

195
24



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS
BIOLOGIA

INCIDENCIA Y FRECUENCIA DE MICROLEPIDOPTEROS, BARRENADORES DE BROTES Y YEMAS EN BOSQUE DE OYAMEL (*Abies religiosa*) DEL DESIERTO DE LOS LEONES

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
B I O L O G O
P R E S E N T A N :
MARTHA LILIA SABIDO CASTILLO
MARTHA GABRIELA VERAZA ZAVALA

MEXICO, D. F.

1992

TESIS CON
FOLIO DE ORIGEN



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INDICE

RESUMEN	1
INTRODUCCION	3
ANTECEDENTES	7
Historia de la Microlepidopterologia .	
JUSITIFICACION	10
OBJETIVOS	11
CARACTERISTICAS GENERALES DEL DESIERTO	
DE LOS LEONES	12
Características del Area de Estudio	
Condiciones de los Sitios	
MATERIAL Y METODO	22
RESULTADOS	25
Situación Taxonómica	
Descripciones de los géneros encontrados	
Análisis de Resultados	
DISCUSION	102
CONCLUSIONES	110
SUGERENCIAS	111
BIBLIOGRAFIA	112

RESUMEN

Es el primer estudio que se realiza en México sobre los Microlepidópteros del Bosque de Oyamel del Desierto de los Leones. Se escogieron dos familias Olethreutidae y Tortricidae, por contener especies barrenadoras de brotes y yemas, que en un momento dado pudieran tener significado sobre la restitución natural del arbolado del bosque. Abarcó la recolección de ejemplares, en sitios escogidos en años anteriores y distribuidos a lo largo de un gradiente de condiciones fisonómicas del bosque, en la llamada Cañada de las Palomas. Además el estudio permitió conocer su presencia, abundancia y distribución.

Se encontró que de los 16 géneros de las dos familias, sólo los géneros *Sparganothis* y *Harmologa* son barrenadores de yemas, así como un género de la familia Plutellidae, los demás géneros son barrenadores de brotes. De los datos sobre la distribución de los géneros se aprecia una mayor diversidad en la ladera A, con el bosque menos alterado, que por presentar en algunos sitios la estructura de cuatro niveles de vegetación, da por consecuencia condiciones ambientales adecuadas, para la permanencia de la mayoría de los géneros, no obstante algunos géneros se distribuyeron también en sitios alterados mostrando con ello tener un mayor margen de adaptación.

De los intentos de cría para la obtención de los adultos en el laboratorio se apreció que la acción de los reguladores naturales, ejerce una acción energética, ya que causo la muerte de la gran mayoría de larvas que estaban en los dispositivos de cría.

Fue notorio durante el desarrollo del presente trabajo, percatarse de la escasa bibliografía, no sólo nacional, sino extranjera que dificultó el poder hacer las determinaciones a nivel específico, motivo por el cual se hace referencia a los géneros.

Se encontraron primeros registros de 12 géneros para México, 16 géneros con nueva localidad, el Desierto de los Leones, y dos especies como primeros registros para México.

INTRODUCCION.

Desde tiempos remotos los bosques han sido una de las fuentes de sobrevivencia para el hombre, a la vez que se ha creado un interés en el conocimiento del bosque y sus diversos animales.

En México hay una gran diversidad de bosques, entre éstos, se distingue el bosque de coníferas que es característico en las zonas de clima templado y frío del hemisferio boreal y que hace notorios a muchos sectores del territorio de México, presentando además, una amplia diversidad florística. Se le encuentra prácticamente desde el nivel del mar hasta el límite de la vegetación arbórea; prospera en regiones de clima semiárido, semihúmedo, y francamente húmedo y existen también en condiciones edáficas especiales.

Según Flores, et al, citado por Rzedowski, 1981, cerca del 15% del territorio nacional es arbolado y más de las nueve décimas de esta superficie, corresponde a los bosques de *Pinus* o de *Pinus* y *Quercus*; le siguen en cuanto a la extensión, los bosques de *Juniperus* y los de *Abies*, siendo los restantes para especies de distribución muy restringida y localizada.

La condición topográfica accidentada, da lugar a que los bosques estén conformados por una mezcla de especies y que no existan grandes superficies cubiertas por una sola especie.

Dentro del territorio nacional la distribución geográfica de los bosques de Abies es en extremo dispersa y localizada porque se presenta en pequeños manchones, casi siempre en un cerro, una cañada o una ladera. La mayor extensión se presenta en las serranías que circundan al Valle de México y en otras montañas de importancia (Rzedowski, 1981). Existen en altitudes entre los 2, 400 y 3, 600 m, que por lo general antecede al piso de pinar superior de bosque de *Pinus hartwegii*, tal y como se presenta en el Desierto de los Leones, aún cuando se ha llegado a observar en el sur de la República Mexicana en altitudes de 1, 500m.

Para el bosque, la historia de la explotación forestal, el desmonte, el desarrollo urbano, los incendios, los huracanes, las plagas de insectos y todos los sucesos que afectan la vida y el crecimiento de los árboles, pueden definir la situación forestal actual (Spurr, 1980).

Los insectos que en el campo forestal son considerados plaga, eran junto con los hongos y bacterias los encargados de eliminar del bosque los árboles que ya habían cumplido con su ciclo, permitiendo que los árboles se desarrollaran con vigor y al eliminar a los enfermizos o poco desarrollados, dejar espacio para los nuevos brotes.

El hombre ha sustituido en cierta forma el trabajo de los insectos dentro del bosque, pero al derribar un mayor número de

árboles, ha provocado la lesión de otros. Así mismo, el dejar muchos troncos tirados por un tiempo largo, los tocones altos, las ramas y la basura producto, de la abundante poda, ha favorecido por un lado, el incremento de las especies que utilizan la madera en diferentes etapas de descomposición y por otro lado, que se presenten como plagas muchas que se podrían considerar benéficas, como aquellas que solo iban a troncos caídos y ahora van a troncos en pie.

La alteración del bosque cambia las condiciones ambientales, provoca que la sequía sea mayor y que las aguas en tiempos de lluvias corran con mayor rapidez, por falta de cubierta vegetal, que impide la retención del agua y provoca el arrastre del suelo. Con todo esto los árboles y retoños mostrarán debilitamiento y son atractivos para las plagas (Muniz, 1988).

Otros factores de disturbio son los mencionados por Rapoport, 1983-84 quien dice que para las últimas décadas serán los efectos de crecimiento poblacional, la expansión urbana y el desarrollo tecnológico, los que cuando lleguen a rebasar los niveles de autoregulación del medio ambiente, darán como resultado profundos desequilibrios.

Por todo lo anterior, el bosque es un recurso valioso que por poseer la característica de ser renovable, existe la alternativa de conservarlo y restaurarlo en lugares donde se ha

perturbado, condición aplicable para extensas superficies del país.

Por lo que el conocimiento de los insectos que en alguna forma intervienen en la declinación del arbolado es de suma importancia para la conservación y mantenimiento de los bosques; entre los insectos que tienen mayor significado en el deterioro del arbolado están los microlepidópteros, por eso en algunos países se le da importancia al conocimiento de los microlepidópteros. Así en el sureste de los Estados Unidos y sur de Canadá se han observado infestaciones en pinos de larvas de microlepidópteros como son *Choristoneura lambertiana* (Tortricidae), *Exoteletra nepheos* (Gelechiidae), *Barbara sp.* (Olethreutidae), entre otras (Dajoz, 1980).

Para México, hasta ahora Cibrián, et al, 1986 menciona algunas especies en pino *Apolichrosis ambogonium*, *A. synchysis*, *Argyrotaenia urbana*, *Cydia montezuma*, *C. nigra* (Tortricidae), *Eucosma n. sp. A.* (Olethreutidae) (sic). Las pocas especies que registra, para *Abies religiosa* en México, viven en conos y semillas perteneciendo a la familia Tortricidae: *Apolichrosis ferruginus*, en conos, *A. synchysis* en escamas, semillas y el eje del cono; y de la familia Olethreutidae solo a *Barbara sp.*

ANTECEDENTES.

MICROLEPIDOPTERA.

Historia de la Microlepidopterología

(Tomada de Chararás, 1979; Essig, 1931; Barrera y Hoffman, 1981; Hoffman, 1932; y Trabulsee, 1983, 1984 y 1985)

La historia del estudio de los Microlepidópteros en realidad es muy corta, es un grupo al cual se le ha prestado poca atención, ya que los entomólogos se han centrado al estudio de la mariposas diurnas, Rhopalocera, las que son más atractivas por sus colores y por su tamaño más fáciles de manipular.

De las mariposas nocturnas, Heterocera, los estudios, son mas escasos, no obstante algunos de sus grupos son mejor conocidos.

Su estudio se inicia principalmente en Europa; Gueneé, en Francia en 1824 realiza trabajos con algunas plagas que venían azotando al país desde 1800, en el este de Francia, sobre todo con *Choristoneura fumiferana* sobre *Pinus*. Philipp Zeller, en 1825 realiza sus primeras colectas de algunos microlepidópteros y se le consideró en aquella época una autoridad del grupo. En Inglaterra, Lord Thomas de Grey Walsingham, realiza algunos trabajos a partir de 1865.

Así en 1879 Gueneé asociado con Francois de Villier y J.A.

Boisduval, realiza una clasificación de Microlepidópteros y un catálogo de especies europeas. En el mismo año Thomas de Grey Walsingham publica unas ilustraciones de especímenes de Heterocera de la colección del Museo Británico, ilustrando dentro de ésta a los Tortricidae.

Tres años antes en 1876 se descubre en el noreste de los Estados Unidos y sureste de Canadá la infestación de los Bosques de *Pinus*, *Abies* y *Pseudotsuga* por *Choristoneura occidentalis*, *Dioryctria abietovorella*, *D. pseudosurella* y *Barbara colfaxiana*, se les calificó como voraces defoliadores.

Para México en la obra "Biología Centrali-Americana" 1909-1915, Walsingham menciona por primera vez un conjunto de especies que habitan el Valle de México y proporcionan los datos de las localidades de manera más precisa en comparación con otros autores.

A principios de siglo (1916) se retoma interés, sobre diversos microlepidópteros que empiezan a llamar la atención de los estudiosos, debido a que algunos dañan a cultivos, plantas ornamentales, árboles frutales y coníferas. Pero el interés solo se limitó a conocer y estudiar a las especies que causan daños severos. Las familias que manifestaron importancia agrícola fueron: *Pyralidae*, *Noctuidae*, *Gelechiidae* y *Geometridae*. Años después se realizan trabajos en Europa (Alemania, Francia,

Polonia) y América en familias raras como *Cosmopterigydae*, *Tortricidae*, *Olethreutidae*, *Iponeuementidae*, con diversos autores como Seitz, Dampf, Muller, Barrera y otros.

En 1920 Forbes publica un libro de *Lepidoptera*, en el cual proporciona claves a nivel de género de larvas, pupas y adultos de la familia *Tortricidae* (incluyendo ésta, la familia *Olethreutidae*) de Norteamérica.

En 1923 se empiezan los trabajos sobre entomología forestal en América del Norte (Hook, Hutson, Mc Gay, etc.). Heinrich (1923 y 1926) realiza algunos trabajos sobre taxonomía de adultos de algunas especies de las tres subfamilias de la familia *Olethreutidae* en los Estados Unidos.

Posteriormente disminuye el número de especialistas y por consiguiente, el número de estudios sobre pequeños lepidópteros. En 1950 surgen otros especialistas en *Microlepidoptera* como MacKay (1959, 1962 y 1963) que efectúa estudios taxonómicos así como claves de algunos géneros de larvas de la familia *Tortricidae* (de la subfamilia *Tortricinae*) y *Olethreutidae* en Estados Unidos. En 1958 Freeman realiza claves de tortricidos de la subfamilia *Archipinae* con especies norteamericanas.

Por lo antes mencionado, se puede apreciar que el estudio de los microlepidópteros se inicia y prosigue en otros países, principalmente europeos. Los microlepidópteros de México son

primeramente colectados y estudiados por europeos. Posteriormente se realizan algunos estudios, dirigidos hacia la biología y comportamiento de especies en particular, pero ninguna en el campo de la taxonomía.

JUSTIFICACION.

El bosque de oyamel del Parque Cultural y Recreativo Desierto de los Leones, en el Distrito Federal, manifiesta una alteración que ha llamado la atención de los sectores social y científico por la gran cantidad de arbolado muerto.

A partir de 1983, en este bosque de *Abies religiosa* se observó que la mortandad del arbolado era numerosa, sin embargo, no se encontró una causa aparente, por lo que se sospechó de una acción multifactorial, dando origen en el INIFAP al Plan Integral de Investigación del Parque Cultural y Recreativo Desierto de los Leones.

Los resultados obtenidos en el censo entomológico de 1983 a 1988 mostro que uno de los ordenes más frecuentes fue el de los Lepidoptera y dentro de éste los nocturnos, de los cuales por información bibliográfica se sabe que algunos actúan como defoliadores y barrenadores, otros pueden provocar deformaciones y alteraciones en el crecimiento de la copa de

los árboles; dentro de éstos están los microlepidópteros.

Ya que no existen estudios sobre microlepidópteros barrenadores de brotes y yemas en el bosque de oyamel, se consideró que elaborar un trabajo sobre los microlepidópteros sería de gran interés ya que su acción podría ser significativa en el establecimiento del arbolado de reposición del bosque.

Por otra parte, el conocimiento general de los microlepidópteros es escaso, no obstante que se han estudiado con mayor interés en los bosques de *Pinus*, por el tipo de daños ocasionados por especies de algunas familias como *Tortricidae*, *Gelechiidae* y *Olethreutidae*.

Para el bosque de *Abies*, del Desierto de los Leones, el estudio, puede ser importante porque ayudaría a las acciones que se confeccionen para poder conservarlo y mantenerlo ya que su función es significativa para la Ciudad de México no sólo, por la afluencia de visitantes, sino por su influencia en el ambiente.

OBJETIVOS

Para conocer a los Microlepidópteros que barrenan a los brotes y yemas en el bosque de oyamel del Desierto de los Leones se fijaron los siguientes objetivos:

- 1) Elaborar una lista de los géneros de microlepidópteros

barrenadores de brotes y yemas que se encuentran en el oyamel.

- 2) Conocer la frecuencia de los géneros encontrados.
- 3) Relacionar las condiciones fisonómicas y altitudinales del bosque en el área de estudio con la presencia y frecuencia de los microlepidópteros encontrados.
- 4) Recopilación bibliográfica de la descripción de larvas, pupas y adultos de los géneros y especies que se encontraron en el bosque de oyamel.

Características generales del Desierto de los Leones

El parque tiene una forma poligonal cuyo eje sigue un rumbo Noreste-Suroeste, con una superficie total de 1, 529 ha (ver mapa 1)

Está situado en la Serranía de las Cruces cerca del vértice que se forma con la Serranía del Ajusco, ambas pertenecen al sistema montañoso conocido como Eje Neovolcánico Transversal, se encuentra al suroeste de la Ciudad de México, en la Delegación Cuajimalpa y geográficamente se localiza entre las coordenadas 19° 20' 08" y 19° 15' 40" latitud Norte 99° 17' 45" y 99° 20' 00" longitud oeste, con una altitud media de 3, 250m (Trigo, et al, 1985).

El terreno es accidentado, con dos cadenas montañosas que parten del Cerro San Miguel, formando dos cañadas principales,

la de "Las Palomas" y la de "San Miguel" siendo la primera el lugar de estudio.

El tipo de clima del Desierto de los Leones corresponde a:

C (W2) (W) (b) i g

templado con lluvias en verano; semifrío con verano fresco largo, precipitación invernal con respecto al total menor de 5%; forma parte del grupo más húmedo de los subhúmedos; isotermal y el mes más caliente se presenta antes del solsticio de verano (marcha tipo Ganges)(Trigo, op cit).

El régimen pluvial inicia en abril y termina en septiembre, confirmando al ambiente del Parque una humedad relativa alta, aun en la época seca que abarca de noviembre a marzo.

La génesis geológica tiene su origen en el Cenozoico, en el Periodo Terciario Superior (Mioceno- Neoceno), época caracterizada por una alta actividad volcánica. En cuanto a la geología esta constituida por rocas volcánicas (extrusivas) de andesitas y piroclásticas (Trigo, op cit).

En el area del Parque, tienen origen el arroyo Agua de Leones y el Río Santo Desierto los cuales corren a través de la Cañada de las Palomas, siendo los afluentes de los ríos Hondo y Mixcoac, respectivamente estos dos ríos van a dar origen a otras pequeñas afluentes que abastecen el agua potable a comunidades aledañas.

El registro de texturas para la Cañada de las Palomas corresponde a suelos areno-arcillosos, areno-limosos y arcillo-limosos, contribuyendo al buen drenaje superficial, siendo húmedos todo el año, ricos en materia orgánica y profundos.

En el listado florístico que realizaron Vásquez y Torres, 1984, citado por Rzedowski, 1981, indica que en el parque se obtuvieron alrededor de 39 familias, 100 géneros y 153 especies; de las cuales para el estrato arbóreo corresponden 27 especies; al arbustivo 47 y al herbáceo 79 especies.

El parque esta representado por 4 tipos de bosques: Bosque de *Pinus*, Bosque de *Quercus*, Bosque Mesófilo de Montaña y Bosque de *Abies* siendo este último el de mayor extensión. (Trigo, op cit).

En el Bosque de *Abies* se encontraron 95 especies siendo para el estrato arbóreo 12.3%; para el arbustivo 37.9% y el 49.5% para el herbáceo; entre las especies arbóreas se pueden encontrar: *Prunus*, *Arbutus*, *Salix*; entre el sotobosque se encuentran representantes de las familias: Compositae, Labiateae, Capryfoliaceae, Solanaceae, Graminae, Rosaceae, Scrophulariaceae, Bryaceae, y otras (Trigo, op cit).

El estudio hecho por Trigo, menciona aves de los ordenes Galliformes, Columbiformes, Apodiformes, Piciformes y Passeriformes; mamíferos de los ordenes Marsupialia, Rodentia

Insectívora, Edentata, Lagomorfa, Carnívora y Artiodactila.

