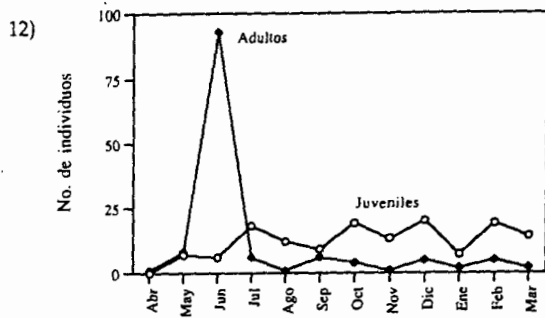
La presencia o ausencia de individuos capturados en cada uno de los meses, puede ser un indicador indirecto de los patrones de actividad de cada una de las especies presentes en una comunidad (Romero y Jaffe 1989), por lo cual y con base en ello, se determinaron los posibles patrones fenológicos de las arañas errantes y saltadoras registradas durante este estudio. Estos se describen a continuación, indicándose en cada caso, las especies correspondientes a cada uno de ellos.

1.- **Especies activas todo el año.** Dentro de este patrón se incluyeron aquellas especies colectadas tanto en la época de lluvia como en la época de sequía (tabla 4). Fueron 20 especies en este patrón, lo que representa un 66.7 % del total.

2.- **Especies activas sólo en la época de sequía.** En este patrón se incluyeron las especies que fueron colectadas únicamente en alguno de los meses de la época de sequía (diciembre a mayo) (tabla 4). Se registraron 6 especies, lo que representa el 20 % del total.

3.- **Especies activas sólo en la época de lluvias.** En este caso se encuentran las especies que fueron colectadas sólo en algunos de los meses de la época de lluvias (junio a noviembre) (tabla 4). Fueron 4 especies, representando el 13.3 % del total.

En lo que respecta a los patrones de actividad de adultos y juveniles, en cada una de las comunidades o de ambas en su conjunto (figuras 12-14), observamos que los adultos se concentran en el mes de junio. En todos los casos hubo presencia de adultos y juveniles durante todo el año, aunque los valores siempre se mantuvieron bajos y más o menos constantes.



Figuras 12-14. Diferencias de actividad entre adultos y juveniles, determinado por el número de individuos colectados. 12) Bosque Tropical Caducifolio, 13) Bosque Tropical Subcaducifolio y 14) Ambas comunidades en conjunto. Nótese que las escalas de las gráficas son diferente en los tres casos.

CUCBA



BIBLIOTECA CENTRAL

DISCUSIÓN

Las diferencias en riqueza y abundancia entre el BTC y el BTS, pueden estar influenciadas por diversos factores, siendo probablemente uno de los principales, la hojarasca. Esto es, entre mas hojarasca exista y su diversidad de formas sea mayor, la profundidad que tiene ésta aumenta, al igual que la riqueza y abundancia de arañas (Uetz 1979, Bultman y Uetz 1982, Stevenson y Dindale 1982). A este respecto, el BTS de la región de Chamela presenta un suelo más profundo, su retención de agua es mayor y su tasa de descomposición del mantillo es de 1.6 años, en contraste, el BTC presenta un suelo somero, su retención de agua es baja y la tasa de descomposición del mantillo es de 2.1 años (Martínez-Yrizar y Sarukhán 1990, 1993). Lo anterior nos indica que la hojarasca es más efímera en el BTS que en el BTC y que ésta puede estar mas compactada en el primero que en el segundo, debido a una mayor humedad retenida (aunque el BTS presenta una mayor cantidad de hojarasca que el BTC). Dado lo anterior, la duración y la profundidad de ésta sería mayor en el BTC que en el BTS, lo que predeciría una mayor abundancia y riqueza en el primero que en el segundo.

Observando los resultados obtenidos (cuadro 2), se ve claramente que tanto la riqueza como la abundancia fueron relativamente mayores en el BTC que en el BTS, lo que confirma lo antes predicho. Ahora bien, aunque es cierto que la profundidad de la hojarasca no es un factor aislado, sino que esta ligado a otros factores como la complejidad estructural de la misma (forma de las hojas), la abundancia de presas, la temperatura y la humedad, Bultman y Uetz (1982) encontraron que al menos en lo que respecta a la complejidad estructural y los recursos nutricionales, la profundidad es un factor más importante. Dichos autores proponen dos hipótesis para explicar lo anterior. Una es, que conforme se incrementa la profundidad, se incrementa el número de capas de hojarasca y por lo tanto, de microhábitats que pueden ser utilizados. La segunda hipótesis propuesta, es que conforme aumenta la profundidad, aumenta el volumen disponible, lo que puede llevar a un incremento en el tamaño de la población y a una tasa de extinción mas baja (que en este caso sería estacional). La primera hipótesis si ha sido sustentada en estudios con otros grupos y la segunda es

teórica (ver a Bultman y Uetz 1982, para referencias).

