

Lej. 30



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

Facultad de Ciencias

**"ESTUDIO DE LA COLEOPTEROFAUNA XILOFILA DE
ZACUALTIPAN, HIDALGO, CON ESPECIAL ENFASIS
EN LA FAMILIA TENEBRIONIDAE (SENSU LATO)".**

TESIS PROFESIONAL

Que para obtener el título de:

B I O L O G O

P r e s e n t a :

JOSE FRANCISCO CERVANTES MAYAGOITIA

México, D. F.

1984



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

| | | |
|--------|---|-----|
| I.- | Antecedentes..... | 1 |
| II.- | Familia Tenebrionidae (<u>sensu lato</u>)..... | 2 |
| | A.- Generalidades..... | 2 |
| | B.- Biología y hábitos..... | 4 |
| | C.- Distribución..... | 5 |
| | D.- Sistemática..... | 5 |
| III.- | Objetivos..... | 9 |
| IV.- | Area de trabajo..... | 9 |
| V.- | Metodología..... | 11 |
| | A.- Metodología de campo..... | 11 |
| | B.- Metodología de laboratorio y gabinete..... | 12 |
| | C.- Tratamientos específicos..... | 13 |
| VI.- | Resultados..... | 15 |
| | A.- Análisis de cada una de las especies colectadas..... | 26 |
| | 1.- Género <u>Nosoderma</u> Solier..... | 26 |
| | a) <u>Nosoderma asperata</u> Champion..... | 27 |
| | b) <u>Nosoderma</u> aff. <u>guatemalensis</u> Champion..... | 33 |
| | 2.- Género <u>Centronopus</u> Solier..... | 37 |
| | a) <u>Centronopus suppressus</u> (Say)..... | 39 |
| | 3.- Género <u>Pyanisia</u> Castelnau..... | 45 |
| | a) <u>Pyanisia tristis</u> Castelnau..... | 46 |
| | B.- Coleopterofauna xilófila acompañante..... | 49 |
| | 1.- Clave para adultos del orden coleóptera, para ejem plares encontrados en el área de estudio..... | 59 |
| VII.- | Discusión..... | 66 |
| VIII.- | Conclusiones..... | 99 |
| IX.- | Literatura citada..... | 101 |

I.- ANTECEDENTES

Uno de los tipos de asociación vegetal que se encuentra en la zona de transición mexicana, es el bosque mesófilo de montaña, cuyas peculiaridades son: encontrarse entre los 400 msnm, como altitud mínima en el centro de Veracruz y llegando raras veces a más de 2700 msnm, donde es substituído por bosque de Abies, si se mantiene la humedad suficiente; la precipitación media anual varía entre un mínimo de 1000 mm, llegando en algunas zonas a excederse de los 3000 mm. Las regiones donde se desarrolla este tipo de vegetación, están caracterizadas por frecuentes neblinas lo que trae consigo una alta humedad relativa atmosférica. La temperatura media anual varía de 12 a 23 °C, presentándose heladas en los meses más fríos. El clima más característico de esta formación, pertenece al tipo Cf (clima templado húmedo) de la clasificación de Köppen (Rzedowski, 1978).

Este ecosistema corresponde a un bosque mixto constituido por los géneros: Pinus, Quercus, Alnus, Liquidambar, Prunus, Crataegus, etc.

En estos ecosistemas existe una gran cantidad de biomasa arbórea muerta que se encuentra en forma de troncos y tocones en proceso de descomposición. Para que el reciclaje de esta materia orgánica sea más efectiva, existen organismos como hongos e insectos que atacan al sustrato madera y lo convierten en partículas susceptibles de la acción de bacterias y otros microorganismos que completan su degradación e incorporan de nuevo los nutrientes al suelo.

En las zonas templadas, el grupo de insectos que desempeña el papel principal en la descomposición de los árboles muertos, es el de los coleópteros, ya que las termitas (isópteros) lo son en las regiones tropicales (Dajoz, 1978).

Los coleópteros presentan dos niveles de ataque a la madera: los xilófagos, que atacan a la madera viva o muerta recientemente y a maderas tratadas o labradas, representados por las familias Cerambycidae, Buprestidae, Scolytidae, Anobiidae, Bostrichidae, Lyctidae y Curculionidae; y los saproxilófagos, que atacan a la ma

dera en estado más o menos de descomposición, como algunas especies que pertenecen a las familias Alleculidae, Mordellidae, Oedemeridae, Eucnemidae, Brentidae, Lycidae, Pyrochroidae, Passzidae, Lucanidae, Melolonthidae y Tenebrionidae (Dajoz, loc. cit.).

Algunas especies de Tenebrionidae (sensu lato) en su estado larvario juegan un papel importante en la desintegración de la madera en descomposición, ya que al alimentarse de ella, forman galerías que permiten la colonización de hongos y bacterias que complementan la degradación; mientras que en el estado adulto se alimentan de los hongos que colonizan la madera muerta.

Entre los estudios realizados de los Tenebrionidae mexicanos sólo se encuentran trabajos de finales del siglo pasado y principios de éste (Champion, 1884-93 y Doyen 1907), y uno más de la década de los cincuenta, realizado en el norte de México (Pallister, 1954); estos trabajos se abocan principalmente al aspecto sistemático del grupo, dando muy poca información sobre los aspectos ecológicos.

II.- FAMILIA TENEBRIONIDAE (sensu lato)

A.- GENERALIDADES

Esta es la familia más abundante de la superfamilia Cucujoidea; y sus miembros son insectos relativamente grandes. Tanto por su importancia ecológica como por su avanzada fisiología de resistencia a la sequía, los tenebriónidos son considerados como la familia más evolucionada de Cucujoidea (Crowson, 1967).

La familia Tenebrionidae, como Arnett (1963) menciona, se reconoce por las siguientes características principales: tarsos heterómeros, generalmente simples, cuerpo duro, cavidades procoxales cerradas, y margen epistomal definido.

Descripción.- De forma variada, usualmente alargados, convexos; de 2 a 35 mm de tamaño; color generalmente negro, algunas veces castaño, o con manchas negras o rojas, o escamas blancas; vestidura usualmente ausente, excepto en los tarsos, pero puede estar presente como largas sedas o escamas planas y anchas.

Cabeza generalmente oval, prógnata, más pequeña que el pronoto.

to; superficie variada; de lisa a rugosa y a veces con cuernos. Antena con once artejos, raramente con diez, con frecuencia ligeramente clavada, algunas veces subaserrada, insertada por debajo de la frente, la cual está prolongada sobre los alveolos antenales y extendiéndose dentro de la emarginación de los ojos. Labro distinguible, entero o emarginado, las porciones pueden ser coriáceas; mandíbulas generalmente cortas, robustas, a menudo dentadas, algunas veces algo curvadas, ápices obtusos o agudos; palpo maxilar de cuatro artejos, el apical alargado; labio con el mentón variable; algunas veces muy grande; lígula usualmente visible; paraglosa distinguible; palpos labiales triarticulados, el artejo apical alargado. Ojos usualmente pequeños, transversos y emarginados.

Pronoto más ancho que la cabeza; de forma variada, a menudo ovalado; lados usualmente emarginados; superficie variada, lisa a rugosa; prosterno prominente; cavidades coxales cerradas hacia atrás; mesosterno corto, cavidades mesocoxales abiertas o cerradas lateralmente; metasterno de tamaño variable. Patas usualmente largas: trocánter ausente en las coxas posteriores; procoxas globosas, raramente ovals, no prominentes, algo separadas, trocánter visible o no; mesocoxas redondas, con frecuencia ampliamente separadas; metacoxas transversas, separadas; trocánteres pequeños, triangulares; fémures usualmente delgados; tibias generalmente delgadas, espolones prominentes; fórmula tarsal 5-5-4, excepciones muy raras. El primer artejo, algunas veces más grande que el segundo, sin lóbulos ventrales membranosos. Escutelo pequeño, triangular, elitros apicalmente redondeados, abrazando los lados del cuerpo, estrías usualmente presentes, los intervalos pueden ser elevados o no; pliegue epipleural ancho; epipleura angosta; patrón alar de venación y doblado no descritos.

Abdomen con cinco esternitos visibles, que del primero al tercero tienen apariencia aconada. Genitalia masculina del tipo trilobulado modificado; pene poco desarrollado, corto o largo, con modificaciones variadas; parámetros fusionados formando una depresión; parte basal distinguible, formando un esclerito grande, dorsalmente. Genitalia femenina con los paraproctos membranosos; valvíferos usualmente grandes, fuertemente esclerosados; coxitos presentes,

algunas veces negros y duros, pueden ser de dos artejos.

Larva elateriforme, como gusano de alambre, de forma alargada, subcilíndrica, mediana a fuertemente esclerosada; o en forma de "C" siendo entonces dorsalmente convexa curvada, robusta, y ligeramente esclerosada; tamaño de 5 a 40 mm de longitud; vestidura dispersa; color cercanamente al blanco, crema, rojizo-amarillento o rojizo-castaño o cercanamente al negro. Cabeza excerta, subigual al torax; puede tener una sutura epicraneal en forma de "U" o en forma de "V", la cual rodea a la frente (algunas veces en forma de lira). Antena con tres artejos, prominente. Clipeo y labro distinguibles (que los distingue de los Elateridae); mandíbulas robustas; ápices agudos, área molar presente, ligeramente prominente, sin márgenes laterales agudos; maxila con cardo, estipes, palpo de tres artejos, mala setífera o espinosa, labio distinguible, pequeño; región gular diversa; submentón y mentón diversos; palpo biarticulado. Cuatro pares de ocelos, solamente manchas de pigmento o ausentes. Tórax con patas de cuatro artejos, con tarsungüi, las patas protorácicas pueden ser más grandes que las otras. Abdomen de diez segmentos, el décimo fuertemente reducido unicamente en la parte ventral y pudiendo tener lóbulos en forma de propatas cercanas al ano. Estigmas circulares o elípticos sobre la porción cefálica de las áreas pleurales mesotorácicas, en el abdomen son pequeños, subiguales, anulares o algunas veces elípticos, sobre los segmentos uno a ocho; algunas veces éstos tienen una pequeña abertura biperforada sobre el margen. Urogomfos presentes o espinas densamente pilosas.

B.- BIOLOGIA Y HABITOS

Esta es una familia ecológicamente muy versátil, tanto Peterson (1960) como Arnett (1973), mencionan que los adultos y las larvas son encontrados en casi todos los hábitats exceptuando el acuático; viven en habitaciones humanas, en hongos, en restos vegetales, bajo troncos y piedras, algunos se encuentran en zonas desérticas y semidesérticas, y unas pocas especies tienen importancia económica como plagas de productos almacenados: harinas, cereales y semillas. También se alimentan de hongos que crecen en la mate-

ria vegetal en descomposición, en madera podrida y en estiércol animal. Algunas veces se nutren de raíces de plantas vivas, tubérculos o flores.

Se desconocen los ciclos de vida de muchas especies.

C.- DISTRIBUCION.

Según Arnett (loc. cit.) existían en 1944 alrededor de 15000 especies de tenebrionidos en todo el mundo, de los cuales 1395 se encontraban en Estados Unidos de America.

En un recuento realizado por el autor de este trabajo en el catálogo de Papp (1961), se conocen para Norte y Centro América un total de 2298 especies agrupadas en 318 géneros; en México se registran 624 especies, distribuidas en 147 géneros.

D.- SISTEMATICA

Arnett (loc. cit.) menciona que la familia Tenebrionidae (sensu lato) ocupa el quinto lugar entre los coleópteros por su diversidad de especies, siendo quizá la familia menos conocida, por tener pocas especies de importancia económica.

Hay una discrepancia que se observa en las clasificaciones consultadas en el arreglo de los diferentes taxa, principalmente en el agrupamiento de subfamilias y tribus.

Para Arnett (loc. cit.), quien modificó ligeramente la clasificación de Gebien (1937-41), existen para Estados Unidos de América tres subfamilias: Tentyriinae, dividida en ocho tribus, con un total de 36 géneros; Asidinae, dividida en once tribus, con 37 géneros y Tenebrioninae con 26 tribus y 149 géneros.

En clasificaciones más recientes realizadas por Papp (loc. cit.), Blackwelder y Arnett (1975), quienes incluyen a las especies de Norte y Centro América, dividen a la familia Tenebrionidae (sensu lato), de la siguiente manera:

| Subfamilia | Papp 1961 | | Blackwelder y Arnett 1975 | |
|----------------|-----------|---------|---------------------------|---------|
| | tribus | géneros | tribus | géneros |
| Tentyriinae | 9 | 54 | 9 | 57 |
| Asidinae | 5 | 16 | 12 | 57 |
| Batulinae | 6 | 38 | - | - |
| Tenebrioninae | 3 | 10 | 21 | 174 |
| Coniontinae | 3 | 15 | - | - |
| Pedininae | 16 | 158 | - | - |
| Belopinae | | - | | 1 |
| Goniaderinae | | - | | 3 |
| Heterotarsinae | | - | | 6 |
| Onodaloninae | | - | | 11 |
| Apocryphinae | | - | | 2 |
| Alellinae | | - | | 5 |
| Misolampinae | | 12 | | 6 |
| Helopinae | | - | | 6 |
| Stenotrichinae | | - | | 1 |
| Talaninae | | - | | 1 |
| Meracanthinae | | 1 | | 1 |
| Amarygminae | | 1 | | 1 |
| Strongyliinae | | 5 | | 5 |

La familia Zopheridae se ha separado de la familia Tenebrionidae (sensu stricto) a la que está subordinada en algunos trabajos como el de Arnett (1973), y los catálogos de Papp (loc. cit.), Blackwelder y Arnett (loc. cit.), como tribu Zopherini dentro de la subfamilia Asidinae; Borrer et al (1976) unen a la familia Zopheridae con la familia Tenebrionidae posiblemente con fines taxonómicos prácticos.

Tanto Crowson (1967) como Richard y Davies (1977), Doyen y Lawrence (1979), coinciden en que la familia Zopheridae, está formada por dos tribus: Zopherini y Nosodermini, fue propuesta como tal, por vez primera por Böving y Craighead en 1931, basándose en diferencias de los caracteres larvarios, y fue por primera vez separada por Crowson en 1955.

A la fecha, los investigadores que actualmente trabajan estos

grupos, aceptan que se debe excluir la familia Zopheridae de los restantes Tenebrionidae, considerando que existen características de importancia taxonómica suficientes para su separación, como son las que a continuación se registran, analizadas por Doyen y Lawrence (loc. cit.), que mencionan que los Zopheridae adultos difieren de los Tenebrionidae en que presentan el proceso prosternal intercostal plano, ancho y lateralmente expandido hacia el ápice, en tanto que las cavidades procoxales están abiertas internamente, pudiendo, externamente, estar abiertas o al menos parcialmente cerradas por las extensiones laterales del prosterno. En cuanto a las larvas, las de Zopheridae tienen el cardo dividido por una quilla interna, la mala bifida hacia la base, los estigmas anulares biperforados, los brazos frontales de la sutura epicraneal en forma de lira; la sutura fronto-clipeal frecuentemente ausente o vagamente indicada y el décimo terguito y esternito distinguibles, el último sin pigópodos o espinas. (Fig. 1).

Los mismos autores dividen entonces a la familia Zopheridae en tres subfamilias:

Ulodinae: con 12 géneros, los cuales tienen una distribución principalmente en Oceanía y un sólo género en América del sur (Chile).

Usechinae: con dos géneros, ambos localizados en E.U.A.

Zopherinae: con nueve géneros, localizados en América, principalmente al Norte; un género en Australia y uno en África Central.

De estas subfamilias, la única que tiene géneros representados en México es Zopherinae, con dos géneros: Zopherus y Nosoderma.