Dentro de anfibios se encuentra sólo el orden Anura.

Dentro de los reptiles se encuentran Ophidea y Lacertilia.

De los insectos se encuentran los ordenes Lepidoptera, Coleoptera, Hemiptera, Homoptera, Hymenoptera, Neuroptera y Díptera

Otros artrópodos están representados por Arácnidos y Acaros (Trigo, op cit).

Antecedentes en las Características del Area de Estudio

El área de estudio se encuentra en la llamada "Cañada de las Palomas", escogida con anterioridad durante el desarrollo del Plan Integral de Investigación que inició el INIFAP, en él se establecieron 14 sitios permanentes de observación, los cuales están localizados en las dos laderas de la Cañada de las Palomas, las que se catalogaron como ladera A y B, cada una con 7 sitios de estudio (mapa 2).

La ladera A, con exposición Este en comparación con la B es la menos alterada, presentando en general árboles sanos y en el sitio más alto una transición de *Pinus hartwegii* y *Abies religiosa*, es realmente raro encontrar a lo largo de ella árboles secos o que presenten amarillamiento o enrojecimiento.

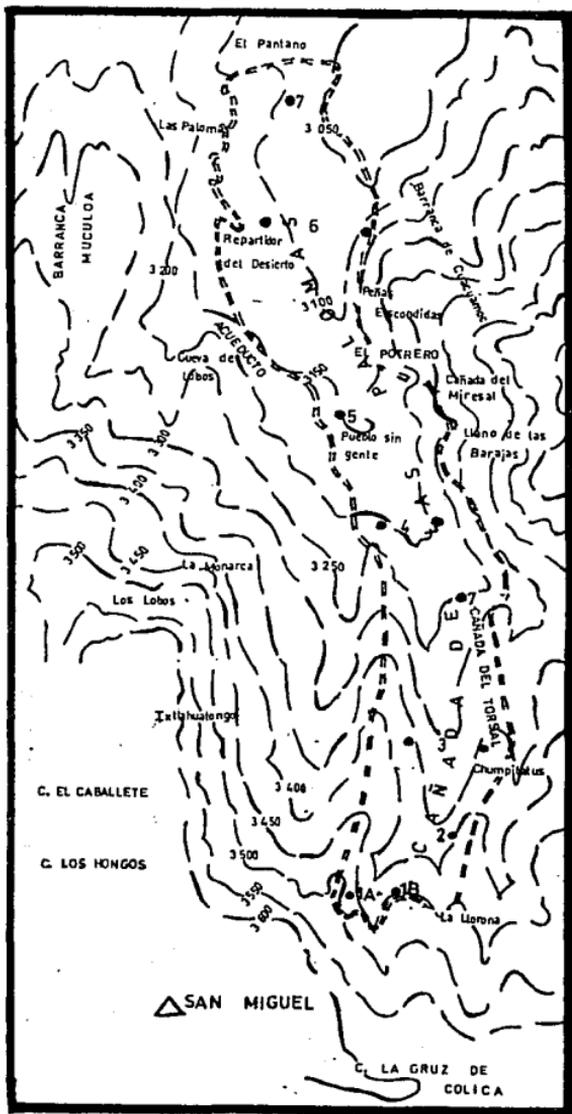
Dentro del sotobosque, predominando en los sitios más

altos se encuentran pastos y gramíneas, y en los demás sitios además de las plantas presentes, hay predominancia de *Senecio platnifolius* y *Acaena elongata*.

La ladera B con exposición Oeste es la más alterada, y al igual que en la ladera A en la parte más alta existe la transición con el *Pinus hartwegii*, a lo largo de la ladera se encuentran algunos árboles derribados por el viento y se llegan a observar variantes en el color del follaje como amarillamiento o enrojecimiento. En lo que respecta al sotobosque predominan pastos en los sitios altos y en los demás sitios, en general se encuentran con mayor abundancia dentro de las plantas *Acaena elongata* y *Senecio platnifolius*, siendo en algunos sitios muy abundante la primera.

Condiciones fisonómicas de los sitios

Las condiciones fisonómicas de los sitios que se encontraron durante la realización de éste trabajo fueron diferentes, a las condiciones que se mencionan en el Plan Integral I.N.I.F.A.P., D.F. (1984). Las condiciones de cada sitio (ver mapa 2) se mencionan enseguida, la abundancia relativa de *Abies* por sitio se hizo comparanda la densidad de árboles del sitio 1A. Se consideraron renuevos los árboles menores a 1.20m de altura, los juveniles hasta 6m y adultos de 6m en adelante:



Mapa 2. Mapa altitudinal, con la localización de la Cañada de las Palomas del D. de los Leones.

Sitio 1A. Este sitio presenta una cantidad de *Abies* muy abundante, y verde. En el sitio se encuentran pocos renuevos, muchos juveniles y pocos adultos.

El sotobosque no es muy variado, dominando los pastos. Este sitio tiene una zona de transición de *A. religiosa* y *Pinus hartwegii*.

Sitio 1B. Este sitio presenta una cantidad de *Abies* muy reducida con grupos de árboles aislados. Se encuentran en la zona de transición de *Abies religiosa* y *Pinus hartwegii*. Este sitio se encuentra muy expuesto. En el sitio se presentan en general pocos juveniles y pocos adultos.

El sotobosque esta dominado por pastos.

Sitio 2B. Presenta una mediana cantidad de *Abies* hacia la parte alta. Se encuentra mayor abundancia de juveniles y menor número de adultos, los renuevos son pocos. Se presentan dos manchones de Árboles en el sitio, uno muy reducido y otro más grande.

El sotobosque no es muy variado, presentandose *Acaena elongata*.

Sitio 3A. Presencia de *Abies* muy escasa, presentándose pocos juveniles y mayor abundancia de adultos.

El sotobosque presenta poca diversidad, existiendo *Acaena elongata* y *Senecio platnifolium* en poca cantidad.

Sitio 3B. Presenta una cantidad de *Abies* muy reducida, observándose una franca perturbación, encontrándose pocos

juveniles y escasos adultos.

El sotobosque es poco diverso presentando en mayor abundancia *Senecio platínifolium* y poca *Acaena elongata*.

Sitio 4A. Presenta una mediana cantidad de *Abies*, observando dos grandes manchones, en el sitio se encuentran muchos juveniles y una abundancia media de adultos. Se presenta poca alteracion por lo que abundan muchas Gramíneas y algunas Compuestas.

Sitio 4B. Presenta una cantidad de *Abies* abundante de pocos renuevos, muchos juveniles y muchos adultos, la alteración que se presenta en este sitio es poca en comparación a la ladera B.

El sotobosque presente se caracteriza por presentar *Acaena elongata* y *Senecio* en mayor parte.

Sitio 7B. La cantidad de *Abies* es abundante, presentando una cantidad considerable de renuevos, muchos juveniles y adultos. Este sitio al igual que el 4B son los menos perturbados de esta ladera. Presenta un sotobosque abundante con predominancia de *Senecio platínifolium* y *Acaena elongata*.

Sitio 5A. Se considera un lugar abierto, pues presenta una mezcla de arbolado como *Alnus*, *Pinus montezumae* y *P. hartwegii*. Los *Abies* en este sitio existen más adultos que juveniles, pero hay muchos renuevos. Se encuentran tres manchones, uno muy extenso y dos poco extensos, uno de ellos se encuentra junto a un riachuelo y en el extremo se encuentra un manchón de

zacates. El sotobosque presenta una gran cantidad de gramíneas combinada con arbustos.

Este sitio se considera muy poco alterado se podría decir que es sano.

Sitio 6A. Los oyameles presentes son principalmente juveniles y muy pocos renuevos, siendo de un manchón muy pequeño, hacia un lado se presenta un llano grande formado por zacates. El sotobosque en realidad es escaso presentándose en su mayoría *Senecio platnifolium* y *A. elongata*.

Sitio 6B. La cantidad de *Abies* es reducida presentándose sólo juveniles. En realidad este sitio se observa muy alterado, los árboles presentan sus ramas ralas. En el sotobosque predomina *A. elongata* y *S. platnifolium* pero de gran altura.

Sitio 7A. El *Abies* es abundante, encontrándose en gran abundancia renuevos y juveniles, en cuanto a los adultos su abundancia es mediana, es un sitio poco perturbado. El sotobosque es variado encontrándose en mayor abundancia *S. platnifolium* y *A. elongata*.

MATERIAL Y METODO.

Para alcanzar los objetivos señalados, el trabajo de campo se planeó de la siguiente manera, se decidió muestrear en 12 sitios de los 14 preestablecidos en el Plan Integral del INIFAP, los dos sitios que se excluyeron fue por la falta de arbolado. Se consideraron los mismo sitios, con la misma numeración, para que pudieran servir para realizar comparaciones con otros estudios en el área.

Se realizaron cuatro salidas por cada mes del año, cada salida duró aproximadamente cuatro horas que oscilaron entre las 9 y 13 horas. Los árboles se muestrearon al azar no teniendo un número definido por salida.

La recolecta se enfocó al estado larval, porque como se sabe, esta etapa de desarrollo es la más importante, por ser la que se alimenta de brotes y yemas. No obstante, se recolectaron las pupas encontradas en oyamel, ya que éstas pueden ser de larvas que se hayan alimentado de brotes y yemas. En cuanto a los adultos se tomarán en cuenta teniendo cautela al tratar su posible planta de alimentación.

Se realizaron recolecciones con redes entomológicas aéreas, introduciendo en ellas una o varias ramas de oyamel, escogidas al azar; sacudiendolas con el fin de recolectar algunas larvas; todo lo recolectado en cada árbol se puso en

una bolsa de plástico, junto con un corte de follaje de 25 a 30 cm, que se practicó a tres niveles de la copa del árbol: bajo, medio y alto. Así mismo, se usaron redes aéreas para recolectar adultos, en lugares cercanos, por si alguno de ellos, fueran del mismo género de las larvas que estaban barrenando.

Durante el tiempo de recolecta se realizaron observaciones sobre las características fisonómicas del sitio, anotándose además fecha, hora y altitud.

El material colectado se traslado en vivo ya que el objetivo era mantenerlos en cultivo hasta llegar a adultos para facilitar su identificación.

Del material colectado de ambas familias, algunos de ellos lograron llegar a pupa y sólo uno a adulto. Del total de individuos que fue de aproximadamente 54, el 9% no pudieron determinarse debido a que fueron destruidos por virus, hongos y parasitoides, los cuales ya venían afectados desde el campo.

Para el trabajo en laboratorio se realizó la revisión del follaje recolectado, del cual se separaron larvas, pupas y adultos. Para la obtención de adultos, las larvas se mantuvieron en cubitos de plástico para hielo y las pupas en cajas de madera para la emergencia de adultos, en los cuales se proporcionó humedad y alimento que consistió en brotes y yemas frescos (para larvas), manteniéndolos en una estufa con humedad entre 30 y 40%; la temperatura controlada de $18^{\circ} \text{C} \pm 2$. Para

aquellas larvas que no sobrevivieron se conservaron en frascos viales con alcohol al 70%.

Para el montaje de ejemplares se usaron restridores, papel albanene y alfileres entomológicos.

Para conocer si había ejemplares de microlepidópteros de los géneros que son barrenadores de brotes y yemas se consultaron las siguientes colecciones: Museo de Historia Natural de la Ciudad de México, Instituto de Biología (UNAM), Sanidad Vegetal (SARH). Se examinaron varias publicaciones para recopilar los registros de Microlepidópteros del país entre las obras de relevancia sobresalen las de Walsingham (1909-1915), Walker (1863), MacKay (1959-1962) y Cibrian (1986).

Para la determinación de los géneros se realizó una revisión exhaustiva de la literatura disponible.

Todas las figuras presentadas en esta tesis son originales de los individuos colectados. Las descripciones fueron recopiladas de Forbes (1920) y MacKay (1959-1962).

Para el análisis de los datos se realizaron cuadros y gráficas.

RESULTADOS

Situación Taxonómica

Al procesar los microlepidopteros recolectados, para su determinación, se encontro que hasta ahora el estado de los taxa ha sido muy variable, de tal modo que para el orden Lepidoptera existen varias clasificaciones entre las que se encuentran dos principales la primera los divide en cuatro subordenes Zeugloptera, pequeñas palomillas sin proboscis, pero con mandíbulas funcionales en pupas y adultos, como la singular familia Mycropterygidae; Dacnonynpha, pequeñas palomillas que no presentan proboscis, con mandíbulas vestigiales en adultos, representados por la familia Eriocraniidae; Monotrysia, organismos generalmente pequeños con proboscis, con solo una apertura genital representados por las familias Hepialidae, Opostegidae, Nepticulidae, Incurvariidae y Heliozelidae y los Ditristia con características variables con dos aberturas genitales que son el resto de los lepidopteros (Daly, 1981 y Nieto, 1985).

Borror, 1971 y Davis, 1975, los dividen en dos subordenes Jugatae y Frenatae con base en la venación y unión de las dos alas, los Jugatae tienen una venación similar en las alas anteriores y posteriores; están unidas por un pequeño lóbulo localizado en la base del ala anterior llamado jugo. Son representados por tres familias Eriocraniidae, Mycropterygidae

y Hepialidae. Los Frenatae poseen el ala posterior más pequeña que la anterior con una venación reducida y las dos alas están unidas por un frénulo o un ángulo humeral extendido del ala posterior, y están representados por el resto de los lepidópteros diurnos y nocturnos, incluyendo dos divisiones: los Macrolepidoptera y los Microlepidoptera.

Dentro de los Microlepidoptera se encuentra una de las superfamilias que tienen importancia forestal y que han sido poco estudiadas son los Tortricioidea que además de la falta de información es difícil su manipulación.

Dentro de esta superfamilia se incluyen dos familias la Olethreutidae y Tortricidae, las cuales se separan porque las primeras presentan un fleco de pelillos en la base de la vena cubital de la ala posterior (Borror, 1971).

En el presente trabajo se tomará en cuenta la última clasificación por ser la más actual y adecuada ya que considera características tanto morfológicas como etológicas.

Superfamilia Tortricioidea

Presenta los siguientes caracteres: los palpos maxilares faltan o son vestigiales; el segundo segmento de los palpos labiales presenta escamas más o menos toscas mientras que el tercero es corto y normalmente obtuso. En el ala anterior, Cu2

está generalmente presente en ambos sexos pero a menudo es vestigial. El ala posterior con Sc+R1 cercana o con menor frecuencia unida a la célula, en tal caso diverge; M1 y R5 normalmente próximas al tallo.

Estos insectos son generalmente palomillas de pequeño tamaño con amplias alas y con franjas vellosas, estas últimas siempre son más cortas que la anchura de la ala. Esta superfamilia es más característica de regiones templadas que de las tropicales y los adultos presentan hábitos primordialmente crepusculares. Los machos de muchas especies tienen un pliegue costal-basal en las alas anteriores a menudo con vellosidades muy largas, que probablemente funcione como un órgano olfativo. Los huevos son aplanados y ovales, por lo regular lisos y en ocasiones reticulados. Las larvas viven ocultas en hojas enrolladas o unidas; en vástagos unidos mediante filamentos; otras viven en tallos, raíces, capullos o vainas. Son más bien alargadas, ligeramente vellosas y el número de patas abdominales es completo, los ganchos de las patas abdominales son por lo común bi, o triordinales y se distribuyen en círculo completo. Las pupas presentan dos filas de espinas en la mayor parte de sus segmentos abdominales; los segmentos comprendidos entre el cuarto y el sexto son móviles en la hembra y en el macho es el séptimo, la pupa sale del capullo antes de la emergencia del adulto y normalmente se encuentra donde comía la

larva.

Las características que definen a una larva normal de Tortricóidea según MacKay, 1959 son (figura 1): tres sedas en el grupo lateral en el protórax (a); L1 y L2 siempre adyacentes en los segmentos abdominales 1-8; SV3 regularmente ausente en los segmentos abdominales 1, 2, 7, 8 y 9 donde el grupo de SV consiste en dos sedas (excepto en *Laspeyresia* y *Carpocapsa*) (a y b); D1 en el noveno segmento a menudo equidistante de D2 y SD1 (b); crochets unordinales en círculo, u ovoide.

Cabe mencionar que las características estructurales de las larvas están evidentemente asociadas con ciertos hábitos alimenticios, de esta manera a una cabeza en la cual las áreas ocelares están protegidas por una área más esclerosada en vista dorsal, son los verdaderos barrenadores y en el caso de *Pseudogalleria*, un barrenador de tallos, la cabeza es casi esférica.

La cabeza más alargada esta presente en *Taniva* y *Epinotia nanana*, ambas son minadoras de acículas y en algunas especies de *Bactra*, que son barrenadoras de semillas. Raramente cabeza es ancha y aplanada, como en *Epinotia beucherana* y *E. ruidosana*, las dos son minadoras de hojas. Los enrolladores de hojas comunmente tienen una cabeza con área ocelar angular cuando es visto dorsalmente.

Las especies de las cuales la zona frontal no se extiende

como un ángulo vertical se encuentran en algunos grupos de barrenadores como son *Eucosma*, *Pseudogalleria* y *Sonia*. Cuando los ocelos son relativamente distantes, aplanados y de forma irregular es una larva barrenadora como son: *Eucosma* y *Epiblema*.

Espinereta delgada y distalmente disminuida en *Eucosma* y *Carpocapsa* está asociada con hábitos barrenadores. La larva en la cual la porción distal de la espinereta es espatulada como en *Rhyacionia* o bifurcada como en *Petrova* y *Barbara* son barrenadores pero en diferentes medios ambientes.

Los segmentos torácicos son alargados en *Eucosma*. Y presenta un aparente alargamiento del segmento 8 como se presenta en *Hystriophora*, siendo barrenador de tallo y raíz. Una larva ancha y aplanada tal como *Carpocapsa saltitans* come nueces o semillas.