En lo que respecta a la humedad y temperatura, Uetz (1975) en un estudio sobre las arañas del mantillo de un bosque deciduo, encontró que estas dos variables no estuvieron significativamente correlacionadas con la diversidad.

Las fuertes diferencias en abundancia entre la época de lluvias y la época de secas, a diferencia de lo encontrado en cuanto a la riqueza, nos permiten suponer que durante la época de lluvias existe una mayor cantidad de recursos que pueden ser utilizados. De acuerdo a Srivastava (en González-Ruiz 1997), durante la época seca del año, las formas activas de los protozoarios están en su nivel mínimo, mientras que la entrada de las lluvias favorece el crecimiento de poblaciones de amibas, flagelados, nemátodos y microartrópodos.

Estos incrementos favorecerían la actividad de las arañas, dado que estos organismos serían la base trófica de los organismos de los cuales ellas se alimentan.

En este mismo sentido, los picos de mayor abundancia de adultos en el mes de junio parecen estar también fuertemente relacionados con el inicio de la época de lluvias (figura 15) y parecen indicarnos que la época de reproducción se concentra en esta etapa (no necesariamente para todas las especies). Esto conllevaría al hecho de que es probable que los adultos de las especies involucradas estiven durante la sequía y entren en actividad para reproducirse, una vez que inician las lluvias. Lo anterior concordaría con la mayor disponibilidad de alimentos mencionada arriba.

Los valores más altos de diversidad y equitabilidad para el BTS con respecto al BTC, indican que la primera es una comunidad más homogénea y estable que la segunda. La productividad primaria neta se va incrementando conforme se desplaza uno de las partes altas (con BTC) a las partes bajas (con BTS), en donde también la retención de agua es mayor (Martínez-Yrizar et al. 1996). Esto hace que en esta última comunidad los recursos sean mayores y se mantengan por más tiempo, lo que permitiría soportar poblaciones más grandes de las especies de organismos que ahí habiten o que los recursos se distribuyeran más ampliamente.

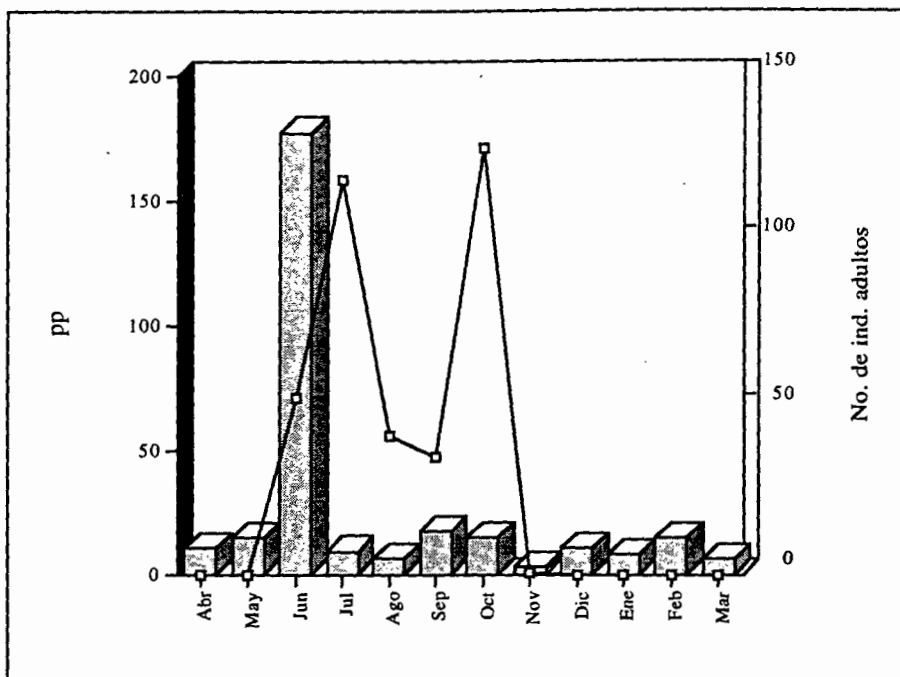


Figura 15. Precipitación y número de individuos adultos capturados durante el período de estudio. La precipitación está indicada con líneas y los individuos con barras.