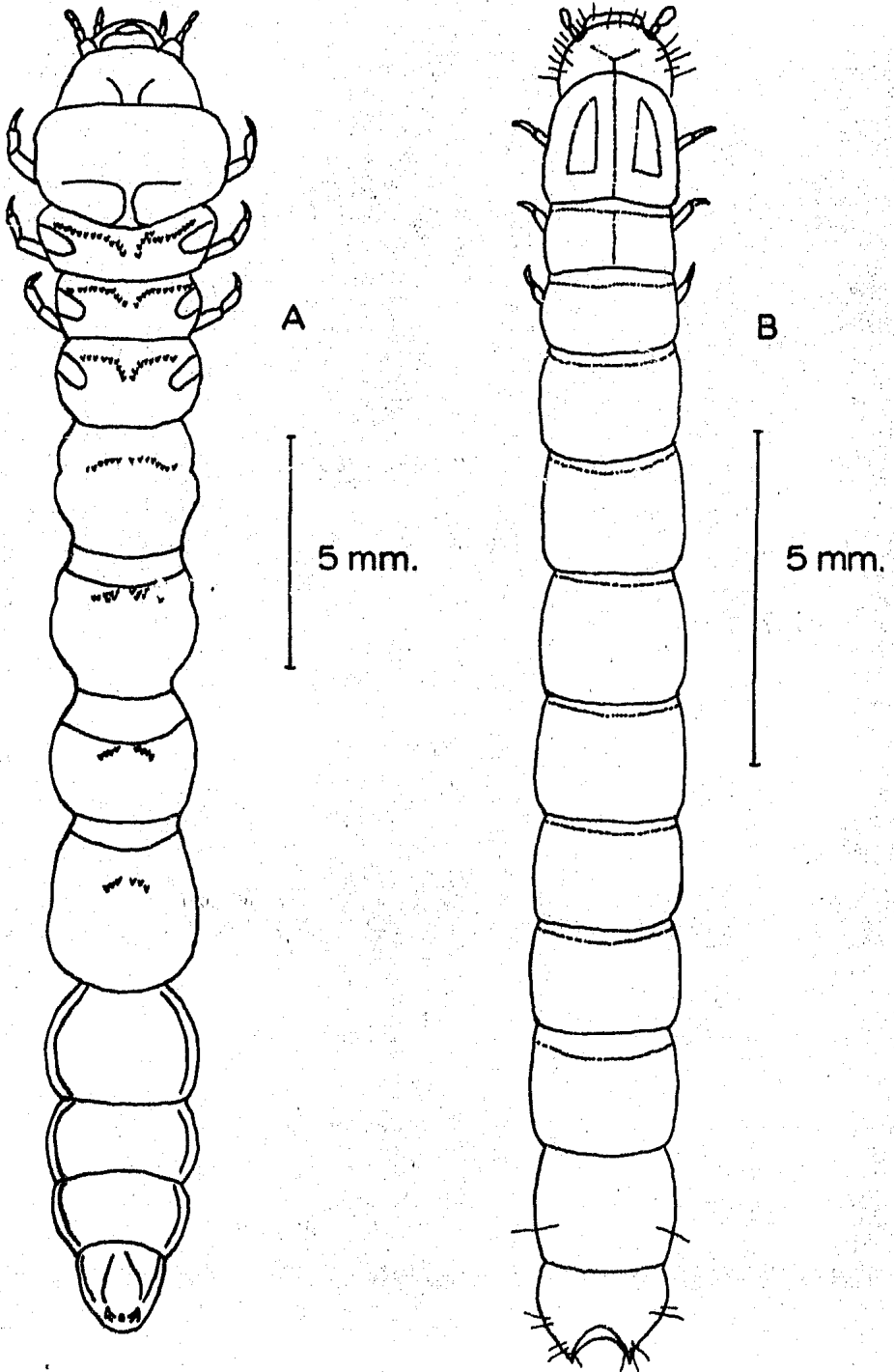


Fig.1.- Vista dorsai de las larvas del último estadio de:
A.- Nosoderma asperata (Zopheridae).
B.- Centronopus suppressus (Tenebrionidae).

III.- OBJETIVOS

Determinar la diversidad y realizar algunas observaciones sobre la biología de las especies xilófilas de las familias Zopheridae y Tenebrionidae, en un bosque mesófilo de montaña, ubicado en la sierra de Hidalgo, México.

Identificar y analizar la coleopterofauna acompañante para poder determinar el estado de microsucesión de cada tronco o tocón revisado.

Determinar la fase, dentro de esta microsucesión, en la cual las especies de Zopheridae y Tenebrionidae son encontradas e invaden a este sustrato.

Actualizar las descripciones de las especies encontradas, de estas familias.

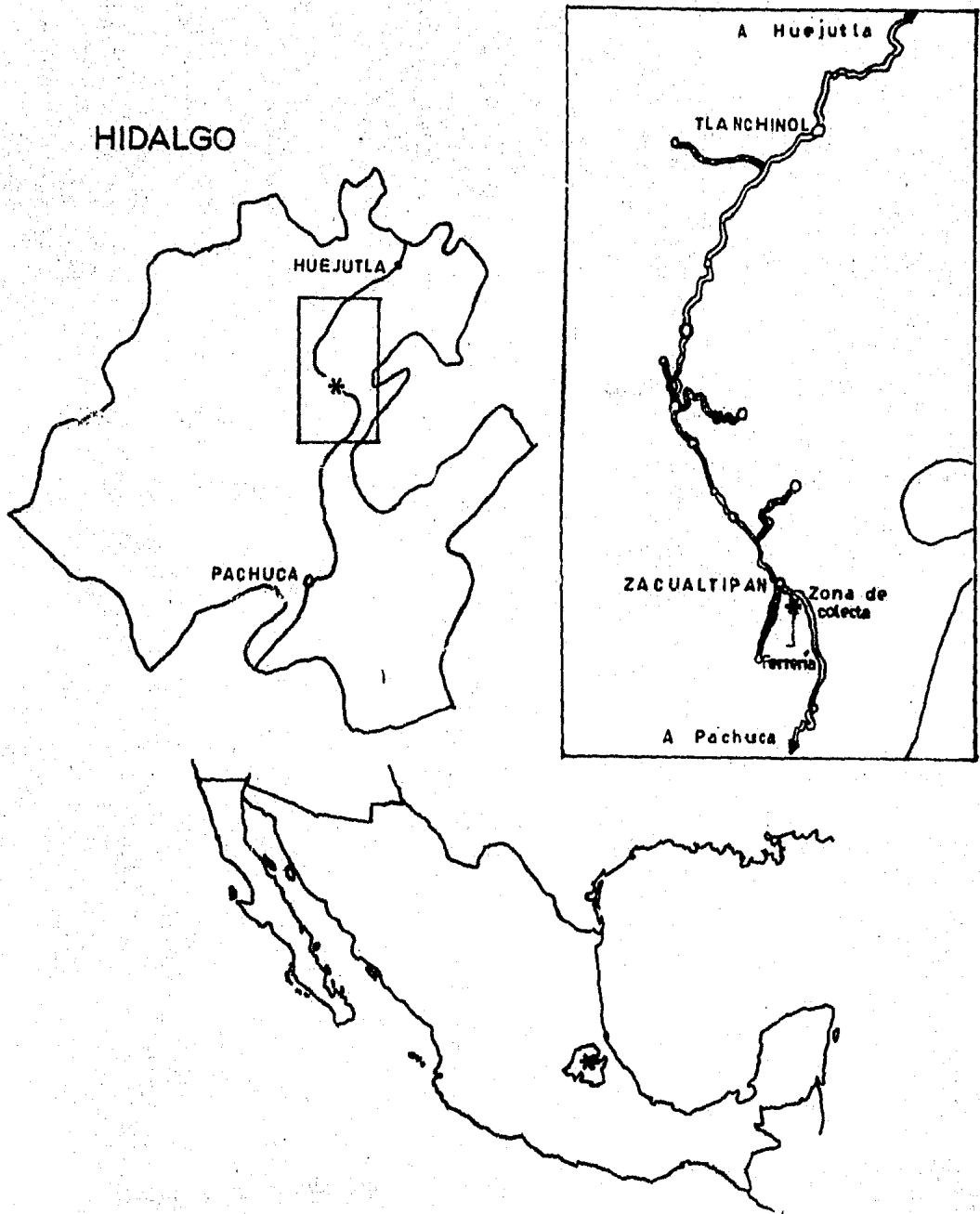
IV.- AREA DE TRABAJO

El área de trabajo está localizada dentro del estado de Hidalgo, en la Sierra Madre Oriental, cerca del pueblo de Zacualtipán; siendo esta área una zona de transición entre las regiones biogeográficas Neártica y Neotropical.

Esta es una zona en donde está representado el bosque mesófilo de montaña, según Rzedowski (1978),

La localidad exacta se ubica en una ladera de la montaña, al lado de un camino de terracería que lleva al fondo de una cañada, a una antigua beneficiadora de fierro (Ferrería), encontrándose la desviación de este camino a dos km de la entrada sur del pueblo de Zacualtipán, sobre la carretera federal no. 105 que va de Pachuca a Huejutla, Hidalgo. (Mapa 1).

Aquí encontramos un bosque mixto en el que el estrato arbóreo está compuesto por Pinus patula, Quercus laurina, Quercus laurifolia, Quercus galeotti, Quercus peduncularis magnoliaefolia, Alnus firmifolia, Prunus serotina, Liquidambar styraciflua, Buddleia americana, Crataegus sp., Turpina pinnata, Urera sp., Stemmademia sp. Cornus discifolia, así como algunos helechos arborescentes. En el estrato arbustivo se encuentra en gran abundancia la Melastomatácea



Mapa 1.- Ubicación de la zona de trabajo.

Miconia aff. glaberrima; Capsicum aff. ciliatum (Solanaceae) y Rubus aff. coriifolius (Rosaceae), son también encontradas pero con menor frecuencia; algunas otras especies arbustivas son menos comunes.

El suelo se encontraba cubierto principalmente por una espesa capa de hojarasca y algunos manchones del pasto Oplismenus sp.

El clima al que pertenece la zona referida es el C(fm)w''b(e)g, según las modificaciones de García al sistema de clasificación de Köppen (1981), que consiste en: templado lluvioso, con más de 40 mm de lluvia en el mes más seco, con porcentaje de lluvia invernal con respecto al anual, menor al 18%, con la estación más seca marcada en el invierno y además una corta en el verano; el mes más caliente antes del solsticio de verano.

V.- METODOLOGIA

A.- METODOLOGIA DE CAMPO

Bajando por el camino de terracería anteriormente mencionado, a 800 m de la entrada se delimitó un cuadrante de 50 por 50 m, con una pendiente promedio de 25° con dirección SE-NW y a una altitud de 1800 msnm, en donde se llevó a cabo un conteo del estrato arbóreo para ver la diversidad y abundancia de las especies vegetales que lo constituirían; para ese efecto se tomaron muestras de ejemplares de la vegetación para su posterior determinación en el laboratorio, dado que estas especies en algún momento van a constituir el sustrato en el que se encontrará a la fauna xilófila, que es uno de los factores más importantes en el reciclaje de la materia vegetal en descomposición (troncos y tocones),

Dentro de este cuadrante se revisaron a los troncos caídos y tocones, a cada uno de ellos se les midió su largo y su diámetro y se anotaron algunas de sus características, como son el grado de descomposición y la presencia o ausencia de corteza, para poder determinar, en caso de tenerla, el género al que pertenecía.

Una vez realizadas estas observaciones, se procedió a revisar la corteza; con la ayuda de un cuchillo de campo, la corteza era desprendida del árbol cuidadosamente y se colocaba sobre una charola de disección para evitar la pérdida del material al hacer la re

visión. Con pinzas entomológicas o con un pincel se colectaban los ejemplares, depositándolos en un frasco de vidrio con alcohol al 70%, en caso de que fueran adultos; a los estados inmaduros se les colocaba en frascos con líquido de Khale para poder preservarlos.

Al terminar de revisar la corteza, se pasó a revisar el xilema con ayuda del cuchillo de campo y una hacha de mano, para desmenuzar la madera y extraer tanto los adultos como las pupas y larvas que se encontraban dentro de las galerías. A los adultos de tallas grandes se les colectó en frascos con acetato de etilo para matarlos y a los pequeños en alcohol 70% para poder realizar su montaje con mayor facilidad. En cuanto a las pupas que se llegaron a encontrar, se cortó el trozo completo de madera donde pupaban y se colocaron juntos en un bote de plástico, relleno de los huecos libres con aserrín o pedazos finos de madera, esto con el fin de que la pupa no sufriera daños en el transporte y así pudiera terminar su ciclo de vida en el laboratorio.

Por otro lado a las larvas vivas se les colocó junto con la madera donde fueron encontradas, en botes de plástico, con el fin de observar su crecimiento y desarrollo en el laboratorio y poder llegar a una identificación precisa con el material que completó su ciclo de vida.

Las pupas y larvas que se llegaron a maltratar en la revisión hecha con el hacha o cuchillo, se les depositó dentro de frascos con líquido de Khale para preservarlas y posteriormente identificarlas.

Todos los frascos y botes se etiquetaron con sus respectivos datos de colecta.

B.- METODOLOGIA DE LABORATORIO Y GABINETE

Al llegar al laboratorio se procedió a la revisión del material que se había colectado vivo en el campo, en botes de plástico; a los organismos que sufrieron algún daño, se les colocó en tubos de vidrio claro conteniendo líquido de Khale para preservarlos; a los ejemplares que se encontraron en buen estado, se les revisó periódicamente para observar los cambios que tuvieran en su ciclo de vida.

Al material colectado previamente en frascos con líquido de Khale, se les sustituyó este último por alcohol al 70% y junto con los que se habían colectado previamente en alcohol, se les clasificó según el árbol y estrato donde se les había encontrado, separando los ejemplares de acuerdo a su respectivo orden; en el caso del orden Coleoptera se les dividió a su vez en familias y para las familias Tenebrionidae y Zopheridae, en los diferentes géneros y especies.

Los adultos de mayor talla se montaron en alfileres entomológicos y etiquetaron con los datos de colecta.

Para la identificación de los insectos a nivel de orden se utilizaron las claves de Borror y col. (1976) para adultos y Chu (1949) para estados inmaduros; en el caso del orden Coleoptera, la identificación se realizó a nivel familia empleando, en el caso de los adultos, las claves de Arnett (1973) y de Borro y col. (loc. cit.) y para las larvas Chu (loc. cit.) y Peterson (1960).

En el caso de los adultos de la familia Tenebrionidae (sensu lato), se emplearon las claves de los trabajos de Doyen y Lawrence (1979) para géneros de Zopheridae; también se consultaron las descripciones de algunos géneros y especies tanto de Tenebrionidae (sensu stricto) como de Zopheridae en los escritos de Lacordaire (1859), Champion (1884-93) y Casey (1907); para corroborar la distribución de las especies determinadas se consultó el catálogo de Papp (1961).

Una vez identificados los ejemplares se compararon con los de las colecciones entomológicas del Instituto de Biología de la UNAM y del Colegio de Postgraduados de la Universidad Autónoma de Chapingo, con el fin de confirmar las determinaciones.

De cada especie de tenebriónidos y zoféridos se dibujó el macho adulto en vista dorsal, al igual que, en algunos casos, la larva.

C.- TRATAMIENTOS ESPECIFICOS

Para cada una de las especies colectadas, se hace el siguiente tratamiento con objeto de tener mayor comprensión de ellas, en diversos aspectos como son:

1.- Nombre de la especie.- Anotando además el nombre del autor y la cita de la descripción original.

2.- Descripción.- Actualizada, realizada por el autor de este trabajo, considerando características morfológicas externas para machos y las diferencias para las hembras (en caso de presentarse).

3.- Material colectado.- Se anota el número de ejemplares, tanto machos como hembras, capturados en la localidad en estudio.

4.- Material revisado.- En este caso se consideran los ejemplares, machos y hembras, colectados en la localidad en estudio y también ejemplares colectados anteriormente en un transecto de la carretera federal No. 105, que va de Pachuca a Huejutla, específicamente de Zacualtipán a Tlanchinol, Hgo.

5.- Variación.- En esta sección son referidas las variaciones morfológicas y de talla, existentes entre los organismos machos y hembras de una misma especie, analizando primero los ejemplares procedentes de la localidad en estudio y posteriormente al material revisado de las localidades comprendidas en el transecto antes referido.

6.- Discusión.- En esta parte se presentan las concordancias o discrepancias de los ejemplares con las descripciones originales respectivas, así como algunos aspectos sobre sinonimias de la especie correspondiente. En caso de haber sido comparados los ejemplares con los existentes en las colecciones institucionales, se menciona en esta sección.

7.- Biología y Hábitos.- En este inciso se mencionan las diversas observaciones que se realizaron tanto en el campo como en el laboratorio, con el material colectado, auxiliados con los datos del material revisado. Estos son principalmente sobre el hábitat y preferencias alimenticias, tanto de la larva como del adulto; algunos datos sobre su ciclo de vida y otras observaciones sobre su comportamiento.

8.- Distribución.- En esta sección se citan las localidades registradas en el catálogo de Papp (1961); en las obras de Champion (1884-93) y en algunos casos, en la de Lacordaire (1859); apoyados en el trabajo de Selander y Vaurie (1962) donde se citan datos más detallados para la interpretación de rangos altitudinales sobre las

localidades citadas en la Biología Centrali Americana; haciendo énfasis en que las localidades de Hidalgo, tanto del material colectado como del revisado, son nuevos registros en la distribución.

9.- Mapas.- De distribución para las nuevas localidades en Hidalgo.

10.- Dibujos.- De la vista dorsal del macho y en algunos casos de características dimórficas cuando se presentan. También se presentan dibujos de las larvas de algunas especies.

Tanto el material colectado como el material revisado de Tenebrionidae, Zopheridae y fauna acompañante, están depositados en la colección entomológica del Insectario de la División de Ciencias Biológicas y de la Salud, de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco.

VI.- RESULTADOS

Durante el período de colecta, mayo de 1980 a julio de 1981, se revisaron nueve troncos (numerados como: 2,4,5,7,8,11,13,14 y 15) y nueve tocones (con los números: 1,3,6,9,10,12,16,17 y 18), que presentaban diferentes condiciones entre si con respecto a: la presencia o ausencia total de corteza; a los grados de humedad de la madera; a la ubicación, desde zonas despejadas hasta zonas de completa sombra; a la antigüedad de su estancia en el suelo, desde árboles recién derribados hasta aquellos que estaban ya cubiertos por hojarasca; todos ellos localizados dentro de un cuadrante de 50 por 50 m (Cuadros 1: A,B,C y D).

