

1981-2

REG. No. 078253991

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE CIENCIAS



**CAMBIOS ESTACIONALES EN LA ABUNDANCIA DE
INSECTOS EN TRES TIPOS DE HABITAT, DE LA
SIERRA DE MANANTLAN, JALISCO.**

LUIS EUGENIO RIVERA CERVANTES

18986/003424
B-11
B-11

DEDICATORIAS

DEDICO ESTE TRABAJO A:

A MIS PADRES:

Abel y Elida, quienes con su apoyo, sacrificio y cariño me permitieron llegar a una de mis metas, y por quienes me seguire superando.

A LA MEMORIA DE MIS INOLVIDABLES ABUELAS:

Maria de Jesus y Leocadia, a quienes no defraude.

A MIS TIOS :

Rodolfo, Aurora, Angelita, Lupe y Fernando, por su ayuda que siempre me brindaron desinteresadamente, eternamente agradecido.

A MIS HERMANOS, CUÑADA Y SOBRINAS:

Joel, Elida, Saul, Edith, Sara, Irma, Ariana y Jeny.

A MI NOVIA:

Edith, por su comprensión, por su amor y sobre todo, por sus palabras de aliento cuando más se necesitan. ¡Gracias Yeyi!.

AGRADECIMIENTOS

Agradesco de una manera muy especial a:

Ing. Rafael Guzmán M., Director del Laboratorio Natural Las Joyas, por haberme permitido realizar mi investigación en la Estación Científica Las Joyas y por darme la oportunidad de conocer ese hermoso lugar que es la Sierra de Manantlán.

A Eduardo Santana C., coordinador del área de fauna, del Laboratorio Natural Las Joyas, por sus consejos y sobre todo por su paciencia, para la realización de este trabajo el cual sin su ayuda hubiera sido de excasa calidad.

Al CONACyT, por haberme otorgado una beca, con la cual esta investigación pudo realizarse.

A la Biol. Gala Kathain D., directora de tesis por su ayuda en la realización de este trabajo.

A mis compañeros de la Facultad y ahora compañeros de trabajo, Biólogos Sonia Navarro, Luis I. Iñiguez, Carlos Palomera, Victor Bedoy, Salvador Garcia, Gloria Parada y Eduardo Santana, por su apoyo y sugerencias tanto en el trabajo de campo como de gabinete.

Al M. en C. Roberto Terrón S., Jefe del Insectario de la U.A.M - Xochimilco, por su apoyo desinteresado en la identificación de los ejemplares de Cerambícidos.

Al Dr. Miguel Angel Morón, del Instituto de Ecología por su valiosa ayuda en la identificación de las familias de Coleoptera.

A todos los compañeros del Laboratorio Natural Las Joyas, quienes de una u otra forma apoyaron esta investigación.

A Don Jose Cruz, Doña Ofelia Ezquivel y Venedicto Cruz por su gran apo-

yo logístico.

A todos mis maestros que me impartieron sus conocimientos.

A todos mis amigos y compañeros que de una u otra manera siempre me han apoyado.

¡ MUCHAS GRACIAS !

**CAMBIOS ESTACIONALES EN LA ABUNDANCIA DE INSECTOS, EN TRES
TIPOS DE HABITATS DE LA SIERRA DE MANANTLAN, JALISCO, MÉXICO**

Tesista: Luis Eugenio Rivera Cervantes

Director: Biol. Gala Katthain Duchateau.

Esta investigación se desarrolló en el Laboratorio Natural Las Joyas, de la Universidad de Guadalajara y recibió apoyo del Consejo Nacional de Ciencia y - Tecnología (CONACyT) mediante la beca tesis con registro 50771.

CONTENIDO

I. Introducción	Pag. 1
II. Objetivos	2
III. Antecedentes	
1. Cambios en la abundancia de los insectos	3
2. Importancia de los insectos	4
3. Consideraciones ecológicas	4
4. Importancia de los Coleópteros	6
5. Importancia de los Cerambícidos	9
IV. Descripción del área de estudio	
Sierra de Manantlán	11
Estación Científica Las Joyas	13
V. Metodología	16
1. Técnica empleada	16
2. Análisis	18
VI. Resultados	
1. Temperatura	20
2. Composición de ordenes capturados en colectas diurnas	20
3. Composición de ordenes capturados en colectas nocturnas	20
4. Abundancia relativa en los tres tipos de habitats en colectas diurnas	20

5. Abundancia relativa en los tres tipos de habitat en colectas nocturnas	Pag. 21
6. Familias de Coleoptera según su nivel trófico, tipo de habitat y método de colecta	21
7. Cambios estacionales diurnos	22
8. Cambios estacionales nocturnos	22
9. Coleoptera: cambios estacionales	23
10. Diptera: cambios estacionales	24
11. Hemiptera: cambios estacionales	24
VII. Discusión	25
VIII. Conclusiones	64
IX. Bibliografía	67
Apéndice.	71

I. INTRODUCCION

Los cambios estacionales de las poblaciones de insectos son importantes para numerosos procesos ecológicos como herbivoría, polinización, parasitismo, transmisión de enfermedades, entre otros. Estos cambios numéricos también afectan la productividad de procesos productivos agrícolas. Los insectos, por ser un recurso alimentario importante para numerosas especies de invertebrados y vertebrados influyen la dinámica poblacional de estas especies, afectando directamente su fenología y el éxito reproductivo.

Los cambios estacionales de clima, afectan las poblaciones de insectos directamente a través de cambios en la dirección y velocidad del viento; temperatura; duración e intensidad de lluvia; nubosidad e insolación; abundancia de recursos (plantas, presas y huéspedes), y abundancia de enemigos como depredadores, competidores y parásitos (Hardy, 1976). El conocimiento sobre los patrones de fluctuación en las poblaciones de insectos se basan casi exclusivamente en estudios realizados en áreas templadas. Los estudios en áreas tropicales son muy escasos y en la zona de transición mexicana casi inexistentes (Halffer, 1987).

La Sierra de Manantlán se encuentra en una zona de transición entre las regiones templadas y tropicales y alberga un mosaico de diferentes tipos de vegetación, creados tanto por factores naturales, como antropogénicos (Guzmán, 1985). El presente trabajo describe los cambios estacionales de abundancia en la comunidad de insectos en tres tipos de vegetación en la Sierra de Manantlán (bosque de pino, bosque mesófilo y vegetación secundaria) y aporta nuevos datos sobre la presencia y distribución de insectos en esta parte de la zona de transición mexicana.

II. OBJETIVOS

- 1) Describir las diferencias en abundancia y riqueza en la comunidad de insectos en tres hábitats (bosque de pino, bosque mesófilo y vegetación secundaria) de la Sierra de Manantlán, Jalisco.
 - a) Para la clase Insecta el análisis se realiza a nivel de orden.
 - b) Para el orden Coleoptera a nivel taxonómico de familias.
 - c) Para la familia Cerambycidae a nivel de género.

- 2) Describir los cambios en diversidad y abundancia a través de las estaciones del año en los tres tipos de hábitats.

- 3) Aportar ejemplares a la colección entomológica del Laboratorio Natural Las Joyas y donar ejemplares para el museo de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Guadalajara.

III. ANTECEDENTES

1. CAMBIOS EN LA ABUNDANCIA DE LOS INSECTOS

El conocimiento sobre los patrones de fluctuación en las poblaciones de insectos se basan casi exclusivamente en estudios realizados en áreas templadas. La estabilidad del clima tropical hace pensar que el tamaño de las poblaciones son más constantes, que en los climas templados (Ehrlich y Gilbert, 1973). Al contrario de lo esperado, los resultados de estudios en Panamá demostraron que los insectos en los bosques tropicales fluctúan mucho de un año a otro (Wolda, 1982).

En los trópicos hay una gran variedad de condiciones climáticas que pueden afectar la estacionalidad de los insectos. En muchas áreas hay alteraciones distintas durante las estaciones secas y lluviosas; la duración y severidad de la estación seca varía de una localidad a otra, afectando de manera importante la comunidad de insectos. En áreas con una pronunciada estación seca, la abundancia de insectos es relativamente baja que en áreas con una moderada estación seca (Wolda, 1978).

Janzen, encontró un área de vegetación secundaria en Costa Rica, en que los insectos colectados en la estación seca eran semejantes o poco más abundantes que en la estación lluviosa (Wolda, 1978). Los pocos datos disponibles en la literatura (por referencias también de Wolda, 1978 y Janzen, 1987) no permiten realizar comparaciones entre hábitats o entre grupos taxonómicos. En algunos estudios, se observó una moderada variación estacional en la abundancia de ciertos grupos de insectos (Wolda y Fisk, 1981). En áreas mucho menos estacionales en Nueva Guinea, no se encontraron cambios estacionales en las comunidades de insectos (Wolda y Fisk, 1981). En una área relativamente no estacional en Panamá, los mosquitos fluctuaron ampliamente en abundancia, pero esas fluctuaciones no estuvieron correlacionadas con las estaciones (Wolda y Flowers, 1985).

El alimento disponible es reconocido como un factor que afecta la estacionalidad de insectos tropicales. El estiércol de los grandes mamíferos es alimento para una amplia variedad de insectos y fluctúa relativamente poco

en cantidad a través del año comparado con otros alimentos como el follaje, semillas, frutos, néctar, polen, por citar algunos (Janzen, 1983). Como sería de esperarse, las poblaciones de insectos coprófagos fluctúan menos que aquellas que se alimentan de recursos cambiantes. Se ha demostrado que las especies de insectos en un bosque neotropical, tienden a alcanzar su mayor número en un año, y son mucho menos abundantes en el siguiente año (Wolda, 1978).

2. IMPORTANCIA DE LOS INSECTOS

Los insectos forman parte del Phylum Artrópoda, al cual pertenecen otros grupos como son los miriápodos, centípodos, ácaros, arañas y crustáceos, formando el Phylum más rico de especies vivientes cuyo número, más de un millón de especies conocidas hasta la fecha, equivale a 3.3 veces el de todas las otras especies de animales y representan el 79.5% de la fauna mundial (Ceballos, 1974). Este dato manifiesta, por sí solo, cuan grande ha sido el éxito de esta línea evolutiva. Los encontramos en cualquier ecosistema, desde los polos hasta el Ecuador. Viven bajo la nieve, en las costas marítimas y dentro de toda clase de materia viva o muerta. Los insectos deben parte de su éxito evolutivo y la amplia capacidad de dispersión a una considerable facilidad para el vuelo (Minelty, 1984).

Los insectos son también importantes ya que actúan como vectores de muchas enfermedades, tanto para el hombre (Tifoidea, Paludismo, Fiebre Amarilla, Tripanosomiasis, Mal del Sueño, etc.), para sus animales domésticos (Zoonosis); -- así como para las plantas (Fitófagos), al succionar la savia, siendo individuos de los órdenes Homóptera y Hemíptera los que principalmente producen este daño (Price, 1984).

3. CONSIDERACIONES ECOLOGICAS

Los factores ambientales más importantes respecto a la distribución y abundancia de los insectos son : el clima (temperatura, luz, precipitación), las condiciones físicas y químicas del medio, la depredación, el parasitismo y la -- competencia. En las zonas tropicales la disponibilidad de alimento es un factor sumamente importante en la determinación de la abundancia de estos animales (Price, 1984).

A. TEMPERATURA

La temperatura es uno de los factores más críticos en la vida de los insectos. Estos, como invertebrados, son poiquiloterms, por lo que su temperatura se aproxima a la del medio ambiente, tienen una muy baja tasa de producción de calor y una conductividad térmica relativamente alta (Hardy, 1976). Los efectos de la temperatura se manifiestan en dos formas, el efecto sobre la mortalidad y el efecto sobre la intensidad del desarrollo. Las condiciones extremas de cada día son las que afectan a las poblaciones de especies. Una sola helada nocturna, por ejemplo, puede diezmar la población de un insecto subtropical, aunque el promedio de temperatura para ese año pueda ser alto (Ross, 1982).

B. LUZ

Se dispone de poca información concerniente al efecto ecológico de las longitudes de onda, que constituyen la mayor parte de la luz solar. Parece que el efecto de la luz sobre la mayoría de los insectos es indirecta y se manifiesta por la calidad del alimento producido por las reacciones vegetales a la luz (Ross, 1982).

C. PRECIPITACION

Los insectos no son afectados de manera directa por las precipitaciones normales, sino indirectamente por el efecto de las precipitaciones sobre la humedad atmosférica, humedad del suelo y disponibilidad de alimentos vegetales. Sin embargo, las precipitaciones excesivas pueden influir a los insectos graves daños al igual que las granizadas (Ross, 1982). En las zonas tropicales la lluvia afecta regularmente los ciclos de actividad de los insectos (Eduardo - Santana, com. pers.).

D. CONDICIONES FISICAS Y QUIMICAS DEL MEDIO

El medio en el que viven los insectos puede suavizar o acentuar las condiciones atmosféricas y, además, imponer condiciones que le son peculiares a los organismos que viven en su seno. Desde un punto de vista práctico, tres medios son de importancia excepcional: el terrestre, el subterráneo y el acuático (Ross, 1982).

E. DEPREDACION

Los insectos zoófagos (carnívoros) son los que se alimentan de otros animales, principalmente de otros insectos, desempeñando un papel importante en el control de plagas. Por lo general se alimentan de insectos más pequeños o débiles, pero cabe mencionar que también gran número de larvas son depredadoras (Borror, et al 1976). Los depredadores desempeñan un papel importante en el flujo de energía a través de la comunidad. Además, son señalados como reguladores de poblaciones de animales de las cuales se alimentan. También actúan como agentes selectivos en la evolución de sus presas, ya que los individuos que escapan de la depredación son los más viables y sanos (Price, 1984).

F. PARASITISMO

Los insectos parásitos viven sobre o dentro de los cuerpos de sus huéspedes, vi viendo en él por lo menos durante una parte de su ciclo de vida, principalmente durante la fase larval. Los parásitos generalmente no matan a su huésped. Sin embargo, los parásitos de los insectos ejercen un efecto dañino sobre éstos. Es tos parásitos constituyen un factor ambiental que provoca variaciones en la abundancia y, a veces, sobre la distribución de la especie huésped (Price, 1984).

G. COMPETENCIA

La competencia entre dos o más especies de depredadores reduce la eficiencia de éstas y causan cambios en el porcentaje de la composición de la dieta de ambas (Price, 1984). Entre los insectos esta competencia es principalmente por la co mida y se puede establecer entre individuos de la misma especie o entre individuos de diferente especie. Los individuos de una especie pueden excluir a los individuos de otras especies a través de la competencia. La presencia de un competidor en una zona puede causar que esta sea inaccesible.

4. IMPORTANCIA DE LOS COLEOPTEROS

Se conocen Coleópteros fósiles que datan del período Pérmico hace más de 250 millones de años (Carpaneto, 1984). Actualmente abundan especialmente en las regiones intertropicales, donde los ecosistemas cuentan con un alto índice de va riedad animal.

De las comunidades de insectos, los Coleópteros constituyen un grupo ecológicamente importante debido a su abundancia y su diversidad en hábitats y hábitos alimentarios. Existen 300,000 especies en todo el mundo (29% de la fauna mundial), de las cuales 30,000 se reportan para América del Norte (Milne y Milne, 1980). Muchas de esas especies guardan relaciones estrechas con el hombre ya sea como aliadas o como enemigas en la utilización de los recursos naturales.

Muchos Coleópteros, sobre todo en estado larval, son de notable importancia económica en lo que se refiere a productos y cosechas, ya que muchas de ellas son rizófagas "gallina ciega", causando pérdidas hasta del 50% en el caso de las plántulas del maíz, o en los viveros forestales. Más de veinte cultivos son afectados por "gallina ciega" en México, distribuidos en las siguientes familias: Gramíneas 25%; Leguminosas 17%; Rosáceas 17%; Solanáceas 13%; Quenopodiáceas 12%; Liliáceas 4%; Convolvuláceas 4%; Umbelíferas 4%; y Pináceas 4% (Morón, 1984).

Cuando en un bosque ocurre un desequilibrio ecológico ocasionado por la tala, los incendios, la contaminación atmosférica, la cacería y el desplazamiento de animales como aves y pequeños mamíferos entomófagos, los insectos que en él habitan pueden aumentar en densidad y consumir casi todo el follaje de los árboles, barrenarlos y descortezarlos, lo cual repercute en la cantidad y calidad de la madera que puede producir un bosque en un tiempo determinado (Cibrián y Guerrero, 1984). También son fuente de alimento para gran cantidad de animales del bosque. Así mismo son un factor importante en la degradación de la madera muerta, ya que aceleran la circulación de la energía almacenada durante años en los troncos y a la vez contribuyen a la formación del suelo (humus), favoreciendo el crecimiento de otros vegetales y de los hongos (Morón, 1984).

También son importantes en el control biológico de los Afidos y de las cochinillas, y en el control de mariposas que dañan los bosques, por citar algunos ejemplos. Los escarabajos necrófagos son importantes en la eliminación de garruña y por lo tanto en el ciclo del nitrógeno (Taglianti, 1984).

Los escarabajos coprófagos son benéficos para las actividades ganaderas porque:

- a) Eliminan las masas de estiércol que impide el crecimiento del pasto y causan pérdidas anuales de algunos miles de hectáreas de potreros.
- b) Evitan el exceso de moscas que molestan al ganado.
- c) Abonan el suelo al enterrar los compuestos nitrogenados del estiércol.
- d) Destruyen los huevecillos y quistes de muchos parásitos intestinales del ganado, durante la masticación del estiércol.

Por otra parte, pueden ser perjudiciales para el ganado, porque sirven de dispersores de huevecillos de algunos parásitos intestinales de bovinos, caballos, cerdos, borregos y aves de corral (Morón, 1984).

La importancia ecológica de un grupo de organismos depende en buena parte de su capacidad de adaptación al medio, el cual a su vez, es el resultado de sus cualidades morfológicas, alimentarias y conductual apoyada por una tasa de reproducción eficiente. La importancia ecológica de los escarabajos ha sido muy significativa en la evolución de los biomas terrestres desde hace casi 200 millones de años, ya que pueden actuar como reguladores del follaje y las raíces; contribuyendo a la polinización de muchas angiospermas; alimentando poblaciones de mamíferos, aves, reptiles y batracios; albergando parásitos y procesando excremento, cadáveres, hojarasca y restos xilosos (Morón, 1984).

En México los Coleópteros se encuentran distribuidos en todo el país, desde el nivel del mar hasta más de los 3000 m de altitud, en todos los biomas. Se conocen cerca de 1300 especies de escarabajos repartidas en más de 160 géneros distribuidos por todo el país (Morón, 1984). Se consideran también como indicadores ecológicos, porque se ha observado la gran importancia que tienen como consumidores primarios y como fuente de alimento para especies mayores, lo cual deriva de su gran abundancia y su capacidad de adaptación. Desde el punto de vista zogeográfico y sistemático, se ha considerado que Mesoamérica, y en especial México, ha reunido durante los últimos 25 millones de años las condiciones necesarias para proporcionar los procesos de diversificación de especies con ancestría paleártica, cuyas diferentes líneas han colonizado otras áreas americanas en tiempos más recientes (Halffter, 1987).

El número, la diversidad y el tamaño de los escarabajos son afectados por el aumento de altitud o de latitud, que coincide principalmente con una disminución de la temperatura. La mayoría son de hábitos nocturnos, la temperatura y la humedad condicionan la diversidad y abundancia de los escarabajos. Cuando las condiciones son frías, ya sea húmedas o secas, la cantidad de especies y de individuos disminuye. Durante el verano de los climas templados húmedos, pueden existir muchas especies representadas por un número considerable de individuos (Morón, 1984).

A manera de resumen, se puede decir que todas las especies de escarabajos tienen un desarrollo de tipo holometábolo, que implica la existencia de un huevo, generalmente tres estadios larvarios, una fase de pupa y una etapa adulta, y requieren de un año mínimo para completar su ciclo vital. Solamente las especies del género Pleocoma presentan de ocho a trece estadios larvarios, requiriendo de ocho a trece años para completar su desarrollo (Morón, 1984).

5. IMPORTANCIA DE LOS CERAMBICIDOS

Los Cerambícidos son de los Coleópteros más conocidos y característicos, llamados a menudo longicornios por sus singulares antenas, generalmente tan largas como el cuerpo y en ocasiones mucho más. Son principalmente insectos forestales muy importantes, ya que aceleran la descomposición de los árboles muertos o moribundos, las ramas quebradas, etc., a humus (Linsley, 1961). La familia Cerambycidae es muy grande, con aproximadamente 20,000 especies de las que 1,200 se encuentran en Norte América (Borror y White, 1970).

Son de dimensiones variadas, de 6 mm a 75 mm., son diurnos y nocturnos, se alimentan de polen, partes florales, frutos maduros, aunque algunas especies atacan hojas o cortezas de pequeñas ramas o raíces de plantas herbáceas. En estado larvario su régimen alimentario es, por lo general, lignívoro; por lo general se desarrollan en árboles enfermos o en vías de secarse; otros en madera muerta de hace mucho tiempo y podrida. Sin embargo existen especies que se han adaptado a atacar los árboles sanos, por lo que aprovechan los recursos alimenticios completamente (Linsley, 1961).