Un espiráculo oval y grande, muy notable en el protórax y en el segmento 8 del abdomen, está cerca del margen caudal. ocurre solamente en barrenadores, se presenta en algunas especies de *Gymnandrosoma* y *Pseudogalleria*, también en *Laspeyresia leguminis*, que es un barrenador.

La disminución del escudo anal parece ser una adaptación para poder atar y enrollar hojas. La furca anal bien desarrollada esta presente en enrolladores de hojas y nunca en barrenadores verdaderos. Uñas muy curvadas y reñas es

probablemente una adaptación de barrenadores.

Los crochets son algunas veces especializados bajo ciertas condiciones: son notablemente largos en los barrenadores *Gymmandrosoma* y *Pseudogalleria*; regularmente cortos y desiguales como en *Eucosma*, también barrenador; y uniordinal anteriormente y posteriormente biordinal en algunos otros como por ejemplo *Rhopobota* y *Norma*, los cuales son tejedores de hojas. Los crochets biordinales o triordinales de enrolladores de hojas, no están presentes en barrenadores verdaderos.

Para la determinación de larvas tal y como lo menciona Peterson 1962, no hay características suficientes para la separación clara de las familias. Por lo que se utilizó una clave en donde solo se menciona la familia Tortricidae que incluye a las familias actuales como subfamilias. Forbes, 1920; ya obtenidos los géneros se ratificó con la descripción dada por MacKay 1959, 1962. Y para las posibles especies, se consultaron las descripciones dadas por MacKay (op cit).

Para las pupas se siguió a Forbes 1920, hasta género, en cuanto a especies no se encontraron claves.

Para adultos a nivel de familia se usó el Holland 1960 y Borrer 1971, los géneros se determinaron en Forbes, 1920. De los barrenadores de brotes se encontró a la familia Olethreutidae y Tortricidae, y los barrenadores de yemas fueron

representados por las familias Tortricidae y Plutellidae, de esta última sólo se recolectó un individuo en un sitio, por lo que sólo se hace mención de él, ya que no se logró determinar a género por falta de claves.

Figura 1. a-m. Una larva de Tortricóidea: a) quetotaxia del primero y segundo segmentos torácicos y primero, segundo, sexto y séptimo segmentos abdominales (vista lateral); b) quetotaxia del octavo y noveno segmentos abdominales (vista lateral); c) seda dorsal en uno de los segmentos 1 a 6, espinulas bajo un gran aumento, y espinulas en una superficie curvada; d) furca anal; e) espinereta y palpo labial (vista ventral); f) crochets del sexto ventral y propata anal del lado izquierdo de la larva; g) octavo a décimo segmentos abdominales (vista dorsal); h) tarsos y uña del lado izquierdo; i) ocelo y sedas circundantes; j) coxa de patas metatorácicas (vista ventral); k) placa protorácica; l) seda VI ventral del séptimo al noveno segmentos abdominales; m) cabeza (vista dorsal) (Quetotaxia según MacKay, 1959).

Del estudio taxonómico se logro determinar hasta genero los individuos pertenecientes a las familias Olethreutidae y Tortricidae, no se logro alcanzar el nivel de especie, por falta de claves y por no existir material determinado, con el cual pudieran hacerse comparaciones. Tal y como se indicó anteriormente de la familia Plutellidae, no fue posible determinar el único ejemplar recolectado.

El resultado del estudio se da a conocer en la lista siguiente, haciendo la aclaración, de que no aparecen aqui, las dos únicas especies que se lograron determinar en los géneros *Episimus* y *Epinotta*.

LISTA DE MICROLEPIDOPTEROS ENCONTRADOS
EN EL FOLLAJE DEL OYAMEL

Olethreutidae	<i>Ancylis</i> <i>Hemimene</i> <i>Rhyacionia</i> <i>Spilnota</i> <i>Phaenastophora</i> <i>Laspeyresia</i> <i>Epibroma</i> <i>Episimus</i> <i>Epinotta</i>
Tortricidae	<i>Sparganothis</i> <i>Archips</i> <i>Argyrotoxa</i> <i>Harmoloba</i> <i>Tortrix</i> <i>Tortricodes</i> <i>Coelostathma</i>
Plutellidae	1 especie

Descripción de los especímenes de larvas, pupas y adultos
de los géneros en oyaml:

FAMILIA OLETHREUTIDAE

Ancylis Huebner, 1825.

Ancylis Huebner, 1825. Verz. bekannt Schmett., 24; 376.

Adulto (Fig. 2)

En el adulto el ala anterior lisa, con margen externo concavo; entre las venas Cu1 y M1 posee un ápice distintivamente agudo; con 12 venas, R5 y R4 separadas; R2 cerca de la mitad del camino entre R3 y R1; R3 no se encuentra cerrada a R4; R1 en, o justo delante de la mitad de la célula; R2 y R1 sobre la vena interna de la célula; Cu1, M1 y M2 más o menos aproximadas al margen externo, dos de ellas rectas o muy ligeramente inclinadas hacia arriba del margen externo; pliegue costal no se presenta en machos. Ala posterior con 8 venas; con M3 y Cu1 contigua o con el tallo.

Primer registro del género para México; localidad Desierto de los Leones, D.F.. Colectores Sabido M. y Veraza M.

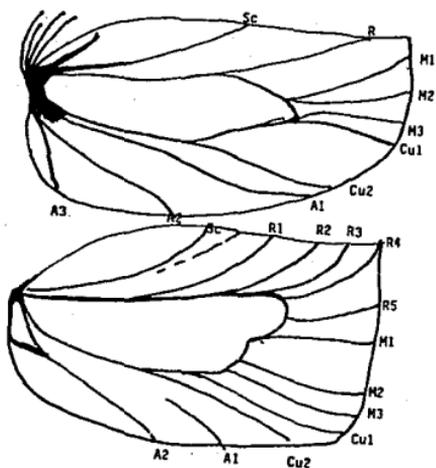


Figura 2 . Venación de Ancylys .

Hemimene (especie A) Hubner, 1826.

Hemimene Hubner, 1826. Verz. Schmett.: 378

Pamene Hubner, 1826. Verz. Schmett.: 378

Pseudotonia Stephens, 1829. System. Cat. Brit. Ins.: 175

Hemerocia Stephens, 1852. List Brit. Animals. pt.10: 60

Strophedra Henrich-Schaefer, 1855. Schmett. Eur. 5: 94

Adulto (Fig. 3)

En el adulto la Cu en el ala posterior con un fleco o penacho de pelos en la parte superior a la base, además se encuentran pelos esparcidos bajo la Cu. Ala anterior con R4 y R5 separadas o conadas. R y M1 remotas en el origen, más de la mitad alejadas, como M2 y M3, R separada de la Sc en la ala posterior. Ojos pequeños, con una banda de escamas por detrás de ellos.

Primer registro del género para México; localidad Desierto de los Leones, D.F.. Colectores Sabido M. y Veraza M.

Adulto (especie B) (Fig. 4)

El adulto a diferencia del género anterior, este ejemplar posee un areola basal, el ala posterior con la célula no cerrada en su totalidad; con R5 y M1 bien separadas, más que una tercera parte tan lejos de M1 como de M2.

Colectores Sabido M. y Veraza M.

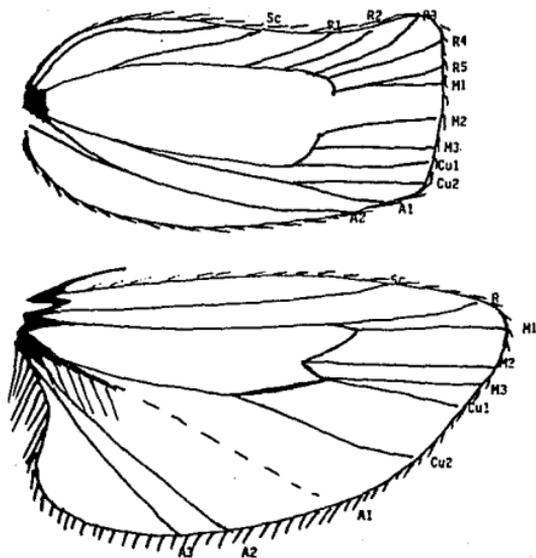


Figura 3. Venación de Hemimene especie A.

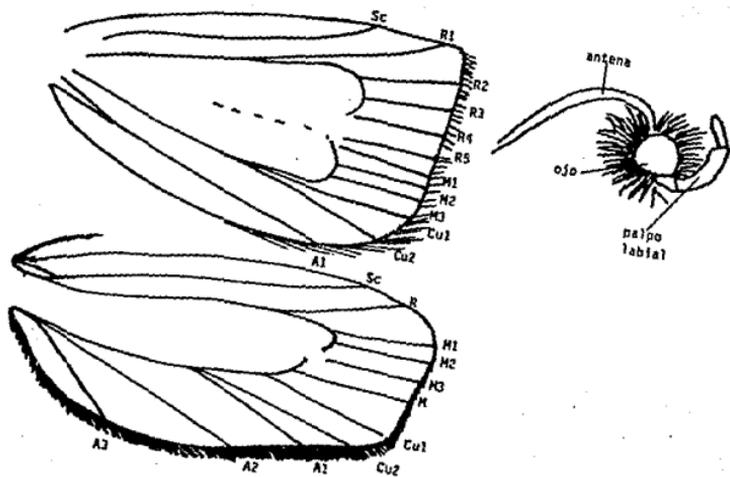


Figura 4 . Venación de Hemimene especie B

Rhyacionia Hubner, 1825.

Rhyacionia Hubner, 1825. Verz. bekannt Schmett. 14: 210

Retinia Guenée

Adulto (Fig. 5)

El adulto con palpo corto y escamoso. Ala anterior lisa, con margen externo recto o ligeramente convexo, con 12 venas. Las venas radiales todas separadas, R1 a la mitad de la célula, o cerca de la mitad de la célula; R2 esta más cerca de R3 que de R1; M2 recta, conada o con un tallo corto con M3 y con Cu1 remotas en el margen externo, dos de ellas casi rectas; sin pliegue costal. Ala posterior trapezoidal, normal, con 8 venas.

Primer registro del género para México; localidad Desierto de los Leones, D.F.. Colectores Sabido M. y Veraza M.

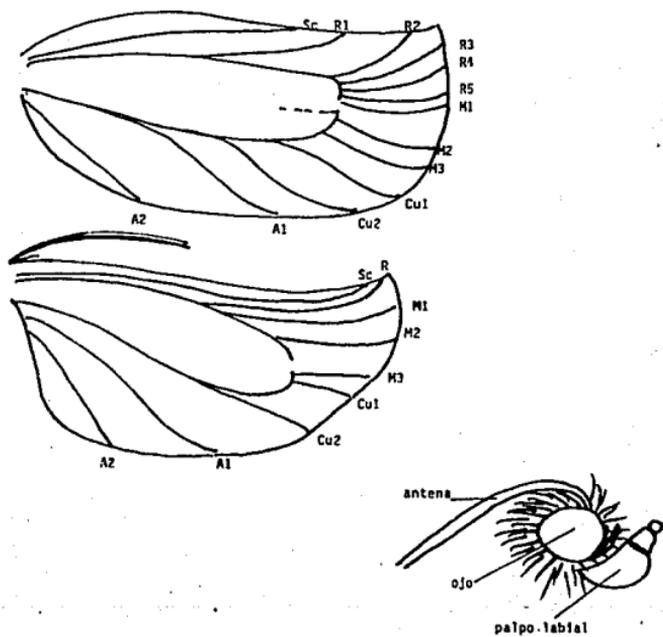


Figura 5. Venación y cabeza de Rhyacionia.

Spilionota Stephens, 1929

Spilionota, Stephens, 1929. Nom. Brit. Ins. 46 n.n.; 1834 Ill.

Brit. Ent. (Haust. 4) 90

Tmetocera Leder

Pupa (Fig. 6)

La pupa con seda en la cuesta anal; sin un cremaster distintivo. Dos sedas largas de cada lado de la cuesta anal. Una hilera de largas sedas, incertadas a lo largo de la hilera de espinas en el último segmento. Con dos hileras regulares de espinas solamente. Expuesta una parte de la pequeña coxa delantera; cuerpo siempre delgado.

Primer registro del género para México; localidad Desierto de los Leones, D.F.. Colectores Sabido M. y Veraza M.

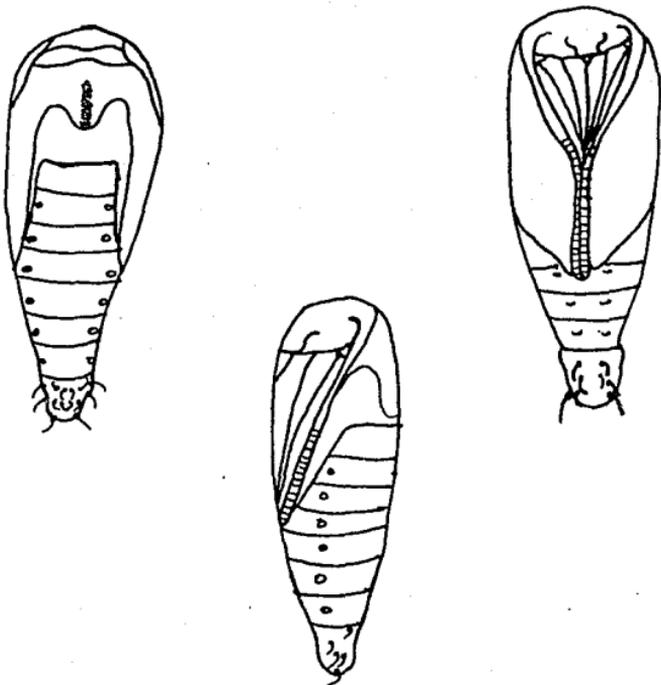


Figura 6. Vista dorsal, ventral y lateral de la pupa de Spilonota .

Phaecastophora Grote, 1873.

Phaecastophora Grote, 1873. Bull. Buffalo Soc. Nat. Sci. 1: 90
Pupa (Fig. 7)

La pupa con un cremaster bien desarrollado. Noveno segmento del abdomen con pocas espinas esparcidas, en machos; no presenta ninguna seda en la cuesta anal; último segmento nunca con espinas, membrana segmental mostrando prominentes espinas de color café oscuro sobre una superficie de luz café. Cremaster más ancho que largo.

Primer registro del género para México; localidad Desierto de los Leones, D.F.. Colectores Sabido M. y Veraza M.

Laspeyresia Hubner, 1826.

Laspeyresia Hubner, 1826. Verz. bekannt Schmett :381

Endopsia Guenée, 1845. Eur. Microlepid. Index. Metod. : 48

Cerata Stephens, 1852. List Brit. Animals pt. 10 Lepid.: 77
Pupa (Fig. 8)

La pupa con seda en la cuesta anal sin un cremaster distintivo. Nunca con dos sedas distintivamente a cada lado de la cuesta anal. Espinas laterales del último segmento no notablemente más largas que las otras; seda con el fin caudal larga y esclerosada, con una distintiva papila a cada lado de la cuesta anal.

Primer registro del género para México; localidad Desierto de los Leones, D.F.. Colectores Sabido M. y Veraza M.

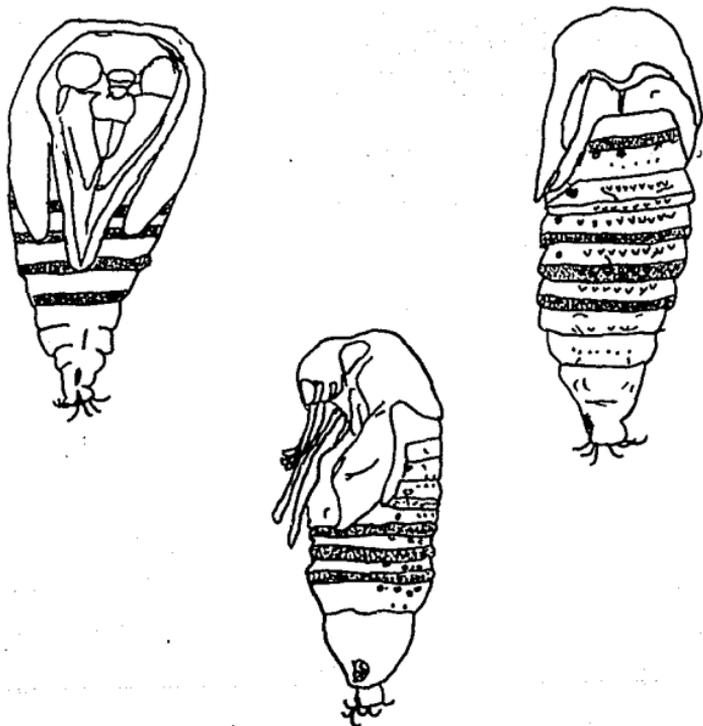


Figura 7. Vista ventral, dorsal y lateral de la pupa de Phaecasiophora .

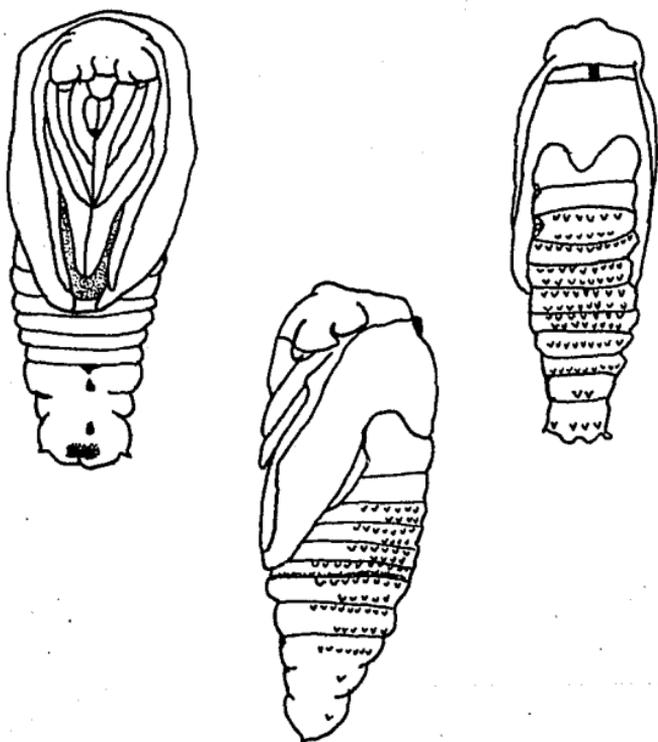


Figura 8. Vista ventral, dorsal y lateral de la pupa de Laspeyresia .