Finalmente, la formación de una colección de referencia, además de servir como un respaldo a este trabajo, permitirá el estudio futuro de los taxones registrados durante el estudio. Como se indicó en los resultados, el conocimiento taxonómico de este grupo en las regiones tropicales es aún muy pobre, por lo cual, se requieren numerosos estudios en esta área del conocimiento. Para ello, la existencia de colecciones en donde se sustenten estos trabajos, será de suma importancia.

CONCLUSIONES

1.- El número de especies registradas probablemente es menor que el número de especies que existen en el bosque tropical caducifolio y subcaducifolio de la Región de Chamela, Jalisco. Tanto para las arañas del suelo en lo general, como para el gremio de arañas errantes y saltadoras en lo particular.

2.- La riqueza relativa del gremio de arañas errantes y saltadoras, fue significativamente diferente entre el BTC y el BTS. En promedio, esta riqueza fue mayor en el BTC.

3.- La riqueza relativa del gremio de arañas errantes y saltadoras del BTC, fue significativamente diferente entre el mes de junio y abril. Entre estaciones no hubo diferencias.

4.- La riqueza relativa del gremio de arañas errantes y saltadoras del BTS, no fue significativamente diferente en el tiempo (ni entre meses ni entre estaciones).

5.- La abundancia relativa del gremio de arañas errantes y saltadoras fue significativamente diferente entre el BTC y el BTS y en promedio, la abundancia relativa fue mayor en el BTC. Estas diferencias parecen estar determinadas por la profundidad de la hojarasca.

6.- La abundancia relativa del gremio de arañas errantes y saltadoras del BTC, fue significativamente diferente entre el mes de junio y el resto de los meses y entre ambas estaciones del año.

7.- La abundancia relativa del gremio de arañas errantes y saltadoras del BTS, fue significativamente diferente entre el mes de junio y el resto de los meses, pero entre ambas estaciones del año no hubo diferencias.

8.- Las diferencias significativas en abundancia en el gremio de las arañas errantes y brincadoras de ambas comunidades, parece estar determinado por la disponibilidad de recursos, los cuales se incrementan durante la época de lluvias.

9.- La mayor abundancia de adultos se presenta al inicio de la época de lluvias, momento en el que se supone se incrementan las poblaciones de organismos de los que se alimentan y parece indicarnos, que la época de

reproducción de muchas especies se presenta en ese momento.

10.- A pesar de que la riqueza y abundancia fue mayor en el BTC (en promedio), la diversidad y equitabilidad fue mayor en el BTS. Esto se debe probablemente a que en esta última comunidad los recursos son mayores y se mantienen por más tiempo, lo que permitiría soportar poblaciones más grandes o una distribución más amplia de los recursos.

CUCBA



BIBLIOTECA CENTRAL

LITERATURA CITADA

- AITCHISON, C. W. 1984. Low temperature feeding by winter-active spiders. *The Journal of Arachnology*, 12:297-305.
- 1994. The phenology of winter-active spiders. *The Journal of Arachnology*, 12:249-271.
- ABRAHAM, B. J. 1983. Spatial and temporal patterns in a sagebrush steppe spider community (Arachnida, Araneae). *The Journal of Arachnology*, 11:31-50.
- BRADY, A. R. 1964. The lynx spiders of North America, North of México (Araneae, Oxyopidae). *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology Harvard University*, 131(13):285-319.
- 1975. The lynx spiders genus *Oxyopes* in Mexico and Central America (Araneae, Oxyopidae). *Departament of Biology Hoppe College Holland Michigan*, 82 (2):97-109.
- BRIGNOLI, P. M. 1981 Studies of the Pholcidae, I. Notes on the genera *Artema* and *Physocyclus* (Araneae). *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 170 (1):34-41.
- BULLOCK, S. H. 1988. Rasgos del ambiente físico y biológico de Chamela, Jalisco. México. *Folia Entomológica Mexicana*, (77): 5-17.
- BULTMAN, T. L. 1992. Abundance and asociation of cursorial spiders from calcareous fens in Southern Missouri. *The Journal of Arachnology*, 20:165-172.
- BULTMAN, T. L. y George W. Uetz. 1982. Abundance and community structure of forest floor spiders following litter manipulation. *Oecologia*, 55:34-41.
- BULTMAN, T. L., G. W. Uetz y R. Brady. 1982. A comparison of cursorial spider communities along a successional gradient. *The Journal of Arachnology*, 10:23-33.
- CEBALLOS, G. y A. Miranda. 1986. Los mamíferos de Chamela Jalisco. *Instituto de Biología, UNAM*. 436 pp.
- CEBALLOS, G. y D. Navarro. 1991. Diversity and conservation of Mexican mammals. P. 167-198. En: M. A. Mares y D. J. Schmidly (Eds.) *Latin*

American mammalogy: history, biodiversity and conservation.
University of Oklahoma Press, Norman.