En los cuadros 2: A-E, se muestran los registros originales para cada árbol (tronco o tocón), de las familias de coleópteros colectados, el número de ejemplares encontrados y el estado de desarrollo que presentaban (larva, pupa y adulto); así como su localización (corteza o Xilema). También se observa la diversidad y abundancia de las familias en cada árbol.

Se colectaron un total de 658 ejemplares del orden Coleoptera correspondientes a 32 familias diferentes (cuadros 2; A-E, 3 y 4: A-D). Del total de ejemplares, 236 corresponden a adultos, representando un 35.9% del total; 8 son pupas que dan un 1.2% del total y

414 larvas, que significan un 62.9%.

De este gran total corresponden a la familia Zopheridae 3 adultos y 20 larvas, es decir, un 1.27% del total de adultos y un 4.83% del total de larvas; y a la familia Tenebrionidae 2 adultos, representando un 0.84% y 17 larvas, correspondiendo a un 4.1% del total de adultos y larvas respectivamente.

Se colectaron ejemplares de dos especies de un género que Doyen y Lawrence (1979), ubican en la familia Zopheridae, subfamilia Zopherinae: Nosoderma asperata Champion y Nosoderma aff. guatemalensis Champion.

De la familia Tenebrionidae se colectaron también ejemplares de dos especies que Papp (1951), coloca uno en la subfamilia Pedininae, tribu Coelometopini; Centronopus suppressus Say; y la otra dentro de la subfamilia Amarygminae: Pyranisia tristis Castelnau.

| | ESPECIE PROBABLE | FECHA REVISION | LONG. | DIAM. | CONDICIONES DE LA MADERA | CARACTERISTICAS COLEOPTEROFAUNA | O T R A S . |
|----------|--------------------------------|----------------|-------|-------|--|---|---|
| TOCON 1 | <u>Liquidambar styraciflua</u> | 1-V-80 | 20 m | 45 cm | Poca corteza Madera muy podrida. | Muy escasa, sólo en xilema. | |
| TRONCO 2 | <u>Pinus patula</u> | 3-V-80 | 15 m | 30 cm | Madera muy podrida, húmeda, estado avanzado de descomposición. Sin corteza. | Casi sin fauna, restringiéndose a xilema, de hábitos alimenticios saproxilófagos. | Bajo hojarasca Aparentemente con mucho tiempo de estar en el suelo. Revisión parcial, cerca de 5 m. |
| TOCON 3 | <u>Liquidambar styraciflua</u> | 21-VI-80 | 1 m | 10 cm | Madera seca, con corteza, en estado inicial de descomposición. | Principalmente formada por barrenadores y saproxilófagos en xilema. | Con poco tiempo de haber sido cortado el árbol. |
| TRONCO 4 | <u>Pinus patula</u> | 2 al 4 VIII-80 | 13 m | 10 cm | Con corteza, madera con poco grado de descomposición, en la región basal mayor putrefacción. | Abundante y de hábitos diversos bajo la corteza y en xilema menos abundante, principalmente depredadores. | Se revisó tanto el tronco, como el tocón. correspondientes al mismo árbol. |
| TRONCO 5 | <u>Pinus patula</u> | 4 - VIII - 80 | 5 m | 40 cm | Corteza en capas fácilmente desprendibles. Madera sumamente dura. | Sólo se encontraron restos de ejemplares adultos, bajo la corteza. | No pudo ser revisado en su totalidad por la posición y ubicación no accesibles, se revisó sólo corteza. |

Cuadro 1:A.- Datos generales de cada uno de los árboles revisados en la zona de trabajo.
LONG.- Longitud total, DIAM.- Diámetro en la región media.

| | ESPECIE PROBABLE. | FECHA REVISION | LONG. | DIAM. | CONDICIONES DE LA MADERA. | CARACTERISTICAS COLEOPTEROFAUNA | O T R A S . |
|----------|---------------------|-----------------|-------|-------|---|--|--|
| TOCON 6 | <u>Pinus patula</u> | 13-IX-80 | 5 m | 20 cm | Madera en estado inicial descomposición, xilema con poca pudrición. | Abundantes larvas de barrenadores xilófagos, que atacan madera recientemente muerta. | Tocón muy alto, aparentemente desgajado por causa natural. |
| TRONCO 7 | <u>Quercus sp.</u> | 14-IX-80 | 2.5 m | 15 cm | Madera con moderado estado de descomposición. Con corteza. | Fauna poco diversa bajo corteza y xilema, de hábitos alimenticios diversos. | Localizado en región sombreada. |
| TRONCO 9 | <u>Quercus sp.</u> | 14 - 15 IX - 80 | 3.5 m | 18 cm | Características semejantes al tronco 7, xilema con poca descomposición. | Principalmente localizada en xilema, dominando el estado larval y de hábitos diversos, bajo corteza poca diversidad. | Localizado en región sombreada. |
| TOCON 9 | <u>Pinus patula</u> | 3-X-80 | .65 m | 12 cm | Semi-podrida, húmeda. Fibrosa en la región basal | Abundante en el xilema, con xilófagos y saproxilófagos barrenadores. | El tocón se desgajó fácilmente desde su base. |
| TOCON 10 | <u>Pinus patula</u> | 3 - 4 X - 80 | 1.7 m | 12 cm | Madera poco avanzada en descomposición. | Sólo se encontraron ejemplares saproxilófagos (Zoferidos). | Tocón muy alto, con forma de Y. |

Cuadro 1:B.- Datos generales de cada uno de los árboles revisados en la zona de trabajo.
LONG.- longitud total, DIAM.- diámetro en la región media.

| | ESPECIE PROBABLE.. | FECHA REVISION | LONG. | DIAM. | CONDICIONES DE LA MADERA | CARACTERISTICAS COLEOPTEROFAUNA | O T R O S . |
|-----------|-------------------------|--------------------|-------|-------|---|---|---|
| TRONCO 11 | <u>Pinus patula</u> | 14 - 15 XI - 80 | 3.2 m | 10 cm | Con corteza, madera muy variable, según región; poco podrido el duramen y parte media reblandecida. | Principalmente formada por barrenadores en el xilema. | Numerosas galerías. |
| TRONCO 12 | <u>Pinus patula</u> | 15-XI-80 | .75 m | 13 cm | Corteza muy gruesa y muy pegada al tronco, región basal muy podrida, región superior dura y seca. | Localizada principalmente en xilema, con diversos hábitos alimenticios. | Numerosas galerías hacia la región basal. |
| TRONCO 13 | <u>Quercus sp.</u> | 16-XI-80 | 2.4 m | 27 cm | Corteza delgada, madera muy húmeda hacia la parte inferior. | Con fauna subcortícola abundante y muy diversa, xilema con poca diversidad de familias. | Localizado bajo hojarasca. |
| TRONCO 14 | <u>Alnus Firmifolia</u> | 10-I-81 | 1.8 m | 10 cm | Poca corteza, madera en estado avanzado de putrefacción; con micelio fúngico. | Mayor diversidad de fauna en xilema principalmente de hábitos saproxilófagos. | Madera vetada, con franjas negras. |

cuadro 1:c .- Datos generales de cada uno de los árboles revisados en la zona de trabajo.

LONG.- Longitud total, DIAM.- Diámetro en la región media.

| | ESPECIE PROBABLE. | FECHA REVISION | LONG. | DIAM. | CONDICIONES DE LA MADERA | CARACTERISTICAS COLEOPTEROFAUNA | O T R A S . |
|-----------|--------------------------------|----------------|--------|-------|--|--|--|
| TRONCO 15 | <u>Liquidambar styraciflua</u> | 11-I-81 | 3 m | 15 cm | Corteza en tres cuartas partes del tronco, madura con alto grado de descomposición. | Sumamente escasa tanto en corteza como en xilema. | Semi-enterrado en el suelo, casi integrado al sustrato. Galerías abundantes abandonadas. |
| TOCON 16 | <u>Pinus patula</u> | 1-V-81 | .50 m | 15 cm | Corteza de desprendimiento fácil; madera seca, descompuesta internamente; xilema desmenuzable. | Sumamente escasa, solamente un ejemplar en xilema. | Revisión minuciosa pero sin localización de ejemplares. |
| TOCON 17 | <u>Pinus patula</u> | 4-VII-81 | .80 m | 17 cm | Madera con parte basal muy podrida. Con corteza. | Bajo corteza y en xilema, poco abundante y de hábitos divergos. | En xilema galerías grandes. |
| TOCON 18 | <u>Quercus sp.</u> | 5-VII-81 | 1.05 m | 15 cm | Madera con mediano grado de descomposición, con corteza. | Bastante abundante y diversa tanto bajo corteza como en xilema, de hábitos variados. | Localizado en región sombreada. |

Cuadro 1:D.- Datos generales de cada uno de los árboles revisados en la zona de trabajo.

LONG.- Longitud total DIAM.- Diámetro en la región media.

| | F A M I L I A | CORTEZA | | | XILEMA | | | TOTAL | % |
|----------|---------------|---------|---|----|--------|---|----|-------|-------|
| | | L | P | A | L | P | A | | |
| TOCON 1 | Staphylinidae | - | - | - | - | - | 1 | 1 | 100,0 |
| | TOTAL | - | - | - | - | - | 1 | 1 | |
| TRONCO 2 | Oedemeridae | - | - | - | 1 | - | 2 | 3 | 100,0 |
| | TOTAL | - | - | - | 1 | - | 2 | 3 | |
| TOCON 3 | Staphylinidae | - | - | - | - | - | 1 | 1 | 7.1 |
| | Buprestidae | - | - | - | 3 | - | - | 3 | 21.4 |
| | Elateridae | 1 | - | - | 1 | - | - | 2 | 14.3 |
| | Ostomidae | - | - | - | 1 | - | - | 1 | 7.1 |
| | Mordellidae | - | - | - | 1 | - | - | 1 | 7.1 |
| | ZOPHERIDAE | - | - | - | 2 | - | - | 2 | 14.3 |
| | Cerambycidae | - | - | - | 3 | - | - | 3 | 21.4 |
| | Curculionidae | - | - | - | - | - | 1 | 1 | 7.1 |
| | TOTAL | 1 | - | - | 11 | - | 2 | 14 | |
| TRONCO 4 | Rhysodidae | - | - | 3 | - | - | - | 3 | 5.3 |
| | Carabidae | - | - | 1 | - | - | - | 1 | 1.8 |
| | Staphylinidae | - | - | 9 | - | - | - | 9 | 15.8 |
| | Pselaphidae | - | - | 2 | - | - | - | 2 | 3.5 |
| | Leiodidae | - | - | 2 | - | - | - | 2 | 3.5 |
| | Scaphidiidae | 1 | - | - | - | - | - | 1 | 1.8 |
| | Buprestidae | - | - | - | 1 | - | - | 1 | 1.8 |
| | Elateridae | - | - | - | 1 | - | - | 1 | 1.8 |
| | Throscidae | - | - | - | 3 | 3 | 16 | 22 | 38.6 |
| | Ostomidae | - | - | 2 | - | - | - | 2 | 3.5 |
| | ZOPHERIDAE | - | - | - | 1 | - | - | 1 | 1.8 |
| | TENEBRIONIDAE | 1 | - | 1 | - | - | - | 2 | 3.5 |
| | Cucujidae | 1 | - | 1 | - | - | - | 2 | 3.5 |
| | Colydiidae | - | - | 1 | - | - | - | 1 | 1.8 |
| | Cerambycidae | 3 | - | - | 1 | - | - | 4 | 7.0 |
| | Chrysomelidae | - | - | 1 | - | - | - | 1 | 1.8 |
| | Curculionidae | - | - | 2 | - | - | - | 2 | 3.5 |
| | TOTAL | 6 | - | 25 | 7 | 3 | 16 | 57 | |

Cuadro 2:A .- Relación de los ejemplares de cada familia, localizados en los dos estratos de cada árbol y en sus tres diferentes estados.
L.- larva, P.- pupa, A.- adulto, %.- con relación al total de ejemplares de cada familia, por árbol.

| | F A M I L I A | CORTEZA | | | XILEMA | | | TOTAL | % |
|----------|---------------|---------|----|-----|--------|----|-----|-------|------|
| | | L | P | A | L | P | A | | |
| TRONCO 5 | Cerambycidae | - | - | + | - | - | - | + | |
| | Curculionidae | - | - | + | - | - | - | + | |
| | TOTAL | - | - | + | - | - | - | + | |
| TRONCO 6 | Rhysodidae | - | - | - | - | - | 1 | 1 | 0.8 |
| | Staphylinidae | - | - | - | - | - | 2 | 2 | 1.5 |
| | Buprestidae | - | - | - | 49 | - | - | 49 | 36.8 |
| | Eucnemidae | - | - | - | 65 | - | - | 65 | 48.9 |
| | Colydiidae | - | 1 | - | - | - | - | 1 | 0.8 |
| | Cerambycidae | - | - | - | 15 | - | - | 15 | 11.3 |
| TOTAL | - | 1 | - | 129 | - | 3 | 133 | | |
| TRONCO 7 | Rhysodidae | - | - | - | - | - | 2 | 2 | 4.5 |
| | Staphylinidae | - | - | 2 | - | - | - | 2 | 4.5 |
| | Scarabaeidae | - | - | 1 | - | - | - | 1 | 2.3 |
| | Ostomidae | - | - | - | 1 | - | - | 1 | 2.3 |
| | Cerambycidae | - | - | - | 10 | - | - | 10 | 22.7 |
| | Curculionidae | - | - | 18 | 10 | - | - | 28 | 63.6 |
| TOTAL | - | - | 21 | 21 | - | 2 | 44 | | |
| TRONCO 8 | Rhysodidae | - | - | - | 2 | - | - | 2 | 2.4 |
| | Staphylinidae | - | - | 3 | 2 | - | 4 | 9 | 10.8 |
| | Scydmaenidae | - | - | 2 | - | - | - | 2 | 2.4 |
| | Blateridae | - | - | - | 1 | - | - | 1 | 1.2 |
| | TENEBRIONIDAE | - | - | - | 7 | - | - | 7 | 8.4 |
| | Oedemeridae | - | - | - | 4 | - | - | 4 | 4.8 |
| | Colydiidae | - | - | 3 | - | - | - | 3 | 3.6 |
| | Cerambycidae | - | - | - | 10 | - | - | 10 | 12.0 |
| | Curculionidae | - | - | 3 | 22 | - | 20 | 45 | 54.2 |
| TOTAL | - | - | 11 | 48 | - | 24 | 83 | | |

Quadro 2:B .- Relación de los ejemplares de cada familia, localizados en los dos estratos de cada árbol y en sus tres diferentes estados.
L.- larva, P.- pupa, A.- adulto, %.- con relación al total de ejemplares de cada familia, por árbol,
+.- sólo restos de ellos.

| | F A M I L I A | CORTEZA | | | XILEMA | | | TOTAL | % |
|-----------|---------------|---------|---|---|--------|---|---|-------|-------|
| | | L | P | A | L | P | A | | |
| TOCON 9 | Buprestidae | - | - | - | 5 | - | - | 5 | 16.7 |
| | ZOPHERIDAE | - | - | - | 2 | - | - | 2 | 6.7 |
| | Cucujidae | - | - | - | 21 | - | - | 21 | 70.0 |
| | Cerambycidae | - | - | - | 2 | - | - | 2 | 6.7 |
| TOTAL | | - | - | - | 30 | - | - | 30 | |
| TOCON 10 | ZOPHERIDAE | - | - | - | 2 | - | - | 2 | 100.0 |
| TOTAL | | - | - | - | 2 | - | - | 2 | |
| TRONCO 11 | Scydmaenidae | - | - | 1 | - | - | - | 1 | 2.8 |
| | Buprestidae | - | - | - | 4 | - | - | 4 | 11.1 |
| | Ostomidae | - | - | - | 1 | - | - | 1 | 2.8 |
| | Cucujidae | - | - | 1 | - | - | - | 1 | 2.8 |
| | Cerambycidae | - | - | - | 23 | - | - | 23 | 63.9 |
| | Curculionidae | - | - | 1 | 5 | - | - | 6 | 16.7 |
| TOTAL | | - | - | 3 | 33 | - | - | 36 | |
| TOCON 12 | Elateridae | - | - | - | 4 | - | 1 | 5 | 31.3 |
| | TENEBRIONIDAE | - | - | - | 6 | - | - | 6 | 37.5 |
| | Cerambycidae | - | - | - | 5 | - | - | 5 | 31.3 |
| TOTAL | | - | - | - | 15 | - | 1 | 16 | |

Cuadro 2:C .- Relación de los ejemplares de cada familia, localizados en los dos estratos de cada árbol y en sus tres diferentes estados.