Epiblema Hubner, 1825.

Epiblema Hubner, 1825. Verz. bekannt Schmett. 24: 375

Epiblemma (pro-*blema* Hubner, 1825) Hubner 1826, Verz. bekannt

Schmett. Anz. 63

Apotomis Hubner, 1825. Verz. bekannt Schmett. 24: 380

Pardia Guenée, 1845. Ann. Soc. Ent. France. (2)3:155

Notocelia Hubner, 1825. Verz. bekannt Schmett. 24: 380

Grapholita Treitschke, 1829. Schmett. Europa 7: 1032

Euryptychia Clemens, 1865. Proc. Ent. Soc. Phinland 15: 140

Pupa (Fig.9)

La pupa presenta una seda en la cuesta anal; sin cremaster distintivo. Dos sedas largas a lo largo de la cuesta anal. Dorso de los segmentos abdominales cubiertos más o menos con cortas espinas triangulares.

Primer registro del género para México; localidad Desierto de los Leones, D.F.. Colectores Sabido M. y Veraza M.

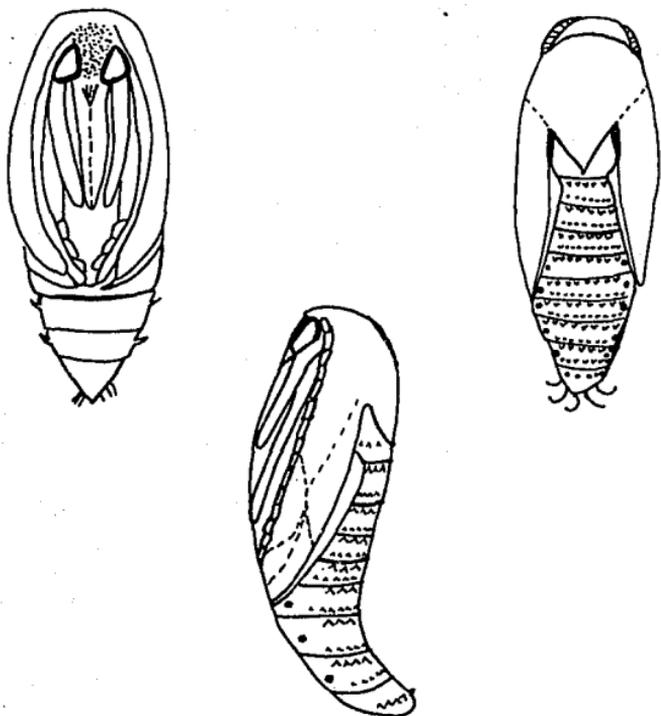


Figura 9. Vista ventral, dorsal y lateral de la pupa de Epiblema.

Epístmus Walsingham, 1891.

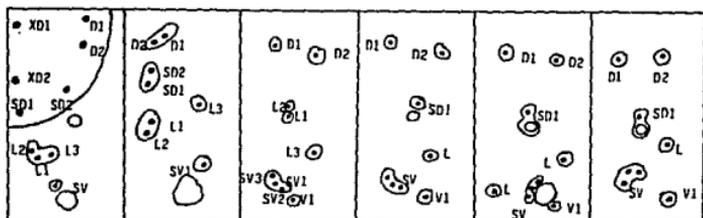
Epístmus Walsingham, 1891. Proc. Zool. Soc. London:501
Larva (Fig. 10)

La larva presenta las siguientes características:

Pináculos moderados en tamaño, sedas moderadamente largas, furca anal presente, pero comunmente poco desarrollada, la larva es delgada aproximadamente de 10 a 14mm de largo.

Cabeza dorsalmente aplanada, adfrontales pocas veces adelgazadas en la parte posterior, P1 siempre más cercana a Adf2 que a P2, nunca equidistante a ambos, A3 siempre en una línea más o menos recta con A2 y L1. El diámetro del ocelo II con un diámetro menor que el de los ocelos I y III, ocelo IV con menor diámetro, y más o menos equidistante a los ocelos III y V, o más lejos de III que de V, o más cerca del margen caudal que ventral al ocelo I. Espinereta cerca de 4 o 5 veces más larga que ancha. Segmento basal del palpo labial delgado.

En el abdomen presentan espiráculos moderados en tamaño y muy pequeños, más o menos circulares. SD1 en el segmento 8 anterior al espiráculo, L1 y L2 siempre se encuentran anteriormente a una línea vertical directa al espiráculo en los segmentos 2 al 8. Grupo SV en los segmentos 1, 2, 7, 8 y 9 con 3:3:3:2:2; D1 en el segmento 9 sobre un pináculo, mas o menos equidistante D2 y SD1, o muy cerrados a SD1, o en algún pináculo con SD1.



I

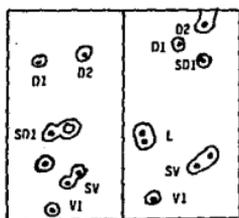
II

1

2

6

7



8

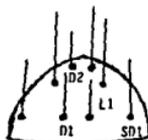
9



furca anal



crochetes
abdominales



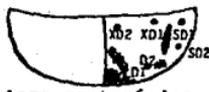
placa anal



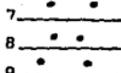
espinereta



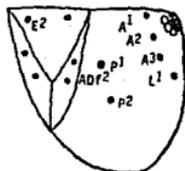
ocelos



placa protorácica



sedas VI de los
segmentos abdominales



cabeza
(vista dorsal)

Figura 10. Quetotaxia de Episimus.

Placa anal redondeada en la parte posterior, Lis siempre alejada de Dis, los cuales son más o menos equidistantes uno del otro con respecto a SDis.

La coxa de las patas metatorácicas separadas mucho menos que su diámetro; uñas moderadamente delgadas. Crochetes uniordinales o parcialmente biordinales, o biordinales (MacKay, 1959).

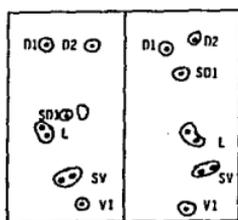
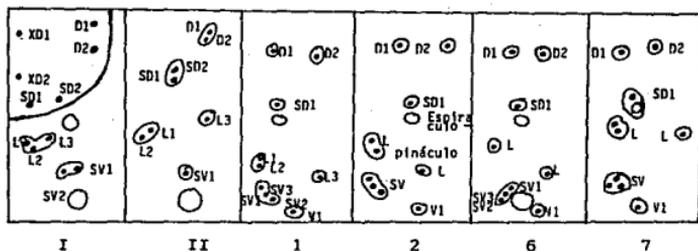
El género es de origen tropical americano, representado en Norteamérica por pocas especies introducidas del Oeste de la India o de origen Centroamericano (Heinrich, 1926).

Primer registro para México; localidad Desierto de los Leones, D.F.. Colectores Sabido M. y Veraza M.

Epistmus tyrus Heinrich, 1923.

E. tyrus Heinrich, 1923. Proc. Ent. Soc. Washington. 25: 107
Forbes, 1924. Cornell Univ. Agr. Expt. Sta. Mem.
68: 467
(Fig. 11)

Larva con una longitud de 12 a 14mm, cabeza color amarillo con una notoria área ocelar de color café oscuro o negro y una franja en el área lateral. Placa torácica de color amarillo. Patas torácicas con una luz café. Placa anal del color del cuerpo. Pináculo setal de tamaño moderado, muy semejante al



8

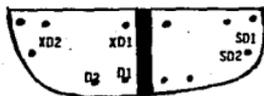
9



ocelos



epipneura



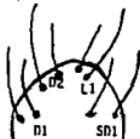
placa torácica



furca anal



crochetes
abdominales



placa anal



crochetes del
último segmento



7

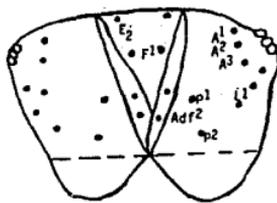


8



9

sedas VI
de los segmentos
abdominales



cabeza (vista dorsal)

Figura 11. Quetotaxia de *Episimus tyrius*.

color del cuerpo. Espinulas del tegumento espaciadas, del color del cuerpo o más oscuras, estas son delgadas. La furca anal presente. La larva por lo general es delgada, con cabeza prognata o hipognata. En la cabeza las adfrontales están atenuadas en la parte posterior. La placa anal con Dis tan larga como SDis.

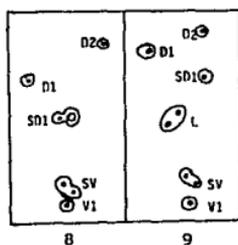
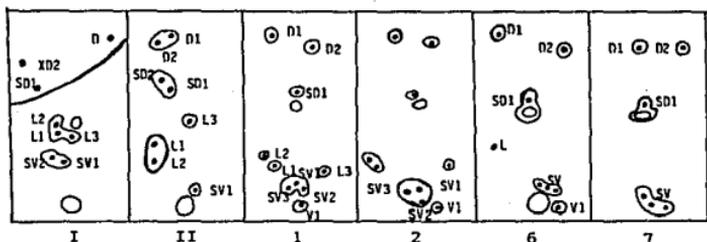
Primer registro de la especie para México; localidad Desierto de los Leones, D.F.. Colectores Sabido M. y Veraza M.

Epinotia Hubner, 1825.

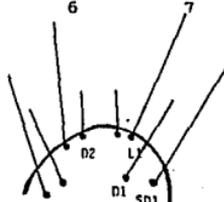
- Epinotia*, Hubner, 1825. Verz. bekannt Schmett. 24: 377
Episagma, Hubner, 1825. Verz. bekannt Schmett. 24: 383
Acalla, Hubner, 1825. Verz. bekannt Schmett. 24: 378
Evetria Hubner, 1825. Verz. bekannt Schmett. 24: 388
Panoplia Hubner, 1825. Verz. bekannt Schmett. 25: 393
Steganoptichia Stephens, 1829. Nom. Brit. Ins. 47
Paedtsca Treitschke, 1830. Schmett Europa. 8: 188
Phlaeodes Guenée, 1845. Ann. Soc. Ent. France. (2)3: 142
Pamplusia Guenée, 1845. Ann. Soc. Ent. France. (2)3: 180
Proteopteryx Walsingham, 1879. Illustr. Typ. Specim. Lep. Het.
Brit. Mus. 4: 68
Catastega Clemens, 1861. Proc. Ent. Soc. Philad. I, 86

Larva (Fig. 12)

La larvas presentan los siguientes caracteres: cabeza con área ocelar más redondeada que angular, ángulo vertical agudo a obtuso, y adfrontales adelgazadas anteriormente, ocelo III, IV y V separados por mucho menos que su diámetro y muchas veces más largos que I y II; espiráculos de tamaño moderado y circulares y SD1 en el segmento 8 más anteroventral al espiráculo; pináculos moderados en tamaño y estos con la D1s en los segmentos 1 a 7 alejados cerca de dos veces y media a 5 veces su diámetro del alveolo; seda moderada en largo, L1s en la placa anal es de menor longitud que en el segmento anal; espinulas fácilmente visibles, delgadas y cortas; L1 y L2 más o



furca anal



placa anal



ocelos



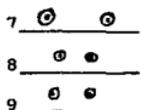
crochetes abdominales



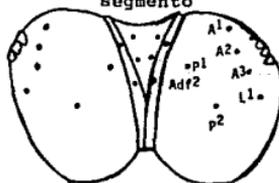
crochetes del último segmento



espinereta



sedas V1 de los segmentos abdominales



cabeza (vista dorsal)

Figura 12 Quetotaxia de Epinotia perplexana.

menos ventral al espiráculo en los segmentos 1 a 8; grupo SV en los segmentos 1, 2, 7, 8 y 9 normalmente 3:3:2:2:2 o menos: D1 en el segmento 9 siempre en algún pináculo como SD1; placa anal redonda posteriormente; furca anal presente, moderadamente o pobremente desarrollada; crochets uniorinales, parcialmente biordinales o biordinales.

La larva es pequeña; cerca de 8 a 13mm, y es un barrenador en los tallos de miembros de la familia de las Leguminosas, en las yemas de la alfalfa, y las flores de la Lantana. Las especies son principalmente del Sur y hasta tropicales en su distribución.

Nueva localidad Desierto de los Leones, D.F. Colectores Sabido M. y Veraza M.

Epinotia perplexana Fernald, 1901.

E. perplexana Fernald, 1901. Journ. N. Y. Ent. Soc. 9: 51

Eucosma perplexana, Fernald. 1903. Dyar List N. Am. Lep. 5130

Barnes and McDunnough, 1917. Check list
Lepid. Bor. Amer. 6983

Larva (Fig. 12)

Larvas con una longitud de 10 a 12mm. Cabeza café amarillenta normalmente con una mancha notoria en el área ocelar y otra negrusca en la parte lateral, algunas veces ésta muestra continuidad con la del área ocelar.

La placa torácica de color café-amarillenta o café al igual que su placa anal. Las patas torácicas de color pálido. Sedas delgadas sobre pináculos, de color café en todo el cuerpo. Las espinulas del tegumento de color café como el color del cuerpo, visibles, las espinulas del escudo también son visibles. Furca anal poco desarrollada.

La larva es ligeramente corpulenta, y su cabeza es más hipognata que prognata. Dis en la placa anal más corta que SDis, escasamente tan larga como D2s.

Primer registro de la especie para México; localidad Desierto de los Leones, D.F.. Colectores Sabido M. y Veraza M.

FAMILIA TORTRICIDAE

Sparganothis Hubner, 1825 (grupo 1).

Sparganothis Hubner, 1825. Verz. bekannt Schmett. 25: 386
(MacKay, 1962 divide al género *Sparganothis* en varios grupos,
de los cuales se encuentran representados dos)

Larva (grupo 1) (Fig. 13)

Las larvas de este grupo son homogéneas siendo la diferencia mínima entre las diversas especies la forma del escudo anal.

La cabeza con P1 tan cerca de P2 como de Adf2, formando P1 un ángulo obtuso con P2 y Adf2.

En el abdomen, Vis sobre el segmento 9, está de 1.5 a 2 veces mas lejos que como se encuentra en el 8, y ésta más cerca o más lejos en el segmento 7. Los espiráculos del abdomen son moderados en tamaño en el último estadio, espiráculo del segmento 8 normalmente más pequeño que el del protórax. SD1 en el segmento 8 más o menos anterior al espiráculo. D2 en el segmento 8 alejado de Dis.

En las patas torácicas las coxas del metatórax no se encuentran cercanas. En el último segmento abdominal el escudo anal se distingue en forma de punta en la parte posterior; seda anal larga; furca anal bien desarrollada; crochets biordinales parcialmente triordinales o triordinales.

Nueva localidad, Desierto de los Leones, D.F. Colectores Sabido M. y Veraza M.

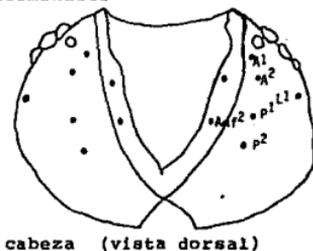
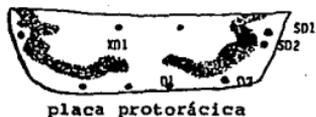
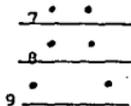
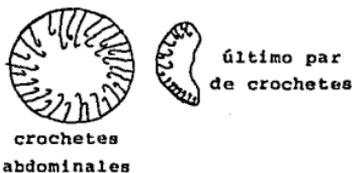
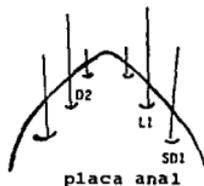
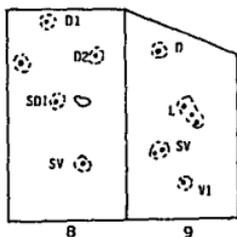
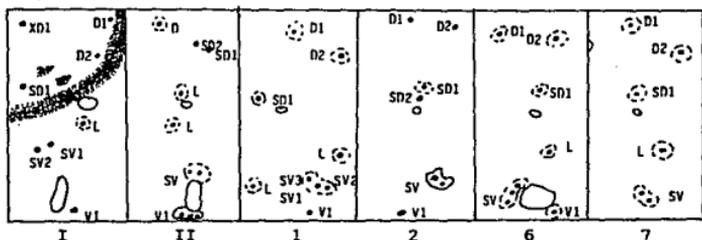


Figura 13. Quetotaxia de Sparganothis grupo I

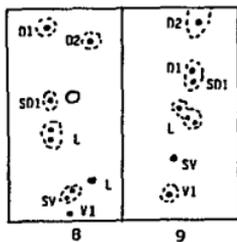
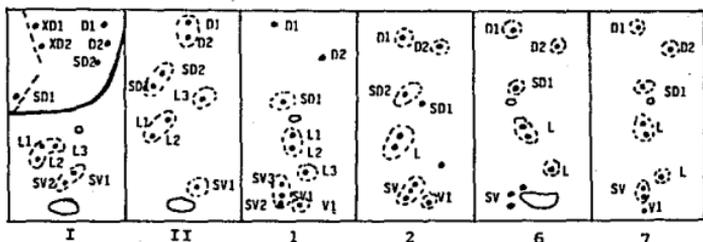
Larva (grupo 2)(Fig. 14)

Las larvas presentan en la cabeza, la adfrontal adelgazada hacia la parte posterior, P1, P2 y Adf2 frecuentemente forman un ángulo obtuso; espinereta 4 o 5 veces más larga que ancha; ocelos III y IV presentan un anillo con pigmento café que se extiende hacia el ocelo V.

SD2 anterodorsal a SD1, pináculo dorsal sobre el mesotórax con un alargamiento distintivo en su parte posterior, por lo general es menor en el metatórax; el pináculo subdorsal alargado y con frecuencia un poco extendido posteriormente en ambos segmentos; tarsos oscuros; coxas en el metatórax normalmente cercanas. Vis del pro y mesotórax más o menos igualmente distanciados que como se encuentran en el metatórax.