- CEBALLOS, G. y A. García. 1995. Conserving neotropical biodiversity: The role of dry forests in Western Mexico. *Conservation Biology*, 9(5):1349-1356.
- CHAMBERLIN, R. V. 1924. The spider fauna of the shores and islands of the Gulf of California. *Bulletin of the University of Utah*, 12 (28):561-694.
- 1947. A summary of the known North American Amaurobiidae. *Bulletin of the University of Utah*, 38 (8):286-288.
- 1958. The spider family Dictynidae in America North of Mexico. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 116 (1):5-152.
- CHICKERING, A. M. 1946. The Salticidae spiders of Panama. *Bulletin Museum of Comparative Zoology at Harvard College*, 97:1-474.
- CODDINGTON, J. A. y A. W. Levi. 1991. Sistematics and evolution of spiders (Araneae). *Annual Revision Ecological Systematic*, (22):565-92.
- COREY, D.T. y W. K. Taylor. 1988. Ground surface spiders in three central Florida plant communities. *The Journal of Arachnology*, (16): 213-221.
- COYLE, F. A. 1988. A revision of the American funnel-web Mygalomorph spider genus *Euagrus* (Araneae, Dipluridae). *Bulletin American Museum of Natural History*, 187 (3): 198-203.
- CROSBY, C. R. y S. C. Bishop. 1931. Studies in American spiders: genera *Cornicularia*, *Paracornicularia*, *Tegellinus*, *Walckenaeria*, *Epiceraticelus* and *Pelecopsis* with descriptions of new genera and species. *The Journal of the New York Entomological Society* (39):359-403.
- DEAN, D. A. y W. L. Sterling. 1985. Size and phenology of ballooning spiders at two locations in Eastern Texas. *The Journal of Arachnology*, (13): 111-120.
- DONDALE, C. D. y J. H. Redner. 1981. Classification of two North American species of *Pirata*, with a description of a new genus (Araneae, Lycosidae), 170 (1):194 pp.
- 1978. Revision of the Neartic wolf spider genus *Schizocosa* (Araneidae, Lycosidae). *The Canadian Entomologist*, (110):143-181.
- 1979. Revision of the wolf spiders genus *Alopecosa* semon in North

- America (Araneidae, Lycosidae) *Congress of Entomology*, (111):1033-1055.
- 1990. The insects and arachnids of Canada. Part. 17 The wolf spiders, nurseryweb spiders and lynx spiders of Canada and Alaska Araneae, Lycosidae, Pisauridae and Oxyopidae. *Biosistematics Research Centre Ottawa, Ontario*. Research Branch Agriculture Canada.
- EDWARDS, R. J. 1958. The spider subfamily Clubionidae of the Unites States, Canada and Alaska (Araneae, Clunionidae). *Bulletin American Museum Comparative Zoology at Harvard College*, (118): 365-436.
- FLOREZ VILLELA, O. y P. Gerez. 1998. Conservación en México síntesis sobre vertebrados terrestres vegetación y uso del suelo. Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos y Conservación Internacional, Xalapa, Veracruz.
- FOELIX, R. F. 1982. *Biology of spiders*. Harvard University Press. 306 pp.
- FORD, N. B., V. C. Cobb y J. Stout. 1991. Species diversity and seasonal abundance of snakes in a mixed pine-hardwood forest of Eastern Texas. *The Southwestern Naturalist*, 36 (2): 171-177.
- FOX, I. 1937. The Neartic spiders of the family Heteropodidae. *The Journal of the Washintong Academy of Sciences*, 27 (11):165-175.
- GALICIA, S. L. 1992. Influencia de la variabilidad de la forma de la pendiente en las propiedades físicas del suelo y su capacidad de retención de agua, en una cuenca tropical estacional. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias, UNAM. 116 pp.
- GERTSH, W. J. 1958. The spider family Plectreuridae. *American Museum of Natural History*, 1920.
- 1960. The fulva group of the spider genus *Steatoda* (Araneae, Theridiidae). *American Museum of Natural History*, 1982.
- 1979. *American Spiders*. Van Nostrand Reenhold Co. 274 pp.
- GONZALEZ-RUIZ, T. 1997. Efecto de la Humedad del Suelo en la Biomasa Microbiana de un Ecosistema Tropical Estacional. Tesis de Licenciatura. Universidad Nacional Autónoma de México. 54pp.
- GRISWOLD, C. E. 1987. A revision of the jumping spiders genus *Habronattus* F. O. P. (Araneidae, Salticidae), with phenetic and cladistic