L.- larva, P.- pupa, A.- adulto, %.- con relación al total de ejemplares de cada familia, por árbol.

| | F A M I L I A | CORTEZA | | | XILEMA | | | TOTAL | % |
|---------------|---------------|---------|---|----|--------|---|---|-------|------|
| | | L | P | A | L | P | A | | |
| TRONCO 13 | Rhysodidae | - | - | 2 | - | - | - | 2 | 3.2 |
| | Staphylinidae | 1 | 1 | 3 | - | - | - | 5 | 8.1 |
| | Pselaphidae | - | - | 4 | - | - | - | 4 | 6.5 |
| | Scydmaenidae | - | - | 2 | - | - | - | 2 | 3.2 |
| | Scaphidiidae | - | - | 1 | - | - | - | 1 | 1.6 |
| | Buprestidae | - | - | - | 9 | 2 | - | 11 | 17.7 |
| | Elateridae | 4 | - | - | - | - | - | 4 | 6.5 |
| | Lyctidae | - | - | 1 | - | - | - | 1 | 1.6 |
| | Ostomidae | 2 | - | - | - | - | - | 2 | 3.2 |
| | ZOPHERIDAE | - | - | - | 5 | - | - | 5 | 8.1 |
| | Cucujidae | - | - | 1 | - | - | - | 1 | 1.6 |
| | Colydiidae | - | - | 1 | - | - | - | 1 | 1.6 |
| | Cerambycidae | - | - | 1 | 20 | - | - | 21 | 33.9 |
| | Bruchidae | - | - | 1 | - | - | - | 1 | 1.6 |
| Curculionidae | 1 | - | - | - | - | - | 1 | 1.6 | |
| TOTAL | | 8 | 1 | 17 | 34 | 2 | - | 62 | |
| TRONCO 14 | Staphylinidae | 2 | - | 9 | - | - | - | 11 | 29.7 |
| | Ptiliidae | - | - | 1 | - | - | - | 1 | 2.7 |
| | Passalidae | - | - | - | - | - | 4 | 4 | 10.8 |
| | Rhipiceridae | - | - | - | 1 | - | - | 1 | 2.7 |
| | Elateridae | 5 | - | - | 1 | - | - | 6 | 16.2 |
| | Eucnemidae | - | - | - | 4 | - | - | 4 | 10.8 |
| | Mordellidae | - | - | - | 1 | - | - | 1 | 2.7 |
| | ZOPHERIDAE | - | - | - | 3 | - | - | 3 | 8.1 |
| | TENEBRIONIDAE | - | - | - | 3 | - | - | 3 | 8.1 |
| | Cerambycidae | - | - | - | 3 | - | - | 3 | 8.1 |
| TOTAL | | 7 | - | 10 | 16 | - | 4 | 37 | |
| TRONCO 15 | Rhysodidae | - | - | 1 | - | - | - | 1 | 33.3 |
| | Ostomidae | 1 | - | - | - | - | - | 1 | 33.3 |
| | Cerambycidae | - | - | - | 1 | - | - | 1 | 33.3 |
| TOTAL | | 1 | - | 1 | 1 | - | - | 3 | |

Cuadro 2:D .- Relación de los ejemplares de cada familia, localizados en los dos estratos de cada árbol y en sus tres diferentes estados.

L.- larva, P.- pupa, A.- adulto, %.- con relación al total de ejemplares de cada familia, por árbol.

| | FAMILIA | CORTEZA | | | XILEMA | | | TOTAL | % |
|----------|---------------|---------|---|----|--------|---|----|-------|-------|
| | | L | F | A | L | F | A | | |
| TOCON 16 | Pselaphidae | - | - | - | - | - | 1 | 1 | 100.0 |
| | TOTAL | - | - | - | - | - | 1 | 1 | |
| TOCON 17 | Staphylinidae | - | - | 2 | - | - | 1 | 3 | 21.4 |
| | Scaphidiidae | - | - | 1 | - | - | - | 1 | 7.1 |
| | Passalidae | - | - | - | 3 | - | 1 | 4 | 28.6 |
| | Elateridae | 1 | - | 1 | 2 | - | - | 4 | 28.6 |
| | TENEBRIONIDAE | - | - | - | - | - | 1 | 1 | 7.1 |
| | Curculionidae | - | - | - | - | - | 1 | 1 | 7.1 |
| | TOTAL | 1 | - | 4 | 5 | - | 4 | 14 | |
| TOCON 18 | Rhysodidae | - | - | 1 | - | - | 3 | 4 | 3.3 |
| | Staphylinidae | - | - | 13 | - | - | 5 | 18 | 14.8 |
| | Pselaphidae | - | - | - | - | - | 1 | 1 | 0.8 |
| | Scaphidiidae | - | - | - | - | - | 1 | 1 | 0.8 |
| | Histeridae | - | - | - | - | - | 2 | 2 | 1.6 |
| | Passalidae | - | - | - | - | - | 1 | 1 | 0.8 |
| | Elateridae | 6 | - | - | 6 | - | - | 12 | 9.8 |
| | Ostomidae | 3 | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 7 | 5.7 |
| | ZOPHRIIDAE | - | - | - | 5 | - | 3 | 8 | 6.6 |
| | Nitidulidae | - | - | 3 | - | - | - | 3 | 2.5 |
| | Coccinellidae | - | - | 1 | - | - | - | 1 | 0.8 |
| | Cisidae | - | - | 30 | - | - | 5 | 35 | 28.7 |
| | Colydiidae | - | - | - | - | - | 2 | 2 | 1.6 |
| | Cerambycidae | 11 | - | - | 2 | - | 1 | 14 | 11.4 |
| | Curculionidae | 3 | - | 2 | - | - | 2 | 7 | 5.7 |
| | Scolytidae | - | - | 5 | - | - | 1 | 6 | 4.9 |
| | TOTAL | 23 | - | 56 | 14 | 1 | 28 | 122 | |

Cuadro 2:E .- Relación de los ejemplares de cada familia, localizados en los dos estratos de cada árbol y en sus tres diferentes estados.
L.- larva, P.- pupa, A.- adulto, %.- con relación al total de ejemplares de cada familia, por árbol.

A.- ANALISIS DE CADA UNA DE LAS ESPECIES COLECTADAS.

A continuación se presentan las descripciones de cada género colectado, tomadas de Lacordaire (1859) y posteriormente el tratamiento específico para cada una de las especies de cada género.

1.- GENERO Nosoderma Solier, 1841. Ann. Soc. Ent. Fr. X:31

La descripción de este género es dada por Lacordaire (loc. cit) de la siguiente manera:

"Iguala bastante prominente, entera; los palpos labiales insertados sobre su cara externa dentro de grandes fosetas redondeadas. Dientes laterales del submentón tapando más o menos, y algunas veces casi completamente las maxilas. Mentón pequeño, transverso, anguloso y redondeado hacia adelante. Ultimo artejo de los palpos maxilares suborbicular. Mandíbulas gradualmente adelgazadas y bidentadas hacia la punta. Labro estrecho hacia adelante. Cabeza angulosa y elevada por encima de las antenas, las cuales son libres en reposo, poco robustas, pubescentes, de diez artejos obcónicos; segundo muy corto; tercero del doble del tamaño del segundo, del cuarto al noveno decreciendo un poco, décimo poco más grueso que el noveno, transverso, esponjoso en su mitad anterior.

Protórax más largo que ancho, poco convexo o deprimido, subcuadrangular o estrecho hacia atrás, denticulado sobre los lados, escotado hacia adelante, trunco hacia la base. Escutelo distinguible. Elitros en general un poco más anchos que el protórax, alargados, subparalelos, más o menos deprimidos hacia atrás. Patas medianamente robustas, ásperas, pubescentes; tibias filiformes, sin espolones terminales; artejos de los tarsos no canaliculados hacia atrás.

Ultimo arco abdominal sin surco.

Cuerpo deprimido, muy desigual, en general revestido de una espesa pubescencia algunas escamiformes".

Como características de dimorfismo sexual, Casey (1907), señala que:

"El macho tiene una elevación ovalada, alargada y grande, lisa y debilmente convexa, finamente punteada y subglabra, hacia la base de la superficie inferior del fémur medio y posterior; un tubérculo

brillante, muy pequeño y débil, cerca de la base del fémur anterior. En la hembra no hay traza de esta estructura y el fémur es un poco más delgado que en el macho" (Fig. 2: B y C).

Con respecto a la biología, hábitos y distribución de Nosoderma Champion (1884) da los siguientes datos:

"Estos insectos son difíciles de describir de una manera satisfactoria; ya que las depresiones de la superficie superior son frecuentemente llenadas con materia leñosa y entonces enmascara la esculturación.

Las diferentes especies son encontradas bajo corteza despreñada en los bosques, usualmente a grandes elevaciones, y en lugares oscuros y húmedos; también sobre crecimientos fúngicos atacando la corteza de tocónes viejos o árboles muertos en pie, sobre los que permanecen aparentemente inmóviles, y se asemejan tanto a la superficie sobre la cual permanecen que a menudo es muy difícil distinguirlos de ella.

Este género tiene su centro de distribución en América Central, no presentándose en el Norte de México, donde es reemplazado por los géneros cercanos Phellopsis, Phloeodes y Noserus."

En el catálogo de Papp (1961) y confirmado por Doyen (1979), se registran 23 especies diferentes para este género.

a).- Nosoderma asperata Champion, 1884. Biol. Centr. Am. Ins. Col. Heteromera. IV, 1: 45.

Redescripción.- Macho: alargado, ligeramente convexo, densamente cubierto por escamas de color castaño claro, opacas y con algunos gránulos negros, brillantes, dispersos. Longitud total de 12 mm (Fig. 2).

Cabeza, en vista dorsal cubierta por el pronoto hasta el nivel de los ojos; más angosta que el pronoto en relación 1:2. Ojos emarginados. Antenas con artojos intermedios submoniliformes, llegando hasta la mitad del pronoto.

Protórax más ancho que largo (7:6) sobre la línea media, con los márgenes laterales fuertemente crenulados; márgenes anterior y posterior lisos; ángulos posteriores obtusos, los anteriores redon-

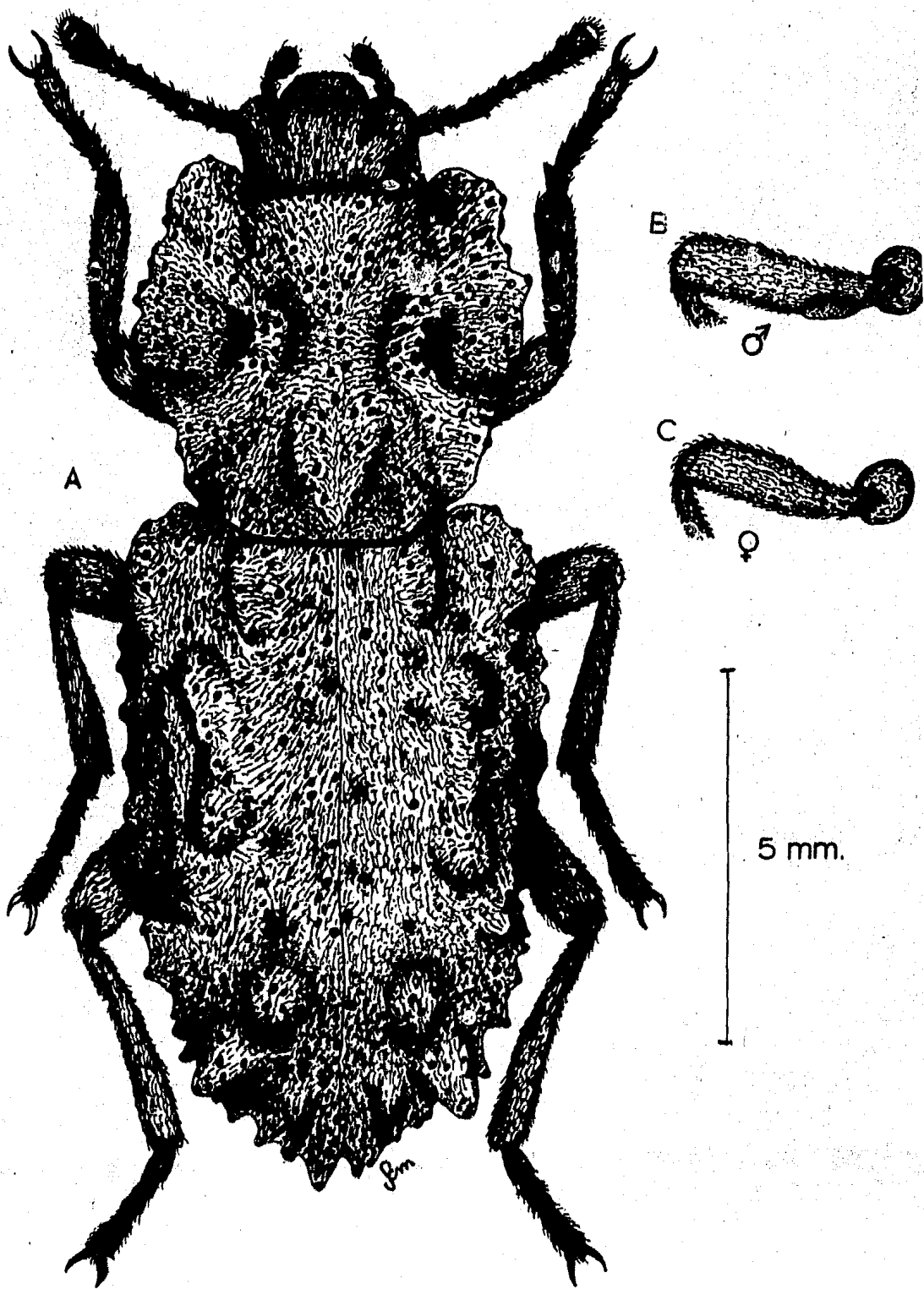


Fig.2.- Nosoderma asperata. A: Vista dorsal del macho.
B: Vista ventral del femur medio del macho.
C: Vista ventral del femur medio de la hembra.

deados y prominentes. El disco con una protuberancia elevada y sinuosa a cada lado; cada protuberancia está agudamente definida externamente por una excavación profunda. Hacia la región posterior, sobre la línea media, se localiza una protuberancia menos elevada que las anteriores, pero más alargada. En la superficie se presentan gran cantidad de gránulos negros, brillantes, dispersos, localizados principalmente a los lados y sobre las protuberancias.

Elitros más largos que anchos (3:2) y a su vez más largos que el pronoto, en la línea media, en relación 11:6. En vista lateral, la región posterior, dos quintas partes, tiene un declive de aproximadamente 45° en relación a la región anterior. Sobre la superficie se localizan hileras irregulares de elevaciones muy prominentes y dispersas en número de siete por cada élitro, cuyos ápices están dirigidos hacia atrás. En la región anterior se localizan las cuatro primeras protuberancias, cortas y menos elevadas que las que se localizan en la región posterior, sobre la parte declivea, las cuales son cónicas y junto con las tres del élitro opuesto, forman un hexágono regular, en donde cada elevación está ubicada en cada uno de los ángulos respectivos. Los márgenes y los espacios entre las elevaciones, así como en estas últimas, presentan un gran número de gránulos negros, brillantes, dispersos. Márgenes irregular y fuertemente crenulados. Hombros oblicuamente truncados, ápices divergentes y cada uno con un pronunciado tubérculo.

Ventralmente y sobre las patas, se diferencian granulaciones negras, muy finas, abundantes, muy poco conspicuas.

Patatas medianas, fémures densamente cubiertos por escamas planas; las tibias densamente cubiertas por pilosidades cortas y gruesas, con un espolón en cada una. Tarsos con mechones de sedas doradas hacia la región distal y ventral.

Hembra: aparte de las características genéricas que diferencian al macho de la hembra, hay una diferencia de talla entre ellos, siendo las hembras mayores que los machos.

Material colectado.- Tres machos y dos hembras.

Material revisado.- Zacualtipán 3♂; Tepeoco 5♀; Alumbres 1♀; Cañada de Acuaticlán 14♂ y 14♀; Molango 1♂; Ixtlahuaco 1♀; Tlanchi-

El 5♂ y 2♀; que junto con el material colectado en el Camino a Ferrería, hacen un total de 26♂ y 25♀.

Variación.- En la localidad de Ferrería los ejemplares colectados mostraron un rango de variación en su talla: en los machos de 13 a 15 mm, mientras que en las hembras fueron de 14 a 16 mm.

Considerando a los otros ejemplares de la misma especie en las localidades aledañas al sitio de trabajo, en el estado de Hidalgo, se observó la siguiente variación: para los machos la longitud total va de 11 mm en un ejemplar colectado en Tlanchinol, a 17 mm, de un individuo encontrado en la Cañada de Acuatitlán, localizada a 3 km al norte de Molocotlán. En el caso de las hembras el rango de variación va de 12 mm de un ejemplar de Ixtlahuaco, a 18 mm de un ejemplar de la Cañada de Acuatitlán.

Discusión.- La identificación del material, se hizo mediante el trabajo de Champion (1884), en el cual se hace una descripción sobre cuatro ejemplares colectados en "México" cuyas características se asemejan de gran manera al material revisado en este estudio, apoyado además en un dibujo de la misma obra de dicha especie, todo esto lleva a suponer que tanto los ejemplares colectados como los revisados pertenecen a esta especie.

No obstante tener una variación de talla, las características morfológicas son muy semejantes entre los ejemplares revisados.

En las colecciones consultadas, Colegio de Postgraduados de la Universidad Autónoma de Chapingo y la del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México, no existen organismos de esta especie, por lo que no fue posible la comparación directa de ejemplares.

Biología y hábitos.- Los organismos de esta especie se encontraron dentro de troncos y tocones con poco o mediano grado de descomposición, principalmente en las especies Pinus patula, Liquidambar styraciflua y probablemente en Alnus jorulensis y Quercus spp.