En el abdomen, los espiráculos son moderadamente pequeños; en algunos el tamaño de la seda basal es frecuentemente larga; espiráculo del segmento 8 regularmente pequeño al igual que el del protórax; SD1 del segmento 8 por lo común anterior al espiráculo; el grupo SV en segmentos 1, 2, 7, 8 y 9 normalmente 3:3:3:2:2; D2s del segmento 8 esta algo lejano de Dis; Vis del segmento 9 algunas veces aparte como el 8, por lo regular de 1.5 a 2 veces, o más o menos como en 7; D1 en el segmento 9 algunas veces en pináculos particulares.

En el último segmento abdominal el escudo anal termina



furca anal



crochetes abdominales y del último segmento



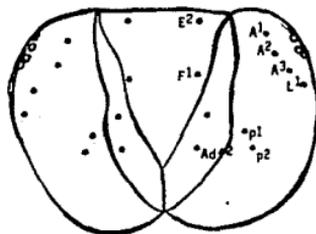
ocelos



espinereta



sedas VI de los segmentos abdominales



cabeza (vista Dorsal)

Figura 14. Quetotaxia de Sparganothis grupo 2

en punta; Dis y SDIs en la placa anal aproximadamente equidistante uno del otro; seda anal larga; Lis casi 1.5 a 2 veces tan larga como el segmento anal; crochets biordinales o triordinales, normalmente triordinales; furca anal bien desarrollada; espinas pequeñas.

Nueva localidad, Desierto de los Leones, D.F. Colectores Sabido M. y Veraza M.

Pupa (especie A) (Fig. 15)

Las pupas con el cremaster bien desarrollado. Noveno segmento del abdomen con pocas espinas esparcidas, en machos, no presentan una seda en la cuesta anal; último segmento sin espinas. Conjuntiva lisa y uniformemente coloreada. Cremaster más largo que ancho, no aplanado; palpo considerablemente más de la mitad de largo que la maxila.

Pupa (especie B) (Fig. 16)

La pupa a diferencia de la especie anterior, presenta el palpo labial más corto.

Adulto (Fig. 17)

El adulto en la ala anterior M3, M2 y Cu1 ligeramente unidas en el margen; margen no levantado. Cu1 en la ala posterior sin fleco o penacho de largas escamas.

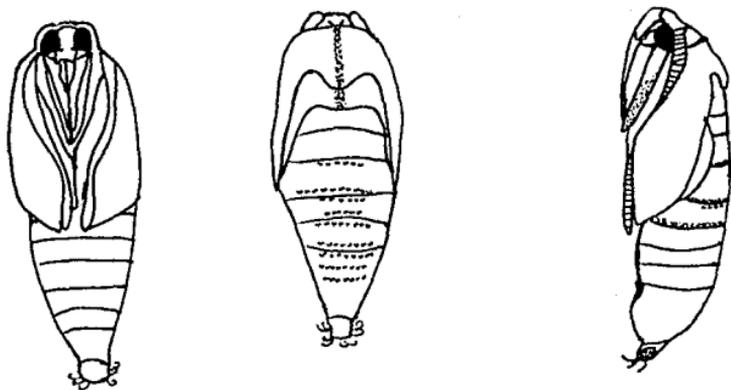


Figura 15. Vista ventral, dorsal y lateral de la pupa de Sparganothis especie A.

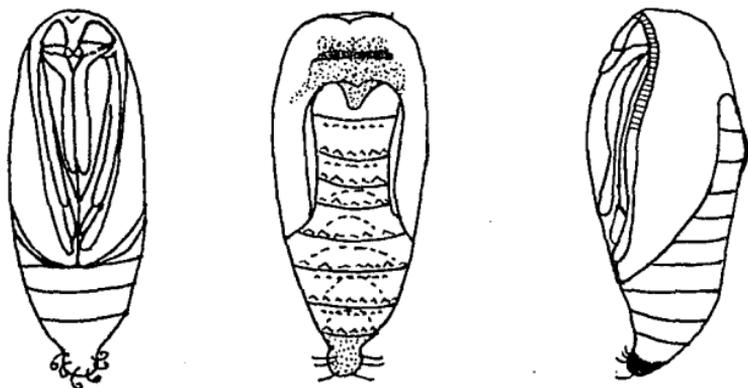


Figura 16. Vista ventral, dorsal y lateral de la pupa de Sparganothis especie B

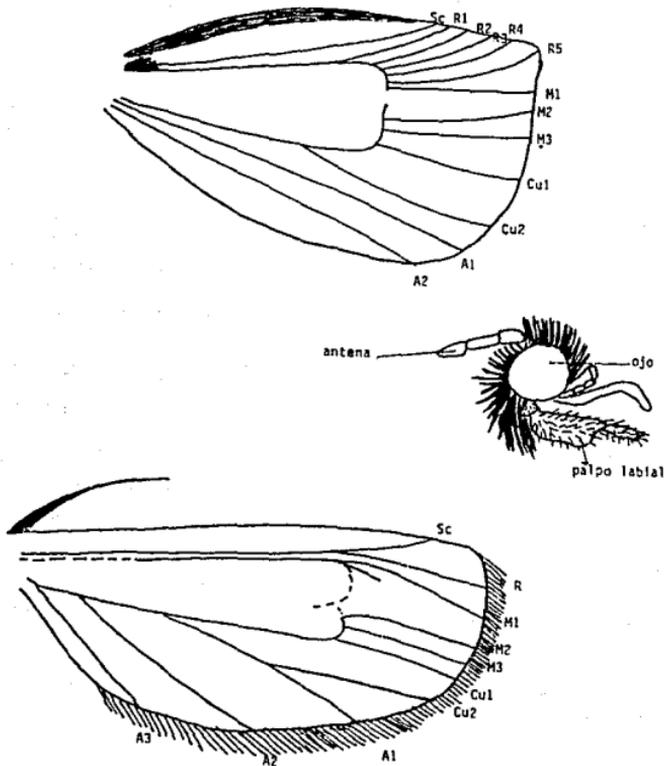


Figura 17. Venación y cabeza de *Sparganothis*.

Archips Hubner, 1822

Archips Hubner, 1822. Syst. Alph. Verz. : 58-66

Forbes, 1923. Cornell Univ. Agr. Expt. Sta. Mem. 68:
493 (in part)

Cacoecia Hubner, 1825. Verz. bekannt Schmett. : 388

Fernald, 1908. The genera of the Tortricidae and
their types. :14

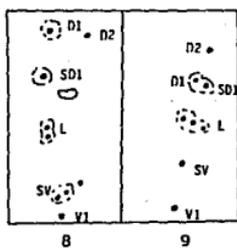
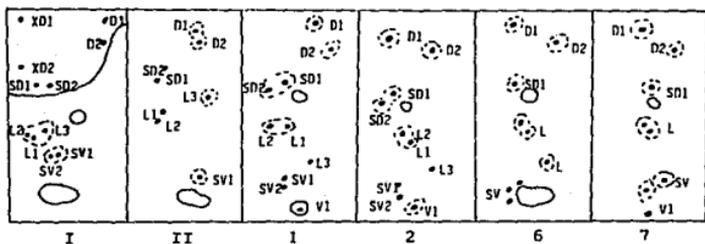
Meyrick, 1913. Gen. Insect Fasc. 149: 26 (in part)
(MacKay, 1962 divide al género *Archips* en varios grupos de los
cuales se encuentran representados dos)

Larva (grupo 1)(Fig. 18)

Las larvas presentan en la cabeza, P1 siempre equidistante
a P2 y Adf2. En el meso y metatórax D1 dorsocaudal a D2 y SD2
anterodorsal a SD1. En el abdomen, SD2 en los segmentos
abdominales del 1 al 8 sobre un pináculo; SD1 en el segmento 8
anterodorsal al espiráculo; L1 y L2 anterior en una línea
vertical continua al espiráculo; grupo SV en los segmentos 1,
2, 7, 8 y 9 regularmente 3:3:3:2:2; Dis en el segmento 9
normalmente en un pináculo; Vis en el segmento 9 más o menos
aparte como en 8, pero ocasionalmente tan lejos uno de otro en
los segmentos 8 o 7.

En el último segmento abdominal, la placa anal es redonda
posteriormente; seda anal no mucho más larga que el segmento
anal; crochets biordinales, particularmente triordinales.

Primer registro para México; localidad Desierto de los
Leones. Colectores Sabido M. y Veraza M.



furca anal



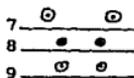
crochetes crochetes del
abdominales último segmento



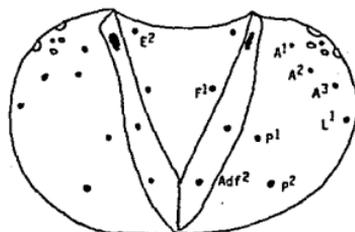
epinereeta



ocelos



sedas VI de los
segmentos abdominales



cabeza (vista dorsal)

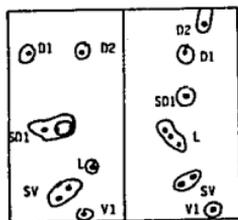
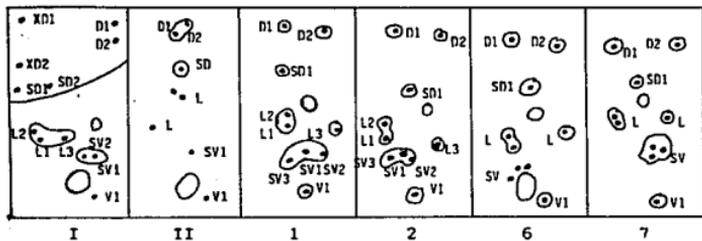
Figura 18. Quetotaxia de Archips grupo I.

Larva (grupo 2)(Fig. 19)

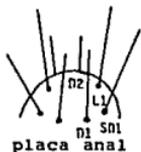
Las larvas presentan en la cabeza, P1 aproximadamente equidistante a P2 y Adf2, o mas cerca a P2, pero muy larga; espinereta 4 o 5 veces mas larga que ancha.

D1 en el meso y metatórax dorsocaudal a D2 y SD2 por lo regular anterodorsal a SD1, algunas veces dorsal. En el abdómen los espiráculos son moderados en tamaño y SD1 en ocasiones con 1 a 2 veces el diámetro del espiráculo sobre los segmentos 1-7; SD1 en el segmento 8 más o menos anterior al espiráculo; L1 y L2 en los segmentos 2 a 8 anterior, un tanto vertical a través de las líneas de los espiráculos; grupo SV en los segmentos 1, 2, 7, 8 y 9, normalmente 3:3:3:2:2; D2s en el segmento 8 por lo regular lejano de Dis o menos; V1s en el segmento 9 a veces lejano o aparte como en 8 o mas lejos como en 7; D1 en el segmento 9 algunas veces sobre un pináculo; crochets biordinales o triordinales o francamente triordinales.

Al último segmento abdominal, lo tapa la placa anal posteriormente, pero no es más larga que el segmento; Dis en la placa anal, delgada y mas larga en línea junto a SD1s; seda anal larga y D2s aproximadamente dos terceras partes de largo o más como L1s; furca anal bien desarrollada.



furca anal



placa anal



espinereta



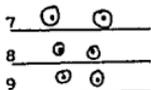
ocelos



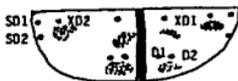
crochets abdominales



crochets del último segmento



sedas V1 de los segmentos abdominales



placa protorácica



cabeza (vista dorsal)

Figura 19. Quetotaxia de Archips grupo 2.

Se encontraron las siguientes pupas y adultos, los cuales no se les pudo definir si pertenecian al grupo 1 o 2.

Pupa (especie A)(Fig. 20)

Las pupas presentan el cremaster bien desarrollado. Noveno segmento con pocas espinas esparcidas, en los machos, no presenta una seda en la cuesta anal. Conjuntiva lisa y uniformemente coloreada. Cremaster mas largo que ancho, palpo no más que la mitad de largo que la maxila.

Pupa (especie B)(Fig. 21)

La pupa a diferencia del género anterior, el cremaster es más ancho que largo.

Adulto (especie A)(Fig. 22)

El adulto no presenta fleco en la base de la Cu. En la ala anterior R4 y R5 con tallo o libre; R5 corriendo hacia el margen externo. Ala posterior con M3 y Cui con un pequeño tallo; R y M1 aproximadas en la base; M3 y Cui conada o con tallo. Tórax liso y palpo ascendente.

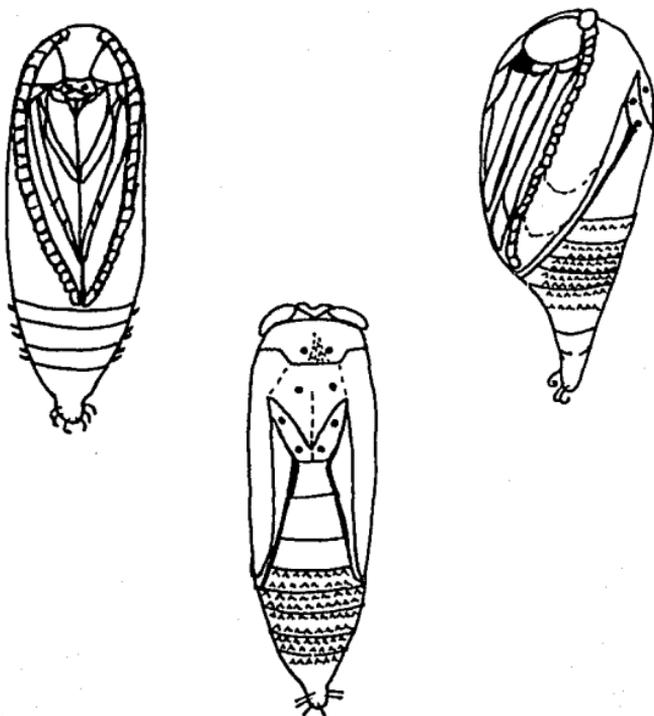


Figura 20. Vista ventral, lateral y dorsal de la pupa de Archips especie A

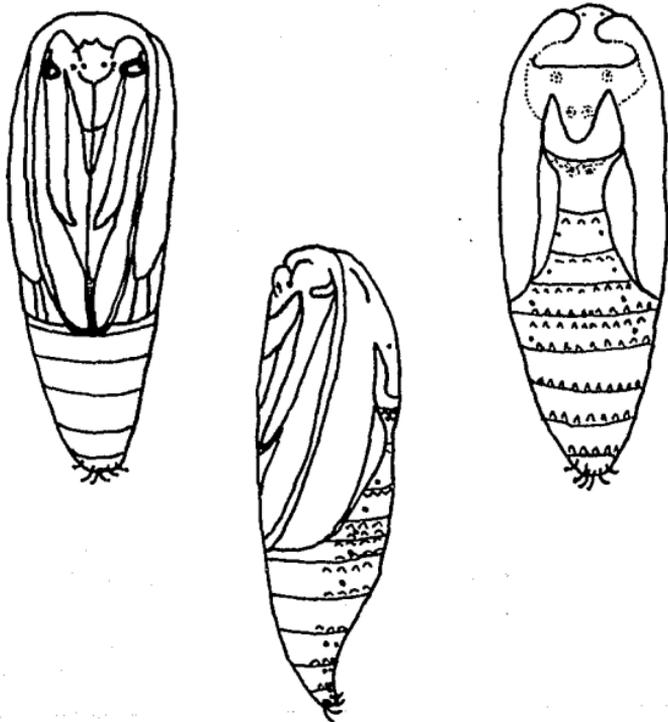


Figura 21. Vista ventral, dorsal y lateral de la pupa de Archips especie B

Adulto (especie B)(Fig.23)

Este adulto a diferencia del anterior, presenta en la ala posterior M3 y Cui separadas, R y M1 no aproximadas en la base.

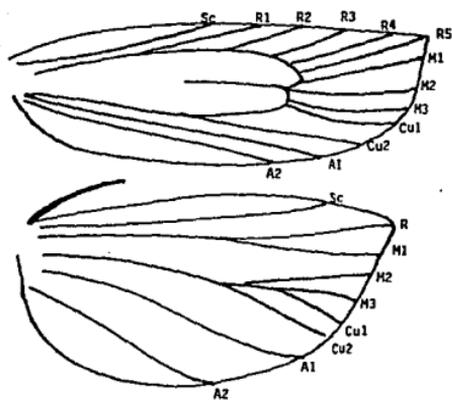


Figura 22. Venación de Archips especie A

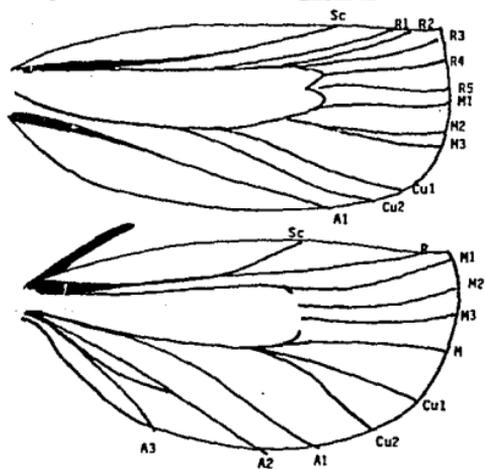


Figura 23. Venación de Archips especie B

Argyrotoxa Stephens, 1829.

Argyrotoxa (emend. pro. *toxa* Stephens. 1829) Agassiz, 1846
Nomen. Zool. Index. Univ. Lep.
Pupa (especie A) (Fig. 24)

Las pupas con cremaster bien desarrollado. Noveno segmento del abdomen con una línea distintiva de espinas, muy fuertes en el macho; último segmento con espinas; cremaster más ancho que largo, siempre con una seda en la cuesta anal. Cremaster encorvado ventralmente, el ángulo posterior final con ganchos prominentes. Palpo maxilar presente; espinas anteriores del séptimo segmento al noveno en un lomo distintivo el cual se ve en el margen lateral del cuerpo. Las espinas de algunos segmentos se extienden bajo los espiráculos.