- analyses. *University of California Public Entomology*, (107): 1-344.
- 1990. A revision and phylogenetic analysis of the spider subfamily Phyelinidae (Araneae, Amaurobiidae). *Bulletin American Museum of Natural History*, 196:1-420.
- GREENSTONE, M. H. 1984. Determinants of web spider species diversity: vegetation structural diversity vs. prey availability. *Oecologia*, (62):299-304.
- JANZEN, D. H., M. Ataroff., M. Fariñas., S. Reyes., N. Rincón., A. Soler., P. Soriano y M. Vera. 1976. Changes in the arthropod community along and elevation transect in the Venezuelan Andes. *Biotropica*. (8):193-203.
- JANZEN, D. H. 1988. Tropical dry forests. The most endangered major tropical ecosystem. p. 130, 137. En: E.O. Wilson (ed) *Biodiversity*. National Academy Press. Washington. D. C.
- JIMENEZ, M. L. 1988. Nuevos registros de arañas de Baja California Sur, México. *Folia Entomologica Mexicana*, (74): 197-204.
- 1989. Aspectos ecológicos de las arañas capítulo 10 La sierra de la Laguna de Baja California Sur. *Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste* 149-164.
- JIMENEZ, M. L. y M. L. Morales. 1985. Descripción de una nueva especie del género *Dyctina* (Dictynidae, Araneae) *Anales del Instituto de Biología Mexico* 56 Serie Zoología (3): 693-696.
- KASTON, B. J. 1953. How to Know the Spiders. *Natural Series*. 220 pp.
- JOCQUE, R. 1991. A generic revision of the spider family Zodariidae (Araneae). *Bulletin of the American Museum of Natural History New York*. (201):160 pp.
- LASALLE, M. W. y A. A. De La Cruz. 1985. Seasonal abundance and diversity of spider in two intertidal marsh plant communities. *Estuarine Research Federation*, 8(4): 381-393.
- LEECH, R. 1971. A revision of the Nearctic Amaurobiidae (Arachnida, Araneida). *Entomology Research Institute Canada Department of Agriculture Ottawa, Canada*. 84 pp.
- LEHTINEN, P. T. 1967. Classification of the cribellate spiders and some allied families, with notes and the evolution of suborder Araneomorpha.

- Annual Zoology Fennici*, (4):199-468.
- LEVI, V. H. 1959. The spider genera *Arachaearanae*, *Theridion* and *Sphyrotinus* from Mexico, central America and the West Indies (Araneae, Theridiidae) *Bulletin of the Museum of Zoology*, 121(3): 57-163.
- 1963. American spiders of the genera *Audifia*, *Euryopsis* and *Dipoena* (Araneae, Theridiidae) *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology* 129(2): 1-183.
- 1963b. American spiders of the genus *Theridion* (Araneae, Theridiidae) *Bulletin Museum Comparative Zoology*, 129 (10): 483-592.
- LEVI, H. W. y E. D. Randolph. 1975. A key and checklist of american spiders of the family Theridiidae North of México (Araneae). *The Journal of Arachnology*, (3):31-51.
- LOTT, E. J. 1993. Annotated checklist of the vascular flora of the Chamela bay region, Jalisco, Mexico. *Occasional Papers of the California Academy of Sciences*, (148):1-60.
- LOTT, E. J., S.H. Bullock y J. A. Solis-Magallanes. 1987. Floristic diversity and structure of upland and arroyo forests of coastal Jalisco. *Biotropica*, 19(3): 228-235.
- MADDISON, W. 1978. Drawings of salticids. Arachnids and Miriapods. *Museum of Comparative Zoology Harvard University*.
- MARTINEZ-YRIZAR, A. 1993. Cambios estacionales del mantillo en el suelo de un bosque tropical caducifolio y uno subcaducifolio en Chamela, Jalisco, México. *Acta Botánica Mexicana.*, (21):1-16.
- MARTINEZ-YRIZAR, A. y J. Sarukhan. 1990. Litterfall patterns in a tropical deciduous forest in Mexico over a five-year period. *Journal of Tropical Ecology*, (6):433-444.
- MCNEELY, J. A., K. R. Miller., W.V. Reid., R. A. Mittermeier y T. B. Werner. 1990. Conserving the worlds biological diversity. *International Union for Conservation of Nature and Reseurces, Gland Suiza*.
- MUMA, M. H. 1980. Comparation of ground-surface spider populations in pinyon-juniper and arid-grassland associations in Southwestern New Mexico. *Florida Entomologist*, 63(2):211-222.
- MURPHY, J. F. Murphy. 1984. More about *Portia* (Araneae: Salticidae). *Bulletin*