Las especies de Norte América no son consideradas como plagas primarias, ya que raramente matan a sus hospederos; sin embargo algunas especies de los géneros - Oncideres, Oberea y Elaphidionoides son consideradas periódicamente plagas de - árboles ornamentales (Coulson y Witter, 1984).

IV. DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO

SIERRA DE MANANTLAN

Ubicación

La Sierra de Manantlán se encuentra situada hacia el suroeste de Jalisco, localizada entre las coordenadas $103^{\circ} 51' 12''$ y $104^{\circ} 27' 05''$ de longitud Oeste y $19^{\circ} 26' 47''$ y $19^{\circ} 42' 05''$ de Latitud Norte. Está a 52 km al norte de Manzanillo, Colima. Su área de influencia abarca los municipios de Autlán, Casimiro Castiello, Cuautitlán, Cihuatlán, El Grullo, La Huerta, Tolimán y Tuxcacuesco en el Estado de Jalisco; y Comala, Manzanillo y Minatitlán en Colima (Guzmán y López, 1987).

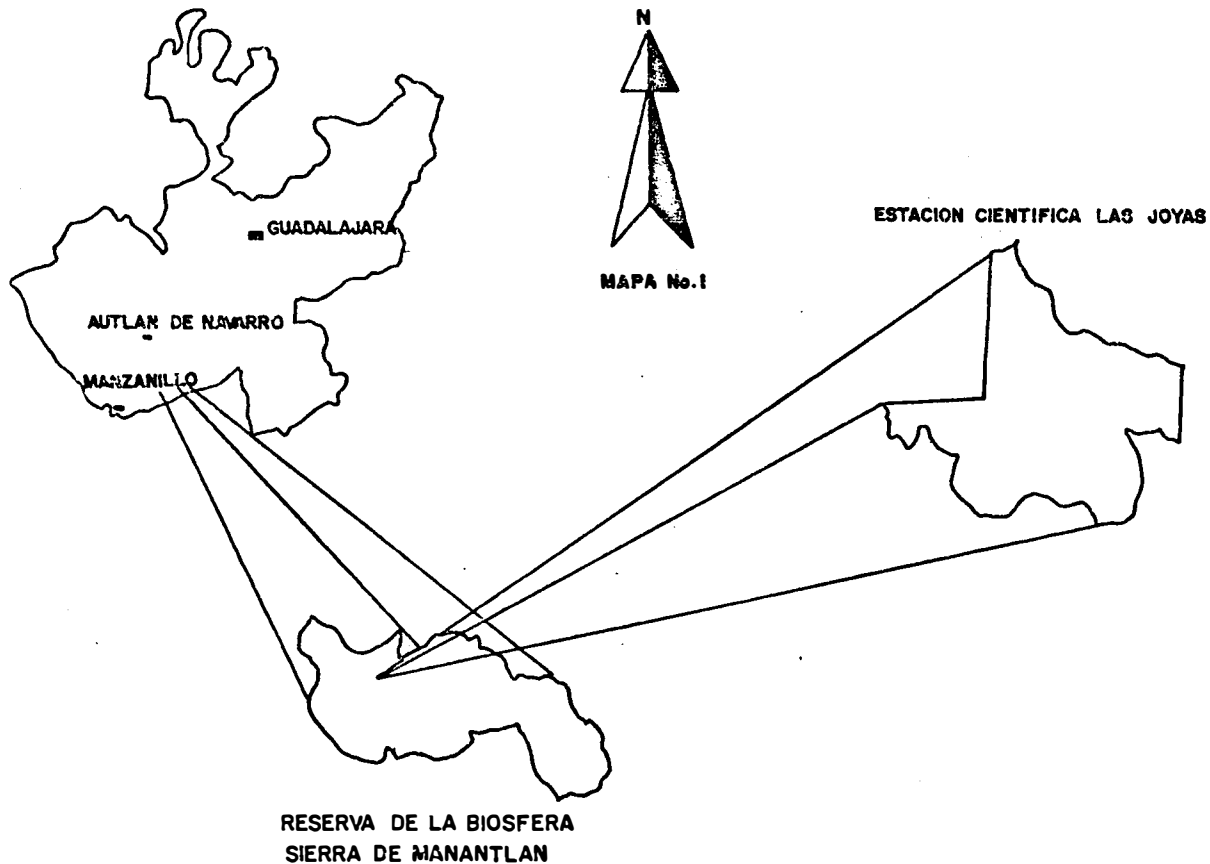
A partir del descubrimiento de una nueva especie para la ciencia, el maíz perenne Zea diploperennis en 1977, la Universidad de Guadalajara inicia trabajos de inventarios florísticos en la Sierra de Manantlán, que indicaron que la zona se debía preservar por su riqueza biológica (Guzmán, 1985). Para lograr esto, el Gobierno del Estado de Jalisco compra un terreno de 1,245 ha que administra la Universidad de Guadalajara; la Estación Científica Las Joyas (E.C.L.J). La Universidad de Guadalajara también crea el Laboratorio Natural Las Joyas (L.N.L.J) como institución dedicada exclusivamente a la investigación, el manejo y la capacitación de técnicos en los campos de la biología y manejo de recursos naturales. En marzo de 1987 se decreta la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán.

Fisiografía

Manantlán es un complejo montañoso que se encuentra enclavado en la parte norte de la Sierra Madre del Sur, que corre desde la costa de Jalisco hasta Oaxaca -- (Guzmán y López, 1987). Esta conformada por un 70% de rocas ígneas y un 30% de rocas sedimentarias. El 80% del área son pendientes, de las cuales el 57% tienen una inclinación de más de 30° (L.N.L.J, 1987). Los suelos son jóvenes (entisoles e inceptisoles); el 5% son suelos ya desarrollados. La sierra tiene 17 cuencas que van a desembocar en 3 sistemas fluviales de importancia regional: El Purificación, El Ayuquila y El Marabasco; este último se originó en la Sierra de Manantlán (Guzmán, M. R. 1985; Guzmán y López, 1987).

ESTADO DE JALISCO

LOCALIZACION GEOGRAFICA



Clima

La variación altitudinal y la complejidad orográfica causa una diversidad de climas en la zona. El 40% de la misma tiene clima templado subhúmedo, el resto presenta climas semicálidos subhúmedos (Guzmán, M., R. 1985). La precipitación anual varía en diferentes lugares de 900 a 1,746 mm (Guzmán y López, 1987). Según Rzedowski (1978) la humedad relativa anual media en la región es de 70%.

Vegetación

En la Sierra de Manantlán se encuentran 9 tipos de vegetación, que se distribuyen en fajas altitudinales: Bosque tropical caducifolio, bosque tropical subcaducifolio, bosque de encino, bosque de encino-pino, bosque de pino-encino, bosque de pino, bosque mesófilo, bosque de oyamel, vegetación sabanoide y vegetación secundaria. En lo que respecta a la flora, se han reportado 1,500 especies aproximadamente, de las cuales 17 son endémicas a la región, y se han encontrado especies en peligro de extinción (L.N.L.J, 1967).

Biogeografía

La sierra, por su ubicación se encuentra en la confluencia de las regiones neotropical y neártica. Esto le confiere la característica de reunir especies de ambas regiones, tanto de flora como de fauna, y encontramos especies de zonas templadas (Pinus, Abies, Myotis, Turdus, etc.) conviviendo con especies tropicales (Ficus, Clusia, Artibeus, Trogon y otros), (L.N.L.J, 1987).

Existen cambios en la estructura de las comunidades a lo largo de un gradiente climático- altitudinal-vegetacional. Estos cambios se manifiestan como una mayoría de especies de distribución neártica en las partes altas y una mayor cantidad de especies tropicales en las partes bajas, sobre todo en la vertiente que baja hacia el Pacífico (L.N.L.J, 1987).

ESTACION CIENTÍFICA LAS JOYAS

Fisiografía

La Estación Científica Las Joyas se encuentra en el centro-oeste de la Sierra de Manantlán y cubre una superficie de 1,245 has., de las cuales el 49% tienen

una pendiente del 10 al 20%. Presenta una variación en altitud que va de los 1600 a los 2180 m.s.n.m. Geológicamente es una zona volcánica con rocas de tipo extrusivo: Traquitas, Brecha volcánica, Basaltos y Andesitas. Actualmente no existen datos de climatología (L.N.L.J, 1987).

Vegetación






En la Joyas se han identificado cinco tipos de vegetación principales, que ocupan los siguientes porcentajes: Bosque de pino 54.2%, Bosque mesófilo 24.6%, --- Vegetación secundaria 15.6%, Bosques de encino 4.2% y Bosque de galería 1.4% --- (L.N.L.J, documento inédito). En los bosques de pino, pino-encino y pino-mesófilo de Las Joyas dominan las siguientes especies arbóreas: Pinus herrerae, P. oocarpa, P. pseudostrobus, Arbutus aff xalapensis, Quercus glaucenscens, Q. magnoliifolia, Q. eliptica. En el sotobosque dominan Tephrosia nicaraguensis, Acacia angustissima, Mimosa sp., Galeana pratensis, Piqueria triflora y Agave gypsophylla, entre otras. En el bosque mesófilo se ha detectado una inmensa diversidad florística. Entre los árboles que conforman éste tipo de bosque se hayan: Quercus uxoris, Q. salicifolia, Magnolia aff. schideana, Carpinus caroliniana, Cornus disciflora, Juglans major, Fraxinus sp., Ostrya virginiana y Lilia mexicana, por citar unas cuantas. Sobre este sustrato arbóreo crecen helechos, orquídeas, cactáceas y otras plantas epífitas. En el sotobosque algunas de las especies dominantes son Ardisia compressa, Cestrum sp., Euphorbia schlechtendalli, Miconia albicans, Montanoa anderdoni, Hyptis albida, Budleja cordata, Cirsium pinnetorum, Malvaviscus arboreus, Piper sp., Solanum sp., y Salvia sp (L.N.L.J, 1987).

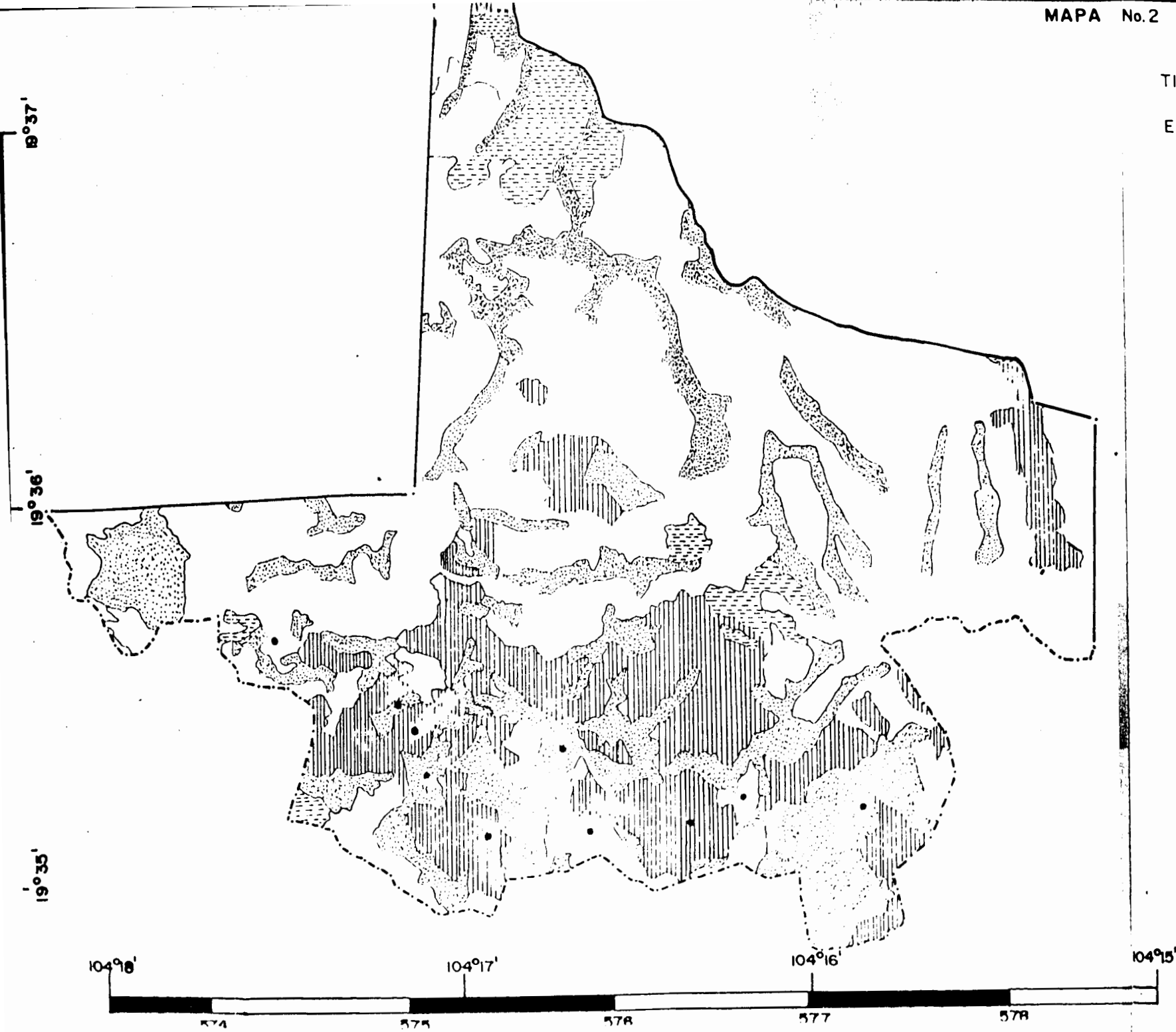
Suelos de la E.C.L.J

En el área de estudio se identificaron tres órdenes de suelos utilizando la clasificación americana (U.S.D.A) dominando el orden de los Alfisoles, suelos lavados con acumulación arcilla en los horizontes subsuperficiales, fértiles de texturas medias a finas conforme aumenta la profundidad y pH ácidos, éstos ocupan una superficie del 72% del área. Le siguen en proporción el orden Ultisoles suelos maduros e intemperizados poco fértiles, se les encuentra en las partes más estables del terreno, predominan las texturas medias en los horizontes superficiales, el pH ligeramente ácidos y ocupan el 23% del área. Por último, el orden de los Inseptisoles, suelos inmaduros, presentan un horizonte de cambio conservando características del material madre, predominan los pH ácidos y son de fertilidad moderada (L.N.L.J, 1987).

TIPOS DE VEGETACION EN LA
ESTACION CIENTIFICA LAS JOYAS

SIMBOLOGIA:

-  BOSQUE MESOFILO DE MONTAÑA
-  BOSQUE DE ENCINO
-  BOSQUE DE PINO
-  VEGETACION SECUNDARIA
-  SITIOS DE MUESTREO



V. METODOLOGIA

El período de muestreo abarcó doce meses de diciembre de 1985 a noviembre de 1986. No se realizaron los muestreos de enero y septiembre de 1986 por falta de transportación. Tampoco se realizaron las colectas nocturnas de diciembre de 1985 y marzo de 1986 por fallas en las lámparas. Las colectas se realizaron siguiendo las técnicas descritas por Borror, et al (1976); Gaviño (1972); Arnett y Jaques (1981); Pastrana (1985) y Roberto Terrón (com. pers.). Las áreas de muestreo se seleccionaron utilizando los siguientes criterios:

- a) Alejadas de caminos y veredas.
- b) Alejadas de cañadas y/o arroyos.
- c) Localizadas en las zonas menos alteradas (para bosque de pino y bosque mesófilo).
- d) Representativas del tipo de vegetación a muestrear.

1. TECNICA EMPLEADA

Colecta Diurna

Se eligieron dos sitios de muestreo por cada tipo de habitat donde se demarcó un cuadrante de 25 m². Las colectas se realizaron entre las 10:00 y 14:00 hrs., durante un período de 2 hrs., en cada cuadrante. Los insectos se colectaron de forma manual directa, con red entomológica y red de golpeo. Se capturaron todos los insectos que se encontraban en el sustrato, en la vegetación herbácea, en arbustos y árboles (ramas y tallo) a una altura máxima de 2 m. Al concluir se demarcó un segundo cuadrante separado del anterior por un mínimo de 40 m., colectándose los insectos presentes también en 2 hrs.

Colecta Nocturna

Durante las colectas nocturnas se eligieron 2 sitios de muestreo por cada tipo -

de habitat, dentro de los cuadrantes donde se realizaron las colectas diurnas. - Se colocó una manta blanca de 4 m^2 , la manta estaba dividida en cuatro cuadrantes de 1 m^2 . En la parte central de la pantalla se colocó una lámpara de luz negra Sylvana de 6 watts. Entre las 20:00 y 23:00 hrs., se mantuvo encendida la lámpara. Cada hora se colectaron los insectos que llegaron a la manta, anotándose la localización de cada insecto.

Toma de Datos

En cada cuadrante se tomaron los siguientes datos:

- a) Tipo de vegetación.
- b) Localidad.
- c) Fecha.
- d) Horario de muestreo.
- e) Temperatura a las 08:00 y 14:00 hrs.
- f) Clima.

Para cada insecto se tomaron los siguientes datos:

- a) Número de insecto.
- b) Nombre común.
- c) Orden.
- d) Familia.
- e) Localización.
- f) Actividad.

g) Asociación.

h) Observaciones.

No todos los datos se analizaron.

2. ANALISIS

Conservación de Ejemplares

Los ejemplares colectados se conservaron de 2 maneras diferentes:

- a) Algunos ejemplares se montaron para la colección entomológica del L.N.L.J, y donación de ejemplares para otras instituciones.
- b) La mayoría de los ejemplares se conservaron en alcohol al 70% para su posterior identificación taxonómica y montaje. Los Lepidópteros se conservaron en bolsas enceradas.

Identificación de Ejemplares

Para la identificación de los insectos colectados se utilizó microscopio este---reoscopio y se usaron las claves taxónomicas de Borror, et al (1976); Domínguez (1979);, y Ross (1952), así como las guías de insectos Arnett y Jacques (1981); Pyle ----(1981); Milne y Milne (1980); Borror y White (1970) y Klots (1979).

Asesoría Institucional

Para la identificación de los ejemplares colectados y específicamente para los--Coleópteros se contó con la asesoría de Miguel Angel Morón Ríos (Instituto de --Ecología) y para la identificación de los ejemplares de Cerambycidae la asesoría de Roberto Terrón Sierra (Universidad Autonoma Metropolitana-Xochimilco).

Tabulación y Análisis de Datos

Una vez obtenidos los datos de campo y de la bibliografía, se procedió a tabular los, agrupándolos por orden y/o familia; tipo de colecta; tipo de hábitat; actividad y otras categorías, mediante hojas de datos que se elaboraron para tal efecto. Se calculó el índice de abundancia entre el número de insectos y el número - de horas muestreadas.

VI. RESULTADOS

Se realizaron 36 muestreos diurnos en bosque de pino; 36 en bosque de mesófilo; y 36 en vegetación secundaria. Se realizaron 15 muestreos nocturnos en bosque de pino, 13 en bosque mesófilo y 8 en vegetación secundaria. En las 36 noches de muestreo se colectaron 1877 ejemplares.

1. TEMPERATURA

Durante los días de trabajo de campo se observaron las temperaturas más altas entre abril y octubre, y las más bajas en enero. Las diferencias entre las temperaturas diurnas y nocturnas fueron mayores de diciembre a mayo, y menores durante el verano (Figura 1).

2. COMPOSICION DE ORDENES CAPTURADOS EN COLECTAS DIURNAS

Se colectaron 15 órdenes en los tres tipos de habitats de la Estación Científica Las Joyas (ECLJ); 15 en bosque de pino; 12 en bosque mesófilo y 11 en vegetación secundaria. En los tres tipos de hábitats, los órdenes Coleóptera, Hemiptera y Orthóptera fueron los más abundantes (Tablas 1, 2, 3 y 7).

3. COMPOSICION DE ORDENES CAPTURADOS EN COLECTAS NOCTURNAS

Los ejemplares colectados durante la noche en los tres tipos de habitats pertenecen a 12 órdenes (Tablas 4, 5, 6 y 8). El 67.2% de los insectos capturados se concentraron en la parte superior de la manta (próximos a la luz) y el 32.8% en la parte inferior. El 83.4% del total de los ejemplares cayeron en el lado anterior, donde se encontraba la luz, y el 16.6% en el lado posterior de la manta. Esto indica que la luz como atrayente causa que la distribución de insectos no sea homogénea sobre la manta. El orden Coleoptera fue el más abundante en bosque mesófilo y vegetación secundaria, a excepción del bosque de pino, donde Lepidoptera fue el más abundante.