Los adultos se localizaron entre la corteza y la albura (tócón 18), cerca de crecimientos fúngicos, probablemente alimentándo-

se de ellos. Las larvas se encontraron en troncos y tocones, principalmente dentro de la albura con estado de descomposición ligeramente avanzado, elaborando galerías a través de ella, alimentándose de esta parte de los árboles (troncos: 3,4,10,13,14,18).

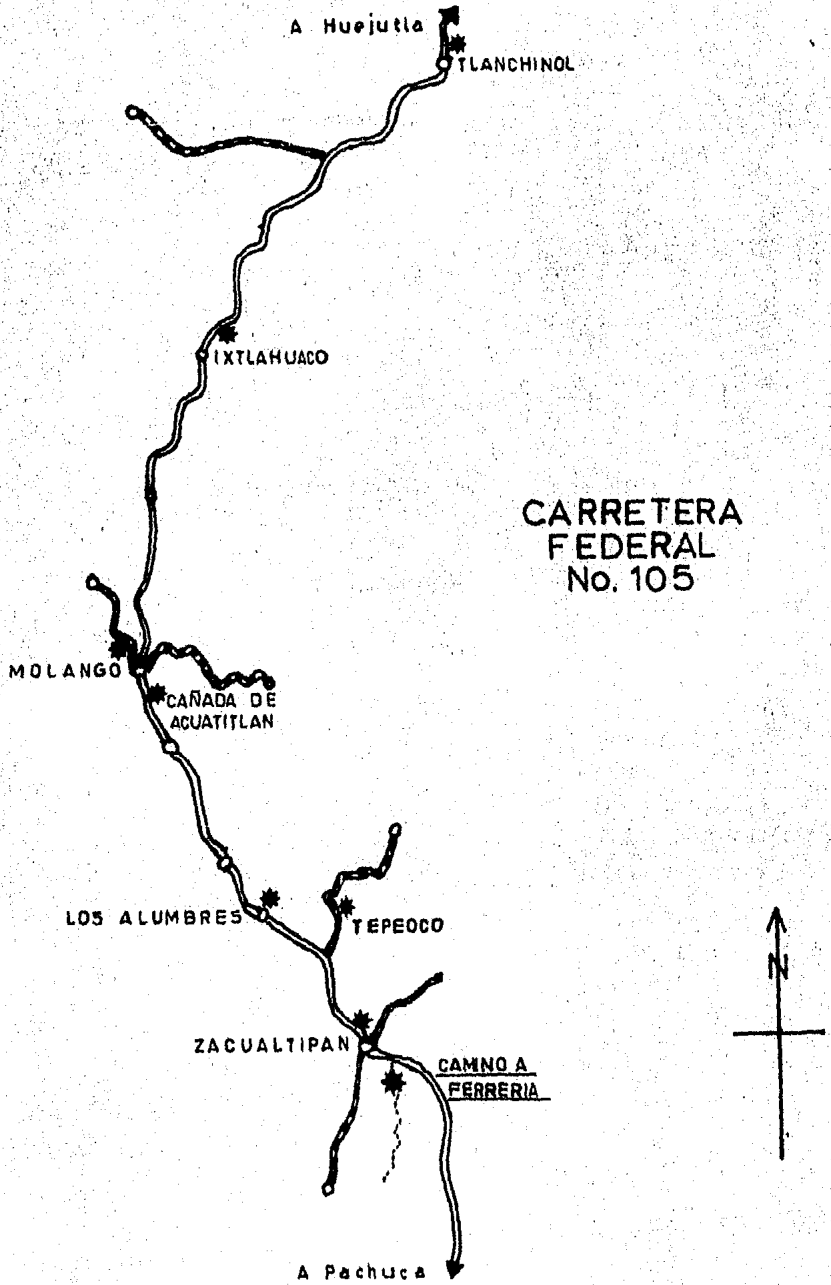
En observaciones hechas en el campo se notó que los adultos se encontraban principalmente bajo la corteza; mientras que aquellos que se encontraban en la albura a poca profundidad, correspondían generalmente a imagos recién emergidos. Posiblemente las hembras depositan sus huevecillos a través de hendiduras o cortes que existen en la albura.

Un ejemplar de esta especie se colectó en la hojarasca durante el día.

De las larvas colectadas que se mantuvieron en cautiverio, solamente una de ellas pudo llegar al estado dulto y su pupación duró 35 días. El promedio de vida de las larvas en cautiverio fue de 11 meses, observándose un caso máximo de 19 meses. En relación a estas observaciones se puede esperar que el ciclo de vida de estos organismos sea de alrededor de dos años o más; como es el caso de otros coleópteros que habitan el mismo sustrato (Cerambycidae, Buprestidae Melolonthidae y otros).

Distribución.- Tanto en el trabajo de Champion (loc. cit.), como en la lista de Papp (1961), la localidad citada para la distribución de la especie es "México", sin que se de una información precisa de su distribución.

Como nuevas localidades de distribución de esta especie se tienen tanto la de los ejemplares colectados como las de los revisados (mapa 2): MEXICO: Estado de Hidalgo.- Camino a Ferrería, Zacualtipán, Tepeoco, Los Alumbres, Cañada de Acuatitlán, Molango, Ixtlahuaco y Tlanchinol; cubriendo un rango altitudinal de 1450 a 2160 msnm. En todas estas localidades el tipo vegetacional donde se colectaron los ejemplares corresponde al bosque mesófilo de montaña.



Mapa 2.- Nuevas localidades en la distribución de Nosoderma asperata en el edo. de Hidalgo.

b).- Nosoderma aff. guatemalensis Champion, 1884. Biol. Centr. Am. Ins. Col. Heteromera. IV, 1: 47.

Descripción.- Macho: alargado, color castaño oscuro, casi negro, opaco, glabro, con puntuaciones profundas. Longitud total de 20 mm (Fig. 3).

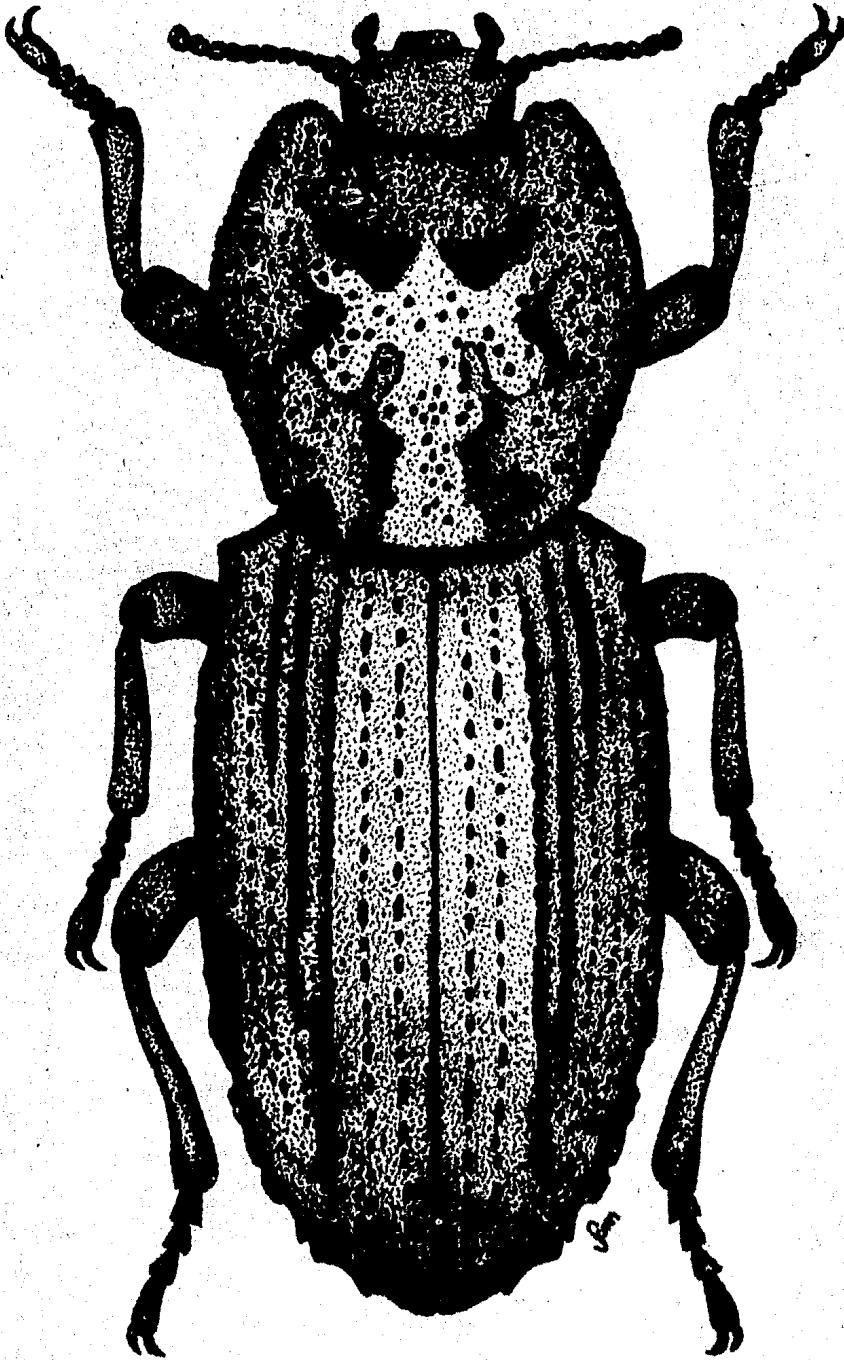
Cabeza cubierta por el pronoto hasta la altura de los ojos, más angosta que el pronoto (2:5), Antenas cortas, casi tan largas como el ancho de la cabeza (11:10); submoniliformes.

Protórax más ancho que largo, considerando sus líneas medias, en relación 10:9; bordes laterales fuertemente convexos y constreñidos hacia la región basal, con una relación de 11:8, ligeramente crenulados; borde anterior liso y recto, el posterior liso y curvado. Angulos anteriores redondeados marcando fuertemente los hombros, ángulos posteriores obtusos. Disco fuerte y densamente punteado; puntuación tosca, profunda principalmente localizada hacia las regiones laterales y sobre algunas prominencias. Elevaciones ligeramente marcadas; tres de ellas unidas hacia la región media y anterior, en posición transversal al disco; una posterior sobre la línea media y dos posteriores y laterales. En estas protuberancias se observan depresiones con mayor o menor profundidad.

Élitros más largos que anchos (3:2), y más largos que el pronoto (9:5). Con ocho hileras de puntuaciones irregulares longitudinales en cada élitro y dos costillas longitudinales en cada uno, más claramente marcadas las cercanas a la línea media; bordes laterales crenulados, ligeramente en la región anterior y fuertemente en la posterior.

Ventralmente densa e irregularmente punteado, concentrándose las puntuaciones hacia la región media; siendo más pequeñas en la región prosternal y más grandes, profundas y dispersas en la región abdominal.

Patatas medianas, densamente punteadas, las puntuaciones en el fémur son profundas y anchas y en la tibia pequeñas, con una seda corta, de color dorado en la región central de cada una de ellas. Con un par de espolones tibiales en cada una. Tarsos con pilosidad dorada localizada principalmente hacia la región ventral.



5 mm.

Fig. 3.-Nosoderma aff. guatemalensis.
Vista dorsal del macho

Hembra: la diferencia más significativa entre el macho y la hembra como en todas las especies de Nosoderma, es que el macho presenta en la región interna de los fémures una protuberancia alargada, longitudinal, glabra y brillante. Por otro lado se observa que la talla de las hembras es en general mayor que la de los machos.

Material colectado. Un macho y tres hembras.

Material revisado.- Zacualtipán 2♂ y 1♀; Tepeoco 4♂ y 6♀; Alumbres 1♀; San Bernardo 1♂; Tlanchinol 1♂ y 1♀; que junto al material colectado en Ferrería hacen un total de 9♂ y 12♀.

Variación.- En la localidad de Ferrería los ejemplares colectados muestran una talla de: un macho de 20 mm y dos hembras; una de 22 mm y otra de 23 mm.

Considerando otros ejemplares del estado de Hidalgo además de los que fueron colectados en Ferrería, la variación de talla que presentan es la siguiente: para los machos la longitud total varía de 19 mm de dos individuos colectados, uno en Tlanchinol y el otro en Tepeoco, a 22 mm de uno de Tepeoco. En el caso de las hembras el rango de variación es de: 18 mm de un individuo de Zacualtipán a 24 mm de un ejemplar de Tepeoco.

Discusión.- Para la identificación del material colectado así como del material revisado, se consultaron las descripciones originales de Champion (1884) y Casey (1907) de las especies de Nosoderma conocidas, se encontró que son afines a Nosoderma guatemalensis Champion; sin embargo, todos los especímenes revisados, carecen de los dos tubérculos presentes en cada élitro como los descritos originalmente, siendo ésta una característica relevante de esta especie; por otro lado, no se llegó a observar escamas ni gránulos brillantes dispersos también descritos. Estas características hacen pensar que los organismos no pertenecen a N. guatemalensis, pero están muy cercanos a esta especie.

En las colecciones consultadas del Colegio de Postgraduados de la U.A.CH. y en la del Instituto de Biología de la U.N.A.M. no existían.

te material de esta especie, por lo que al igual que la especie anterior, no fue posible la comparación directa de ejemplares.

Biología y hábitos.- Los organismos colectados fueron dos adultos (una hembra y un macho) y dos larvas; los adultos, se colectaron bajo la corteza de un tronco caído de Pinus patula dentro de la localidad, pero fuera del cuadrante limitado, alimentándose probablemente de crecimientos fúngicos que se encontraban cercanos a ellos.

Las dos larvas se localizaron en el xilema de un tocón de Pinus (9), que presentaba una consistencia muy fibrosa,; elaborando una de ellas, una galería muy profunda llegando casi a la raíz. Al momento de colectarla, su talla era de 50 mm y a los cinco meses después se había reducido a 39 mm, lo que hizo suponer un acercamiento a la pupación, la que duró aproximadamente 40 días. La otra larva medía 35 mm al colectarse, y redujo su talla a 24 mm a los cuatro meses al llegar a la pupación, la cual duró 35 días aproximadamente.

Otra de las observaciones hechas, fue que algunos de los ejemplares revisados presentaban un recubrimiento de origen leñoso semejando a escamas que ocultan la puntuación que existe en cabeza, pronoto y élitros; que se encuentra solamente en los adultos que tienen un tiempo de haber emergido, ya que en un individuo ántes referido que había emergido en el laboratorio, se observa que este recubrimiento no existe, mostrándose claramente la puntuación; ésto nos indica que durante el transcurso de su estado adulto estos organismos van recubriéndose paulatinamente de estas pequeñas astillas de aserrín que quedan firmemente adheridas al cuerpo, dándoles aspecto de un pequeño pedazo de corteza, que aunado a la capacidad de estos organismos de permanecer quietos en momentos de peligro (tanatosis), sobre la corteza pasan inadvertidos dada su criptosis.

Los organismos colectados y revisados fueron encontrados principalmente en árboles de Pinus patula y ocasionalmente en Liquidambar styraciflua y Quercus spp.

Distribución.- Champion (loc, cit.), cita a N. guatemalensis en las siguientes localidades: GUATEMALA y HONDURAS BRITANICAS; con un rango altitudinal de 1200 a 3000 msnm. Como nuevas localidades

de distribución de esta especie tenemos: MEXICO.- Estado de Hidalgo: Camino a Ferrería, Zacualtipán, Tepecco, Los Alumbres, Camino a San Bernardo, Tlanchinol (mapa 3).

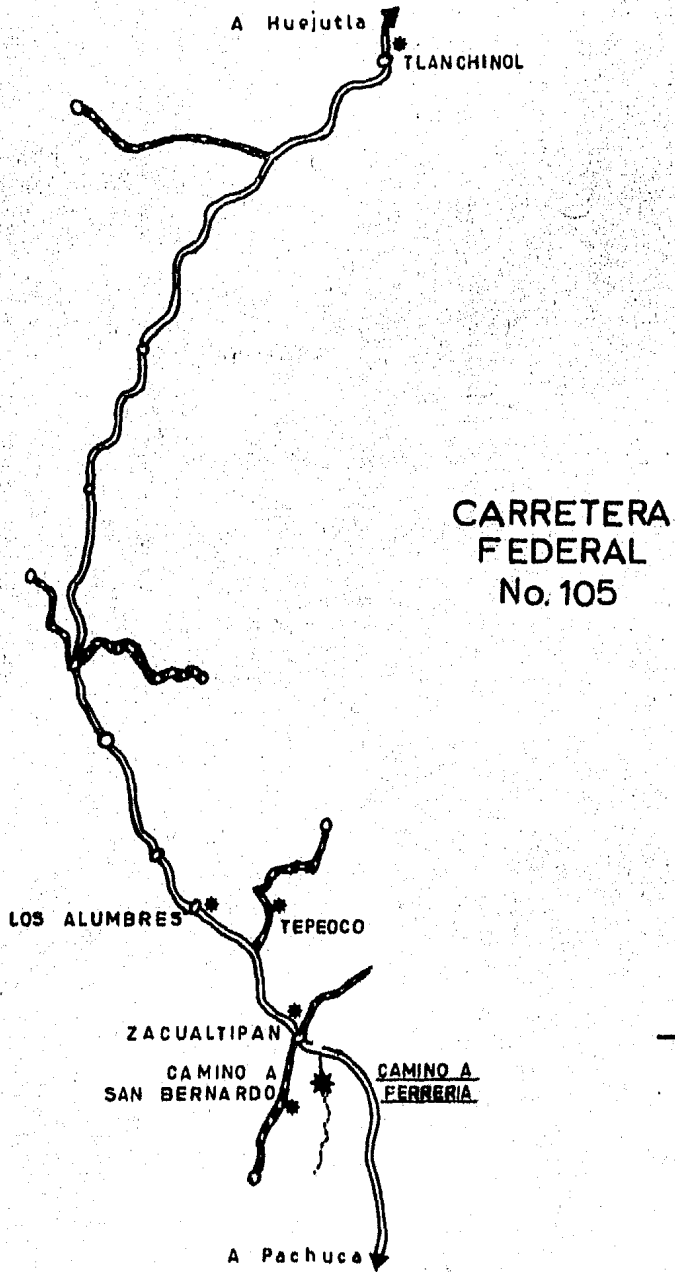
Se cubrió en este transecto del estado de Hidalgo, un rango altitudinal de 1550 a 2160 msnm. Como en el caso de N. asperata, el tipo de vegetación donde se realizó la colecta en estas localidades, corresponde al tipo de bosque mesófilo de montaña.