- of the *British Arachnology Society*, 6(1):37-45.
- NAVARRETE-LOPEZ, J. L. 1994. Estudio de las arañas de suelo de una comunidad desértica de Baja California Sur, México. Tesis de Licenciatura. Universidad Michoacana de San Nicolas de Hidalgo División de Ciencias y Humanidades, México. 160 pp.
- NENTWIG, W., B. Cutler. y S. Heimer. 1993. Spiders of Panama. Flora y fauna Handbook No. 12.
- OEHLER, C. M. 1980. Jumping spiders (Araneae, Salticidae) in the Cincinnati region of Ohio. *College of Biological Sciences the Ohio State University*, 36pp.
- PLATNICK, N. I. 1992. The insects and arachnids of Canada Part.19 the ground spiders of Canada and Alaska. (Araneae, Gnaphosidae). *American Museum Natural History New York. Charles D. Dondale Centre for Land and Biological Resources Research Ottawa, Ontario*.
- PLATNICK, N. I. y R. Jocque. 1989. On Venezuelan *Leprolochus* (Araneae, Zodariidae). *Journal of the New York Entomology Society*. 9 (4):1-16.
- PLATNICK, N. I. y U. S. Mohammad. 1983. Revision of the American spider of the genus *Zelotes* (Araneae, Gnaphosidae). *Bulletin of the American Museum of Natural History. New York*, 174(2):97-192.
- 1976. A revision of the spider genera *Lygromma* and *Neozimiris* (Araneae, Gnaphosidae). *The American Museum of Natural History*, 2598 pp.
- PLATNICK, N. I. y A. Murphy. 1984. A Revision of the spider genera *Trachyzelotes* and *Urozelotes* (Araneae, Gnaphosidae). *American Museum of Natural History Novitates*, (2792):1-30.
- PRIMACK, R. B. 1993. Essentials of conservation biology. Sinauer associates, Inc. Massachussetts. E.U.A.
- RICHMAN, D. B. y B. Cuttler. 1988. A list of the jumping spiders of Mexico. *Peckhamia Society*. 2(5).
- ROMERO, H. y K. Jaffe. 1989. A comparation of methods for sampling ants (Hymenoptera, Formicidae) in Savannas. *Biotropica*, 21(4):384-358.
- ROTH, V. D. 1984. The spider family Homalonychidae (Arachnida, Araneae). *American Museum of Natural History New York*, (2790):1-10.

- 1985. Spider genera of North America, with keys to families and genera and aguide to literature. *Southwestern Research Station Portal, Arizona*, 128 pp.
- RZEDOWSKI, J. 1978. *Vegetación de México*. Ed. Limusa, México, D.F. pp. 432.
- STEVENSON, B. G. y D. L. Dindal. 1982. Effect of leaf shape on forest litter spiders: community organization and microhabitat selection of immature *Enoplognatha ovata* (Clerck) (Theridiidae). *The Journal of Arachnology*, (10): 165-178.
- TURNBULL, A. L. 1973. Ecology of the true spiders (Araneomorphae) *Annuary Revision of Entomology*, (18):305-348.
- UETZ, G. W. 1975. Temporal and spatial variation in species diversity of wandering spiders (Araneae) in deciduous forest litter. *Enviromental Entomology*, 4(5):719-724.
- 1976. Gradient analysis of spiders communities in a streamside forest. *Oecologia*, (22):373-385.
- 1977. Coexistence in a guild of wandering spiders. *The Journal of Animal Ecology*, (46):531-541.
- 1979. Influence of variation of litter habitats on spiders communities. *Oecologia*, (40):29-42.
- WILSON, E. O. 1988. The current state of biological diversity. p. 3-18. En: E. O. Wilson (ed) *Biodiversity*. National Academy Press. Washington. D. C.

CUCBA



BIBLIOTECA CENTRAL

APÉNDICE

Tabla 1. Familias, géneros y número de especies de arañas capturadas durante abril de 1994 a marzo de 1995, en dos comunidades vegetales de la Estación de Biología Chamela. Las familias y los géneros están ordenados alfabéticamente.