4. ABUNDANCIA RELATIVA EN LOS TRES TIPOS DE HABITATS EN COLECTAS DIURNAS

En bosque de pino el orden Coleoptera fue el más abundante, seguida por Hemiptera con 13% y todos los otros órdenes constituyeron menos del 10% (Figura 2).

En el bosque mesófilo, Coleoptera y Hemiptera también fueron los órdenes más abundantes (Figura 3), sin embargo, en vegetación secundaria aunque Coleoptera y Hemiptera fueron los más abundantes, proporcionalmente hubo menos individuos de Coleoptera, que no alcanzaron ni el 50%. Orthoptera surgió como el tercer orden más común, constituyendo un 17% de la entomofauna (Figura 4).

5. ABUNDANCIA RELATIVA EN LOS TRES TIPOS DE HABITATS EN COLECTAS NOCTURNAS

Los patrones de abundancia relativa fueron diferentes en la colecta diurna y nocturna. Durante la colecta nocturna en bosque de pino, Lepidoptera, seguido por Coleoptera, fueron los órdenes más abundantes; Hemiptera constituyó menos del 1% y Orthoptera aumentó a más del 15% (Figura 2).

En bosque mesófilo ocurrió un patrón similar, disminuye Hemiptera y aumenta Lepidoptera y Orthoptera; aunque a diferencia del bosque de pino, Lepidoptera no fue el más abundante (Figura 3). En la vegetación secundaria también aumenta Lepidoptera, aunque Coleoptera sigue siendo el más abundante. Sin embargo, Orthoptera, que fue abundante durante el día en vegetación secundaria, disminuyó en la noche, un patrón opuesto a lo observado en los bosques de pino y mesófilo. (Figura 4).

6. FAMILIAS DE COLEOPTERA SEGUN SU NIVEL TROFICO, TIPO DE HABITAT Y METODO DE COLECTA

Durante el trabajo de campo se colectaron un total de 2279 coleópteros pertenecientes a 43 familias que fueron clasificadas según sus hábitos alimenticios (Tablas 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 y 16).

Durante el día el bosque mesófilo tuvo menor número de degradadores, seguido por el bosque de pino; mientras que en vegetación secundaria, los degradadores constituyeron un quinto de los insectos encontrados (Tabla 9). Los fitófagos constituyeron aproximadamente la misma proporción de la comunidad para bosque de pino y bosque mesófilo (88.5 y 84.3% respectivamente, Tabla 9). Sin embargo, en vegetación secundaria constituyeron solamente un 66.4% de la población total. El porcentaje de depredadores fue similar (11.4 y 12.0%) para el bosque mesófilo y la vegetación secundaria, teniendo el bosque de pino la proporción más baja.

Para las muestras nocturnas (Tabla 10) las relaciones fueron muy diferentes; proporcionalmente aumentan los fitófagos y disminuyen los degradadores. Casi no se capturaron degradadores y en vegetación secundaria, que presentó la mayor proporción durante el día, no se capturó ninguno. Los fitófagos dominaron constituyendo más del 90% en los tres hábitats. Los depredadores fueron menos abundantes en la vegetación secundaria.

En el bosque de pino las familias dominantes en las colectas diurnas fueron Rhysodidae (degradadora), Curculionidae y Bruchidae (fitófagos) y Staphylinidae y Coccinelidae (depredadoras). En el bosque mesófilo fueron Tenebrionidae (degradadora), Chrysomelidae (fitófaga) y Staphylinidae y Carabidae (depredadora). En la vegetación secundaria fueron Tenebrionidae (degradadora), Chrysomelidae y Dasyllidae (fitófagos) y Coccinelidae y Carabidae (depredadoras).

7. CAMBIOS ESTACIONALES DIURNOS

No se observaron patrones claros en relación a los cambios estacionales de abundancia en las colectas diurnas (Figura 5). El mayor número de insectos en bosque de pino se encontró en abril y noviembre, y el menor número en diciembre. En el bosque mesófilo se presentó un patrón menos claro, las poblaciones y los niveles más bajos se encontraron en invierno, fluctuando mucho de marzo a julio. En vegetación secundaria se presenta un patrón diferente al del bosque de pino y bosque mesófilo, ya que el número de insectos se mantiene más o menos constante de enero a julio y aumenta en octubre.

8. CAMBIOS ESTACIONALES NOCTURNOS

En el bosque mesófilo y en la vegetación secundaria, las colectas nocturnas muestran un patrón diferente al de las colectas diurnas; en enero sus poblaciones fueron bajas y aumentaron progresivamente alcanzando su máximo en junio, disminuyendo abruptamente en los meses posteriores (Figura 6). En el bosque de pino, la población aumentó de enero a junio y luego se mantuvo a un nivel más o menos estable.

9. COLEOPTERA: CAMBIOS ESTACIONALES

Durante las colectas diurnas en el bosque de pino, Coleoptera demostró un incremento de enero a abril, cuando alcanzó su mayor abundancia (Figura 7). Al iniciar el período de lluvias disminuyó y, aparentemente, la población se mantuvo constante. En el bosque mesófilo no se presentó un patrón claro, ya que fluctuó mucho de marzo a octubre, aunque al igual que en bosque de pino, sus poblaciones parecen estar más bajas en invierno. En vegetación secundaria se presentó un patrón diferente. La población alcanzó su mayor abundancia de agosto hasta octubre, coincidiendo con la época de lluvias.

En bosque de pino, bosque mesófilo y vegetación secundaria, las colectas nocturnas reflejan un patrón de abundancia estacional muy diferente a las colectas diurnas (Figura 8). En los tres tipos de hábitats se capturaron más coleópteros durante el verano.

Los cambios en la diversidad de las familias de Coleoptera muestran un patrón muy diferente en el día y en la noche. En las colectas diurnas el número de familias colectadas fluctuó mucho a lo largo de todo el año, presentándose un mayor número de familias en enero y diciembre. En cambio, el número de familias colectadas de noche fueron aumentando progresivamente, siendo en junio - cuando se obtuvo el mayor número de familias, las que se mantienen más o menos constantes (Tabla 17).

Los cambios en abundancia que presentan las familias de Coleoptera según sus hábitos alimenticios, muestran un patrón más claro tanto para las colectas diurnas como nocturnas. Así, observamos que el número de familias colectadas de día con hábitos degradadores y depredadores, fue casi constante a lo largo de todo el año. Las fitófagas fluctúan poco aumentando de marzo a agosto en donde se obtuvo el mayor número de familias. En tanto que las colectadas de noche presentan un patrón similar a las colectadas de día. El número de familias degradadoras y depredadoras son constantes, y las de hábitos fitófagos con su mayor abundancia en junio, mantuvo un nivel más o menos estable (Tabla 18).

Para comparar los cambios estacionales que presentan los Coleópteros con respecto a otros grupos, se escogieron los órdenes Diptera y Hemiptera, debido a su diferencia en cuanto hábitos alimenticios (casi exclusivamente fitófagos y en algunos casos hematófagos).

10. DIPTERA: CAMBIOS ESTACIONALES

En general se colectaron pocos Dípteros a través del año. En las colectas diurnas, el mayor número de individuos en bosque de pino se colectó en enero y noviembre; en bosque mesófilo en mayo, y en vegetación secundaria en enero y noviembre (Figura 9). En bosque de pino se capturaron ejemplares de Diptera durante la noche, solamente en enero, marzo, junio y noviembre. En bosque mesófilo se obtuvo el máximo número en junio. En vegetación secundaria solo se colectaron en el mes de julio, octubre y noviembre (Figura 10).

11. HEMIPTERA: CAMBIOS ESTACIONALES

Durante las colectas diurnas, en bosque de pino, Hemiptera se colectó con mayor abundancia en el mes de marzo y noviembre. En bosque mesófilo la población disminuyó desde su punto más alto en marzo, hasta diciembre en donde al igual que en bosque de pino no se colectó ningún ejemplar. En vegetación secundaria se colectaron más individuos que en los otros dos hábitats; la abundancia mayor se observó en mayo (Figura 11).

Se colectaron pocos Hemípteros en las colectas nocturnas. Tanto en bosque de pino como en bosque mesófilo, se colectaron más individuos de abril a julio. En vegetación secundaria sólo se colectaron en el mes de junio y noviembre (Figura 12).

12. FAMILIA CERAMBYCIDAE

Se colectaron en total 87 ejemplares de Cerambycidos en los tres tipos de habitats, que fueron enviados a Roberto Terrón (Insectario, UAM-Xochimilco) para su determinación. Se logró la identificación de 67 ejemplares -- pertenecientes a las siguientes subfamilias: Aseminae 3 ejemplares; Lep- turinae 9 ejemplares; Prioninae 17 ejemplares; Cerambycinae 18 ejemplares y Lamiinae 20 ejemplares (Tabla 19). El resto de los ejemplares han sido enviados a expertos extranjeros para su determinación, porque se cree que pueden ser nuevas especies para la ciencia o nuevos reportes de distribu- ción. Resultó interesante que 13 especies de afinidad biogeográfica trópi- cal se hayan encontrado en una zona predominantemente templada.

La familia Cerambycidae presenta una marcada diferencia en abundancia se- gún la estación del año y tipo de colecta (Figura 13). Para las colec- tas nocturnas se presenta un patrón muy claro en cuanto abundancia: en - invierno no se colectó ningún ejemplar, en primavera se obtuvo el máximo número de individuos, los que fueron descendiendo para el verano y aún - más en otoño.. En cambio, los colectados de día presentaron su mayor núme- ro en verano y otoño, disminuyendo en invierno y primavera. No sabemos -- porqué se observa una diferencia tan drástica entre los resultados de las colectas diurna y nocturna en primavera.

13. FAMILIA PASSALIDAE

Como resultado de este estudio, se colectó una especie de Passalido nueva para la ciencia, del género Odontotaenius sp. la cual está siendo descri- ta actualmente por el autor, con la asesoría y dirección de Pedro Reyes - Castillo y Camelia Castillo del Instituto de Ecología A. C. .

VII. DISCUSION

El método de captura manual directo presenta algunos problemas para la caracterización de una comunidad de insectos. La posibilidad de captura de algunos grupos es menor que para otros debido a su coloración críptica, un tamaño muy pequeño y un comportamiento de escape (saltar o volar) efectivo (por ejemplo Ortópteros, Dípteros e Himenópteros). Las grandes fluctuaciones y la falta de patrones definidos observados en las colectas diurnas sugiere que el método de colecta directa tal vez produjo excesivas variaciones en los resultados. Posiblemente el tamaño o el número de cuadrantes utilizados fué demasiado limitado y esto también afectó los resultados. Por estas razones los resultados sobre cambios estacionales de las colectas diurnas se deben considerar como preliminares, aunque se considera que la comparación entre habitats de números totales debe ser válida por basarse en un mayor número de muestras y colectas.

Las colectas nocturnas presentan patrones estacionales más definidos. - El efecto atrayente de la luz y la forma metódica de la técnica causa - que éste método sea más confiable para comparaciones estacionales. Sin embargo, este método también está sesgado. El método tiene los siguientes problemas: 1. Solamente algunas especies son atraídas a la luz, 2. los machos son más atraídos que las hembras, 3. las especies tienen diferentes horas en las que son más atraídas, 4. la edad del insecto afecta el grado de atracción, 5. el viento disminuye el número atraído y 6. durante luna llena caen menos insectos (Janzen, 1983). Por ejemplo, Wolda (1982) en su estudio de insectos nocturnos en Panamá presenta ciclos mensuales de abundancia causados por la luna y no por aumentos y disminuciones reales en la población de insectos.

Las temperaturas más bajas se registraron de noviembre a marzo y las - temperaturas altas de abril a agosto. El periodo donde la variación díaria en temperatura fué mayor correspondió al invierno, sugiriendo que - esta es la época más extrema para los insectos en el área de estudio. - El periodo de lluvias inició a finales de mayo y concluyó a finales de

noviembre, coincidiendo el inicio de la época seca con el periodo más frío del año.

El orden Coleoptera fué el más abundante de las colectas diurnas en los tres tipos de vegetación (Figuras 2, 3 y 4). Este también ha sido el patrón en otros estudios (Tanaka y Tanaka, 1982; Wolda, 1982; Smythe, 1982; Buskirk y Buskirk, 1976, Janzen, 1973). Coleoptera es de los órdenes que más especies tiene, con hábitos alimentarios y estrategias de vida muy variadas.

Hemiptera fué consistentemente el segundo orden más abundante en los tres habitats durante las colectas diurnas. Orthoptera, Hymenoptera y Homoptera también fueron abundantes durante el día. La diferencia más marcada entre los tres habitats es la mayor proporción de Orthópteros en las colectas diurnas en vegetación secundaria. La mayor abundancia de gramíneas y herbáceas en general, que son parte de la dieta de los Orthópteros en este habitat pudiera en parte explicar el mayor número de individuos de este grupo.

Durante las colectas nocturnas (Figuras 2, 3 y 4) Coleoptera también fué el orden dominante aunque en el bosque de pino quedó en segundo lugar. El otro orden importante fué Lepidoptera. Esto ejemplifica las diferencias en resultados causadas por la hora de muestreo y la técnica utilizada. Las mariposas nocturnas están activas solamente de noche y demuestran gran atracción por la luz. Esto explica su gran abundancia en las colectas nocturnas. Durante el día se quedan posadas en lugares protegidos donde su camuflaje causa que sean casi invisibles y por eso su representación es pobre en las colectas diurnas.

Un patrón interesante en la comparación entre habitats y entre las colectas diurnas y nocturnas es presentado por el orden Orthoptera. Durante el día los Orthópteros fueron abundantes solamente en la vegetación secundaria; sin embargo, durante la noche los Orthópteros desapare

cieron de la vegetación secundaria y sus números aumentaron en el bosque de pino y bosque mesófilo (Figuras 2 y 3). Consideramos dos hipótesis para explicar este patrón: 1. Los Orthópteros pasan el día en la vegetación secundaria y se mueven a los bosques de noche o 2. las especies en la vegetación secundaria son diferentes a las de los bosques y tienen diferentes ciclos de actividad. Aparentemente la segunda hipótesis es la correcta ya que un análisis más detallado reveló que los Orthópteros diurnos colectados en vegetación secundaria pertenecían a la familia Acrididae, mientras que los Orthópteros nocturnos colectados en los bosques de pino y mesófilo pertenecen a las familias Tettigoniidae y Tetrigidae. Los Tettigónidos son depredadores y no herbívoros como los Acrididos. Posiblemente durante el día los Orthópteros del bosque se encuentren escondidos en el dosel o en otros sitios inaccesibles.

Diferencias similares también se observaron en los Coleópteros. Diecisiete familias de Coleópteros se colectaron solamente de día mientras que cuatro familias se colectaron únicamente en la noche (Tablas 11, 12, 13, 14, 15 y 16).

Durante las colectas diurnas en los tres habitats las familias fitófagas de Coleópteros fueron las más abundantes (Tabla 9). Esto es de esperarse ya que se alimentan de las plantas y por lo tanto son consumidores primarios, que tienen la mayor biomasa de recursos disponibles. Los degradadores fueron más abundantes que los depredadores en bosque de pino y vegetación secundaria, pero menos abundantes en el bosque mesófilo. Como el habitat más adecuado para los degradadores es la hojarasca y esta no se muestreó, es difícil interpretar estos datos. Sin embargo el mayor número de depredadores en bosque mesófilo se puede atribuir a la posible presencia de más presas en este habitat.

Durante las colectas nocturnas los fitófagos también fueron los más abundantes (Tabla 10). Sin embargo, proporcionalmente su abundancia fue mayor (> 90% para los tres habitats). La diferencia más drástica entre -

las colectas diurnas y nocturnas fué la casi total ausencia de degradadores durante la noche. Esto no es sorprendente ya que estos últimos no se desplazan volando en la noche y no son atraídos por la luz.

Los patrones estacionales de abundancia basados en las colectas diurnas son muy erráticos y se hace muy difícil su interpretación (Figura 5). Los estudios de Tanaka y Tanaka (1982), Wolda (1982), Buskirk y Buskirk (1976) y Janzen (1973) y muchos otros han encontrado que la abundancia aumenta cuando inicia el periodo de lluvias. Esto no lo demuestran los datos de abundancia de Coleoptera, Hemiptera y Diptera, así como los de todos los insectos agrupados (Figuras 7 , 11, 9 y 5). Sin embargo, - los estudios de Wolda (1982) y Smythe (1982) demuestran que los patrones de abundancia pueden variar año con año y para algunos grupos no se detectan patrones claros. Como resultado general se puede afirmar que - en el área de estudio las poblaciones estuvieron bajas en diciembre.

Diptera presenta mayor abundancia en verano e invierno durante las colectas nocturnas (Figura 10). Hemiptera presenta mayor abundancia a mediados de la época de secas y principio de la época lluviosa (Figura - 12). Coleóptera demuestra mayor abundancia a finales de la época de - secas y principio de las lluvias (Figura 8).

El patrón de Coleoptera en las colectas nocturnas se asemeja al patrón tradicional más que los otros. La lluvia afecta la abundancia de Insectos directamente a través de efectos fisiológicos sobre reproducción, - desarrollo y actividad. Sin embargo, también afecta las poblaciones de insectos indirectamente a través de su efecto en la producción primaria (Tanaka y Tanaka, 1982). La abundancia de los Coleópteros nocturnos aumentó con la lluvia y la diversidad también aumentó. Buskirk y Buskirk (1976) y Janzen (1973) detectaron aumentos en abundancia y diversidad - durante la época de lluvias, pero Tanaka y Tanaka (1982) trabajando en una isla encontraron aumentos solamente en abundancia. El patrón en la ECLJ fué similar al de el continente.

Los insectos, por ser un recurso alimentario importante para los vertebrados, afectan los tiempos de reproducción de estos. Muchos vertebrados solamente se reproducen cuando hay suficiente comida disponible para alimentar a sus crías. De acuerdo a nuestras colectas nocturnas pudieramos plantear como hipótesis que las especies que se alimentan de insectos voladores nocturnos o crepusculares en la ECLJ deben demostrar picos en reproducción desde finales de la época de secas hasta finales de la época de lluvias. Estudios de aves como golondrinas (Hirundinidae), vencejos (Apodidae) y tapacaminos (Caprimulgidae) y murciélagos insectívoros (Vespertilionidae, Molossidae y Mormoopidae) pudieran validar o invalidar esta idea.

Los resultados taxonómicos preliminares muestran que en la Sierra de Manantlán existe una entomofauna muy rica y poco estudiada, ya que se encontraron en este estudio preliminar especies nuevas para la ciencia. También es una región muy interesante para estudios biogeográficos ya que en una zona templada se encontraron especies tropicales (Tabla 19).