2.- GENERO Centronopus Solier, 1848. Studi. Ent.: 258.

Lacordaire (1859), describe a este género de la siguiente forma:

"Mentón pequeño, ensanchado, con una saliente media larga, un poco escotado y bi-impreso sobre su base externa. Lígula trapeciforme, sobresaliente. Lóbulo interno de la maxila inerte. Último artejo de los palpos fuertemente securiforme, labro oculto bajo el cípeo. Cabeza corta, metida bajo el protórax sólo hasta la altura de los ojos, epistoma casi confundido con la frente, suborbicular, rebordado y apenas trunco hacia adelante. Ojos grandes, transversos, lunulados, alargados hacia abajo. Antena mediana, engrosándose poco a poco, con el artejo tercero bastante largo, del cuarto al sexto obcónicos, séptimo al décimo triangulares y el undécimo orbicular. El protórax contiguo a los élitros, plano, transversal, un poco estrecho hacia atrás, redondeado sobre los lados hacia adelante, rebordado en todas partes, fuertemente escotado hacia adelante, trunco hacia atrás, con sus ángulos posteriores salientes. Escutelo triangular, curvilíneo. Elitros un poco más anchos que el protórax, alargados, subparalelos, poco convexos por encima, con el repliegue epipleural llegando al nivel de los hombros. Patas bastante cortas y robustas, fémures alargados, en masa, los anteriores un poco arqueados; tibias pilosas con su extremidad hacia adentro, sus espollones casi nulos; tarsos pilosos, hispídos hacia abajo, el último artejo muy grande. Saliente intercoxal medianamente ancha, ojival. Saliente prosternal extendiéndose un poco sobre las coxas anteriores y deprimida. Mesosterno declíveo y cóncavo. Cuerpo glabro."

"Este es de talla por encima de la media, de un negro profundo,



Mapa 3.- Nuevas localidades en la distribución de Nosoderma aff. guatemalensis en el edo. de Hidalgo.

bastante brillante, punteado sobre la cabeza y el protórax, con los élitros estriados y punteados. Algunas características se asemejan a las de ciertas especies del género Feronia. El macho se distingue de la hembra por su epistoma más redondeado, sus tibias anteriores más robustas, revestidas hacia adelante de una saliente angulosa un poco hacia adelante de la mitad y seguida de una escotadura cubierta de pelos bastante largos; por último, por sus tibias intermedias un poco hinchadas hacia el lado interno de su extremidad. Dentro de las hembras el epistoma es más fuertemente trunco, y todas las tibias simples."

Solier ha caracterizado al género tomando un ejemplar de México, que él había creído nuevo, pero que durante mucho tiempo había pasado como una especie descrita por Say como Tenebrio suppressus.

Centronopus, con siete especies registradas por Papp (1961), se encuentra distribuido en México (con tres especies: C. suppressus, C. bimaculatus y C. grandicollis) y Estados Unidos (con cuatro especies).

a).- Centronopus suppressus (Say), 1835. Boston Journ. of Nat. Hist. I: 187.

Descripción.- Macho: de forma alargada, oval, ligeramente deprimido, de color negro brillante. Longitud total 14.5 mm (Fig. 4).

Cabeza semicircular, más pequeña que el pronoto en relación 6:11, insertada por debajo del protórax hasta la parte posterior de los ojos. Fina y densamente punteada, puntuación poco profunda. Borde anterior del clipeo redondo, fuertemente marginado; con la región central levantada, formando un lóbulo saliente. Ojos transversos, ligeramente rugosos. Antena mediana, más larga que la cabeza, en relación 5:3, llegando hasta la mitad del pronoto.

Pronoto transversal, en relación ancho largo 4:3, de lados redondeados, puntuación fina y moderada, más fina y menos profunda que la de la cabeza, bordes fuertemente marginados, los laterales redondeados, el margen anterior escotado y el posterior recto; ángulos anteriores redondeados, los posteriores salientes y ligeramente agudos. Escutelo triangular, pequeño. Élitros más largos que anchos

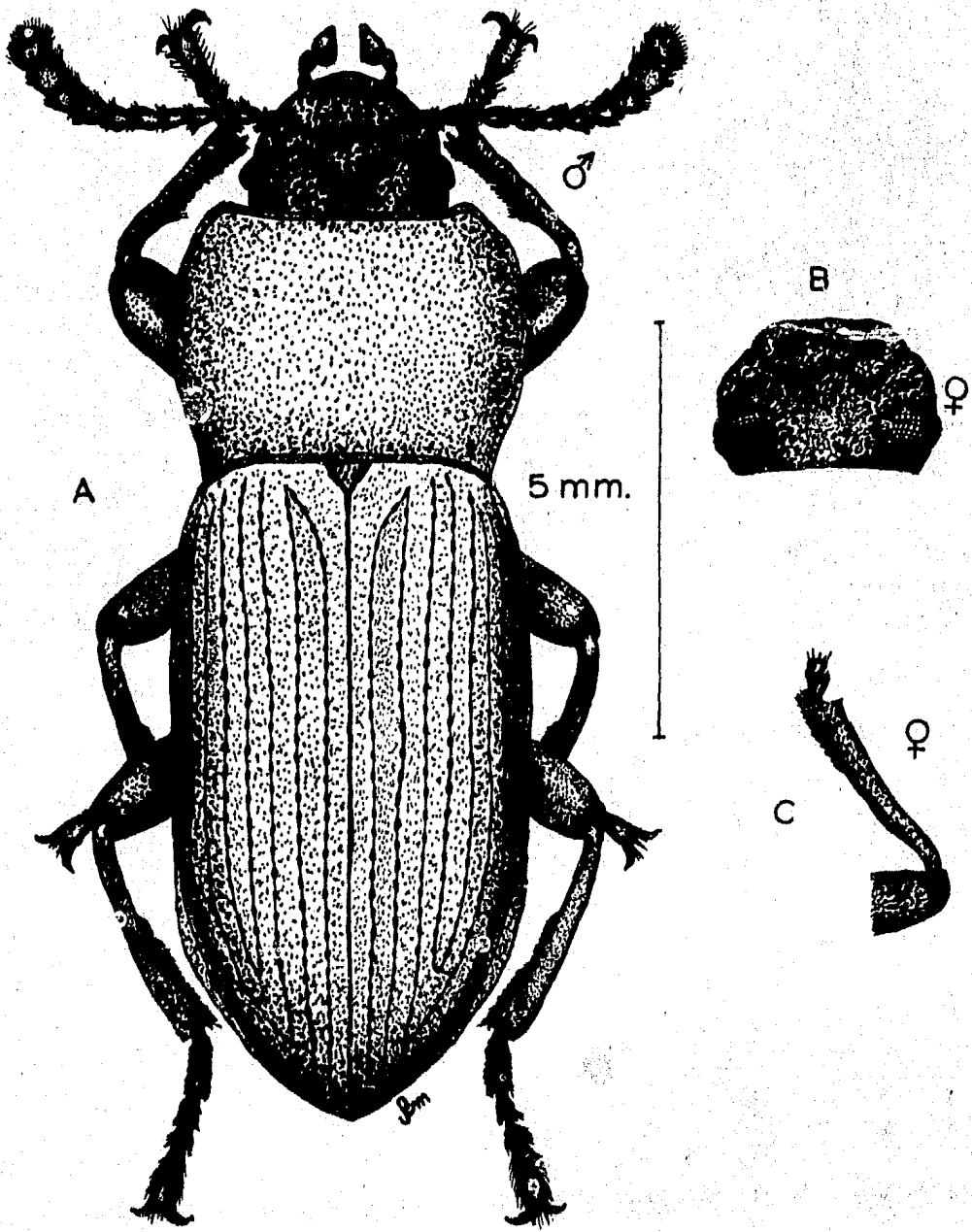


Fig.4.- *Centronopus suppressus*. A: Vista dorsal del macho.
B: Vista de la cabeza de la hembra.
C: Tibia anterior de la hembra.

en relación 5:3; casi tan anchos como el protórax (35:33). Fuertemente estriados; las estrías profundas y punteadas, en número de ocho por cada élitro; ápices redondeados.

Patas de talla mediana, con tibias anteriores y medias arqueadas, lado interno de las tibias anteriores llevando una espina hacia la región media. Cojinetes pubescentes, de sedas doradas, hacia la región apical de las tibias, más ancho en las anteriores que en las medias y posteriores en donde son más angostos y alargados. Último artejo tarsal tan largo como los anteriores juntos, en todas las patas; en las posteriores el primer artejo igual en longitud al segundo y tercero juntos.

Hembra: muy semejante, de talla ligeramente mayor, el margen anterior del clipeo trunco, sin lobulación central, pero marginado (Fig. 4B). Tibias anteriores y medias rectas; las anteriores carecen de la espina media interna (Fig. 4C). Los cojinetes de sedas tibiales apicales ausentes en todas las tibias, presentando sólo algunas sedas doradas dispuestas en dos hileras longitudinales.

Material colectado.— Un macho y una hembra.

Material revisado.— Piedra Blanca 14♂ y 6♀; Zacualtipán 3♂ y 4♀; Camino a Soyatla 4♂ y 4♀; Tepeoco 4♂ y 2♀; Los Alumbres 1♂ y 1♀; Cañada de Acuatictlán 6♂ y 7♀; Atezca 1♀; Coachula 1♀; Ixtlahuaco 3♂; Tlanchinol 9♂ y 5♀; Otongo 1♀; que junto con los ejemplares colectados en Ferrería hacen un total de 45♂ y 33♀.

Variación.— En los machos existe una variación en la apariencia del clipeo que va desde la presencia de un lóbulo saliente, en la parte media del borde anterior, hasta la casi ausencia de éste.

En lo que respecta a la variación en talla, en la localidad de Ferrería, el ejemplar colectado hembra presenta una talla de 15 mm; considerando a otros ejemplares del estado de Hidalgo además de los colectados en el Camino a Ferrería, la variación de talla es la siguiente: para los machos la longitud total va de 12 mm en un ejemplar colectado en Acuatictlán, a 16 mm de un ejemplar de Tlanchinol. Las hembras varían de 12 mm de un ejemplar colectado en Acuatictlán a 17 mm de un ejemplar de Zacualtipán.

Discusión.- La determinación del material, fue realizada con la ayuda de los trabajos de Champion (1884) y Lacordaire (1859), los cuales mencionan que esta especie fue primero descrita por Say en 1835 como Tenebrio suppressus y que Solier en 1848, cuando describió al género Centronopus cayó en sinonimia con Say con la especie Centronopus extensicollis descrita en esa fecha; quedando esta especie con el nombre de Centronopus suppressus (Say). Esta breve reseña histórica del nombre de esta especie nos muestra la gran similitud que existe entre los géneros Tenebrio y Centronopus, por la gran semejanza, a grandes rasgos, de su morfología.

Esta determinación estuvo corroborada mediante la comparación de los ejemplares trabajados con especímenes determinados por C. A. Triplehorn, depositados en la colección de Postgraduados de la Universidad Autónoma de Chapingo.

Biología y hábitos.- Las larvas de esta especie se encontraron elaborando galerías dentro del xilema de árboles derribados y tocones que presentaban un mediano estado de descomposición (troncos 8, 12 y 14; que corresponden a Quercus sp., Pinus patula y Alnus firmifolia). Los adultos se colectaron bajo corteza o dentro del xilema a poca profundidad, en árboles y tocones con un grado de descomposición mediano y avanzado (troncos: 4 y 17, ambos Pinus patula). Estas características de la biología, son generalizables también para los ejemplares revisados de otras localidades.

La especie arbórea en la cual se localizaron con mayor frecuencia a las larvas y a los adultos es Pinus patula, en algunas localidades los encontramos en diversas especies de árboles característicos del tipo vegetacional presente; teniendo el caso de Coachula en un árbol de Alnus jorulensis y en el Camino a Soyatla en un tocón de Liquidambar styraciflua. En Tlanchinol se colectaron diez adultos en la noche, seis machos y cuatro hembras, caminando sobre un tronco caído de Quercus sp.

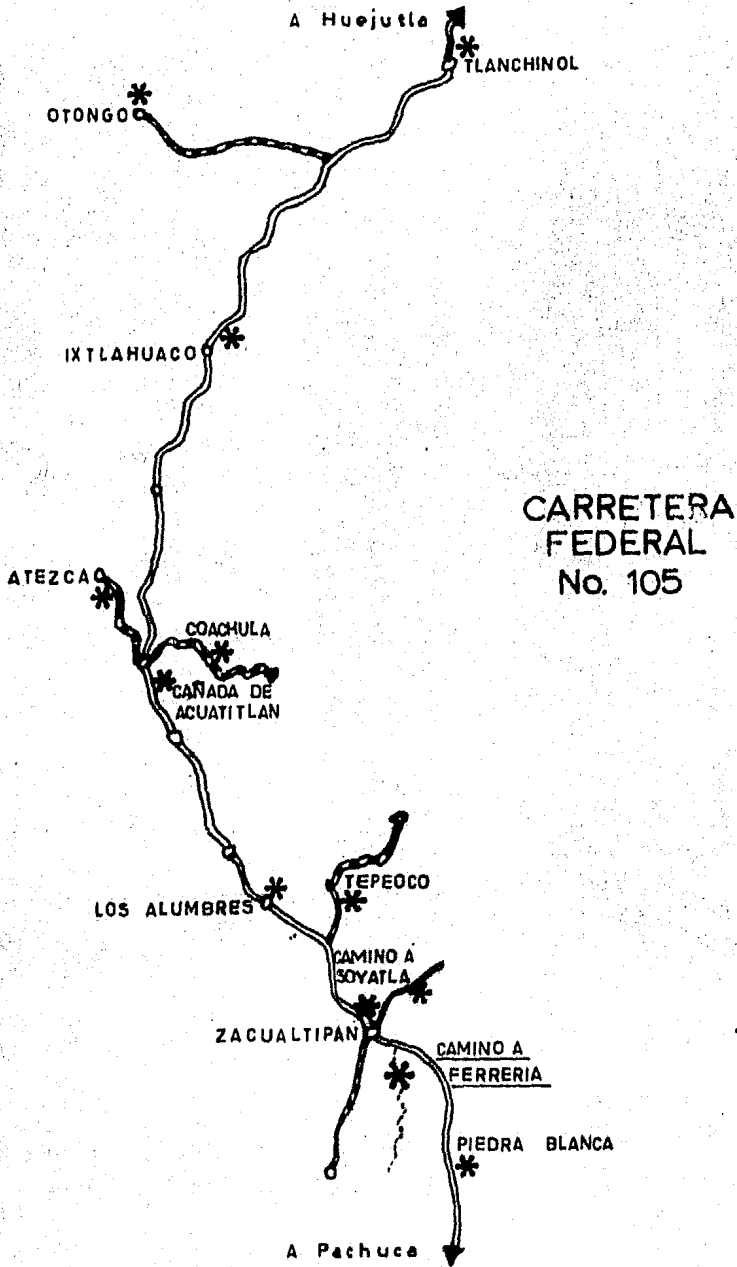
Esta diversidad de especies arbóreas en las que podemos encontrar a los ejemplares de C. suppressus muestra que su rango alimenticio es muy amplio y no existe una relación específica con su sustrato como lo hay en otros coleópteros saproxilófagos.

También se colectaron individuos de esta especie atraídos a trampas de luz, lo que demuestra sus hábitos nocturnos de esta especie, como ocurre con una gran cantidad de tenebriónidos.

En cuanto al material revisado que fue colectado en estado larval y que en laboratorio llegó a adulto, el periodo de duración de la pupación es aproximadamente de 30 días. En estos ejemplares que emergieron en el laboratorio, la talla que presentaron fue más corta que la presentada por organismos colectados en estado adulto en el campo, ésto puede indicar que las condiciones del laboratorio, fuerzan a adelantar la pupación y que la talla se reduzca notoriamente en los adultos.

Distribución.- Lacordaire (loc. cit.), manifiesta que Solier caracterizó al género con un ejemplar de México, que él creyó nuevo. Champion (loc. cit.), cita a la especie en: MEXICO.- Edo. de Veracruz: San Antonio de Arriba, Orizaba, Las Vigas y Córdoba (sic.); con un rango altitudinal de 787 a 2396 msnm.