Familia	Género	No. de especies
Amaurobiidae	<i>Amaurobius</i>	1
	<i>Timus</i>	1
	?	1
Anyphaenidae	<i>Aysha</i>	1
Araneidae	?	1
Capronidae	<i>Tarsonops</i>	1
Clubionidae	<i>Nopsides</i>	1
	<i>Castianeira</i>	1
	<i>Clubiona</i>	1
	<i>Lauricius</i>	1
	<i>Syspira</i>	1
	<i>Corinna</i>	1
	<i>Mazax</i>	1
	<i>Strotarchus</i>	1
Ctenidae	?	1
	<i>Ctenus</i>	1
Ctenizidae	?	1
	<i>Mirmekiaphila</i>	1
	<i>Ummidia</i>	1
	?	1
Dipluridae	<i>Euagrus</i>	1
	?	1
Dictynidae	<i>Dictyna</i>	1
Dysderidae	<i>Segestria</i>	1
Gnaphosidae	<i>Cesonia</i>	2
	<i>Herpyllus</i>	2
	<i>Trachyzelotes</i>	1
	<i>Zelotes</i>	3
	?	1
	?	1
Heteropodidae	<i>Olios</i>	2
	<i>Tentabuna</i>	1
	?	1
Linyphiidae	<i>Walkenaera</i>	1
Loxoscelidae	<i>Meioneta</i>	1
	<i>Loxosceles</i>	3
Lycosidae	<i>Pardosa</i>	1
	<i>Pirata</i>	1
	<i>Schyzocosa</i>	1
	?	1
	?	1
Oonopidae	<i>Oonops</i>	1
	<i>Scaphiella</i>	1
	?	1
Oxyopidae	<i>Oxyopes</i>	2
	?	1
Pholcidae	<i>Modicimus</i>	1
	<i>Pholcophora</i>	1
	?	1
	?	1
Pisauridae	<i>Tinus</i>	1
Plectreuridae	<i>Plectreurys</i>	1
Salticidae	<i>Corythalia</i>	1
	<i>Habrocestum</i>	1
	<i>Habronattus</i>	1
	<i>Talavera</i>	1
	<i>Sitticus</i>	1
	?	2
	?	1
	?	1
	?	1
	?	1
?	1	
Theridiidae	<i>Euryopis</i>	1
	<i>Pholcoma</i>	1
	<i>Theridion</i>	1
	?	1
Theraphosidae	<i>Aphonopelma</i>	1
Thomisidae	<i>Misumenops</i>	?
Zodariidae	<i>Lutica</i>	?
	<i>Tenedos</i>	1
	?	1

Tabla 2. Número de individuos colectados por especie durante el estudio, del gremio de las arañas errantes y saltadoras. BTC= Bosque Tropical Caducifolio, BTS= Bosque Tropical Subcaducifolio.

ESPECIE	BTC	BTS	TOTAL
<i>Castianeira</i> sp.	0	2	2
<i>Cesonia clasica</i>	1	2	3
<i>Cesonia</i> sp.	13	5	18
<i>Clubiona</i> sp.	0	2	2
<i>Clubionidae</i> sp.1	13	5	18
<i>Corinna</i> sp.	1	0	1
<i>Corythalia</i> sp.	7	5	12
<i>Gnaphosidae</i> sp.1	8	7	15
<i>Habrocestum</i> sp.	6	2	8
<i>Habronattus</i> sp.	1	2	3
<i>Herpyllus</i> sp.1	2	2	4
<i>Herpyllus</i> sp.2	0	3	3
<i>Lauricius</i> sp.	1	1	2
<i>Lycosidae</i> sp.1	29	11	40
<i>Mazax</i> sp.	1	0	1
<i>Misumenops</i> sp.	2	2	2
<i>Pardosa</i> sp.	19	1	20
<i>Pirata</i> sp.	0	10	10
<i>Salticidae</i> sp.1	10	3	13
<i>Salticidae</i> sp.2	1	0	1
<i>Schyzocosa</i> sp.	12	10	22
<i>Sitticus</i> sp.	1	0	1
<i>Strotarchus</i> sp.	3	0	3
<i>Syspira</i> sp.	6	3	9
<i>Talavera</i> sp.	37	19	56
<i>Tinus</i> sp.	0	1	1
<i>Trachyzelotes</i> sp.	1	8	9
<i>Zelotes</i> sp.1	84	42	126
<i>Zelotes</i> sp.2	11	3	14
<i>Zelotes</i> sp.3	2	2	4

Tabla 3. Especies de arañas del gremio de errantes y saltadoras registradas durante este estudio, en el Bosque Tropical Caducifolio (BTC), el Bosque Tropical Subcaducifolio (BTS) y en ambas comunidades en conjunto.