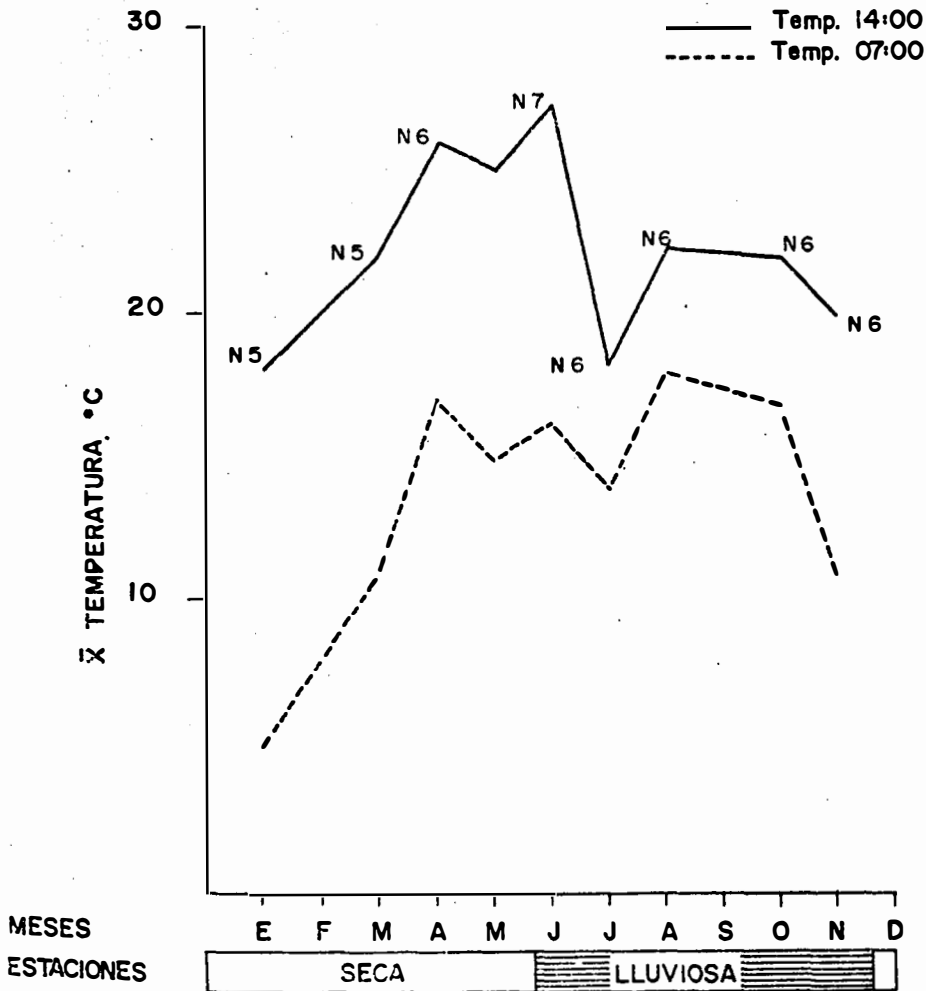


Figura 1 . Representación de la temperatura y las estaciones seca-lluviosa.
N= Días de colecta

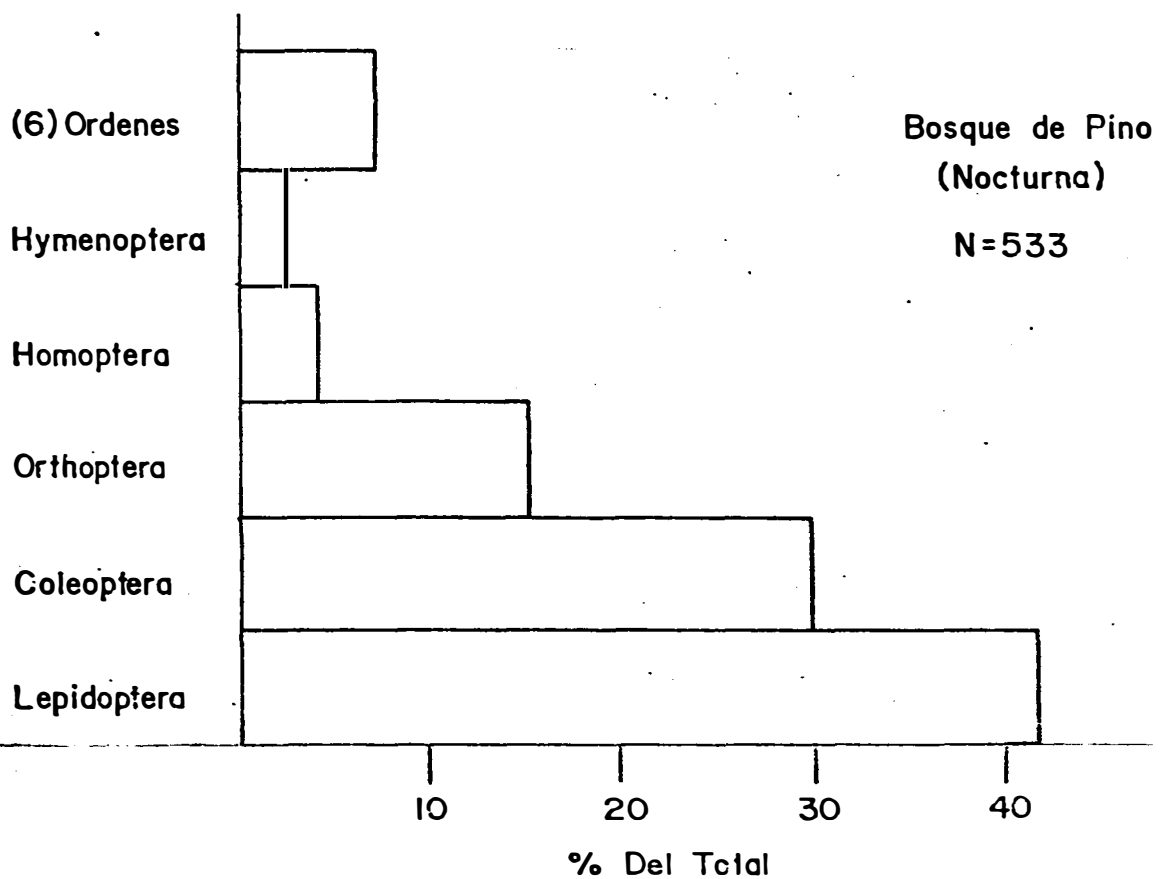
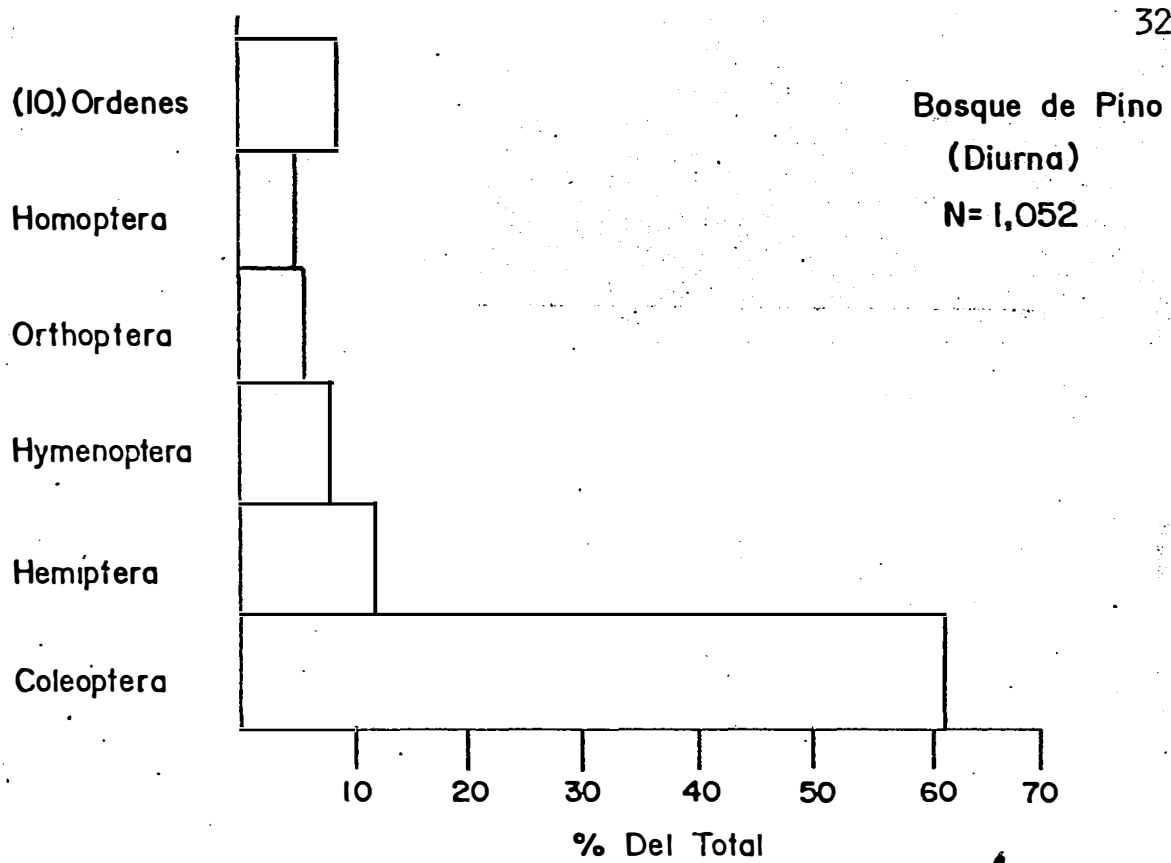


FIGURA 2. VARIACION EN EL NUMERO DE INSECTOS POR ORDEN COLECTADOS DE DIA Y DE NOCHE, EN BOSQUE DE PINO.

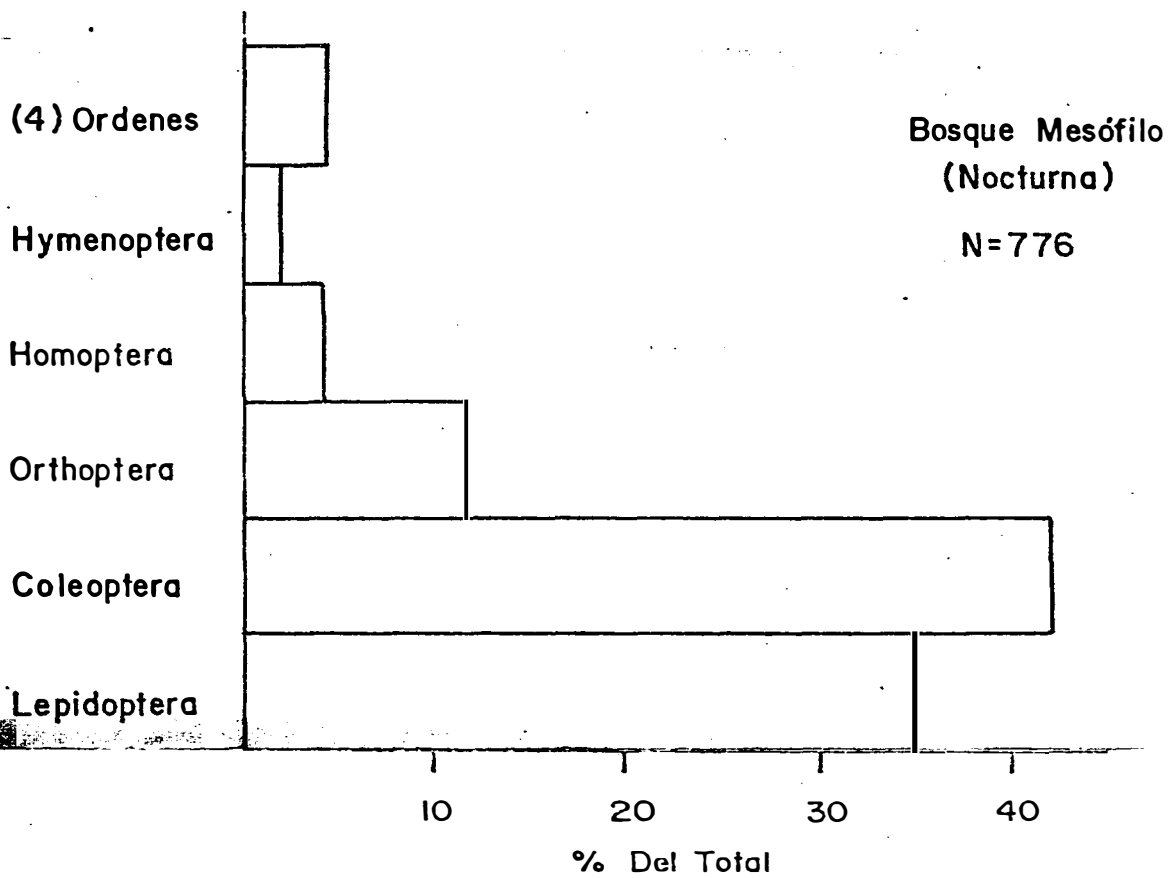
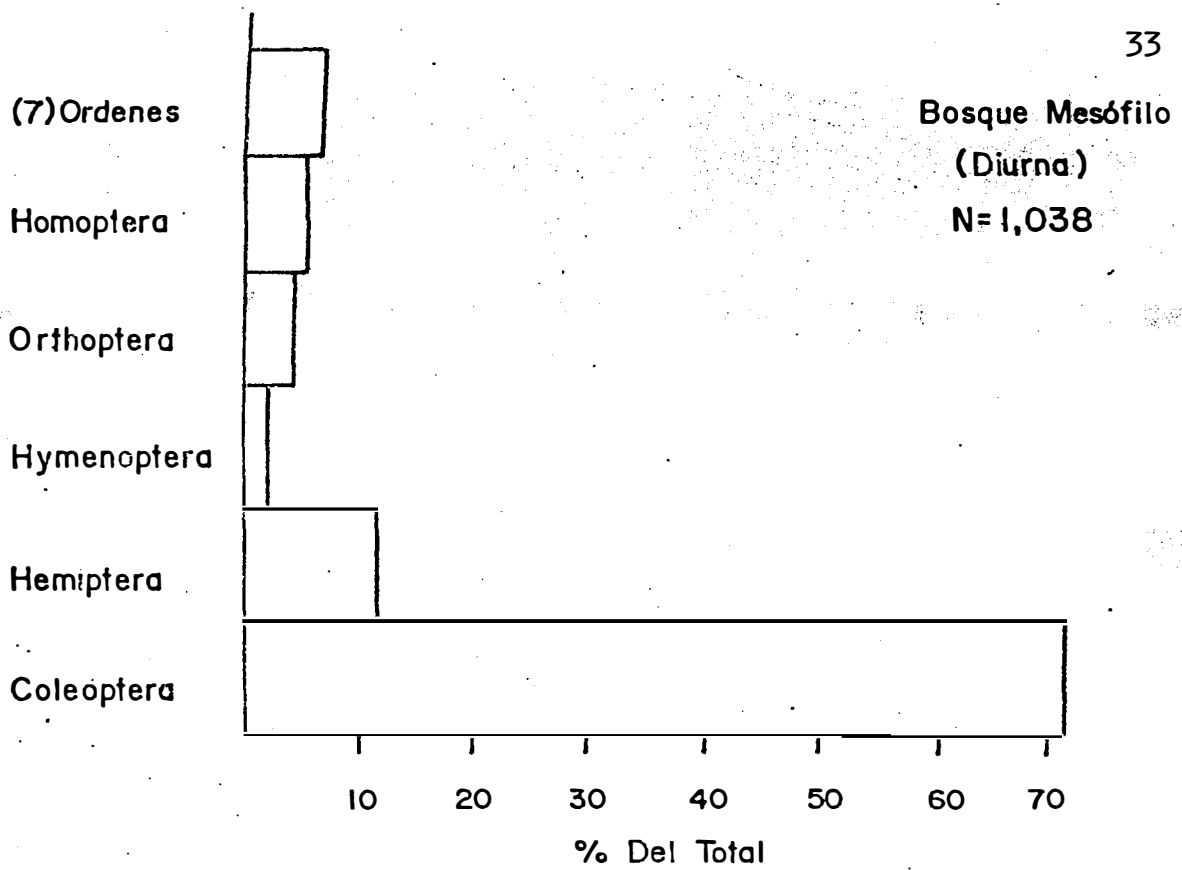


FIGURA 3. VARIACION EN EL NUMERO DE INSECTOS POR ORDEN COLECTADOS DE DIA Y DE NOCHE, EN BOSQUE MESOFILO.

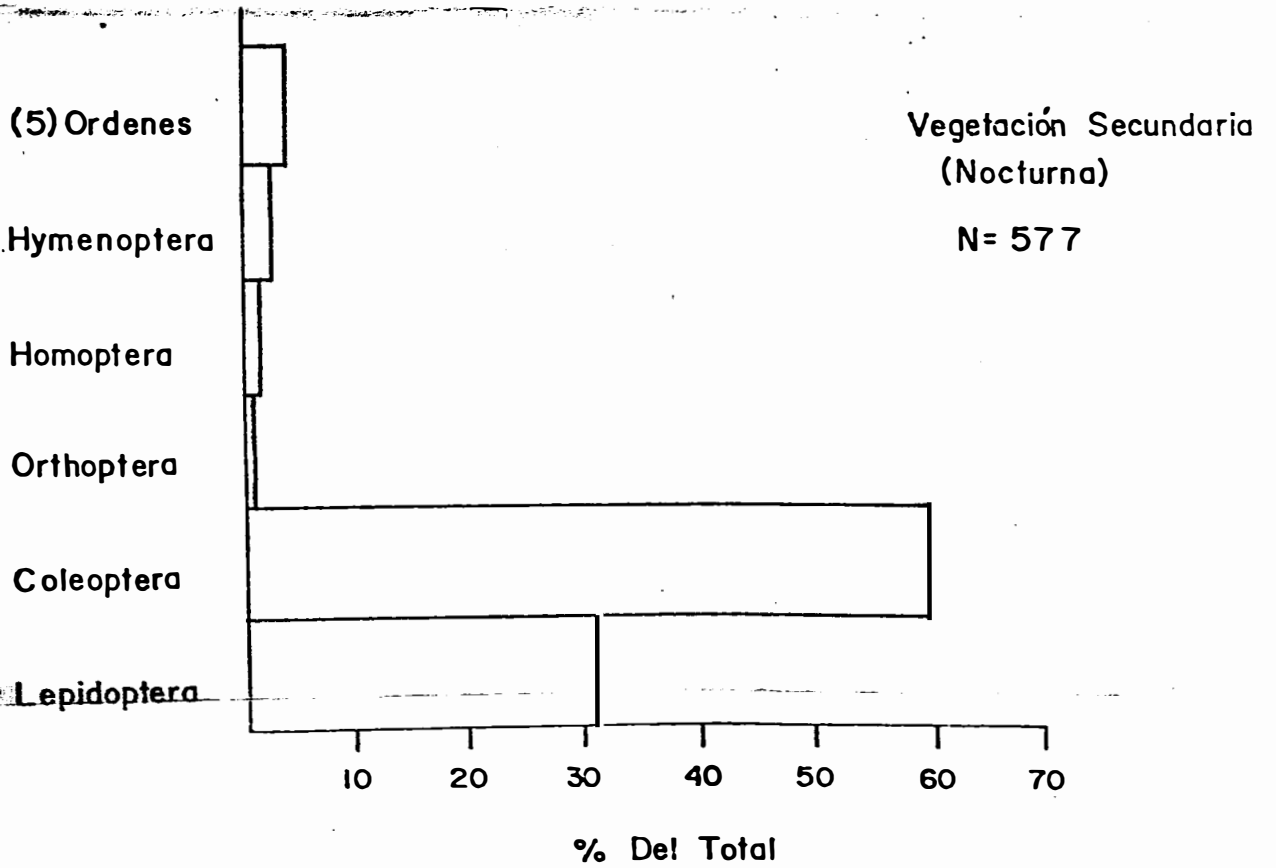
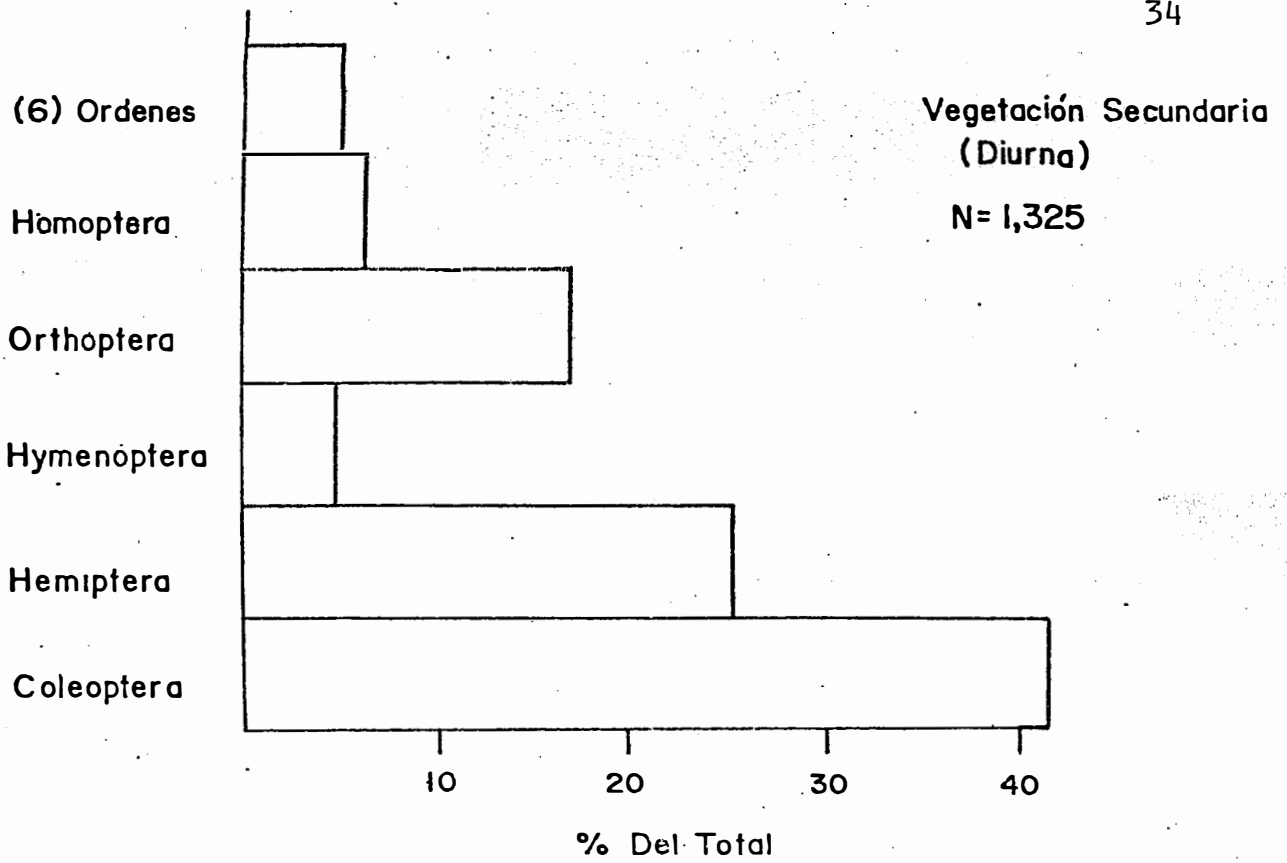


FIGURA 4. VARIACION EN EL NUMERO DE INSECTOS POR ORDEN COLECTADOS DE DIA Y DE NOCHE, EN VEGETACION SECUNDARIA.