Primer registro del género para México; localidad Desierto de los Leones. Colectores Sabido M. y Veraza M.

Pupa (especie B) (Fig. 25)

Las pupas a diferencia del género anterior, presenta el último segmento con espinas; cremaster no encorvado; seda de la cuesta caudal presente, más alejada de el dorso. Espinas en algunos segmentos extendiéndose bajo los espiráculos.

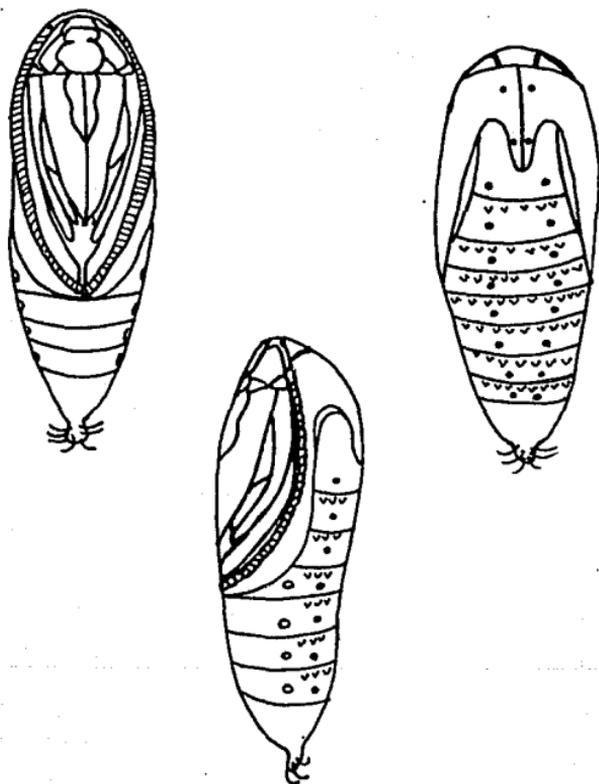


Figura 24 . Vista ventral, dorsal y lateral de la pupa de Argyrotoxa especie A

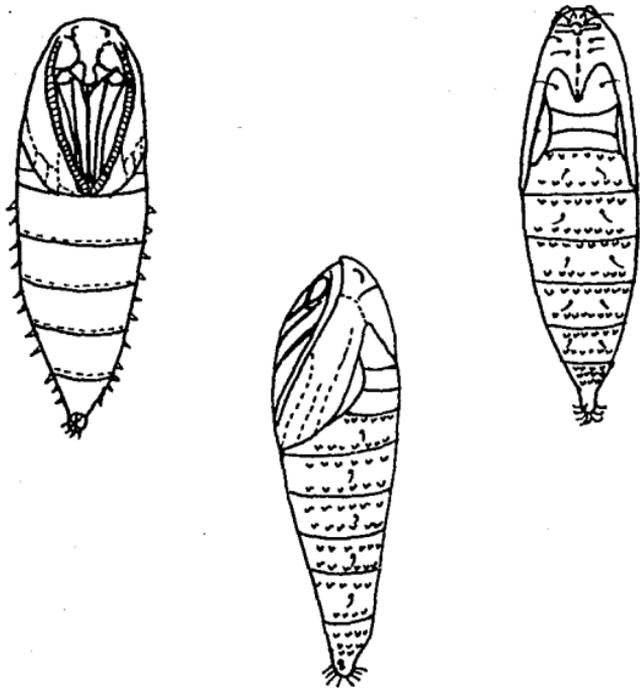


Figura 25. Vista ventral, dorsal y lateral de la pupa de Argyrotoxa especie B.

Harmoloba Meyrick, 1882.

Harmoloba Meyrick, 1882. N. Zealand. J. Sci. I.: 277

Meyrick, 1893. Trans. N. Zealand. Inst. 15: 44

Larva (Fig. 26)

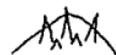
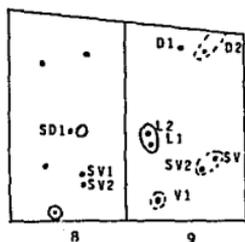
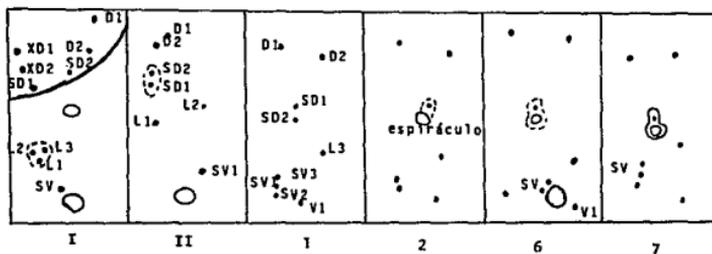
Las larvas presentan en la cabeza, P1 siempre equidistante a P2 y Adf2. En el meso y metatórax D1 dorsocaudal a D2 y SD2 anterodorsal a SD1.

En el abdomen SD2 en los segmentos del 1 al 8 generalmente sin pináculo; SD1 en el segmento 8 anterodorsal al pináculo; L1 y L2 muy anterior o anterior a la línea vertical continua al espiráculo; grupo SV en los segmentos 1, 2, 7, 8 y 9 regularmente 3:2:2:2:2; SD1 en el segmento 9 regularmente faltante o sin pináculo; grupos Vis en el segmento 9 generalmente faltante al igual que en el segmento 8.

Placa anal ligeramente triangular y redonda posteriormente con sedas cortas o nulas; crochets biordinales; espinereta corta y delgada.

Pupa (Fig. 27)

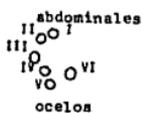
La pupa presenta los siguientes caracteres: cremaster bien desarrollado. Noveno segmento del abdomen con pocas espinas esparcidas en machos, no presenta una seda en la cuesta anal; cremaster casi siempre más largo que ancho. Membrana segmental



furca anal



crochets



ocelos



placa anal



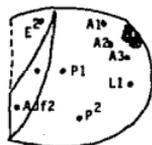
espinereta



placa protorácica



seda V1 de los segmentos abdominales



cabeza (vista dorsal)

Figura 26. Quetotaxia de Harmoloba.

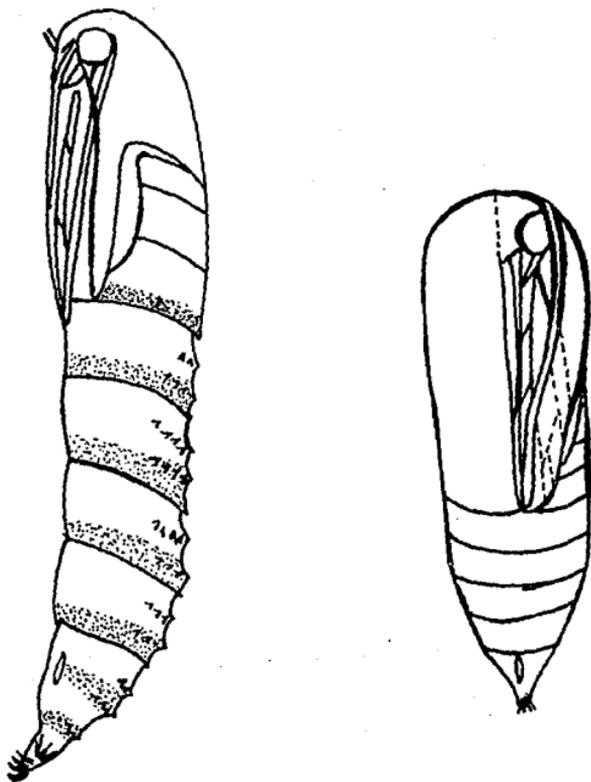


Figura 27. Vista ventral y lateral de la pupa de Harmoloba.

mostrando prominentes espinas esparcidas de color café oscuro, sobre una superficie de luz café. Cremaster no aplanado. Con cuatro sedas en el final del cremaster. Espinas anteriores del segmento dos del abdomen claras en el macho y ausente en la hembra. Cabeza sin una proyección anterior.

Dos hileras de espinas a partir del cuarto segmento; espiráculos evidentes del cuarto segmento en adelante; segmento 7, 8 y 9 presentan largas sedas. El primer par de alas cubre hasta el cuarto segmento abdominal y el segundo par hasta el tercero.

Adulto (Fig. 28)

El adulto, presenta vestidura rugosa, el tórax con un penacho en medio del borde basal palpos dirigidos hacia la mitad de la frente; el último segmento aspero tanto encima como abajo, de forma de clava, y corto. No hay pliegue costal; alas escasamente escamosas.

Primer registro del género para México; localidad Desierto de los Leones, D.F.. Colectores Sabido M. y Veraza M.

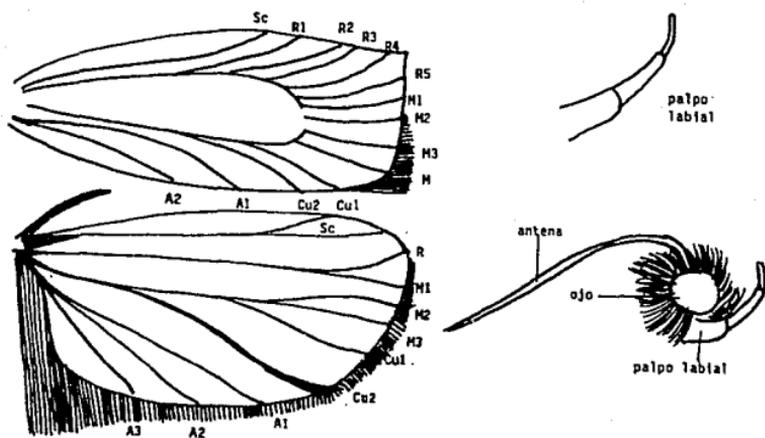


Figura 28. Venación y cabeza de Harmoloqa

Tortrix Linneo, 1758.

Tortrix Linneo, 1758. Syst. nat. ed. 10 :530

Adulto (especie A) (Fig. 29)

El adulto presenta en la cabeza escamas pequeñas; tórax escasamente pequeño con escudete raramente redondeado y sin un penacho posterior. El palpo con el segundo segmento horizontal y algunas veces clavado, pelos ásperos en el lado superior, tercera articulación en forma de pico. La ala anterior con venas siempre bien separadas. Cui ocasionalmente cerrada a M3 y fuertemente curvada, Cu2 corre desde la mitad de la célula, casi recta. La ala posterior con R y M1 aproximadas en el origen, M2 cerrada a M3 y Cui y algunas veces conadas en su origen, Cu2 recta, surgiendo a las dos terceras parte de la célula. Pliegue costal usualmente ausente.

Nueva localidad Desierto de los Leones, D.F. Colectores Sabido M. y Veraza M.

Adultos (especie B) (Fig. 30)

El adulto a diferencia del anterior, presenta en el ala posterior a Cu2 surgiendo a la mitad de la célula. Ala anterior con Cui no cerrada a M3.

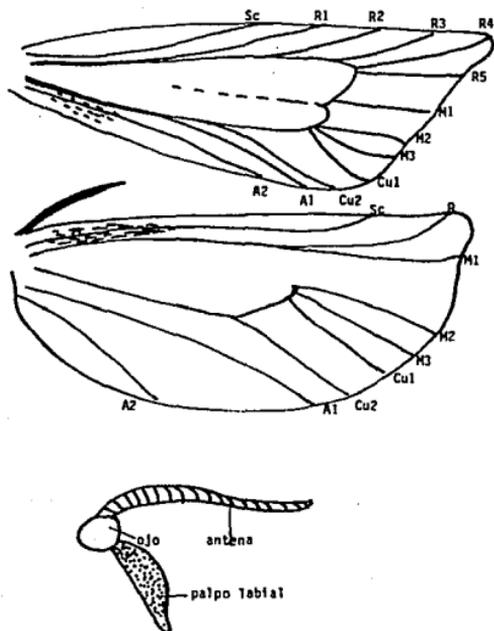


Figura 29. Venación, antena y palpo labial de Tortrix especie A.

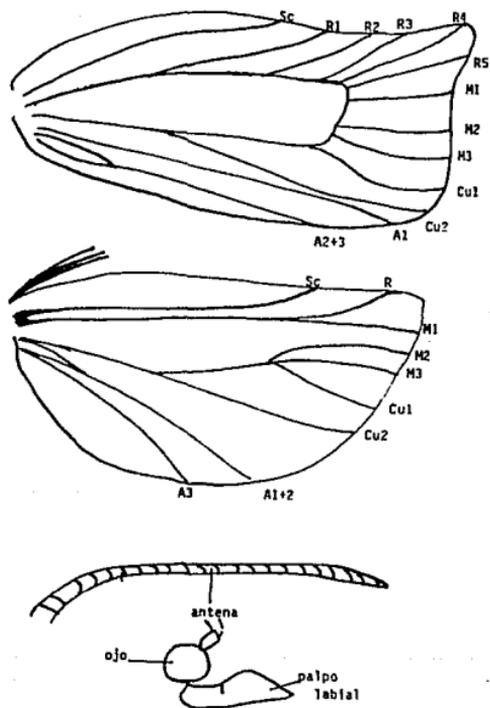


Figura 30. Venación, antena y palpo labial de Tortrix especie B.

Tortricodes Guenée, 1845.

Tortricodes Guenée, 1845. Ann. Soc. Ent. France 3(2): 305

Stainton, 1859. Man. Brit. Bull. Moths 2: 278

Adulto (Fig. 31)

Los adultos poseen palpos a veces débiles y encorvados hacia abajo; la proboscis en varias especies es débil (típicamente obsoleto). La ala anterior posee la vena R5 corriendo hacia el ápice. La ala posterior con M3 y Cui están completamente unidas; y la R y M1 posee un tallo largo.

Nueva localidad, Desierto de los Leones, D. F. Colectores Sabido M. y Veraza M.

Coelostathma sp Clemens, 1860.

Coelostathma Clemens, 1860. Proc. Acad. nat. Sci. Philad.: 355

Adulto (Fig.32)

En el adulto la antena del macho es fasciculada; tiene palpo moderado en forma de pico; carece de pliegue costal. La ala anterior tiene a R3 brevemente bifurcada; la Cui está bien separada de M3; la base de M y de R4+5 están ligeramente retiradas o perdidas. La ala posterior tiene a R y M1 con tallo; M2 y M3 están conadas y Cui está muy separada de M3.

Primer registro del género para México; localidad Desierto de los Leones, D.F.. Colectores Sabido M. y Veraza M.

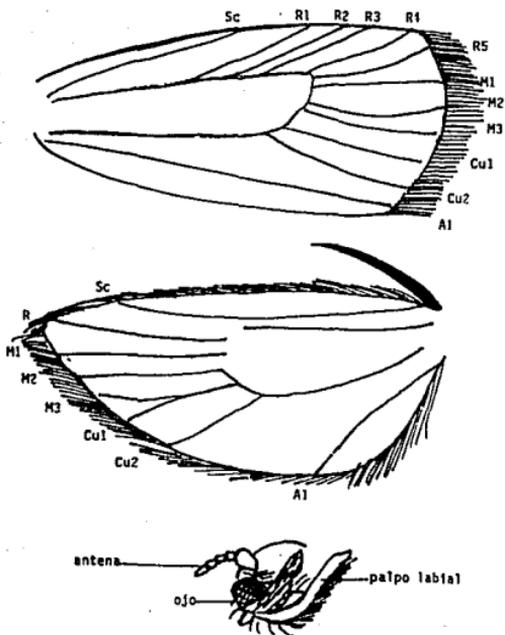


Figura 31. Venación y cabeza de *Tortricodes*.

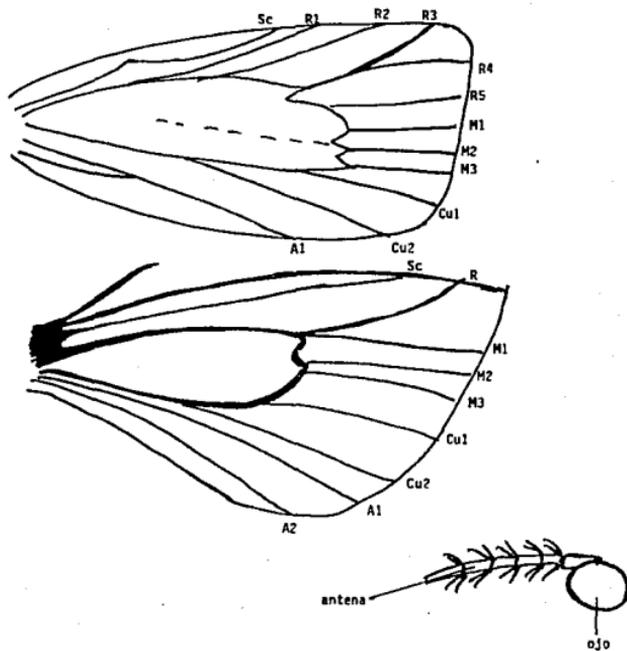


Figura 32. Venación y antena de Coelostathma.

Familia Plutelliidae

Larva (Fig. 33)

La larva mide de 8 a 25 mm. En el protórax la seda D2 se encuentra abajo de la seda D1. El grupo prespiracular es trisetado y en algunas especies no se encuentra en un área esclerizada separada de la placa cervical. En el abdomen L1 y L2 están bien separadas (con pocas excepciones). Las propatas de los segmentos 3 a 6 y 10 con crochets uniordinales o biordinales, con un arreglo circular que es uniserial, biserial o triserial (raramente multiserial).

Colectores Sabido M. y Veraza M.