Como nuevas localidades de distribución de esta especie, se encuentran las de los ejemplares colectados y revisados (mapa 4): MEXICO.- Edo. de Hidalgo: Piedra Blanca, Camino a Ferrería, Zacualtípan, Camino a Soyatla, Tepeoco, Los Alumbres, Cañada de Acuatitlán, Atezca, Coachula, Ixtlahuaco, Otongo y Tlanchinol; cubriendo en este transecto un rango altitudinal de 1000 a 2160 msnm. Los tipos vegetacionales en donde se encuentra esta especie en Hidalgo son: bosques de pino-encino y bosque mesófilo de montaña, con subtipos dominados en algunos casos con Pinus patula, Alnus jorulensis, Liquidambar styraciflua, Quercus spp. y Pinus oocarpa.



Mapa 4.- Nuevas localidades en la distribución de Centronopus suppressus en el edo de Hidalgo.

3.- GENERO Pyanisia Castelnau, 1840. Hist. Nat. Ins. Col. II: 235.

La descripción dada por Lacordaire (1859) para este género es la siguiente:

"Mentón ensanchado y trunco hacia adelante, convexo hacia afuera. Lígula escotada hacia su mitad. Palpos gruesos, su último artejo es securiforme. Labro descubierto, trunco hacia adelante. Cabeza hundida dentro del protórax, justo al borde posterior de los ojos, bastante cóncava sobre la frente; quillas antenales medianas; epistoma separado de la frente por un surco arqueado. Ojos fuertemente separados y medianamente dilatados sobre la frente. Antenas bastante robustas, notablemente más largas que el protórax, cilíndricas y engrosadas poco a poco, el artejo tercero obcónico, un poco más largo que los siguientes, del cuarto al décimo de la misma forma, decreciendo a partir del séptimo o del octavo, undécimo oblicuamente trunco hacia la punta. Protórax transverso, convexo, raramente (P. opacus) deprimido, un poco estrecho y ligeramente escotado en arco hacia adelante, más o menos redondeado hacia los lados, ligeramente bisinuado hacia su base, finamente rebordeado por todos los lados. Escutelo en triángulo curvilíneo. Elitros apenas más anchos que el protórax y trisinuados hacia su base, con sus ángulos humerales un poco salientes y agudos, convexos, cilíndrico-cónicos, a veces (P. opacus) deprimidos sobre el disco. Patas más o menos largas, tibias sedosas en su extremidad interna; primer artejo del tarso posterior alargado, el último, salvo los anteriores, más corto que los precedentes reunidos. Salientes intercoxales bastante estrechas, ojivales, y acuminadas hacia la punta. Mesosterno declíveo, fuertemente cóncavo, y algunas veces (P. undatus) horizontal y hendido. Saliente prosternal lanciforme y penetrando en parte dentro del mesosterno. Cuerpo en general cilíndrico-oval".

"Los machos, al menos la mayor parte de ellos, difieren de las hembras por sus patas anteriores más largas, donde las tibias son un poco más gruesas y ligeramente arqueadas hacia su extremidad."

Champion (1892-93), indica que este género es tropico-americano y se localiza desde Brasil hasta el Norte de México, habitando también Las Antillas y menciona que para esa fecha habían sido des-

critas once especies de este género; de las cuales en el catálogo de Papp (1961) encontramos seis especies en Norte y Centro América.

Lacordaire (loc. cit.), indica además que su talla mediana es bastante homogénea entre estas especies, más no así la coloración, que varía del negro al rojo en la parte superior, en las especies de Brasil, siendo las especies de México enteramente negras; sin embargo Champion (loc. cit.) menciona la existencia de especies con manchas que se asemejan a especies de Erotylidae que viven en su mismo hábitat; que es bajo cortezas desprendidas, cerca de crecimientos fúngicos en árboles caídos, a menudo en lugares sombríos de los bosques.

a).- Pyanisia tristis Castelnau, 1840. Hist. Nat. Ins. Col. II: 235

Descripción.- Macho: alargado, oval, fuertemente convexo y de color uniformemente negro. Longitud total de 14 mm (Fig. 5).

Cabeza deflexa, oculta por el protórax en vista dorsal, hipognata, fina y densamente punteada, glabra, tan ancha como larga. Ojos emarginados. Antenas saliendo entre los ojos, ligeramente engrosadas hacia el ápice, con los últimos cuatro artejos ligeramente más largos que anchos (4:3). Con una franja membranosa transversal entre clipeo y labro.

Pronoto fuertemente convexo, transverso, (7:5); borde anterior más corto que el posterior, (5:9); el borde posterior fuertemente bisinuado, no marginado; bordes anterior y laterales marginados; márgenes laterales redondeados, ángulos anteriores agudos, ligeramente prominentes; ángulos posteriores obtusos. Superficie áspera, sin puntuación. Escutelo subpentagonal, de tamaño moderado. Elitros fuertemente convexos, alargados, (11:7), glabros, ápice ligeramente agudo, con ocho estrías medianamente profundas y uniformemente punteadas en cada élitro. Angulos anteriores de los élitros ligeramente agudos así como pronunciados.

Fatas moderadas, de longitud media, con pilosidad en la región distal de las tibias y mechones hacia la región basal de cada artejo tarsal. En las patas anteriores, el último artejo del tarso, tan largo como los cuatro primeros juntos; en los tarsos medios, el úl-

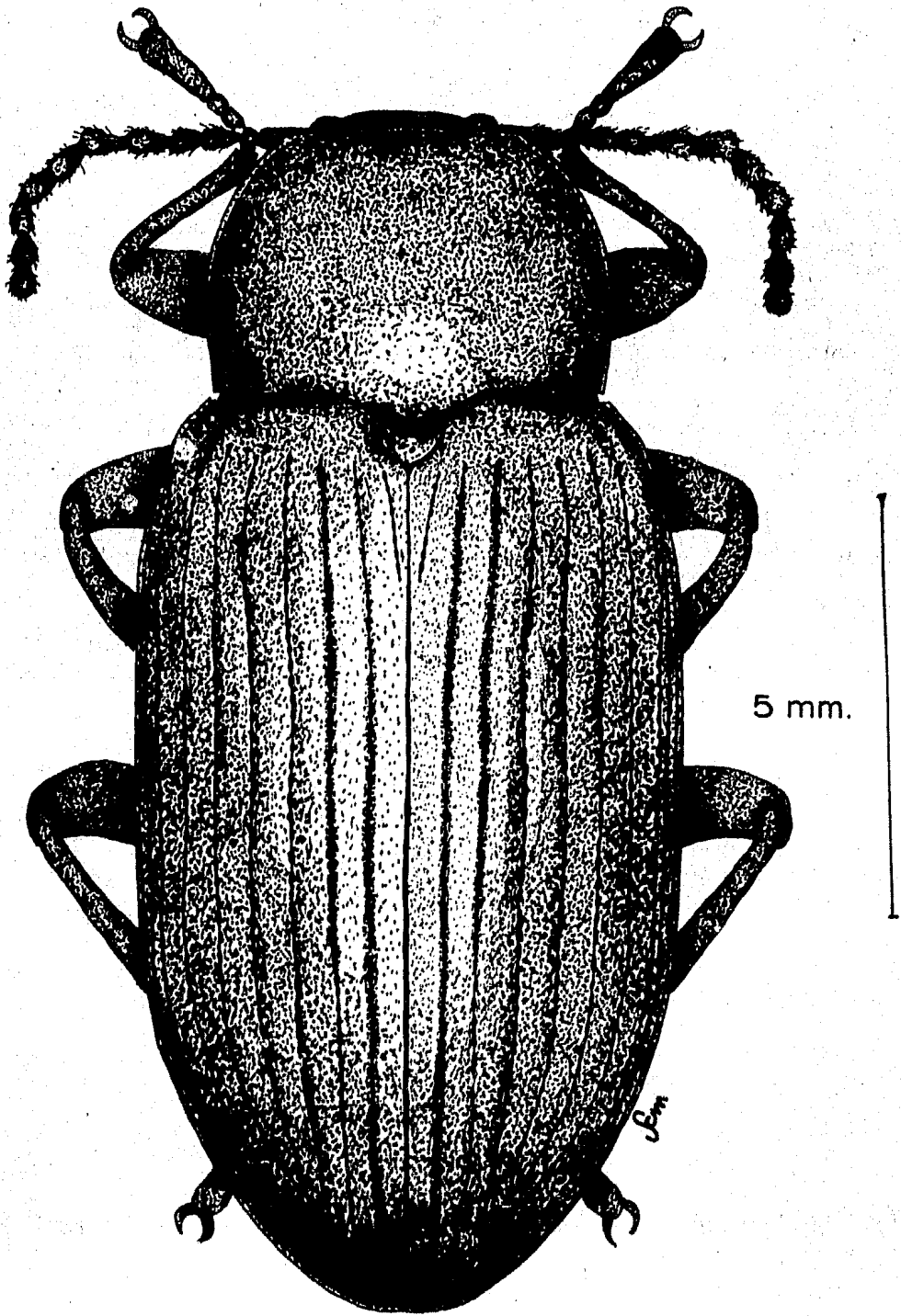


Fig.5.-*Ryanisia tristis*: Vista dorsal del macho.

timo artejo tarsal ligeramente más corto que los cuatro restantes (3:4), y en las patas posteriores el último artejo ligeramente más corto que los tres restantes (3:4).

Material colectado.— Solamente una larva

Material revisado.— Otongo 2♂.

Variación.— No se observa ninguna, ni aún en tallas, ambos miden 14.4 mm.

Discusión.— Esta especie ha logrado ser identificada con base a una larva que logró pupar, pero al llegar al estado adulto, sólo se esclerizaron la cabeza, el protórax y las patas, afectándose el abdomen y los élitros.

Las partes del cuerpo que lograron formarse, fueron comparadas con las de los ejemplares de Otongo, y con los trabajos de Lacordaire (1859) para la identificación del género y el de Champion (1884), para la especie; siendo ratificada por la comparación de éstos con otros ejemplares identificados por C. A. Triplehorn en la colección entomológica del Colegio de Postgraduados de la U.A.CH.

Biología y hábitos.— Esta especie es poco frecuente en la localidad de estudio, sólo se colectó esta larva en el xilema de un tronco de Pinus patula (4), de mediano grado de descomposición, llegando a pupar en el laboratorio, durando en esta fase 35 días. Al pasar al estado adulto, como se mencionó anteriormente, sólo se esclerizaron la cabeza, protórax y patas, el abdomen no se esclerizó y por lo tanto, al no tenerse la genitalia, no pudo ser identificado el sexo, así mismo, tampoco pudo ser medida su longitud total.

Los ejemplares revisados de la localidad de Otongo, fueron capturados bajo la corteza de un tronco de Quercus sp. alimentándose de crecimientos fúngicos.

Distribución.— Esta especie está distribuida desde el sur de los Estados Unidos hasta Panamá (Champion, 1887 y Papp, 1961).

En el transecto ántes mencionado de Zacualtipán a Tlanchinol, sólo se han encontrado a organismos de esta especie, en la Cañada de Otongo y en Camino a Ferrería, con rango altitudinal de 1000 a 1800 msnm (mapa 5).

Los tipos vegetacionales donde se colectaron a estos ejemplares fueron: en el caso de Otongo, un bosque de pino-encino y en el de Camino a Ferrería, en bosque mesófilo de montaña.

B.- COLEOPTEROFAUNA XILOFILA ACOMPAÑANTE

Se colectaron un total de 658 coleópteros; de éstos, 377 fueron larvas (57.29%); 8 pupas (1.21%) y 231 adultos (35.1%); representantes de 30 familias, excluyendo a Zopheridae y Tenebrionidae.

En el cuadro 3 se enlistan las familias encontradas, siguiendo el orden filogenético en el que las clasifica Arnett (1973).

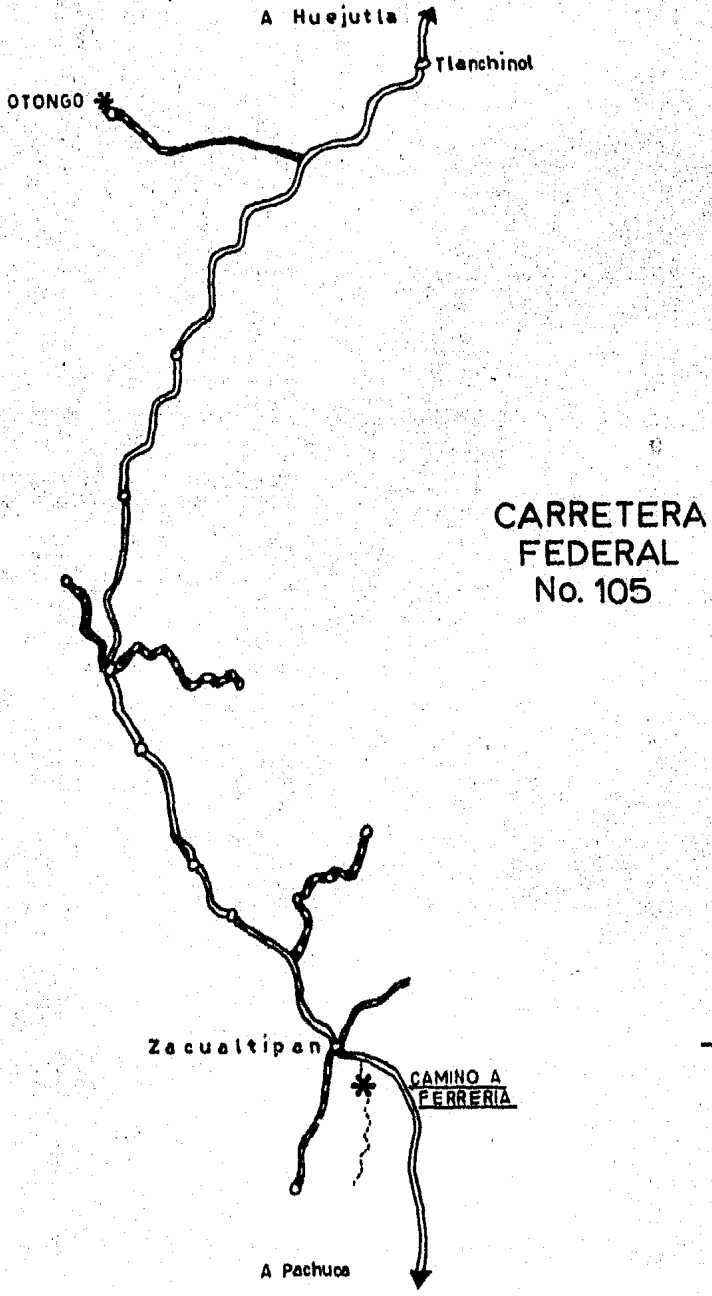
En el cuadro 4 (A, B, C y D), se registran: en orden filogenético, las familias encontradas, los diferentes estados de desarrollo que presentaban los organismos en el momento de su captura y en los árboles (tronco o tocón) en donde se localizaron; así mismo se menciona el porcentaje que representan los ejemplares colectados de cada familia con respecto al gran total de coleópteros capturados.

De estas familias, las que se encontraron con mayor frecuencia fueron: Cerambycidae en trece árboles, Staphylinidae en diez; Curculionidae en nueve; Elateridae en ocho; Rhysodidae, Zopheridae y Ostomidae en siete; Buprestidae en seis; Tenebrionidae y Colydiidae en cinco. Las restantes familias (22) fueron colectadas en cuatro árboles o en menos (Cuadro 5).

Por lo que respecta a los árboles que presentaban mayor diversidad de familias de coleópteros colectados se observa: el tronco 4 con 17 familias; el tocón 18 con 16; el tronco 13 con 15, el tronco 14 con 10; el tronco 8 con 9 y el tocón 3 con 8; en los restantes árboles se encontraron 6 familias o menos (cuadro 6).

Se anexa a los resultados, una clave para la separación, a nivel de familia, la cual está basada en Arnett (loc. cit) modificada por el autor de este trabajo.