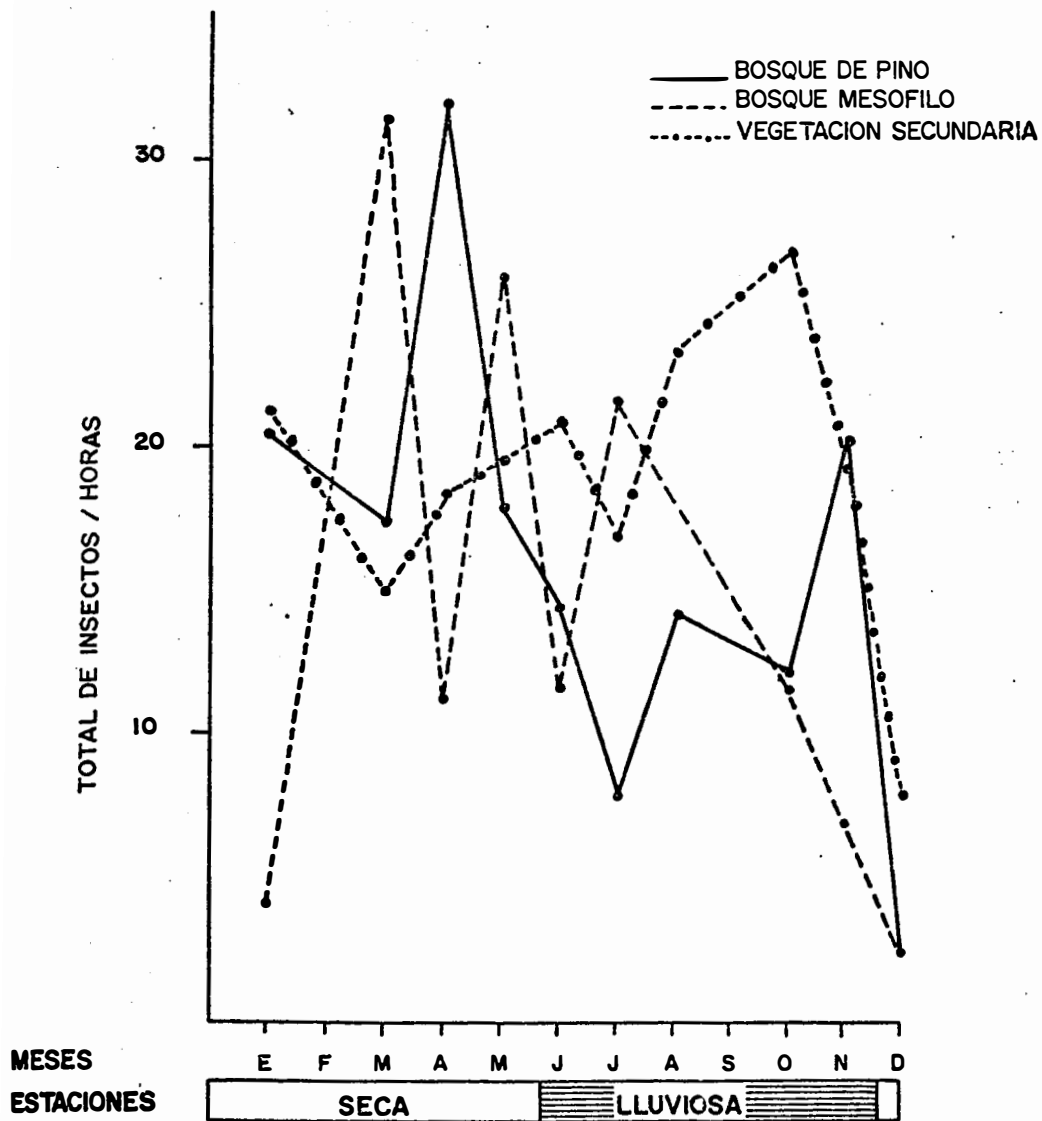


Figura 5 Cambios en abundancia de los insectos colectados de día en los tres tipos de hábitats de la E.C.L.J.

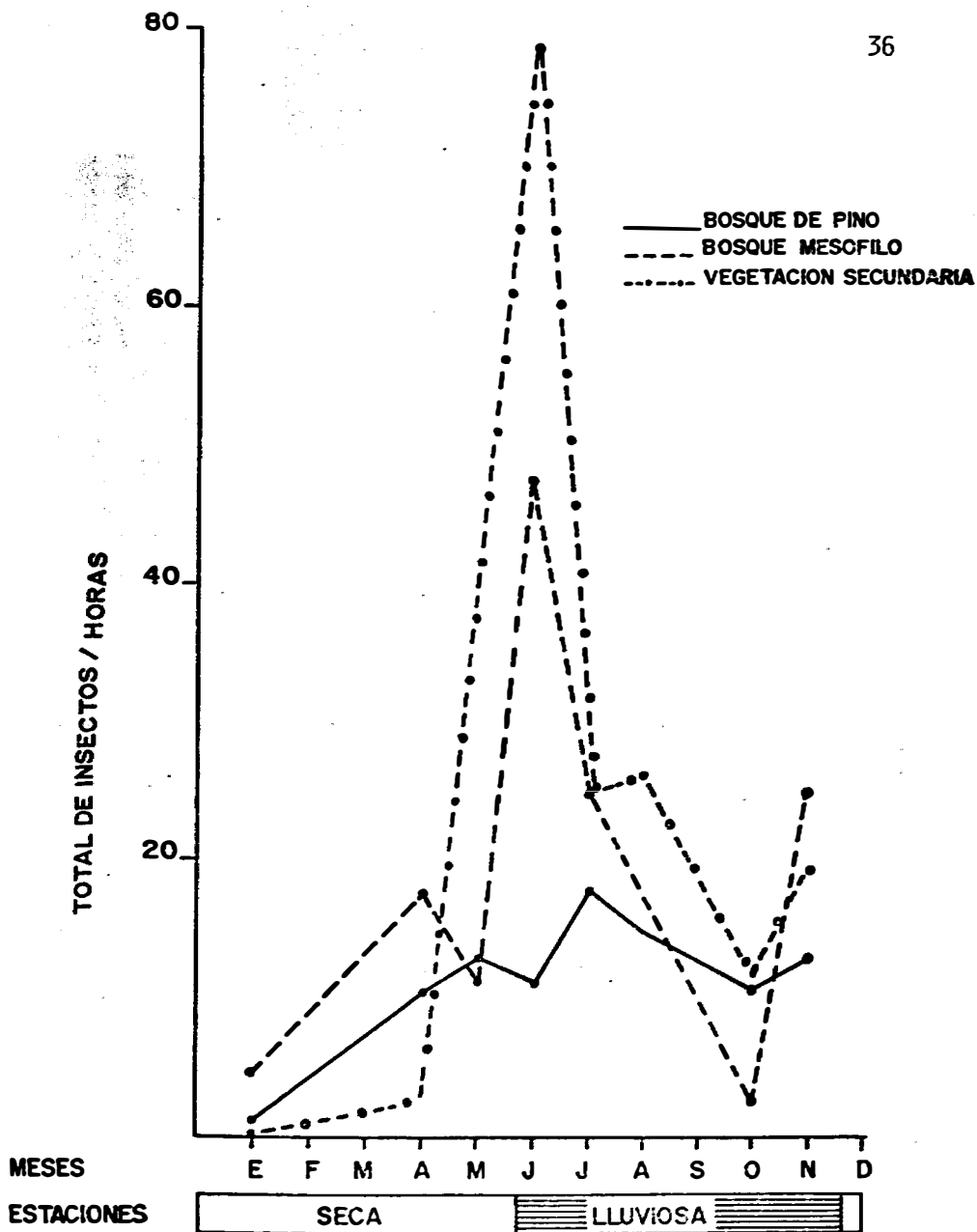


Figura 6 Cambios en abundancia de los insectos colectados de noche en los tres tipos de hábitats de la E.C.L.J

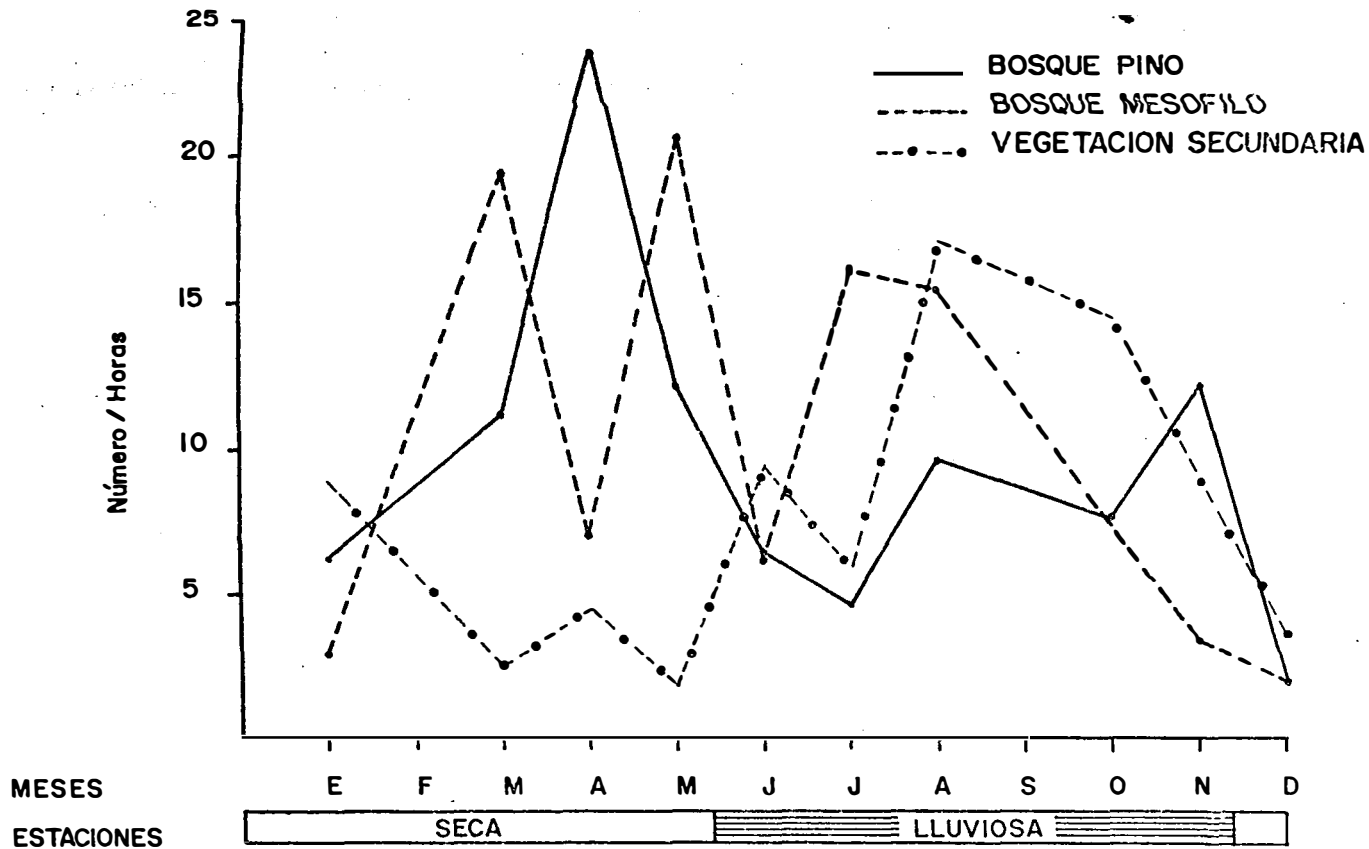


Figura 7 Cambios en abundancia de los coleópteros colectados de día en los tres tipos de hábitats.

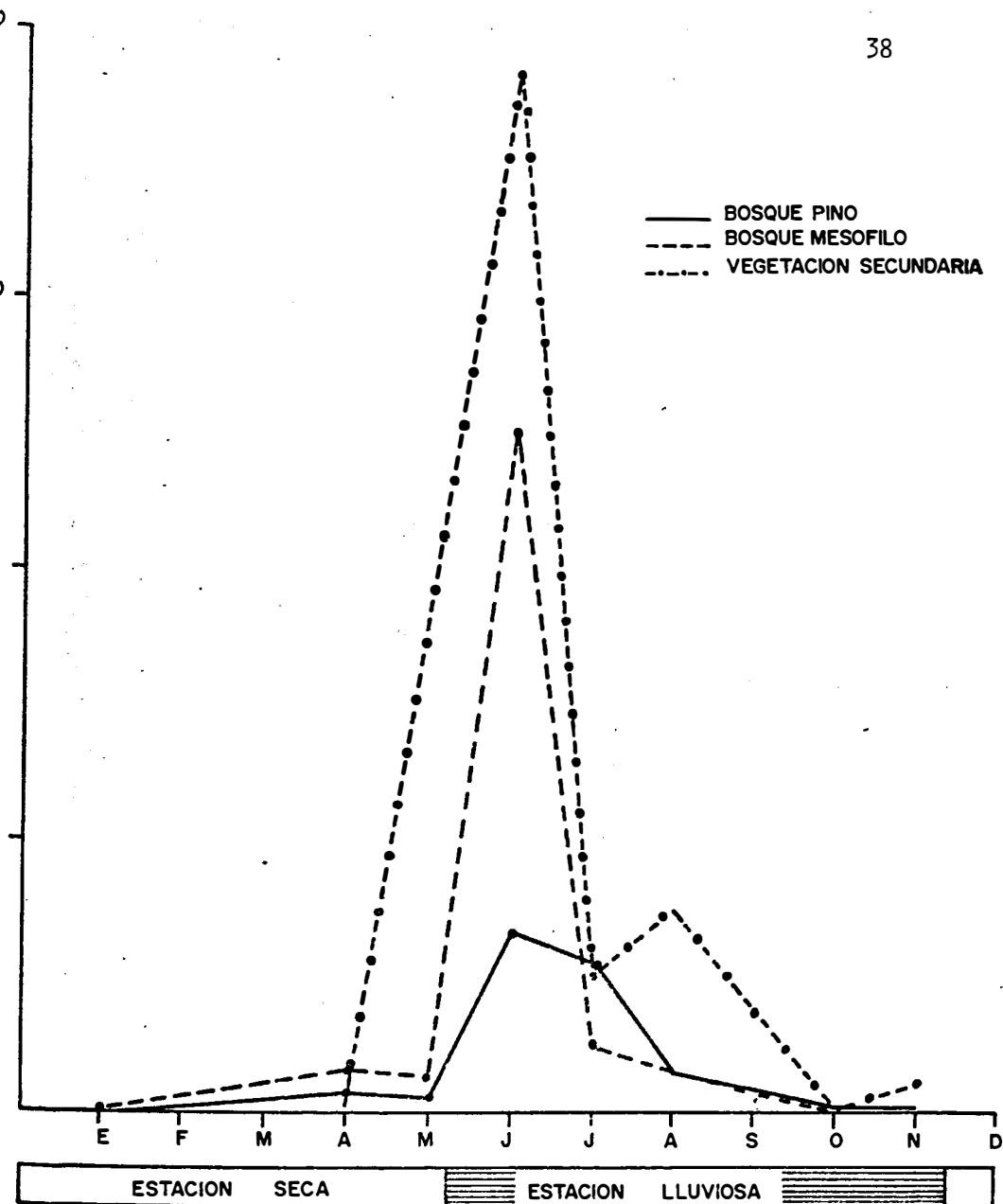


Figura 8 Cambios en abundancia de los coleópteros colectados de noche en los tres tipos de hábitats de la E.C.L.J.

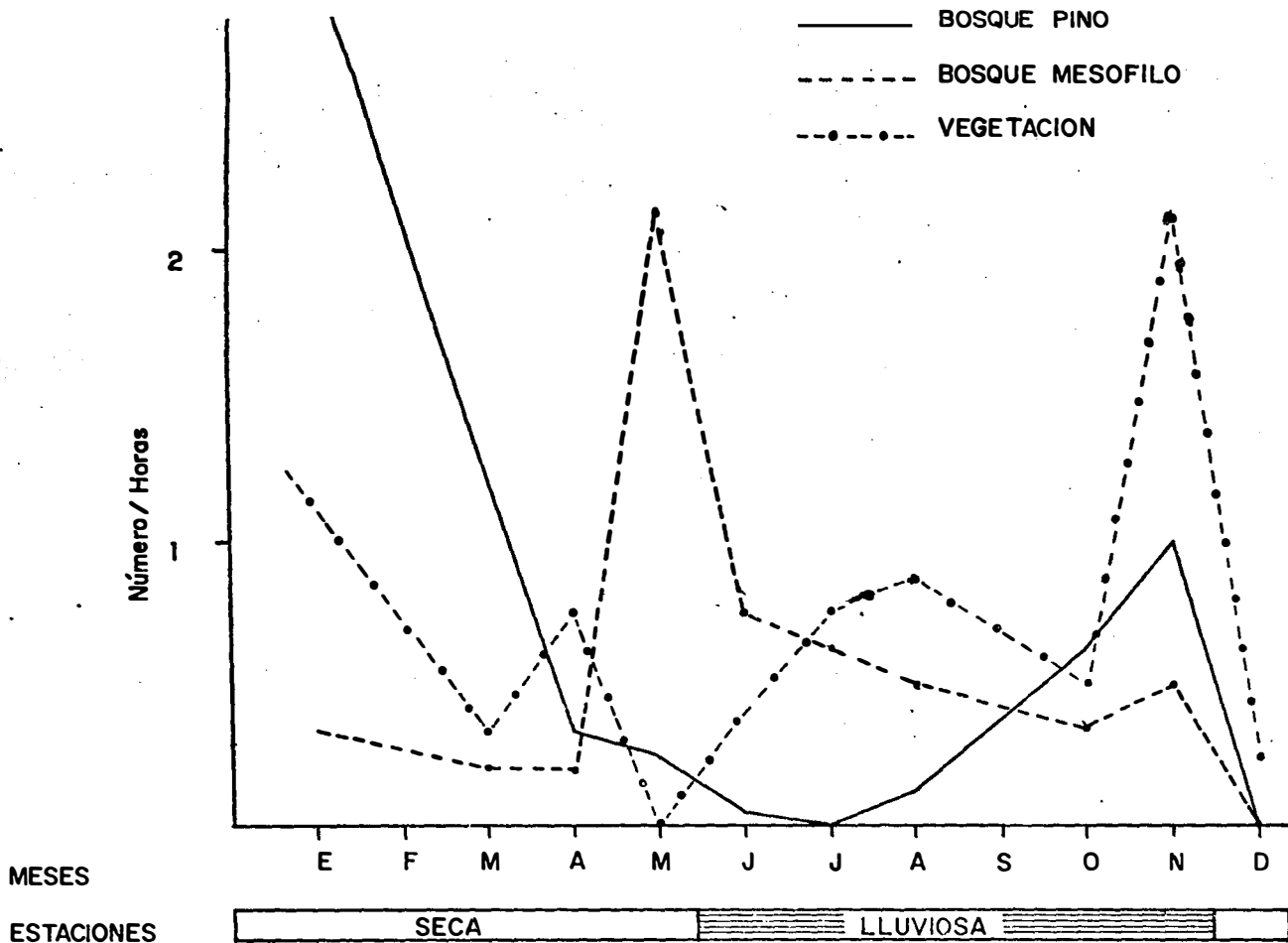


Figura 9 Cambios en abundancia en dípteros colectados de día en los tres tipos de hábitats de la E.C.L.J.