ESPECIE	BTC	BTS	AMBAS
<i>Castianeira</i> sp.		*	*
<i>Cesonia clasica</i>			*
<i>Cesonia</i> sp.			*
<i>Clubiona</i> sp.		*	
<i>Clubionidae</i> sp. 1			*
<i>Corinna</i> sp.	*		
<i>Corythalia</i> sp.			*
<i>Gnaphosidae</i> sp.1			*
<i>Habrocestum</i> sp.			*
<i>Habronattus</i> sp.			*
<i>Heryillus</i> sp. 1			*
<i>Heryillus</i> sp. 2		*	
<i>Lauricius</i> sp.			*
<i>Lycosidae</i> sp.1			*
<i>Mazax</i> sp.	*		
<i>Misumenops</i> sp.			*
<i>Pardosa</i> sp.			*
<i>Pirata</i> sp.		*	
<i>Salticidae</i> sp. 1			*
<i>Salticidae</i> sp. 2	*		
<i>Schyzocosa</i> sp.			*
<i>Sitticus</i> sp.	*		
<i>Strotarchus</i> sp.	*		
<i>Syspira</i> sp.			*
<i>Talavera</i> sp.			*
<i>Tinus</i> sp.		*	
<i>Trachyzelotes</i> sp.			*
<i>Zelotes</i> sp. 1			*
<i>Zelotes</i> sp. 2			*
<i>Zelotes</i> sp. 3			*

Tabla 4. Probables patrones de actividad de las especies de arañas del gremio de errantes y saltadoras, registradas durante este estudio y considerando ambas comunidades en conjunto.

ESPECIE	SECAS	LLUVIAS	TODO EL AÑO
<i>Castianeira</i> sp.			*
<i>Cesonia clasica</i>	*		
<i>Cesonia</i> sp.			*
Clubionidae sp. 1			*
<i>Clubiona</i> sp.	*		
<i>Corythalia</i> sp.			*
Gnaphosidae sp. 1			*
<i>Habrocestum</i> sp.			*
<i>Habronatus</i> sp.			*
<i>Herpyllus</i> sp. 1			*
<i>Herpyllus</i> sp. 2	*		
<i>Lauricius</i> sp.	*		
Lycosidae sp. 1			*
<i>Mazax</i> sp.		*	
<i>Misumenops</i> sp.			*
<i>Pardosa</i> sp.			*
<i>Pirata</i> sp.			*
Salticidae sp. 1			*
Salticidae sp. 2	*		
<i>Sitticus</i> sp.	*		
<i>Schyzocosa</i> sp.			*
<i>Strotarchus</i> sp.			*
<i>Syspira</i> sp.			*
<i>Talavera</i> sp.			*
<i>Tinus</i> sp.		*	
<i>Trachyzelotes</i> sp.			*
<i>Zelotes</i> sp. 1			*
<i>Zelotes</i> sp. 2			*
<i>Zelotes</i> sp. 3		*	

C. M.C. ARTURO OROZCO BAROCIO
 PRESIDENTE DEL COMITE DE TITULACION
 DE LA DIVISION DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AMBIENTALES
 DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
 P R E S E N T E.

Por medio de la presente, nos permitimos informar a Usted, que habiendo revisado el trabajo de tesis que realizó el (la) pasante:

ANA BERTHA LOPEZ LAGUNA

con el título:

LA ARANEOFAUNA DEL SUELO (Arachnida:Araneae) DEL BOSQUE TROPICAL CADUCIFOLIO Y SUBCADUCIFOLIO DE LA REGION DE CHAMELA JALISCO,

consideramos que ha quedado debidamente concluído, por lo que ponemos a su consideración el escrito final para autorización de impresión y en su caso programación de fecha de exámenes de tesis y profesional respectivos.

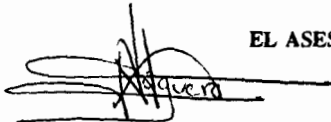
Sin otro particular, agradecemos de antemano la atención que se sirva brindar a la presente y aprovechamos la ocasión para enviarle un cordial saludo.

A T E N T A M E N T E
LAS AGUJAS, ZAPOPAN, JALISCO, 29 DE ABRIL DE 1998

EL DIRECTOR DE TESIS


DRA. MARÍA LUISA JIMENEZ JIMENEZ
 NOMBRE Y FIRMA

EL ASESOR


M.C. FELIPE ARTURO NOGUERA MARTINEZ
 NOMBRE Y FIRMA

SINODALES

1.- M.C. JOSE LUIS NAVARRETE HEREDIA
 NOMBRE COMPLETO


 FIRMA

2.- BIOL. GEORGINA ADRIANA QUIROZ ROCHA
 NOMBRE COMPLETO


 FIRMA

3.- BIOL. TERESA ACEVES ESQUIVIAS
 NOMBRE COMPLETO


 FIRMA