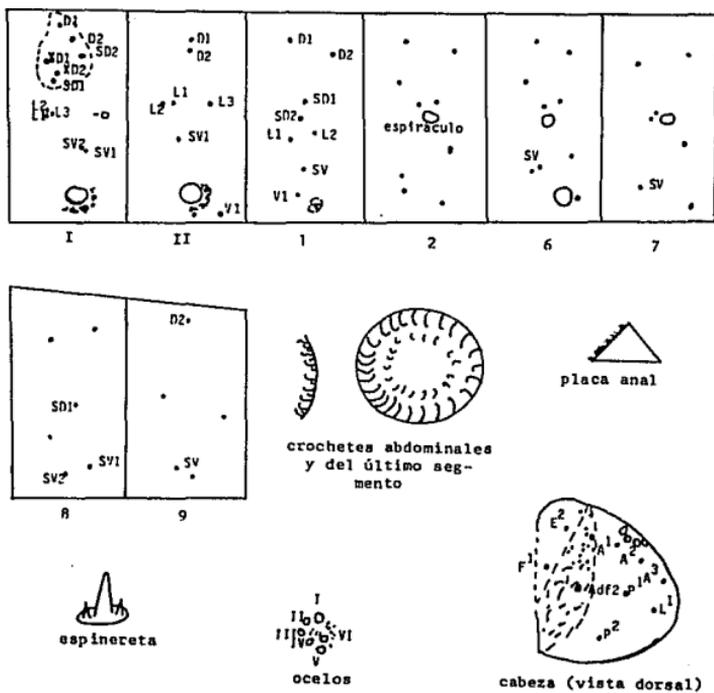


Figura 33. Quototaxia del individuo de la familia Plutellidae.

ANALISIS DE RESULTADOS

Los adultos fueron colectados cercanos a los oyameles para cotejar si estas especies presentes, fueran posiblemente de oyamel.

Las familias Tortricidae y Olethreutidae, cuyos ejemplares fueron recolectados en el área de estudio, muestran en las gráficas 1 a 4, la abundancia de larvas y pupas, por mes y sitio. En la gráfica 1 se puede observar que las larvas de la familia Tortricidae tuvieron un período de abundancia, en abril; la familia Olethreutidae es abundante en marzo y abril. En la gráfica 3 se muestra que la mayor abundancia de las pupas de la familia Tortricidae, se encontró en el mes de abril; mientras que la familia Olethreutidae muestra su máxima abundancia de pupas en el mes de junio. En cuanto a la abundancia por sitio, se observa en la gráfica 2 que las larvas de la familia Olethreutidae se presentaron en dos sitios de la ladera A y en uno de la ladera B, la familia Tortricidae se presenta en cinco sitios de la ladera A y tres de la B. En la gráfica 4 se observa que las pupas de la familia Tortricidae se presentaron en dos sitios de la ladera B; la familia Olethreutidae se encontró en dos sitios de la ladera A y uno en la B.

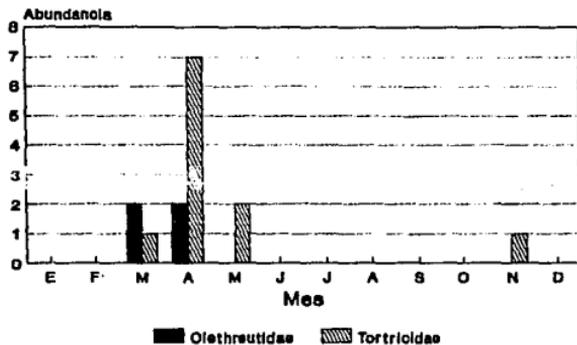
En la gráfica 5, la diversidad y abundancia de los géneros

encontrados en sus tres estados muestra que los géneros *Archips*, *Tortrix* y *Sparganothis* fueron los de mayor abundancia, les siguen *Episimus*, *Harmologa* y *Hemimene* con más de dos individuos, y por último *Epinotia*, *Argyrotoxa*, *Laspeyresia*, *Epiblema*, *Spilonota*, *Phaenocarpa*, *Tortricodes*, *Ancylis*, *Rhyacionia* y *Coelostathma* con un individuo.

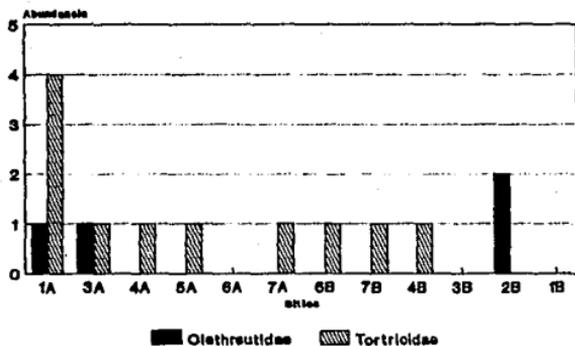
En la gráfica 6 se observa la distribución de los géneros encontrados de acuerdo a la altitud, notándose que la mayor diversidad se encontró entre la zona de los 3, 140 y los 3, 240. Algunos se distribuyen a lo largo del gradiente altitudinal, otros en parte del gradiente, y otros más se encontraron a una altitud determinada. De este modo, *Archips* y *Sparganothis* se encuentran desde los 3, 090 a los 3, 490, abarcando toda el gradiente; el género *Harmologa* se distribuye entre las cotas de 3, 110 a los 3, 490m, *Hemimene* de los 3, 090 a 3, 240m, *Tortrix* de los 3, 190 a 3, 390m y *Episimus* de los 3, 490 a 3, 390m. Los que se encuentran en una altitud específica son *Laspeyresia* a 3, 110m; *Epiblema*, *Phaenocarpa* y *Coelostathma* a 3, 150m; *Rhyacionia* a 3, 200m; *Spilonota*, *Tortricodes* y *Ancylis* a 3, 240m; *Epinotia* y *Argyrotoxa* a 3, 390m.

Los géneros *Archips* y *Sparganothis* que se distribuyen a lo largo de la Cañada, muestran preferencia por la ladera A tal y como se observa en el cuadro 1 (lo mismo se observa en los

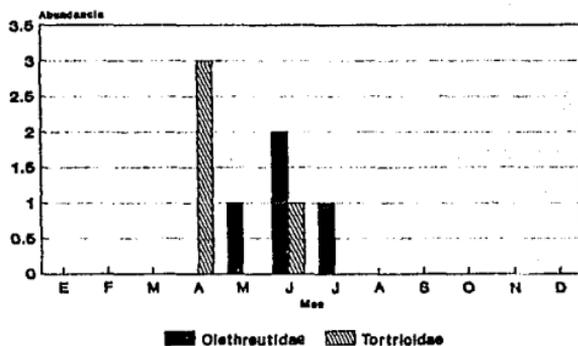
GRAFICA 1. LARVAS POR MES DE LAS FAMILIAS OLETHREUTIDAE Y TORTRICIDAE



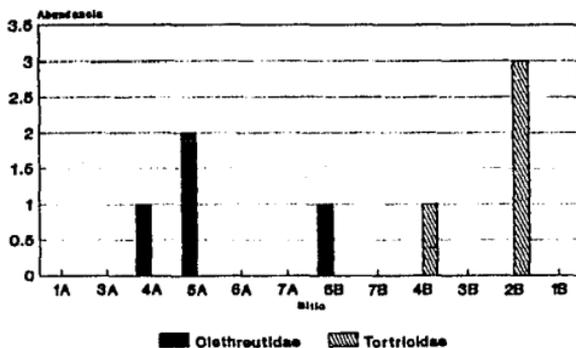
GRAFICA 2. LARVAS POR SITIO DE LAS FAMILIAS OLETHREUTIDAE Y TORTRICIDAE

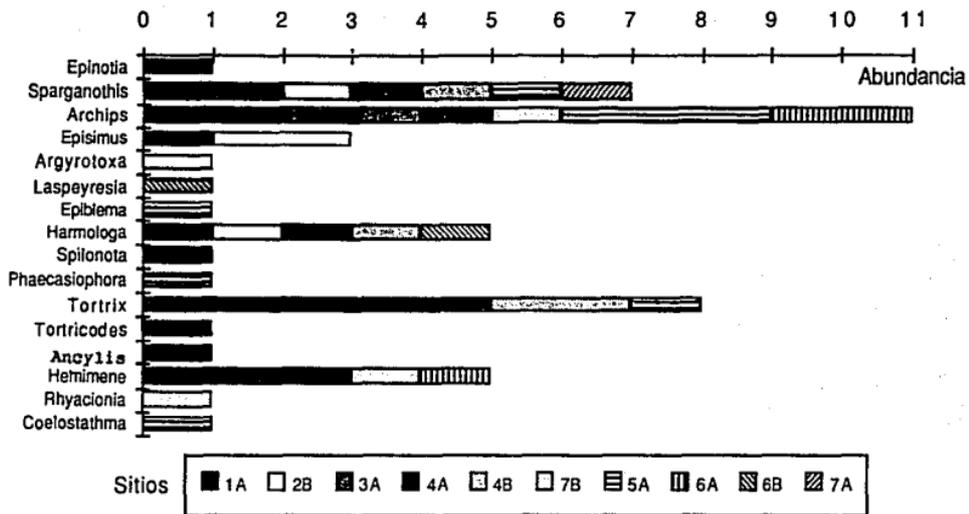


GRAFICA 3. PUPAS POR MES DE LAS FAMILIAS OLETHREUTIDAE Y TORTRICIDAE

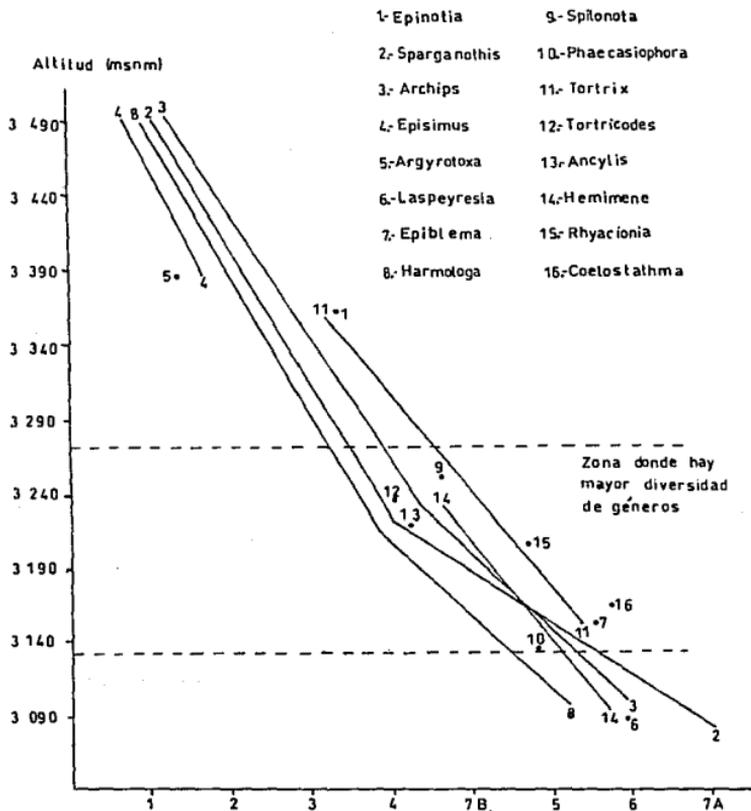


GRAFICA 4. PUPAS POR SITIO DE LAS FAMILIAS OLETHREUTIDAE Y TORTRICIDAE





Gráfica 5. Abundancia por sitio de los géneros encontrados en tres estados (larvas y pupas de oyamel y adultos del bosque de oyamel).



Grafica 6. Distribución altitudinal de los géneros encontrados en la Cañada de las Palomas.

cuadros 3 y 5, específicamente en estado larval y pupa), aunque *Archips* se encuentra en el sitio 7 de la ladera B, éste es un sitio que presenta menor perturbación en la ladera B. *Tortrix* tiene también preferencia por la ladera A, en los sitios 3, 4 y 5. *Hemimene* se presenta en los sitios 1 y 3 de la ladera A y 7 de la ladera B. Los géneros *Epinotia*, *Epiblema*, *Spilonota*, *Phaenocarpa*, *Tortricodes*, *Ancyliis* y *Coelostathma*, se presentaron solo en la ladera A; al contrario de *Argyrotoxa*, *Laspeyresia* y *Rhyacionia*, que solo se presentaron en la ladera B, notándose que *Rhyacionia*, se presenta en el sitio 7B, similar a los sitios de la ladera A, *Epistimus* y *Harmologa* se presentan en ambas laderas, pero ésta última incide en el sitio 4B que es de los menos perturbados de la ladera.

Al analizar los cuadros 3 a 5 se observa un mayor número de géneros en la ladera A y que *Epistimus*, *Harmologa*, *Archips* y *Sparganothis* inciden en ambas laderas. También se aprecia en los cuadros, que los géneros *Harmologa* y *Sparganothis* se recolectaron en los estados, de larva y pupa, mientras que los demás géneros fueron recolectados en sólo un estado (ver capítulo condiciones fisiológicas de los sitios).

Se observa en los cuadros 2 y 4 que del género *Sparganothis*, las larvas se presentan en abril y mayo, las pupas en abril y nuevamente larvas en noviembre, esto puede sugerir dos posibles generaciones al año.

Cuadro 1. Abundancia de géneros por ladera.

GENEROS	LADERA A						LADERA B					
	1	3	4	5	6	7	1	2	3	4	6	7
<i>Epinotia</i>	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Episimus</i>	1	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-
<i>Laspeyresia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Epiblema</i>	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Spilonota</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Phaenocarpa</i>	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ancylis</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hemimene</i>	-	-	3	-	1	-	-	-	-	-	-	1
<i>Rhyacionia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Coelostathma</i>	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sparganothis</i>	2	-	1	1	-	1	-	1	-	1	-	-
<i>Archips</i>	2	2	1	3	2	-	-	-	-	-	-	1
<i>Argyrotoxa</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>Harmologa</i>	1	-	1	-	-	-	-	1	-	1	1	-
<i>Tortrix</i>	-	1	4	1	-	-	-	-	-	2	-	-
<i>Tortricoides</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Harmologa, se presentó como larva en abril y como pupa en abril y junio, lo cual indica que sus fases abarcan varios meses, por lo tanto puede ser que solo tenga una generación. *Archips* que presenta larvas de marzo a mayo, sugiere que tiene un período de emergencia prolongado, por lo que puede presentar una sola generación. Con los demás géneros no puede hacerse en mismo análisis por que sólo se presentaron en un mes.

Dentro del cuadro 6 se puede observar que los géneros encontrados en estado adulto: *Hemimene*, *Ancylis*, *Archips*, *Tortricodes*, *Sparganothis*, *Harmologa*, *Coelostathma* y *Tortrix* mostraron una clara preferencia por la ladera A, presentándose la mayoría en el sitio 4A, en la ladera B se presentaron en los sitios 7B y 4B con condiciones parecidas a la ladera A. En el cuadro 7 se observa que en el mes de junio existe una mayor diversidad de géneros, con respecto a los demás meses; en junio, julio y agosto presenta la mayor abundancia.

Cuadro 2. Abundancia por mes de los géneros encontrados en estado larval (sólo se contemplan en esta tabla los meses en que se encontraron individuos).

GENEROS	MARZO	ABRIL	MAYO	NOVIEMBRE
<i>Epinotia</i>	1	-	-	-
<i>Epistmus</i>	1	2	-	-
<i>Sparganothis</i>	-	3	1	1
<i>Archips</i>	1	2	1	-
<i>Harmologa</i>	-	2	-	-

Cuadro 3. Abundancia por sitio de los géneros encontrados en estado larval.

GENEROS	LADERA A						LADERA B					
	1	3	4	5	6	7	1	2	3	4	6	7
<i>Epinotia</i>	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Epistmus</i>	1	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-
<i>Sparganothis</i>	1	-	1	1	-	1	-	-	-	1	-	1
<i>Archips</i>	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Harmologa</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-

Cuadro 4. Abundancia por sitio de los géneros encontrados en estado de pupa (sólo se contemplan en esta tabla los meses en que se encontraron individuos).

GENEROS	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO
<i>Phaenaclophora</i>	-	-	1	-
<i>Spilonota</i>	-	-	-	1
<i>Laspeyresia</i>	-	1	-	-
<i>Epiblema</i>	-	-	1	-
<i>Sparganothis</i>	1	-	-	-
<i>Argyrotoxa</i>	1	-	-	-
<i>Harmologa</i>	1	-	1	-

Cuadro 5. Abundancia por sitio de los géneros encontrados en estado de pupa.

GENEROS	LADERA A							LADERA B						
	1	3	4	5	6	7	1	2	3	4	6	7		
<i>Phaenaclophora</i>	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Spilonota</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Laspeyresia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	
<i>Epiblema</i>	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Sparganothis</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	
<i>Argyrotoxa</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	
<i>Harmologa</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	

Cuadro 6. La abundancia por sitio de los géneros encontrados en estado adulto.

GENERO/SITIO	LADERA A							LADERA B						
	1	3	4	5	6	7	1	2	3	4	6	7		
<i>Rhyacionia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1		
<i>Hemimene</i>	-	-	3	-	1	-	-	-	-	-	-	1		
<i>Ancylis</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
<i>Archips</i>	-	1	1	3	2	-	-	-	-	-	-	-		
<i>Tortrix</i>	-	1	4	1	-	-	-	-	-	2	-	-		
<i>Tortricodes</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
<i>Sparganothis</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
<i>Harmologa</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
<i>Coelostathma</i>	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-		

Cuadro 7. Abundancia por mes de los géneros encontrados en estado adulto (sólo se contemplan en esta tabla los meses en que se encontraron individuos).

GENERO\MES	MARZO	ABRIL	JUNIO	JULIO	AGOSTO
<i>Archips</i>	1	1	2	3	-
<i>Tortrix</i>	-	-	6	1	1
<i>Tortricodes</i>	-	-	-	-	1
<i>Ancylis</i>	-	-	1	-	-
<i>Sparganothis</i>	-	-	1	-	-
<i>Hemimene</i>	-	-	2	-	3
<i>Harmologa</i>	-	-	1	-	-
<i>Rhyacionia</i>	-	-	-	1	-
<i>Coelostathma</i>	-	-	-	-	1

DISCUSION.

De acuerdo a la bibliografía consultada, este es el primer trabajo sobre barrenadores de brotes y yemas del oyamel para México.

El estudio se centro a renuevos y juveniles, por ser el arbolado de reposición del bosque.