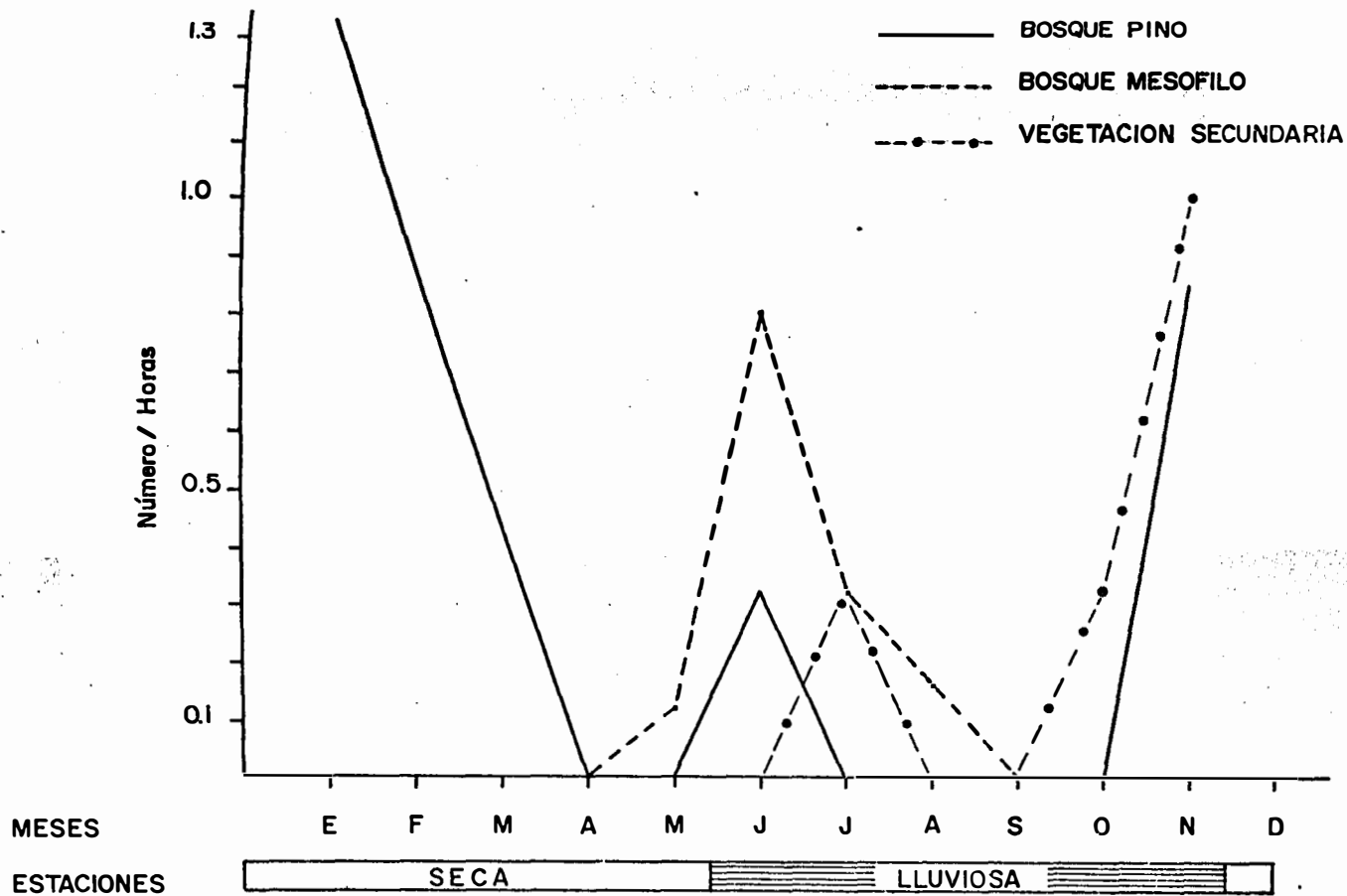


Figura 10 Cambios en abundancia en dípteros colectados de noche en los tres tipos de hábitats de la E.C.L.J.

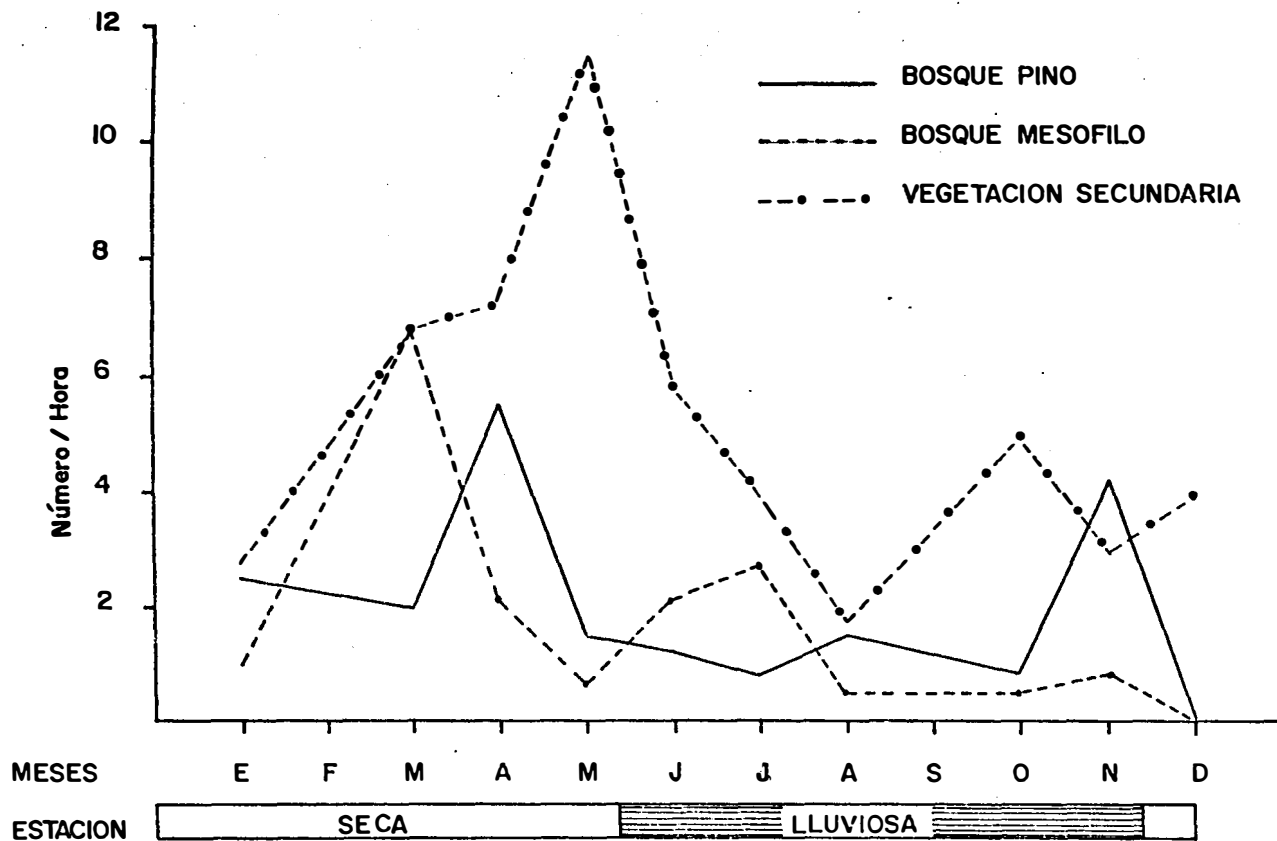


Figura II Cambios en abundancia en hemípteros colectados de día en los tres tipos de hábitats de la E.C.L.J.

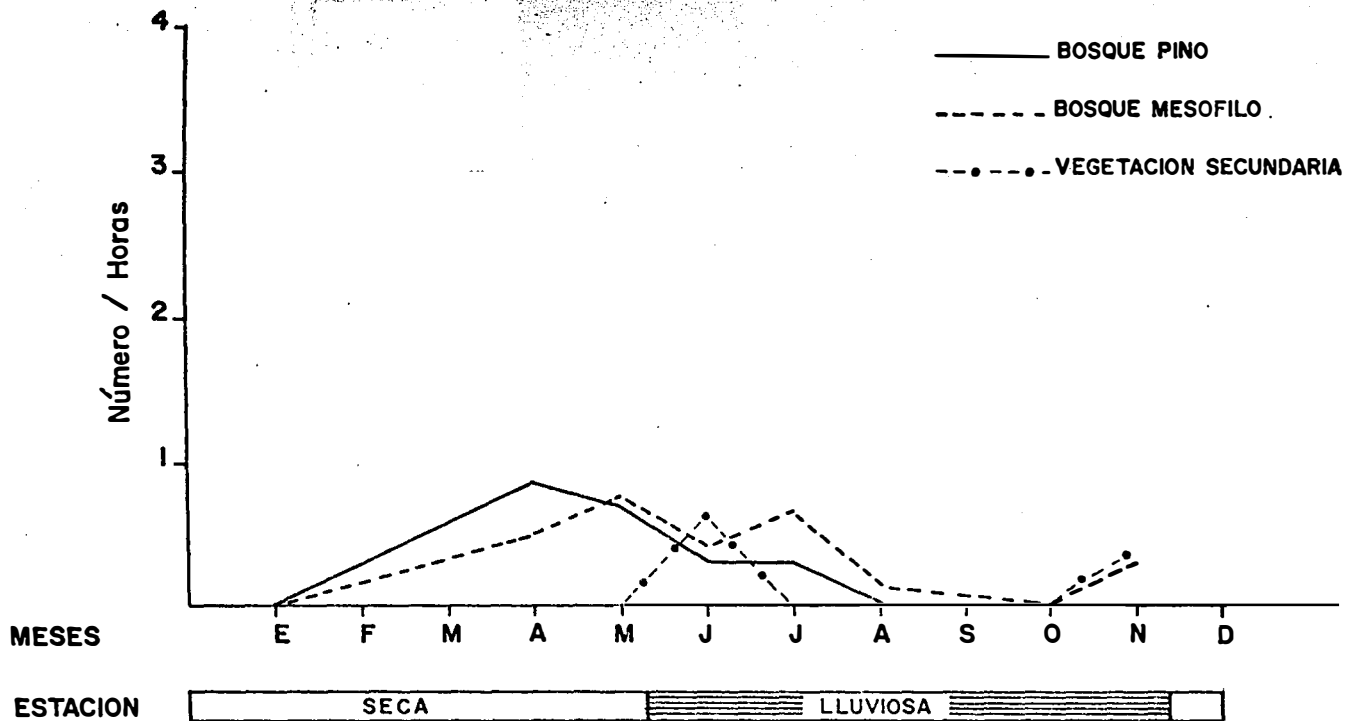


Figura 12 Cambios en abundancia en hemípteros colectados de noche en los tres tipos de hábitats de la E.C.L.J

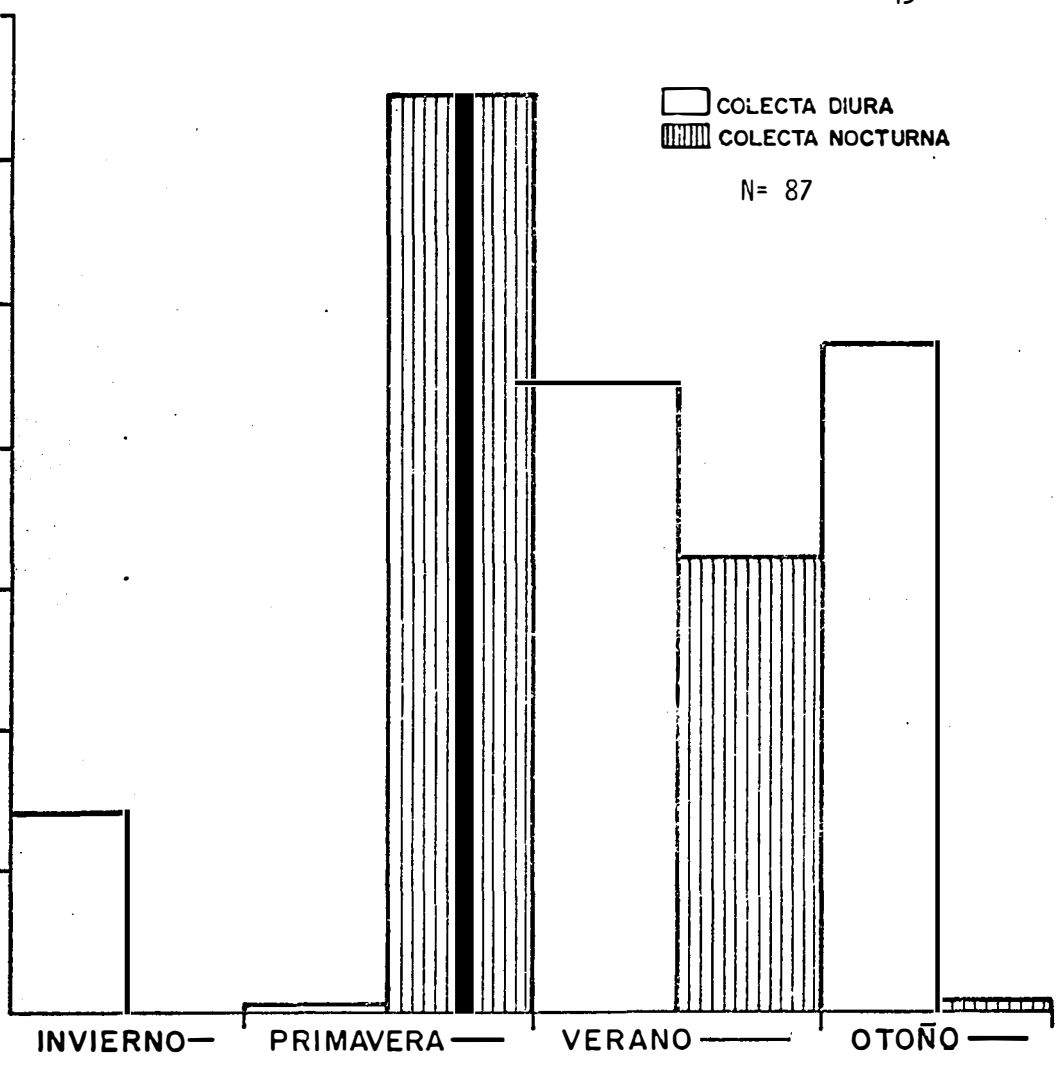


Figura 13 Variación en el número de cerambycídos colectados por hora según la estación del año y tipo de colecta

TABLA 1. DATOS DESGLOSADOS DE LOS INSECTOS ATRAPADOS EN COLECTAS DIURNAS EN BOSQUE DE PINO

MESES	ENERO			MARZO			ABRIL			MAYO			JUNIO			JULIO			AGOSTO			OCTUBRE			NOVIEMBRE			DICIEMBRE				
	N	%	*	N	%	*	N	%	*	N	%	*	N	%	*	N	%	*	N	%	*	N	%	*	N	%	*	N	%	*	N	%
COLEOPTERA	25	30.5	6.2	45	64.3	11.1	143	74.1	23.8	98	69	12.2	53	45.7	6.6	38	59.3	4.7	77	67.5	9.6	63	64.3	7.8	98	60.1	12.2	8	100	2		
HEMIPTERA	10	12.2	2.5	8	11.4	2	33	17.1	5.5	12	8.4	1.2	11	9.5	1.3	7	10.9	0.8	12	10.5	1.5	7	7.1	0.9	35	21.4	4.3	0	0	0		
ORTHOPTERA	5	6.1	1.2	3	4.3	0.7	4	2.1	0.6	14	9.8	1.7	4	3.4	0.5	3	4.7	0.3	2	1.7	0.2	10	10.2	1.2	7	4.3	0.8	1	10	0.2		
HYMENOPTERA	9	10.9	2.2	4	5.7	1	3	1.5	0.5	7	4.9	0.8	17	14.6	2.1	10	15.6	1.2	7	6.1	0.8	4	4.1	0.5	10	6.1	1.2	0	0	0		
HOMOPTERA	17	20.7	4.2	2	2.8	0.5	3	1.5	0.5	2	1.4	0.2	5	4.3	0.6	5	7.8	0.6	8	7	1	4	4.1	0.5	3	1.8	0.3	1	10	0.2		
DIPTERA	12	14.6	3	5	7.1	1.2	2	1	0.3	2	1.4	0.2	4	3.4	0.5	0	0	0	1	0.8	0.1	5	5.1	0.6	8	5	1	0	0	0		
BLATTODEA	0	0	0	2	2.8	0.5	2	1	0.3	3	2.1	0.3	11	9.5	1.3	0	0	0	2	1.7	0.2	1	1	0.1	0	0	0	0	0	0		
LEPIDOPTERA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.7	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1.2	0.2	0	0	0		
PHASMATODEA	0	0	0	1	1.4	0.2	1	1.5	0.1	1	0.7	0.1	2	1.7	0.2	0	0	0	0	0	0	3	3	0.3	0	0	0	0	0	0		
MANTODEA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.7	0.1	7	7.7	1.1	1	1.5	0.1	0	0	0	1	1	0.1	0	0	0	0	0	0		
THYSANURA	0	0	0	0	0	0	1	1.5	0.1	1	0.7	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
ODONATA	3	3.6	0.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2.6	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
NEUROPTERA	1	1.2	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
MECOPTERA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1.7	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
DERMAPTERA	0	0	0	0	0	0	1	0.5	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
TOTAL	82	99.8		70	99.8		193	99.8		142	97		116	99.8		64	99.8		114	99.6		98	99.8		163	99.8		10	100			
# ORDENES	8			8			10			11			9			6			9			9			7			3				
HORAS MUESTREADAS	4			4			6			8			8			8			8			8			8			4				
# INSECTOS/HORA	20.5			17.5			32.16			17.75			14.5			8			14.25			12.25			20.37			2.5				
PROMEDIO INSECTOS/ CUADRANTE.	20.5			23.33			64.33			35.25			29			18.5			28.5			24.5			40.75			5				
DESVIACION STANDARD	6.55			10.69			43.24			23.34			9.69			6.85			9.60			7.41			16.21			1.41				
H'	1.812			1.281			0.828			1.043			1.720			1.248			1.167			1.317			1.216			0.63				
# INSECTOS POR CUADRANTE.	a	22		35			24			63			40			10			37			24			58			6				
b	17			21			110			46			19			16			26			21			35			4				
c	14			14			59			14			34			25			16			35			49			-				
d	29			-			-			18			23			23			35			18			21			-				

* # Insectos / # horas muestreadas.

TABLA 2. DATOS DESGLOSADOS DE LOS INSECTOS ATRAPADOS EN COLECTAS DIURNAS EN BOSQUE MESOFILO

MESES	ENERO			MARZO			ABRIL			MAYO			JUNIO			JULIO			AGOSTO			OCTUBRE			NOVIEMBRE			DICIEMBRE			
	N	%	*	N	%	*	N	%	*	N	%	*	N	%	*	N	%	*	N	%	*	N	%	*	N	%	*	N	%	*	
COLEOPTERA	9	69.2	3	98	62	19.6	71	62.8	7.1	166	79.8	20.7	51	53.7	6.3	130	74.7	16.2	124	86.1	15.5	60	63.1	7.5	14	50	3.5	8	80	2	
HEMIPTERA	3	23.1	1	34	21.5	6.8	22	19.4	2.2	5	2.4	0.6	17	17.9	2.1	22	12.6	2.7	4	2.7	0.5	4	4.2	0.5	3	10.7	0.7	0	0	0	
ORTHOPTERA	0	0	0	1	0.6	0.2	5	4.4	0.5	7	3.3	0.8	12	12.6	1.5	4	2.3	0.5	6	4.1	0.7	11	11.5	0.3	1	3.5	0.2	0	0	0	
HYMENOPTERA	0	0	0	1	0.6	0.2	2	1.7	0.2	3	1.4	0.3	3	3.1	0.3	8	4.6	1	0	0	0	2	2.1	0.2	7	25	1.7	1	10	0.2	
HOMOPTERA	0	0	0	20	12.6	4	7	6.2	0.7	3	1.4	0.3	3	3.1	0.3	5	2.8	0.6	5	3.4	0.6	13	13.7	1.6	1	3.5	0.2	1	10	0.2	
DIPTERA	1	7.7	0.3	1	0.6	0.2	2	1.7	0.2	17	8.1	2.1	6	6.3	0.7	5	2.8	0.6	4	2.7	0.5	3	3.1	0.3	2	7.1	0.5	0	0	0	
BLATTODEA	0	0	0	0	0	0	2	1.7	0.2	5	3.4	0.6	2	2.1	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LEPIDOPTERA	0	0	0	3	2	0.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PHASMATODEA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.4	0.1	0	0	0	0	0	0	1	0.7	0.1	1	1	0.1	0	0	0	0	0	0	0
MANTODEA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
THYSANURA	0	0	0	0	0	0	1	0.8	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ODONATA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0.1	0	0	0	0	0	0	0
NEUROPTERA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MECOPTERA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DERMAPTERA	0	0	0	0	0	0	1	0.8	0	1	0.5	0.1	1	1	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	13	100		158	99.9		113	99.5		208	99.7		95	99.8		174	99.8		144	99.7		95	99.7		28	99.8		10	100		
# ORDENES	3			7			9			9			8			6			6			8			6			3			
HORAS MUESTREADAS	3			5			10			8			8			8			8			8			4			4			
# INSECTOS/HORA	4.3			31.6			11.3			26			11.87			21.75			18			11.87			7			2.5			
PROMEDIO INSECTOS/ CUADRANTE	4			39.5			22.6			51.25			23.75			34.6			36			23.75			14			5			
DESVIACION STANDARD	2.82			15.43			11.14			42.68			21.60			16.11			18.66			11.32			5.66			1.41			
H'	0.682			0.963			-1.134			0.799			1.423			0.910			0.576			1.230			1.358			0.638			
# INSECTOS POR CUADRANTE	a	2		46			36			60			16			20			55			24			10			6			
	b	6		18			32			15			11			16			21			12			10			4			
	c	-		40			19			22			56			53			19			39			-			-			
	d	-		54			9			108			12			46			49			20			-			-			
	e	-		-			17			-			-			38			-			-			-			-			

* # Insectos/# horas muestreadas.

TABLA 3. DATOS DESGLOSADOS DE LOS INSECTOS ATRAPADOS EN COLECTAS DIURNAS EN VEGETACION SECUNDARIA

MESES	ENERO			MARZO			ABRIL			MAYO			JUNIO			JULIO			AGOSTO			OCTUBRE			NOVIEMBRE			DICIEMBRE			
	N	%	*	N	%	*	N	%	*	N	%	*	N	%	*	N	%	*	N	%	*	N	%	*	N	%	*	N	%	*	
COLEOPTERA	36	42.3	9	15	16.6	2.5	18	24.3	4.5	14	8.8	1.7	115	45.4	9.6	24	35.3	6	136	71.9	17	116	53.4	14.5	73	45.9	9.1	15	46.9	3	
HEMIPTERA	11	12.9	2.7	41	45.5	6.8	29	39.2	7.2	92	58.2	11.5	70	27.6	5.8	16	23.5	4	14	7.4	0.7	40	18.4	5	24	15.1	3	16	50	4	
ORTHOPTERA	6	7	1.5	27	30	4.5	12	16.1	3	47	29.7	5.8	41	16.2	3.4	12	17.6	3	8	4.2	1	49	22.6	6.1	25	15.7	3.1	0	0	0	
HYMENOPTERA	5	5.9	1.2	1	1.1	0.1	3	4	0.7	3	1.9	0.4	5	2	0.4	3	4.4	0.7	6	3.1	0.7	6	2.7	0.7	16	10	2	0	0	0	
HOMOPTERA	20	23.5	5	3	3.3	0.5	2	2.7	0.5	0	0	0	13	5.1	1.1	9	13.2	2.2	18	9.5	2.2	2	0.9	0.2	3	1.8	0.3	0	0	0	
DIPTERA	5	5.9	1.2	2	2.2	0.3	3	4	0.7	0	0	0	5	2	0.4	3	4.4	0.7	7	3.7	0.9	4	1.8	0.5	17	10.7	2.1	1	3.1	0.2	
RATONEA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LEPIDOPTERA	0	0	0	0	0	0	7	9.4	1.7	0	0	0	1	0.4	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PHASMATODEA	1	1.2	0.2	0	0	0	0	0	0	1	0.6	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.6	0.1	0	0	0	
MANTODEA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.6	0.1	0	0	0	1	1.4	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
THYSANURA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ODONATA	1	1.2	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NEUROPTERA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MECOPTERA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DERMAPTERA	0	0	0	1	1.1	0.1	0	0	0	0	0	0	3	1.2	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	85	99.9		90	99.8		74	99.7		158	99.8		253	99.9		68	99.8		189	99.8		217	99.8		159	99.8		32	100		
# ORDENES	8			7			7			6			8			7			6			6			7			3			
HORAS MUESTREADAS	4			6			4			8			12			4			8			8			8			4			
# INSECTOS/HORA	21.25			15			18.5			19.75			21.1			17			23.62			27.12			19.8			8			
PROMEDIO INSECTOS/ CUADRANTE.	10.25			22.5			37			40.75			42.16			34			47.25			54.25			39.7			16			
DESVIACION STANDAR	4.19			8.58			2.82			11.84			20.55			5.65			22.03			11.52			6.13			11.31			
H'	1.592			1.315			1.586			0.966			1.367			1.618			1.017			1.155			1.478			0.809			
# INSECTOS FOR	a	9		22			39			31			24			38			29			60			43			24			
	b	6		12			35			31			80			30			44			61			32			8			
	c	10		33			-			46			40			-			37			37			46			-			
	d	16		23			-			55			35			-			79			59			38			-			
	e	-		-			-			-			48			-			-			-			-			-			
	f	-		-			-			-			26			-			-			-			-			-			

TABLA 4. DATOS DESGLOSADOS DE LOS INSECTOS ATRAPADOS EN COLECTAS NOCTURNAS EN BOSQUE DE PINO

MESES	ENERO			ABRIL			MAYO			JUNIO			JULIO			AGOSTO			OCTUBRE			NOVIEMBRE				
	N	%	*	N	%	*	N	%	*	N	%	*	N	%	*	N	%	*	N	%	*	N	%	*	N	%
COLEOPTERA	0	0	0	9	14.7	1.5	7	8.7	1.1	82	80.4	13.6	33	61.1	11	22	24.2	3.6	3	4.9	0.6	4	5	0.6		
LEPIDOPTERA	0	0	0	32	52.4	5.3	33	41.2	5.5	8	7.8	1.3	18	33.3	6	62	68.1	10.3	18	29.5	3.6	48	60	8		
ORTHOPTERA	0	0	0	9	14.7	1.5	32	40	5.3	6	5.8	1	0	0	0	2	2.2	0.3	19	31.1	3.8	16	20	2.6		
HYMENOPTERA	0	0	0	4	6.5	0.6	1	1.2	0.1	1	0.9	0.1	2	3.7	0.6	1	1.1	0.1	0	0	0	3	3.7	0.5		
HEMIPTERA	0	0	0	5	8.2	0.8	4	5	0.6	2	1.9	0.3	1	1.8	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
HOMOPTERA	0	0	0	2	3.2	0.3	2	2.5	0.3	0	0	0	0	0	0	3	3.3	0.5	9	14.7	1.8	4	5	0.6		
DIPTERA	4	100	1.5	0	0	0	0	0	0	2	1.9	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	6.2	0.8		
PHASMATODEA	0	0	0	0	0	0	1	1.2	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1.6	0.2	0	0	0		
DERMAPTERA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	11.5	1.4	0	0	0		
NEUROPTERA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	6.5	0.8	0	0	0		
MECOPTERA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1.1	0.1	0	0	0	0	0	0		
TOTAL	4	100		61	99.7		80	99.8		102	98.7		51	99.9		91	100		61	99.8		80	99.9			
ORDENES COLECTADOS	1			6			7			7			4			6			7			6				
HORAS MUESTREADAS	3			6			6			6			3			6			5			6				
# INSECTOS / HORA	1.33			10.16			13.33			11.33			18			15.16			10.16			13.33				
PROMEDIO INSECTOS/ NOCHE.	4			45.5			40			34			54			45.5			30.5			40				
DESVIACION STANDAR H'	0			4.94			21.21			6.92			0			41.71			7.77			12.72				
# INSECTOS POR NO- CHE.	a 4			42			56			26			54			75			25			49				
	b -			49			25			38			-			16			36			31				
	c -			-			-			38			-			-			-			-				

* # Insectos / # horas muestreadas.

TABLA 5. DATOS DESGLOSADOS DE LOS INSECTOS ATRAPADOS EN COLECTAS NOCTURNAS EN BOSQUE MESOFILO

MESES	ENERO			ABRIL			MAYO			JUNIO			JULIO			AGOSTO			OCTUBRE			NOVIEMBRE		
	N	%	*	N	%	*	N	%	*	N	%	*	N	%	*	N	%	*	N	%	*	N	%	*
COLEOPTERA	1	7.1	0.3	23	21.5	3.8	21	20	2.6	251	87.7	50.2	15	19	5	22	21.6	3.6	2	28.5	0.6	0	0	0
LEPIDOPTERA	4	28.6	1.3	58	54.2	9.6	45	42.8	5.6	12	4.2	2.4	50	63.3	16.6	76	74.5	12.6	0	0	0	17	22.3	5.6
ORTHOPTERA	3	21.4	1	14	13.1	2.3	23	21.9	2.8	12	4.2	2.4	11	13.9	3.6	1	0.9	0.1	1	14.3	0.3	32	42.1	10.6
HYMENOPTERA	5	35.7	1.6	7	6.5	1.1	3	2.8	0.3	2	0.7	0.4	0	0	0	1	0.9	0.1	2	28.5	0.6	3	3.9	1
HEMIPTERA	0	0	0	3	2.8	0.5	6	5.7	0.7	2	0.7	0.4	2	2.5	0.6	1	0.9	0.1	0	0	0	1	1.3	0.3
HOMOPTERA	1	7.1	0.3	2	1.8	0.3	5	4.7	0.6	2	0.7	0.4	0	0	0	0	0	0	2	28.5	0.6	23	30.2	7.6
DIPTERA	0	0	0	0	0	0	1	0.9	0.1	4	1.4	0.8	1	1.2	0.3	1	0.9	0.1	0	0	0	0	0	0
PHASMATODEA	0	0	0	0	0	0	1	0.9	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MANTODEA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DERMAPTERA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.3	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NEUROPTERA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MECOPTERA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	14	99.9		107	99.9		105	99.7		286	99.9		79	99.9		102	99.7		7	99.8		76	99.8	
ORDENES COLECTADOS	5			6			8			8			5			6			4			5		
HORAS MUESTREADAS	3			6			8			5			3			6			3			3		
# INSECTOS / HORA	4.66			17.83			11.66			47.66			26.33			17			2.33			25.33		
PROMEDIO INSECTOS/ NOCHE.	14			67			42			149			79			51			7			76		
DESVIACION STANDARD	0			19.09			6.08			8.48			0			33.94			0			0		
H *	1.102			1.280			1.427			0.440			1.027			0.551			1.351			1.244		
# INSECTOS POR NOCHE	a	14		67		42		149		79		51		7		76		-		-		-		
	b	-		40		31		137		-		27		-		-		-		-		-		
	c	-		-		32		-		-		-		-		-		-		-		-		

* # Insectos / # horas muestreadas.

TABLA 6. DATOS DESGLOSADOS DE LOS INSECTOS ATRAPADOS EN COLECTAS NOCTURNAS EN VEGETACION SECUNDARIA

MESES	ENERO			ABRIL			MAYO			JUNIO			JULIO			AGOSTO			OCTUBRE			NOVIEMBRE				
	N	%	*	N	%	*	N	%	*	N	%	*	N	%	*	N	%	*	N	%	*	N	%	*	N	%
COLEOPTERA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	230	97.4	76.6	60	38.7	10	46	58.2	15.3	1	3	0.3	6	10	2		
LEPIDOPTERA	0	0	0	7	77.7	2.3	0	0	0	2	0.8	0.6	91	58.7	15.1	25	31.6	8.3	24	72.7	8	36	60	12		
ORTHOPTERA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0.8	0.6	0	0	0	1	1.2	0.3	0	0	0	0	0	0		
HYMENOPTERA	0	0	0	1	11.1	0.3	0	0	0	0	0	0	1	0.6	0.1	1	1.2	0.3	1	3	0.3	11	18.3	3.6		
HEMIPTERA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0.8	0.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1.6	0.3		
HOMOPTERA	0	0	0	1	11.1	0.3	0	0	0	0	0	0	1	0.6	0.1	2	2.5	0.6	2	6	0.6	1	1.6	0.3		
DIPTERA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1.3	0.3	0	0	0	1	3	0.3	3	5	1		
PHASMATOOEA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
MANIOOEA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
DERMAPTERA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3.8	1	0	0	0	0	0	0		
NEUROPTERA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	12.1	1.3	0	0	0		
MECOPTERA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1.2	0.3	0	0	0	2	3.3	0.6		
TOTAL	0	0	9	99.9	0	0	236	99.8	155	99.9	79	99.7	33	99.8	60	99.8										
ORDENES COLECTADOS	0	3	0	4	5	7	6	7																		
HORAS MUESTREADAS	3	3	3	3	6	3	3	3																		
# INSECTOS / HORA	0	3	0	78.6	25.8	26.3	11	20																		
PROMEDIO INSECTOS/																										
NDE.	0	9	0	236	77.5	79	33	60																		
DEVIACION STANDARD	0	0	0	-	71.4	-	-	-																		
H'	0	0.683	0	0.025	0.736	1.060	0.255	1.246																		
# INSECTOS POR a	0	9	0	236	27	79	33	60																		
NDE.	b	0	0	-	-	128	-	-																		

* # Insectos / # horas muestreadas.

TABLA 7. Número (%) de insectos atrapados durante colectas diurnas en tres tipos de hábitats, en la E.C.L.J. .

ORDEN	BOSQUE DE PINO		BOSQUE MESOFILO		VEGETACION SECUNDARIA	
	N	(%)	N	(%)	N	(%)
COLEOPTERA	648	61.6	731	70.4	562	42.4
HEMIPTERA	135	12.8	114	11	353	26.6
ORTHOPTERA	53	5	47	4.5	227	17.1
HYMENOPTERA	71	6.7	27	2.6	48	3.6
HOMOPTERA	50	4.8	58	5.6	70	5.3
DIPTERA	39	3.7	41	3.9	47	3.5
BLATTODEA	21	2	9	0.9	0	0
LEPIDOPTERA	3	0.3	3	0.3	8	0.6
PHASMATODEA	8	0.8	3	0.3	3	0.2
MANTODEA	12	1.1	0	0	2	0.1
THYSANURA	2	0.2	1	0.1	0	0
ODONATA	6	0.6	1	0.1	1	0.1
NEUROPTERA	1	0.1	0	0	0	0
MECOPTERA	2	0.2	0	0	0	0
DERMAPTERA	1	0.1	3	0.3	4	0.3
TOTAL	1052	100	1038	100	1325	99.8

TABLA 8. Número (%) de insectos atrapados durante colectas nocturnas en tres tipos de hábitats, en la E.C.L.J. .

ORDEN	BOSQUE DE PINO		BOSQUE MESOFILO		VEGETACION SECUNDARIA	
	N	(%)	N	(%)	N	(%)
COLEOPTERA	160	30	335	43.2	343	60
LEPIDOPTERA	219	41.1	262	33.7	185	32.3
ORTHOPTERA	84	15.8	97	12.5	3	0.5
HOMOPTERA	20	3.7	35	4.5	7	1.2
HYMENOPTERA	12	2.2	23	3	15	2.7
HEMIPTERA	12	2.2	15	2	3	0.5
DIPTERA	11	2.1	7	0.9	6	1
DERMAPTERA	4	0.8	1	0.1	3	0.5
PHASMATODEA	2	0.4	1	0.1	0	0
MANTODEA	8	1.5	0	0	0	0
MECOPTERA	1	0.2	0	0	3	0.5
NEUROPTERA	0	0	0	0	4	0.7
TOTAL	533	100	776	100	572	99.9

TABLA 9. Número (%) de los niveles tróficos de las familias de Coleoptera colectadas de día, en tres tipos de hábitats de la E.C.L.J. .

G R U P O	BOSQUE DE PINO		BOSQUE MESOFILO		VEGETACION SECUNDARIA	
	N	%	N	%	N	%
DEGRADADORES	46	7.6	28	4.2	104	21.6
FITOFAGOS	500	88.5	558	84.3	319	66.4
DEPREDAORES	22	3.9	75	11.4	58	12
T O T A L	568	100	661	100	481	100

TABLA 10. Número (%) de los niveles tróficos de las familias de Coleoptera colectadas de noche en tres tipos de habitats de la E.C.L.J. .

GRUPO	BOSQUE DE PINO		BOSQUE MESOFILO		VEGETACION SECUNDARIA	
	N	%	N	%	N	%
DEGRADADORES	33	2.7	1	0.3	0	0
FITOFAGOS	100	91.7	328	93.7	367	97
DEPREDADORES	6	5.5	21	6	11	3
TOTAL	109	100	350	100	378	100

TABLA 11. Número (%) de las familias de Coleoptera con hábitos degradadores atrapadas de día y de noche, en tres tipos de hábitats en la - E.C.L.J. .

DEGRADADORES	BOSQUE DE PINO					
	DIURNA			NOCTURNA		
	N	% del total	% Nivel trófico	N	% del total	% Nivel trófico
RHYSODIDAE	35	6.2	76.1	1	0.9	33.3
LYCTIDAE	3	0.5	6.5	0	0	0
TENEBRIONIDAE	4	0.7	8.7	0	0	0
PASSALIDAE	0	0	0	0	0	0
ENDOMYCHIDAE	0	0	0	1	0.9	33.3
OSTOMIDAE	0	0	0	0	0	0
EROTYLIDAE	1	0.2	2.1	0	0	0
CISIDAE	3	0.5	6.6	0	0	0
HISTERIDAE	0	0	0	0	0	0
SILPHIDAE	0	0	0	1	0.9	33.3
TOTAL	46	8.1	100	3	2.7	99.9

BOSQUE MESOFILO						
TENEBRIONIDAE	22	3.3	78.5	1	0.3	100
RHYSODIDAE	0	0	0	0	0	0
PASSALIDAE	4	0.6	14.3	0	0	0
ENDOMYCHIDAE	0	0	0	0	0	0
OSTOMIDAE	0	0	0	0	0	0
EROTYLIDAE	1	0.1	3.6	0	0	0
CISIDAE	0	0	0	0	0	0
HISTERIDAE	1	0.1	3.6	0	0	0
SILPHIDAE	0	0	0	0	0	0
LYCTIDAE	0	0	0	0	0	0
TOTAL	28	4.1	100	1	0.3	100

VEGETACION SECUNDARIA						
TENEBRIONIDAE	101	21	97.1	0	0	0
RHYSODIDAE	0	0	0	0	0	0
PASSALIDAE	0	0	0	0	0	0
ENDOMYCHIDAE	0	0	0	0	0	0
OSTOMIDAE	1	0.2	0.9	0	0	0
EROTYLIDAE	1	0.2	0.9	0	0	0
CISIDAE	1	0.2	0.9	0	0	0
HISTERIDAE	0	0	0	0	0	0
SILPHIDAE	0	0	0	0	0	0
LYCTIDAE	0	0	0	0	0	0
TOTAL	104	21.6	99.8	0	0	0

TABLA 12. Número (%) de las familias de Coleoptera con hábitos fitófagos atrapadas de día y de noche en bosque de pino, en la E.C.L.J. .

FITOFAGOS	BOSQUE DE PINO					
	DIURNA			NOCTURNA		
	N	% del total	% Nivel trófico	N	% del total	% Nivel trófico
CHRYSOMELIDAE	45	7.9	9	5	4.6	5
CURCULIONIDAE	298	52.4	59.6	3	2.7	3
BRUCHIDAE	71	12.5	14.2	0	0	0
CANTHARIDAE	25	4.4	5	0	0	0
CERAMBYCIDAE	13	2.3	2.6	10	9.2	10
MALACHIIDAE	8	1.4	1.6	0	0	0
ELATERIDAE	8	1.4	1.6	8	7.3	8
SCARABAEIDAE	2	0.3	0.4	17	15.6	17
MELOLONTIDAE	5	0.9	1	45	41.2	45
LYCIDAE	6	1	1.2	5	4.6	5
ANTHICIDAE	4	0.7	0.8	0	0	0
DERMESTIDAE	4	0.7	0.8	0	0	0
BUPRESTIDAE	2	0.3	0.4	0	0	0
MELOIDAE	0	0	0	0	0	0
MORDELLIDAE	2	0.3	0.4	0	0	0
SCOLYTIDAE	3	0.5	0.6	0	0	0
DASCYLLIDAE	1	0.2	0.2	0	0	0
PTILODACTYLIDAE	0	0	0	4	3.6	4
PEDILIDAE	0	0	0	1	0.9	1
RHIPIPHORIDAE	1	0.2	0.2	0	0	0
ANOBIIDAE	0	0	0	0	0	0
EUCNEMIDAE	1	0.2	0.2	0	0	0
PHALACRIDAE	1	0.2	0.2	0	0	0
PYROCHARIDAE	0	0	0	1	0.9	1
PHENGODIDAE	0	0	0	1	0.9	1
TOTAL	500	88	100	100	91.6	100

TABLA 13. Número (%) de las familias de Coleoptera con hábitos fitófagos atrapadas de día y de noche en bosque mesófilo, en la E.C.L.J..

FITOFAGOS	B O S Q U E			M E S O F I L O		
	D I U R N A			N O C T U R N A		
	N	% del total	% Nivel trófico	N	% del total	% Nivel trófico
CHRYSOMELIDAE	312	47.2	55.9	2	0.6	0.6
CURCULIONIDAE	119	18	21.3	9	2.6	2.7
BRUCHIIDAE	25	3.7	4.5	2	0.6	0.6
CANTHARIDAE	34	5.1	6.1	8	2.3	2.4
CERAMBYCIDAE	18	2.7	3.2	16	4.6	4.9
MALACHIIDAE	0	0	0	0	0	0
ELATERIDAE	6	0.9	1.1	7	2	2.1
SCARABAEIDAE	11	1.7	2	168	48	51.2
MELOLONTIDAE	8	1.2	1.4	103	29.4	31.4
LYCIDAE	16	2.4	2.9	2	0.6	0.6
ANTHICIDAE	0	0	0	0	0	0
DERMESTIDAE	1	0.1	0.2	0	0	0
BUPRESTIDAE	3	0.4	0.5	1	0.3	0.3
MELOIDAE	2	0.3	0.3	0	0	0
MORDELLIDAE	0	0	0	2	0.6	0.6
SCOLYTIDAE	0	0	0	1	0.3	0.3
DASCYLLIDAE	0	0	0	0	0	0
PTILODACTYLIDAE	1	0.1	0.2	5	1.4	1.5
PEDILIDAE	2	0.3	0.3	2	0.6	0.6
RHIPIPHORIDAE	0	0	0	0	0	0
ANOBIIDAE	0	0	0	0	0	0
EUCNEMIDAE	0	0	0	0	0	0
PHALACRIDAE	0	0	0	0	0	0
PYROCHARIDAE	0	0	0	0	0	0
PHENGODIDAE	0	0	0	0	0	0
TOTAL	558	84.1	99.9	328	93.9	99.8

TABLA 14. Número (%) de las familias de Coleoptera con hábitos fitófagos atrapadas de día y de noche en vegetación secundaria, en la E.C-L.J. .