Las observaciones sobre la presencia y comportamiento de las familias Olethreutidae, Tortricidae y Plutellidae indican que en su fuente de alimento, encuentran al mismo tiempo un refugio, pero que no estan excentas a la regulación natural por virus, bacterias, hongos, depredadores y parasitoides, como fue el caso de encontrar larvas parasitadas por dos especies de *Cardiochiles* (Hym: Ichneumonidae). Y un gran número de ejemplares muertos que debido al grado de deterioro no se pudieron determinar. Al analizar los datos de captura y los sitios donde se realizaron se aprecia que la mayor abundancia de Tortricidae y Olethreutidae fue la ladera A, la cual es la menos alterada. Se señala que los Tortricidae se encuentran en cinco sitios de la ladera A y cuatro de la B; los Olethreutidae estuvieron en cuatro sitios de la ladera A y en dos de la ladera B. El hecho de encontrarse la mayoría de los géneros en la ladera A hace suponer que los Tortricidae y Olethreutidae buscan el bosque con buena estructura y por lo tanto con condiciones favorables para su estancia y desarrollo, sin

embargo, algunos otros son capaces de adaptarse también a otras condiciones en sitios con cierto grado de perturbación, como lo indican los géneros que fueron frecuentes en sitios de la ladera B.

En la Cañada de las Palomas, se observaron dos períodos de gemación, uno a principios de primavera y otro a finales de otoño, lo que permitió la presencia de larvas de los géneros *Epistmus*, *Epinotia*, *Sparganothis*, *Archips* y *Harmologa* en marzo, abril, mayo y noviembre, por haber partes tiernas en el arbolado, o sea brotes y yemas. Aún cuando se dice que por lo regular el bosque de *Abies* solo presenta un período de gemación pueden existir más, ya que Leopold, citado por Rzedowski en 1981, indica que son respuestas a los cambios que se suceden, tales como el disturbio, por lo consiguiente también se altera el número de generaciones de los barrenadores.

La distribución de los géneros a lo largo de la Cañada de las Palomas, señala un decremento de géneros conforme aumenta o decrece la altitud, ya que en la mitad del gradiente, 3, 290m, se presenta la mayoría de los géneros y de individuos.

La distribución de los géneros en general, muestra que algunos son de distribución restringida, mientras que otros están en todos los sitios. Es probable que los géneros que se presentaron en pocos sitios, posean una capacidad de dispersión

limitada, o que obedezcan a las condiciones ambientales dadas por la fisonomía de los sitios.

Y como se sabe que las especies herbívoras están íntimamente ligadas al tipo de vegetación presente en los sitios que habitan, en este caso la estructura y calidad del arbolado será un factor determinante en la existencia de los individuos.

La distribución altitudinal muestra que *Sparganothis* se presentó a lo largo del gradiente que va de 3, 090 a los 3, 490m y *Archips* se distribuyó de los 3, 110 a los 3, 490m. Estos dos géneros al presentar una amplia distribución, revelan que es probable que en su estado adulto presente una amplia capacidad de dispersión, a parte de que puedan aprovechar algunos de los vientos que atraviezan la cañada, además muestran estar bien adaptados a todos los cambios de condiciones del bosque ya sean pequeños o grandes. El hecho de ser nocturnos y que sólo se hayan tomado datos de viento durante el día impide aseverar si los vientos ayudan a su distribución.

Harmologa también se distribuyó abarcando casi todo el gradiente altitudinal, presentándose en ambas laderas con la misma abundancia.

Episimus se encontró en la parte alta, del gradiente de los 3, 390 a los 3, 490. Los demás géneros, se localizaron cada uno, en un punto del gradiente; siendo los géneros *Argyrotoxa*

y *Epinotia*, los que estuvieron a mayor altitud; de los restante se encontraron en un punto del gradiente, en la zona donde hubo más diversidad y *Laspeyresia* se localizó casi al inicio del gradiente.

Tomando en cuenta la familia a la cual pertenecen los géneros, la Tortricidae fueron los de amplia distribución altitudinal y la Olethreutidae los de distribución restringida.

De acuerdo a las características del bosque, un grupo de géneros que concurrieron a por lo menos tres sitios, fue el caso de *Hemimene* (4A, 6A y 7B), *Tortrix* (3A, 4A, 5A y 4B) y *Harmologa* (1A, 4A y 6B). De los dos primeros géneros no se conoce su fuente de alimentación, ya que solo se colectaron adultos, sin embargo Bonnemaison, (1964) menciona a una especie de *Tortrix* sobre yemas de encino, lo cual puede ser factible en este caso, ya que en los sitios 3 y 7 se localizan algunos encinos, aunque tampoco se descarta la posibilidad de que se alimenten de otras plantas, incluso del mismo oyamel.

Los géneros *Argyrotoxa* (2B), *Epinotia* (3A), *Laspeyresia* (6B), *Epiblema* (5A), *Spilota* (4A) y *Phaenocarpa* (5A) se presentan en sitios específicos, posiblemente se debe a la búsqueda de condiciones estables. Los géneros *Tortricoides* (4A), *Ancylis* (4A), *Rhyacionia* (7B), *Hemimene* (4A y 6A), *Tortrix* (3A, 4A, 5A y 4B) y *Coelostathma* (5A) que se encontraron exclusivamente en estado adulto y pueden ser

habitantes de pino, encino u oyamel.

En los sitios con áreas muy abiertas como son 1B y 3B implica que la acción de la insolación, los vientos y la evaporación, afecta directamente a la presencia de los géneros, por lo que estos sitios no presentaron individuos, además de la escases de renuevos y juveniles de oyamel.

Al sitio 6B acudieron dos géneros, *Laspeyresia* y *Harmoloba*, en este sitio hay poca diversidad vegetal ya que la acción de "limpieza" del bosque, dejó pocos árboles juveniles y escasos adultos, con una abundancia considerable de *Acaena elongata* y *Senecio platinifolium*; el 6A se encuentra menos dañado se presentaron los géneros *Archips* y *Hemimene*.

Cuando el bosque presenta condiciones adecuadas, como en el 1A se encontraron los géneros *Episimus*, *Sparganothis*, *Archips* y *Harmoloba* y en el 4A *Sparganothis*, *Spilonota*, *Harmoloba*, *Archips*, *Tortrix*, *Tortricodes* y *Hemimene*, estos dos sitios presentan abundancia de arbolado, en tres etapas, renuevo, juvenil y adulto. El 4B fue visitado por *Sparganothis* y *Harmoloba* y el 7B por *Archips* y *Rhyacionia*, sitios poco alterados a pesar de estar en la ladera muy alterada.

El 5A que fue visitado por *Eptiblema*, *Phaenocarpa* y *Sparganothis*, en donde el arbolado es abundante en todas las fases del desarrollo, con mínima presencia de plantas invasoras como son gramíneas y *Senecio*, estas condiciones se suman a la

presencia de un riachuelo que lo hace atractivo para residencia de adultos, además de estar protegido por árboles maduros. Otro sitio con condiciones similares fue el 7A, más sin embargo sólo se presentó el género *Sparganothis*.

En el sitio 2B, se presentaron los géneros, *Argyrotoxa*, *Sparganothis*, *Harmologa* y *Episimus* y en el 3A los géneros *Archips* y *Tortrix*, aun cuando los dos sitios presentan escasos árboles juveniles y mínimos renuevos.

Con lo señalado anteriormente, se revela que las condiciones fisonómicas de los sitios, ayudan a la presencia o ausencia de los microlepidópteros.

Dentro del comportamiento larval, se observaron unas dentro de los brotes y otras en habitáculos, muy cercanos a los brotes, de los cuales, según la literatura se dice que se desplazan para alimentarse de ellos.

Los individuos que se distinguieron como barrenadores de yemas corresponden uno a la familia Plutellidae y los géneros *Sparganothis* y *Harmologa* de la familia Tortricidae; los demás géneros son barrenadores de brotes.

En cuanto al número de generaciones se puede decir que el género *Sparganothis* presenta dos posibles generaciones al año, con apoyo en los dos períodos de gemación observados y en que las larvas se presentan en los meses de abril, mayo y noviembre.

En cuanto a *Archips* se puede decir que tiene una generación al año, ya que se encontraron larvas solo en los meses de marzo, abril y mayo.

Episimus sólo se presentó en sitios de mayor altitud, en marzo y abril lo cual hace suponer que sea un insecto con una generación al año.

Harmologa se colectó como larva en el mes de abril, como pupa en abril y junio y como adulto en junio, lo que indica que tiene una generación al año.

Los 6 géneros restantes están representados por un solo ejemplar ya sea pupa o larva que no permiten hacer un comentario sobre su desarrollo y la época de aparición.

Una de las aportaciones más relevantes, si no es que la más importante, es la de que el presente trabajo aporta 12 primeros registros para México de los géneros: *Episimus*, *Laspeyresia*, *Epiblema*, *Spilonota*, *Phaenocarpa*, *Ancylis*, *Hemiteles*, *Rhyacionia*, *Coelostathma*, *Archips*, *Argyrotoxa* y *Harmologa*; así como dos primeras especies para México: *Episimus tyrtus* y *Epinotia perplexana*. También se registran los 16 géneros y las dos especies para nueva localidad, el Desierto de los Leones, D.F., Mex..

Siendo los géneros *Sparganothis*, *Epinotia*, *Archips*, *Episimus*, *Argyrotoxa*, *Laspeyresia*, *Epiblema*, *Harmologa*, *Spilonota* y *Phaenocarpa* con seguridad barrenadores de brotes

y yemas; *Tortrix*, *Tortricoides*, *Ancylis*, *Hemimene*, *Rhyacionia* y *Coelostathma* como posibles hospedadores de Pino, Encino o del mismo Oyamel ya que fueron capturados sólo en su fase adulta.

En cuanto al género *Harmologa* por com. per. del Dr. I. R. Dwardourdargthwen, sólo estaba registrada para el Norte de Estados Unidos, Sur de Canadá y Europa Central.

En la bibliografía se mencionan algunos géneros, pero no su planta hospedera, en la *Biología Centrali-Americana* (1909-1915) se citan a *Sparganothis* (1 especie), *Tortricoides* (1 especie) y *Tortrix* (7 especies); Walker (1863) menciona a *Tortrix* (1 especie); MacKay (1959) registra al género *Platynota* (1 especie) en árboles frutales y otros.

De los géneros encontrados sólo se lograron determinar dos especies, *Epinothia perplexana* y *Episimus tyrius*; de las cuales no se hace referencia en cuadros y tablas, por que siendo las únicas especies y los demás individuos solo determinados como géneros, permitirían hacer los análisis de este trabajo.

CONCLUSIONES.

- Los objetivos planteados fueron cubiertos.
- Se colectaron 16 géneros de los cuales 12 son los primeros registros para México (*Episimus*, *Laspeyresia*, *Epiblema*, *Spiilonota*, *Phaecasiophora*, *Ancylis*, *Hemimene*, *Rhyacionia*, *Coelostathma*, *Archips*, *Argyrotoxa* y *Harmologa*).
- La riqueza de géneros de las familias Olethreutidae y Tortricidae presentan una tendencia a concentrarse a la mitad del gradiente altitudinal de la Cañada de las Palomas, en los sitios 4 y 5 los que guardan condiciones fisonómicas de conservación del bosque.
- Se encontró que la ladera A, que es la menos alterada, posee la mayor diversidad y abundancia de los géneros estudiados.
- Se señala que la alteración en la ladera B, influye en la incidencia de los individuos de las dos familias.
- Los únicos géneros encontrados como barrenadores de yema fue *Sparganothis* y *Harmologa* (Fam.: Tortricidae) y un individuo de la familia Plutellidae.
- Los géneros encontrados como barrenadores de brotes fueron *Epinotha*, *Archips*, *Episimus* y *Harmologa*.
- El presente estudio se considera una base para posteriores estudios dentro de la taxonomía, biología, etc. de los microlepidopteros, habiendo aún un campo muy amplio por investigar al respecto, por lo se plantean diversas sugerencias que emergen a raíz de éste.

SUGERENCIAS.

Es necesario realizar diferentes investigaciones para enriquecer el conocimiento de Microlepidópteros del Desierto de los Leones, principalmente los del bosque de oyamel, por lo que se sugieren los siguientes estudios:

- Establecer cuales son las especies en fase adulta que frecuentan el bosque de oyamel, utilizando diversos métodos de captura, entre ellos el trapeo nocturno con luz negra.
- Realizar estudios para la definición de los caracteres morfológicos de los microlepidópteros de importancia forestal en México y la elaboración de claves.
- Estudios de ciclos de vida, fluctuación y dinámica de poblaciones de los barrenadores de brotes y yemas.
- Conocer la capacidad de barrenación de las especies de las familias Olethreutidae y Tortricidae, para tener un conocimiento de los daños que pueden causar si la población se desequilibra.
- Estudios sobre adultos y sus fuentes de alimentación. Las sustancias atractivas para la oviposición sobre yemas y brotes.
- Realizar investigaciones sobre posibles hospedadores alternos de los diversos géneros.
- Estudio de reguladores naturales.
- Fomentar la investigación de los microlepidópteros de México.

BIBLIOGRAFIA CITADA.

- Barrera, A. y A. Hoffman. 1981. Nota sobre la interpretación de los artrópodos citados en el tratado IV, Historia de los insectos de la Nueva España de Francisco Hernández.
- Folia Entomol. Mex. 49: 27-34
- Barrows, F. and H. J. Haikkenen. 1980. Principles of Forest Entomology. McGraw-Hill. New York: 1-461
- Bolio, A. E. 1964. Investigación de las condiciones actuales del Parque Desierto de los Leones y planteamientos de su reestructuración integral planificada. E. Ing. Municipal SEP. México. Tesis.
- Bonnemaison, L. 1964. Enemigos animales naturales. Barcelona: 1-469
- Borrer, D. J. and D.M. DeLong. 1971. Introduction to the study of Insect 3 ed. U.S.A.: 1-757.
- Cibrián, T. D. et al. 1986. Insectos de conos y semillas de las Coníferas en México. U.A.Ch. y S.A.R.H. México: 1-110
- Comisión de Ecología. 1984. Aspectos físicos del Parque Nacional Desierto de los Leones, D. D. F., México.
- Coulson, R. N. and J. A. Witter. 1984. Forest Entomology. J. W. & Donz. New York: 1-669
- Charáras, C. 1979. Ecophysiologie des insectes parasites des

forêts. Edité par L'Auteur. Paris, Francia:1-297

- Dajoz, R. 1980. Ecologie des Insectes Foriesters. Coucher Villars:1-480
- Daly, H.P., et al. 1981. Introduction to Insect Biology and Diversity. MacGraw-Hill. U.S.A: 1-564
- Essig, E. O. 1931. A History of Entomology. Hafner Publishing Company. U.S.A.: 539-810
- Forbes, W.T.M. 1920. The Lepidoptera of New York and Neighboring states.
Memoirs 68. Cornell Univ. Agr. Exp. Station. Ithaca, New York: 1-729
- Freeman, T. N. 1958. The Archipinae of North American (Lepidoptera: Tortricidae).
Can. Entomol. Suppl. 7.
- Hedlin, A. F. et al. 1980. Cone and seed Insect of North American Conifers. Canadian Forestry Service:1-122
- Heinrich, C. 1923. Revision of the North American Moths of the subfamily Eucosminae of the family Olethreutidae.
Bulletin. Smithsonian Institute Washington. 123: 298
- _____ 1926. Revision of the North American Moths of the subfamilies Laspeyresinae and Olethreutinae.
Bulletin. Smithsonian Institute Washington. 132: 216

- Holland, W. J. 1960. The Moth Book. Dower. Publ. Inc. New York: 1-479
- Hoffman, C. C. 1932. Las mariposas entre los antiguos mexicanos. An. Museo Nac. de Arq., His. y Etno. (época IV). 7(2): 422-425
- MacKay, M. R. 1959. Larvae of the North American Olethreutidae (Lepidoptera). Can. Entomol. Suppl. 10.
- 1962. Larvae of the North American Tortricidae (Lepidoptera). Can. Entomol. Suppl. 8.
- 1963. Evolution and adaptation of larval characters in the Tortricidae. Can. Entomol. 95:1321-1344
- Muñiz, V. R. 1988. Principios en el combate de Insectos. Fondo de Cultura Económica. México: 1-149
- Nieto, N.J.M. y N.P. Mier Durán, 1985. Tratado de entomología. Omega, Barcelona. 1-599
- Plan Integral de Investigación Parque Cultural y Recreativo Desierto de los Leones. I.N.I.F. 1984. Inedito.
- Peterson, A. 1962. Larvae of Insect part I. Columbus, Ohio: 1-315
- Rapoport, E. M. e I. López. 1983. Aspectos de la Ecología Urbana de la Ciudad de México. Limusa: 1-197

- 1984. Algunos problemas de la
Ecología Urbana de la Ciudad de México. Desarrollo
Urbano de México. Programa Universitario Justo
Sierra, U.N.A.M.: 241-249
- Rzedowski, J. 1981. Vegetación de México. Limusa. México: 432
- Spurr, S. H. y B. V. Barnes. 1980. Ecología Forestal. Agt
Editor: 1-690
- Trabulse 1983. Historia de la Ciencia en México. Estudio y
texto del siglo XVI. CONACYT-Fondo de Cultura
Económica. México
- 1984. Historia de la Ciencia en México. Estudio y
texto de siglo XVII. CONACYT-Fondo de Cultura
Económica. México
- 1985. Historia de la Ciencia en México. Estudio y
texto del siglo XVIII. CONACYT-Fondo de Cultura
Económica. México
- Trigo, B. N. et al. 1985. Actualización del Proyecto
Inventario Diagnóstico del Desierto de los Leones.
Inédito: COCODER, D.D.F. 1-39 p.
- Walker, F. I. 1863. List of the specimens of Lepidopterous
Insects in the Collection of the British Museum, Part
XXVIII Tortricites & Tineites. London: 325, 396
- Walsingham, M. A. 1909-1915. Biología Centrali-Americana.
Lepidoptera-Heterocera. Vol. IV.