FITOFAGOS	N	VEGETACION DIURNA		VEGETACION NOCTURNA		
		% del total	% Nivel trófico	N	% del total	% Nivel trófico
CHRYSOMELIDAE	78	16.2	24.4	4	1	1.1
CURCULIONIDAE	10	2.1	3.1	21	5.5	5.7
BRUCHIIDAE	33	6.8	10.3	1	0.2	0.2
CANTHARIDAE	17	3.5	5.3	0	0	0
CERAMBYCIDAE	18	3.7	5.6	12	3	3.2
MALACHIIDAE	44	9.1	13.8	22	5.8	6
ELATERIDAE	4	0.8	1.2	5	1.3	1.3
SCARABAEIDAE	3	0.6	0.9	253	66.9	68.9
MELOLONTIDAE	2	0.4	0.6	41	10.8	11.2
LYCIDAE	3	0.6	0.9	1	0.2	0.2
ANTHICIDAE	0	0	0	0	0	0
DERMESTIDAE	0	0	0	0	0	0
BUPRESTIDAE	11	2.3	3.4	1	0.2	0.2
MELOIDAE	23	4.8	7.2	0	0	0
MORDELLIDAE	1	0.2	0.3	0	0	0
SCOLYTIDAE	1	0.2	0.3	0	0	0
DASCYLLIDAE	71	14.7	22.2	0	0	0
PTILODACTYLIDAE	0	0	0	5	1.3	1.3
PEDILIDAE	0	0	0	0	0	0
RHIPIPHORIDAE	0	0	0	0	0	0
ANOBIIDAE	0	0	0	1	0.2	0.2
EUCNEMIDAE	0	0	0	0	0	0
PHALACRIDAE	0	0	0	0	0	0
PYROCHARIDAE	0	0	0	0	0	0
PHENGODIDAE	0	0	0	0	0	0
TOTAL	319	66	99.5	367	96.4	99.5

TABLA 15. Número (%) de las familias de Coleoptera con hábitos depredadores atrapadas de día y de noche, en tres tipos de hábitats en la E.C-L.J. .

DEPREDADORES	BOSQUE DE PINO					
	N	D I U R N A		N	N O C T U R N A	
		% del total	% Nivel trófico		% del total	% Nivel trófico
COCCINELIDAE	7	1.2	31.8	0	0	0
CARABAIDAE	5	0.8	22.7	5	4.6	83.3
STAPHYLINIDAE	7	1.2	31.8	1	0.9	16.6
CLERIDAE	1	0.1	4.5	0	0	0
LAMPYRIDAE	0	0	0	0	0	0
CICINDELIDAE	1	0.1	4.5	0	0	0
CUCUJIDAE	1	0.1	4.5	0	0	0
TOTAL	22	3.5	99.8	6	5.5	99.9

DEPREDADORES	BOSQUE MESOFILO					
	N	% del total	% Nivel trófico	N	% del total	% Nivel trófico
COCCINELIDAE	13	1.9	17.3	0	0	0
CARABAIDAE	26	3.9	34.6	10	2.8	47.6
STAPHYLINIDAE	30	4.5	40	0	0	0
CLERIDAE	2	0.3	2.6	3	0.8	14.3
LAMPYRIDAE	4	0.6	5.3	8	2.3	38.1
CICINDELIDAE	0	0	0	0	0	0
CUCUJIDAE	0	0	0	0	0	0
TOTAL	75	11.2	99.8	21	5.9	100

DEPREDADORES	VEGETACION SECUNDARIA					
	N	% del total	% Nivel trófico	N	% del total	% Nivel trófico
COCCINELIDAE	26	5.4	44.8	0	0	0
CARABAIDAE	23	4.8	39.6	9	2.4	81.8
STAPHYLINIDAE	2	0.4	3.4	0	0	0
CLERIDAE	0	0	0	1	0.2	9.1
LAMPYRIDAE	5	1	8.6	1	0.2	9.1
CICINDELIDAE	2	0.4	3.4	0	0	0
CUCUJIDAE	0	0	0	0	0	0
TOTAL	58	12	99.8	11	2.8	100

TABLA 16. Familias del orden Coleoptera que se capturaron exclusivamente durante el día o durante la noche.

COLECTA DIURNA

COLECTA NOCTURNA

LYCTIDAE (DG)

ENDOMYCHIDAE (DG)

TENEBRIONIDAE (DG)

SILPHIDAE (DG)

PASSALIDAE (DG)

PHENOCONIDAE (FI)

OSTOMIDAE (DG)

PYROCHARIDAE (FI)

EROTYLIDAE (DG)

CISIDAE (DG)

HISTERIDAE (DG)

ANTHICIDAE (FI)

DERMESTIDAE (FI)

MELOIDAE (FI)

DASCYLLIDAE (FI)

RHIPIPHORIDAE (FI)

EUCNEMIDAE (FI)

PHALACRIDAE (FI)

COCCINELIDAE (DP)

CICINDELIDAE (DP)

CUCUJIDAE (DP)

DG = DEGRADADORES

FI = FITOFAGOS

DP = DEPREDAORES

TABLA 17. Cambios estacionales en la riqueza de familias del orden Coleoptera en la E.C.L.J. .

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
# DE FAMILIAS ENCONTRADAS EN COLECTAS DIURNAS	15	-	6	13	13	21	17	21	-	20	15	10
# DE FAMILIAS ENCONTRADAS EN COLECTAS NOCTURNAS	-	-	-	5	9	15	13	13	-	6	6	-

TABLA 18. Cambios estacionales de abundancia de familias de degradadores, fitófagos y depredadores del orden Coleoptera.

	M E S E S											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
COLECTA DIURNA												
DEGRADADORES	2	-	2	2	2	4	3	2	-	5	3	0
FITOFAGOS	10	-	2	6	8	13	12	15	-	12	10	7
DEPREDADORES	3	-	2	4	3	4	2	4	-	4	2	3
COLECTA NOCTURNA												
DEGRADADORES	-	-	-	1	0	2	0	1	-	0	0	-
FITOFAGOS	-	-	-	4	7	12	8	10	-	6	5	-
DEPREDADORES	-	-	-	0	2	2	4	2	-	0	1	-

TABLA 19. Lista preliminar de géneros y especies de la familia
Cerambycidae de la E.C.L.J., Sierra de Manantlán, Jal.

SUBFAMILIA PRIONINAE

Aplagiognathus spinosus Newman

Trichoderes pini Chevrolat

Derobrachus sp. afin a D. sulcicornis Le Conte

Derobrachus sp.

SUBFAMILIA ASEMINAE

Arhopalus rusticus (Linn.)

SUBFAMILIA LEPTURINAE

Neoleptura sp.

Strangalia sp.

SUBFAMILIA CERAMBYCINAE

Aneflus sp. afin a A. minutivestis Chemsak y Linsley

Dexithea sp. afin a D. klugi Laport y Gory

Achryson surinamum Linn. *

Elaphidion sp.

Placosternus erythropus Chevrolat

Schwarzerion holochlorum Bates

Tylosis puncticollis Bates

Tylosis sp. afin a T. jiminezi Duges

Heterachthes sp.

SUBFAMILIA LAMIINAE

Plagiohammus sp. afin a P. spinipennis Thomson *

Acanthoderes sp. afin a A. borrei Duges

Acanthoderes sp. afin a A. nigritarsis White *

Lagocheirus sp.

Oncideres senilis Bates

Polyraphis fabricii Thomson *

Atrypanius conspersus Germar *

continua...

TABLA 19 (cont.). Lista preliminar de géneros y especies de la familia Cerambycidae de la E.C.L.J., Sierra de Manantlán, Jal.

Trypanidius mexicanus Thomson *

Hysioma picticornis Bates *

Tetraopes sp.

Cirrhicera leuconota Laporte *

Determinó: M. en C. Roberto A. Terrón Sierra, Insectario, UAM-Xochimilco

* = Especies de distribución tropical

VIII. CONCLUSIONES

Se realizaron 36 muestreos diurnos en bosque de pino, bosque mesófilo y vegetación secundaria. Los muestreos nocturnos se realizaron de la siguiente manera; 15 en bosque de pino; 13 en bosque mesófilo; y 8 en vegetación secundaria. Durante los días de colecta se tomó la temperatura a las 07:00 y 14:00, observándose que las temperaturas más bajas correspondieron en enero y las más altas entre abril y octubre. Así mismo, el periodo de lluvias -- inició a finales de mayo y concluyó a finales de noviembre.

Se colectaron un total de 5296 insectos, de los que 3415 correspondieron a las colectas diurnas y 1881 a colectas nocturnas. Es tos insectos pertenecieron a 15 órdenes, siendo el orden Coleoptera el más abundante y rico en familias; el segundo lugar en abundancia correspondió al orden Hemiptera, esto para colectas diurnas. Para las colectas nocturnas Coleoptera nuevamente fué el orden más abundante en bosque mesófilo y vegetación secundaria, a excepción de bosque de pino en donde Lepidoptera fué el más abundante y en general constituyó el segundo orden en abundancia, desplazando a Hemiptera que ocupaba el segundo lugar después de los Coleópteros en las colectas diurnas.

Se observó que Orthoptera fué más abundante en las colectas diurnas en vegetación secundaria, mientras que en bosque de pino y -- bosque mesófilo no constituyeron ni el 6% de la entomofauna. En las colectas nocturnas se presentó un patrón muy diferente respecto a las colectas diurnas, en vegetación secundaria los Urtópteros solo constituyeron el 1%, mientras que en bosque de pino y bosque mesófilo formaron más del 12%. Esto es probable se deba a las diferencias en cuanto actividad que presentan los Urtópteros diurnos (Acrididae), de los nocturnos (Tettigonidae y Tetrigidae).

El orden Coleoptera constituyó el orden más rico en familias con -- 42, de las cuales 25 son fitófagas, 7 depredadoras y 10 degradado-

ras. De estas familias 17 se colectaron exclusivamente de día y 4 exclusivamente de noche. Los cambios en abundancia en la riqueza de las familias de Coleóptera (Tabla 17) coincide con los resultados obtenidos por Buskirk y Buskirk (1976) y Janzen (1973).

Los cambios estacionales que presentaron los insectos en las colectas diurnas no fueron muy claros posiblemente, debido a las técnicas empleadas. Para las colectas nocturnas las poblaciones de insectos fueron bajas durante enero, aumentando progresivamente hasta junio para nuevamente descender en los meses posteriores, esto en los tres tipos de vegetación.

Los cambios estacionales de Coleoptera son similares a los cambios estacionales de todos los insectos colectados tanto en colectas diurnas como nocturnas, lo cual demuestra la importancia de este orden en los resultados obtenidos.

Al comparar los cambios estacionales de Coleoptera con Diptera, se observó que fueron muy diferentes, tanto en las colectas diurnas como en las nocturnas, sin embargo parece haber una relación entre las poblaciones de dípteros y la estación del año.

Los cambios estacionales de Hemiptera también fueron diferentes a los que presentó Coleoptera, no presentandose un patrón claro, en los tres tipos de vegetación las poblaciones se comportan de manera diferente. Sin embargo, el bajo número de ejemplares colectados de noche es probable se deba a que la técnica empleada no fue la adecuada.

El descubrimiento de una nueva especie de Passalidae, la cual se cree sea endémica del bosque mesófilo de montaña, así como la presencia de Cerambícidos típicamente tropicales (Tabla 19), resaltan la gran importancia que tiene la Sierra de Manantlán como sitio de interacción entre especies tropicales y neárticas, y en donde a pesar de la gran riqueza y diversidad de la entomofauna es una zona que ha sido poco estudiada, por lo que se hace necesario

continuar con estudios más específicos en algunos grupos que son de gran importancia tanto económica como ecológica, y que los datos que se obtengan nos permitan entender su función dentro de esa gran unidad ecológica como lo es la Sierra de Manantlán.

IX BIBLIOGRAFIA

- Arnett, R.H. y Jacques, R.L. 1981. Guide to Insects. Fireside Book. Published by Simon and Schuster, Inc. New York.
- Borrer, D.J. y White, R.E. 1970. A Field Guide to The Insects of America North of México. Houghton Mifflin Company. Boston.
- Borrer, D.J., Delong, D.M. y Triplrhorn, C.A. 1976. An Introduccion to The Study of Insects. Holt, Rinehart and Winston. New York.
- Buskirk, R.E. and W.H. Buskirk. 1976. Changes in Arthropod Abundance in a Highland Costa Rican Forest. Am. Midl. Nat. 95: 288-299.
- Carpaneto, G.M. 1984. Coleópteros. Pp. 9-20. En; Nueva Enciclopedia del Reino Animal (Invertebrados3). Ed. Promexa, México.
- Ceballos, G. 1974. Elementos de Entomología General. Escuela Técnica Superior de Ingenieros De Montes. Sección Publicaciones. Madrid.
- Cibrián, D. y Guerrero, A.M. 1984 Contribución al Estudio de un Barrenador de Brotes de Pino. Memorias del III Simposio Nacional Sobre Parasitología Forestal. S.A.R.H. Publicación Especial Nº 46 Pp. 442-447.
- Coulson, R.N. y Witter, J.A. 1984. Forest Entomology. Ecology and Management. Wiley Interscience. Pp. 542-544.
- Domínguez, R.R. 1979. Taxonomía de Insectos 1ª Parte. Departamento de Parasitología, Universidad Autónoma, Chapingo. México.
- Ehrlich, P.R. y Gilbert, L.E. 1973. Population Structure and Dynamics of The Tropical Butterfly Heliconius ethilla. Biotropica 5 (2):69-82.

- Gaviño, G. 1972. Técnicas Biológicas Selectas de Laboratorio y Campo. Limusa, México.
- Guzmán M., R. 1985. Reserva de la Biósfera Sierra de Manantlán. Estudio Descriptivo. Tiempos de Ciencia. Universidad de Guadalajara. 1:10-26.
- Guzmán M., R. y E. López. (eds.). 1987. Reserva de la Biósfera Sierra de Manantlán. Plan Operativo 1987. Laboratorio Natural Las Joyas. Universidad de Guadalajara.
- Halffter, G. 1987. Biogeography of The Montane Entomofauna of México and Central America. Ann. Rev. Entomol. 32: 95-114.
- Hardy, R.N. 1976. Temperatura y Vida Animal. Ed. Omega, España.
- Janzen, D.H. 1973. Sweep Samples of Tropical Foliage Insects, Vegetation Types, Elevation, Time of Day, and Insularity. Ecology. 54:687-708.
- Janzen, D.H. 1983. Insects. Pp 619-623. Costa Rican Natural History (D.H. Janzen, ed.). University of Chicago Press. Chicago and London.
- Janzen, D.H. 1983. Seasonal Change in Abundance of Large Nocturnal Dung Beetles (Scarabaeidae) in a Costa Rica Deciduous Forest and Adjacent Horse Pasture.
- Janzen, D.H. 1987. How Moths Pass The Dry Season in a Costa Rican Dry Forest. Insects Science and Its Application (In Press).
- Klots, A.B. 1979. A Field Guide to The Butterflies of North America, East of The Great Plain. Houghton Mifflin Company Boston.
- Linsley, E.G. 1961. The Cerambycidae of North America Part. I. Introduction. University of California Press. Berkeley and Los Angeles.

- Linsley, E.G. 1961. Ecology of Cerambycidae. Ann Rev. of Entomology. Vol. 4: 99-138.
- L.N.L.J. 1987. Diagnóstico de la Reserva de la Biósfera Sierra de Manantlán y su Area de Influencia. Documento Inédito, Laboratorio Natural las Joyas, Universidad de Guadalajara.
- Milne, L.M. Milne. 1980. The Audubon Society Field Guide to North American Insects and Spiders. Knopf. New York.
- Minelti, A. 1984. Insectos. Pp. 159-166. En: Nueva Enciclopedia del Reino Animal (Invertebrados 1). Ed. Promexa, México.
- Morón, M.A. 1984. Escarabajos. 200 Millones de Años de Evolución. Publicación 14. Instituto de Ecología, México, D.F.
- Pastrana, C. 1985. Caza, Preparación y Conservación de Insectos. Ed. El Atheneo. Buenos Aires.
- Pyle, R.M. 1981. The Audubon Society Field Guide to North American Butterflies. Ed. Knopf. New York.
- Price, P.W. 1984. Insects Ecology. Wiley- Interscience, New York.
- Ross, A. 1952. The Beetles of The United States. Pp. 851-898.
- Ross, H.H. 1982. Introducción a la Entomología General Aplicada. Ed. Omega, España.
- Rzedowsky, J. 1978. Vegetación de México. Ed. Limusa, México.
- Smythe, N. 1982. The Seasonal Abundance of Nightflying Insects in a Neotropical Forest. Pp 309-318. The Ecology of a Tropical Forest (E.G. Leigh, A.S. Rand y D.M. Windsor, eds.). Smithsonian Institution Press. Washington.

- Tanaka, L.K. y S.K. Tanaka. 1982. Rainfall and Seasonal Changes in Arthropod Abundance on a Tropical Oceanic Island. *Biotropica* 14 : 114-123.
- Taglianti, A. V. 1984. Coleopteros. Pp. 9 - 17. En: Nueva Enciclopedia del Reino Animal (Invertebrados 3). Promexa, México.
- Vázquez, A. y R. Cuevas. 1987. Listado Preliminar de Recursos Silvestres de Importancia Económica en la Sierra de Manantlán, Jalisco, México. Documento Inédito, Laboratorio Natural Las Joyas, Universidad de Guadalajara.
- Wolda, H. 1978. Seasonal Fluctuations in Rainfall, Food and Abundance of Tropical Insects. *Jour. Animal Ecol.* 47: 369-381.
- Wolda, H. 1978. Fluctuations in Abundance of Tropical Insects. *Amer. Natur.* 112: 1017-1045.
- Wolda, H. 1982. Seasonality in Homoptera on Barro Colorado Island. Pp.319-330. *Ecology of Tropical Forest*. Smithsonian Inst. Press, Washington.
- Wolda, H. y F. W. Fisk. 1981. Seasonality of Tropical Insects. II. Blattaria in Panama. *Jour. Animal Ecology* 50: 827-838.
- Wolda, H. y F. W. Fisk. 1985. Seasonality and Diversity of Mayfly Adults (Ephemeroptera) in a "Nonseasonal" Environment. *Biotropica* 17: 330-335.

APENDICE 1

HOJAS DE CAMPO EMPLEADAS EN ESTE TRABAJO



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE CIENCIAS

Expediente.....

Número 1101/87.....

SR. LUIS EUGENIO RIVERA CERVANTES
P R E S E N T E . -

Manifiesto a usted que con esta fecha ha sido -
aprobado el tema de Tesis "CAMBIOS ESTACIONALES EN LA ABUN-
DANCIA DE INSECTOS EN TRES TIPOS DE HABITATS DE LA SIERRA -
DE MANANTLAN, JAL." para obtener la Licenciatura en Biolo-
gía.

Al mismo tiempo informo a usted que ha sido -
aceptada como Directora de dicha Tesis la Biol. Gala Katthain
Duchateau.



A T E N T A M E N T E
"PIENSA Y TRABAJA"

Guadalajara, Jal., Septiembre 24 de 1987

El Director

FACULTAD DE CIENCIAS

Dr. Carlos Astengo Osuna

El Secretario

José Manuel Copeland-Gurdiel
Dr. José Manuel Copeland-Gurdiel.

c.c.p. La Biol. Gala Katthain Duchateau, Directora de Tesis.-Pte.
c.c.p. El expediente del alumno.

'mjsd.

DR. CARLOS ASTENGO OSUNA
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE CIENCIAS
UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
P R E S E N T E.

Por medio de la presente, me permito informarle a Ud., que una vez recibida la Tesis: " CAMBIOS ESTACIONALES EN LA ABUNDANCIA DE INSECTOS, EN TRES TIPOS DE HABITAT DE LA SIERRA DE MANANTLAN, JALISCO", presentada por el C. LUIS EUGENIO RIVERA CERVANTES y habiendo realizado las observaciones pertinentes, considero que se puede imprimir.

Por lo que solicito a Ud., atentamente, permita se realicen los trámites necesarios para el exámen respectivo.

Sin otro particular por el momento aprovecho la ocasión para reiterarle mi distinguida consideración.

A T E N T A M E N T E
"PIENSA Y TRABAJA"
Guadalajara, Jal. Diciembre 15 de 1987



BIOL. GALA KATTHAIN DUCHATEAU.
DIRECTORA DE TESIS.