Con el objeto de tener una base para la discusión posterior se realiza un análisis bibliográfico de los principales hábitos alimen



Mapa 5.- Nuevas localidades en la distribución de Pyanisia tristic en el edo. de Hidalgo.

ticios, tanto de la larva como del adulto dentro de la madera, (Dajoz, 1978 y Arnett 1973), datos que se registran en el cuadro 7, en donde para este caso se consideran las siguientes divisiones:

Xilófagos.- Coleópteros que se encuentran elaborando galerías en la madera sana o recientemente muerta, alimentándose de ella;

Saproxilófagos.- Son aquellos que viven y se alimentan de la madera más o menos descompuesta;

Depredadores.- Son los que se alimentan de otros invertebrados, principalmente insectos que viven en la madera;

Micetófagos.- Aquí se incluyen a los coleópteros que se alimentan de hongos que crecen en los árboles, ya sea en la corteza o dentro del xilema;

Otros.- División en la cual son considerados los organismos que se encuentran en forma facultativa en la madera: como son los que hibernan en ella, los de hábitos mirmecófilos y otros.

| FAMILIA | EDO. | TRONCOS O TOCONES. | | | | | | | | | | | | | | | | | | TOT. | % |
|---------------|------|--------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|------|------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | | |
| Rhysodidae | L | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | | 2 | | |
| | P | | | | | | | | | | | | | | | | | | | - | |
| | A | | | | 3 | | 1 | 2 | | | | | | 2 | | 1 | | | 4 | 13 | |
| TOTAL | | | | | 3 | | 1 | 2 | 2 | | | | | 2 | | 1 | | | 4 | 15 | 2.28 |
| Carabidae | L | | | | | | | | | | | | | | | | | | | - | |
| | P | | | | | | | | | | | | | | | | | | | - | |
| | A | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | 1 | |
| TOTAL | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | 1 | 0.15 |
| Staphylinidae | L | | | | | | | 2 | | | | | | 1 | 2 | | | | | 5 | |
| | P | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | 1 | |
| | A | 1 | | 1 | 9 | | 2 | 2 | 7 | | | | | 3 | 9 | | | 3 | 18 | 55 | |
| TOTAL | | 1 | | 1 | 9 | | 2 | 2 | 9 | | | | | 5 | 11 | | | 3 | 18 | 61 | 9.27 |
| Pselaphidae | L | | | | | | | | | | | | | | | | | | | - | |
| | P | | | | | | | | | | | | | | | | | | | - | |
| | A | | | | 2 | | | | | | | | | 4 | | 1 | | 1 | | 8 | |
| TOTAL | | | | | 2 | | | | | | | | | 4 | | 1 | | 1 | | 8 | 1.22 |
| Leiodidae | L | | | | | | | | | | | | | | | | | | | - | |
| | P | | | | | | | | | | | | | | | | | | | - | |
| | A | | | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | 2 | |
| TOTAL | | | | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | 2 | 0.30 |
| Ptiliidae | L | | | | | | | | | | | | | | | | | | | - | |
| | P | | | | | | | | | | | | | | | | | | | - | |
| | A | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | 1 | |
| TOTAL | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | 1 | 0.15 |
| Scydmaenidae | L | | | | | | | | | | | | | | | | | | | - | |
| | P | | | | | | | | | | | | | | | | | | | - | |
| | A | | | | | | | 2 | | 1 | 2 | | | | | | | | | 5 | |
| TOTAL | | | | | | | | 2 | | 1 | 2 | | | | | | | | | 5 | 0.76 |
| Scaphidiidae | L | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | |
| | P | | | | | | | | | | | | | | | | | | | - | |
| | A | | | | | | | | | | | | | 1 | | | 1 | 1 | | 3 | |
| TOTAL | | | | 1 | | | | | | | | | | 1 | | | 1 | 1 | | 4 | 0.51 |

Cuadro 4:A .- Registro de los ejemplares colectados, separados por familias y en los diversos estados de desarrollo en que se encontraban.
 EDO.- estado de desarrollo; L.- larva; P.- pupa, A.- adulto, TOT.- total de ejemplares, %.- porcentaje que representa la familia de la totalidad de coleópteros colectados.

| FAMILIA | EDO. | TRONCOS O TOCONES | | | | | | | | | | | | | | | | | | TOT. | % | | | | | | | | |
|--------------|------|-------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|------|----|-------|---|------|---|----|----|----|-------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | | | | | | | | | | |
| Histeridae | L | | | | | | | | | | | | | | | | | | | - | | | | | | | | | |
| | P | | | | | | | | | | | | | | | | | | | - | | | | | | | | | |
| | A | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | 2 | | | | | | | | |
| TOTAL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | 2 | 0.30 | | | | | | | |
| Passalidae | L | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | 3 | | | | | | | | |
| | P | | | | | | | | | | | | | | | | | | | - | | | | | | | | | |
| | A | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | 1 | 1 | 6 | | | | | | |
| TOTAL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | 4 | 1 | 9 | 1.37 | | | | | |
| Scarabaeidae | L | | | | | | | | | | | | | | | | | | | - | | | | | | | | | |
| | P | | | | | | | | | | | | | | | | | | | - | | | | | | | | | |
| | A | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | 1 | | | | | | | | |
| TOTAL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | 1 | 0.15 | | | | | | | |
| Buprestidae | L | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | 1 | 4 | 9 | 5 | 4 | 9 | 7 | 1 | |
| | P | | | | | | | | | | | | | | | | | | | - | | | | | | | | | |
| | A | | | | | | | | | | | | | | | | | | | - | | | | | | | | | |
| TOTAL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | 1 | 4 | 9 | 5 | 4 | 11 | 7 | 3 | 11.09 |
| Rhipiceridae | L | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | 1 | | | | | | | | |
| | P | | | | | | | | | | | | | | | | | | | - | | | | | | | | | |
| | A | | | | | | | | | | | | | | | | | | | - | | | | | | | | | |
| TOTAL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | 1 | 0.15 | | | | | | | |
| Elateridae | L | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | 1 | 1 | 4 | 4 | 6 | 3 | 12 | 33 | |
| | P | | | | | | | | | | | | | | | | | | | - | | | | | | | | | |
| | A | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | 1 | 2 | | | | | | | |
| TOTAL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | 1 | 1 | 5 | 4 | 6 | 4 | 12 | 35 | 5.32 |
| Throscidae | L | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | 3 | | | | | | | | |
| | P | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | 3 | | | | | | | | |
| | A | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 16 | 16 | | | | | | | | |
| TOTAL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 22 | 22 | 3.34 | | | | | | | |
| Fucnemidae | L | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 65 | 65 | | | | | | | | |
| | P | | | | | | | | | | | | | | | | | | | - | | | | | | | | | |
| | A | | | | | | | | | | | | | | | | | | | - | | | | | | | | | |
| TOTAL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 65 | 65 | 10.49 | | | | | | | |

Cuadro 4:B -- Registro de los ejemplares colectados, separados por familias y en los diversos estados de desarrollo en que se encontraban.

EDO.- estado de desarrollo; L.- larva; P.- pupa, A.- adulto, TOT.- total de ejemplares, %.- porcentaje que representa la familia de la totalidad de coleópteros colectados.

| FAMILIA | EDO. | TRONCOS O TOCONES. | | | | | | | | | | | | | | | | | | TOT. | % | | |
|---------------|------|--------------------|---|---|---|----|----|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|------|-----|-------|-------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | | | | |
| Goccinellidae | L | | | | | | | | | | | | | | | | | | | - | | | |
| | F | | | | | | | | | | | | | | | | | | | - | | | |
| | A | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | 1 | | |
| TOTAL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | 1 | 0.15 | |
| Cisidae | L | | | | | | | | | | | | | | | | | | | - | | | |
| | F | | | | | | | | | | | | | | | | | | | - | | | |
| | A | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 35 | 35 | | |
| TOTAL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 35 | 35 | 5.32 | |
| Colydiidae | L | | | | | | | | | | | | | | | | | | | - | | | |
| | P | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | 1 | | | |
| | A | | | 1 | | | | 3 | | | | | 1 | | | | | | | 2 | 7 | | |
| TOTAL | | | | 1 | | 1 | | 3 | | | | 1 | | | | | | | | 2 | 8 | 1.22 | |
| Cerambycidae | L | | 3 | 4 | | 15 | 10 | 10 | 2 | 23 | 5 | 20 | 3 | 1 | | | | | | 13 | 109 | | |
| | P | | | | | | | | | | | | | | | | | | | - | | | |
| | A | | | | + | | | | | | | 1 | | | | | | | | 1 | 2 | | |
| TOTAL | | | 3 | 4 | + | 15 | 10 | 10 | 2 | 23 | 5 | 21 | 3 | 1 | | | | | | 14 | 111 | 16.87 | |
| Chrysomelidae | L | | | | | | | | | | | | | | | | | | | - | | | |
| | P | | | | | | | | | | | | | | | | | | | - | | | |
| | A | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | |
| TOTAL | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | 0.15 | |
| Bruchidae | L | | | | | | | | | | | | | | | | | | | - | | | |
| | P | | | | | | | | | | | | | | | | | | | - | | | |
| | A | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | 1 | | | |
| TOTAL | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | 1 | | 0.15 | |
| Curculionidae | L | | | | | | 10 | 22 | | 5 | 1 | | | | | | | | | 3 | 41 | | |
| | P | | | | | | | | | | | | | | | | | | | - | | | |
| | A | | 1 | 2 | + | | 18 | 23 | | 1 | | | | | | | | | | 1 | 4 | 50 | |
| TOTAL | | | 1 | 2 | + | | 28 | 45 | | 6 | 1 | | | | | | | | | 1 | 7 | 91 | 13.83 |
| Scolytidae | L | | | | | | | | | | | | | | | | | | | - | | | |
| | P | | | | | | | | | | | | | | | | | | | - | | | |
| | A | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 6 | 6 | | |
| TOTAL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 6 | 6 | 0.01 | |

Cuadro 4:D -- Registro de los ejemplares colectados, separados por familias y en los diversos estados de desarrollo en que se encontraban.

EDO.- estado de desarrollo; L.- larva; P.- pupa, A.- adulto, TOT.- total de ejemplares, %- porcentaje que representa la familia de la totalidad de coleópteros colectados, +.- restos.

| FAMILIA | TRONCOS O TOCONES. | | | | | | | | | | | | | | | | | | FREC. |
|--------------------|--------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | |
| 1.- Cerambycidae | | | X | X | X | X | X | X | X | | X | X | X | X | | | X | | 13 |
| 2.- Staphylinidae | X | | X | X | | X | X | X | | | | X | X | | | | X | X | 10 |
| 3.- Curculionidae | | | X | X | X | | X | X | | X | X | | | | | | X | X | 9 |
| 4.- Elateridae | | | X | X | | | X | | | | X | X | X | | | | X | X | 8 |
| 5.- Rhysodidae | | | | X | | X | X | X | | | | X | | X | | | X | | 7 |
| 6.- ZOPHERIDAE | | | X | X | | | | X | X | | | X | X | | | | X | | 7 |
| 7.- Ostomidae | | | X | X | | | X | | | X | X | X | | | | | X | | 7 |
| 8.- Buprestidae | | | X | X | | X | | X | X | X | | | | | | | | | 6 |
| 9.- TENEBRIONIDAE | | | | X | | | X | | | X | X | | | | | | X | | 5 |
| 10.- Colydiidae | | | | X | | X | X | | | | X | | | | | | X | | 5 |
| 11.- Pselaphidae | | | | X | | | | | | | X | | | X | X | | X | | 4 |
| 12.- Scaphidiidae | | | | X | | | | | | | X | | | | | X | X | | 4 |
| 13.- Cucujidae | | | | X | | | | X | X | X | | | | | | | | | 4 |
| 14.- Scydmaenidae | | | | | | | X | | X | X | | | | | | | | | 3 |
| 15.- Passalidae | | | | | | | | | | | | X | | | X | X | | | 3 |
| 16.- Eucnemidae | | | | | X | | | | | | | X | | | | | | | 2 |
| 17.- Mordellidae | | | X | | | | | | | | | X | | | | | | | 2 |
| 18.- Oedemeridae | X | | | | | | X | | | | | | | | | | | | 2 |
| 19.- Carabidae | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| 20.- Leiodidae | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| 21.- Ptiliidae | | | | | | | | | | | | | X | | | | | | 1 |
| 22.- Histeridae | | | | | | | | | | | | | | | | | X | | 1 |
| 23.- Scarabaeidae | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | 1 |
| 24.- Rhipiceridae | | | | | | | | | | | | | X | | | | | | 1 |
| 25.- Throscidae | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| 26.- Lyctidae | | | | | | | | | | | | X | | | | | | | 1 |
| 27.- Nitidulidae | | | | | | | | | | | | | | | | | X | | 1 |
| 28.- Coccinellidae | | | | | | | | | | | | | | | | | X | | 1 |
| 29.- Cisidae | | | | | | | | | | | | | | | | | X | | 1 |
| 30.- Chrysomelidae | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| 31.- Bruchidae | | | | | | | | | | | | X | | | | | | | 1 |
| 32.- Scolytidae | | | | | | | | | | | | | | | | | X | | 1 |

Cuadro 5 .- Localización y frecuencia de las familias de coleópteros en los diferentes troncos y tocones.
Frec.- Frecuencia.

| FAMILIA | TRONCOS O TOCONES. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------|--------------------|----|----|----|---|---|---|---|----|----|---|----|----|---|---|---|----|----|
| | 4 | 18 | 13 | 14 | 8 | 3 | 6 | 7 | 11 | 17 | 9 | 12 | 15 | 5 | 1 | 2 | 10 | 16 |
| 1.- Rhysodidae | X | X | X | | X | | X | X | | | | | X | | | | | |
| 2.- Carabidae | X | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.- Staphylinidae | X | X | X | X | X | X | X | X | | X | | | | | X | | | |
| 4.- Pselaphidae | X | X | X | | | | | | | | | | | | | | | X |
| 5.- Leiodidae | X | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6.- Ptiliidae | | | | X | | | | | | | | | | | | | | |
| 7.- Scydmaenidae | | | X | | X | | | | X | | | | | | | | | |
| 8.- Scaphidiidae | X | X | X | | | | | | | X | | | | | | | | |
| 9.- Histeridae | | X | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10.- Passalidae | | X | | X | | | | | | X | | | | | | | | |
| 11.- Scarabaeidae | | | | | | | | X | | | | | | | | | | |
| 12.- Buprestidae | X | | X | | | X | X | | X | | X | | | | | | | |
| 13.- Rhipiceridae | | | | X | | | | | | | | | | | | | | |
| 14.- Elateridae | X | X | X | X | X | X | | | | X | | X | | | | | | |
| 15.- Throscidae | X | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16.- Eucnemidae | | | | X | | | X | | | | | | | | | | | |
| 17.- Lyctidae | | | X | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18.- Ostomidae | X | X | X | | | X | | X | X | | | | X | | | | | |
| 19.- Mordellidae | | | | X | | X | | | | | | | | | | | | |
| 20.- ZOPHERIDAE | X | X | X | X | | X | | | | | X | | | | | | | X |
| 21.- TENEBRIONIDAE | X | | | X | X | | | | | X | | X | | | | | | |
| 22.- Oedemeridae | | | | | X | | | | | | | | | | | | | X |
| 23.- Nitidulidae | | X | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 24.- Cucujidae | X | | X | | | | | | X | | X | | | | | | | |
| 25.- Voccinellidae | | X | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 26.- Cisidae | | X | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 27.- Colydiidae | X | X | X | | X | | X | | | | | | | | | | | |
| 28.- Cerambycidae | X | X | X | X | X | X | X | X | X | | X | X | X | X | | | | |
| 29.- Chrysomelidae | X | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 30.- Bruchidae | | | X | | | | | | | | | | | | | | | |
| 31.- Curculionidae | X | X | X | | X | X | | X | X | X | | | | X | | | | |
| 32.- Scolytidae | | X | | | | | | | | | | | | | | | | |
| NUMERO DE FAMILIAS | 17 | 16 | 15 | 10 | 9 | 8 | 6 | 6 | 6 | 6 | 4 | 3 | 3 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 |

Cuadro 6 .- Distribución de las familias de coleópteros, ordenados de mayor a menor diversidad, en los diferentes troncos y tocones

1.- CLAVE PARA ADULTOS DEL ORDEN COLEOPTERA, PARA EJEMPLARES ENCON-
TRADOS EN EL AREA DE ESTUDIO (BASADA EN ARNETT 1973 Y MODIFICADA POR
EL AUTOR).

- 1.- Coxa posterior inmóvil, fusionada al metasterno, dividiendo com-
pletamente al primer esternito abdominal visible; sutura notopleural
generalmente presente.....ADEPHAGA.....2
- 1'- Coxa posterior no fusionada al metasterno, no dividiendo al pri-
mer esternito abdominal visible; sutura notopleural presente o ausen-
te.....POLIPHAGA.....3
- 2.- Antena moniliforme; protórax alargado y profundamente acanalado
en sentido longitudinal; cinco esternitos abdominales visibles.....
.....RHYSODIDAE
- 2'- Antena usualmente filiforme; protórax nunca con acanaladuras
profundas; seis o más esternitos visibles.....CARABIDAE
- 3.- Antena lamelada, últimos tres a siete artejos ensanchados sobre
uno de sus lados para formar una masa lamelada; patas usualmente ar-
madas con espinas adaptadas para excavar.....4
- 3'- Antena no lamelada o si es lamelada, mucho más de cinco artejos,
patas generalmente no armadas.....5
- 4.- Placas de la masa antenal planas y capaces de cerrarse.....
.....SCARABAEIDAE
- 4'- Placas de la masa antenal no aplanadas e incapaces de cerrarse
por aposición.....PASSALIDAE
- 5.- Elitros cortos, exponiendo gran parte del abdomen; tres o más
terguitos enteramente esclerizados en lugar de la textura membranosa
o semimembranosa.....6
- 5'- Elitros comunmente cubriendo por entero el abdomen, o casi, o al
menos dejando cuando más, a dos terguitos expuestos en posición nor-
mal.....7
- 6.- Abdomen no flexible, mucho más ancho que el protórax, segmentos
angulosados, tarsos trisegmentados. Antena capitada; especies robu-
tas.....PSELAPHIDAE
- 6'- Abdomen flexible, no ensanchado apicalmente, segmentos libremen-
te móviles; tarsos variados en combinaciones, principalmente 5-5-5;
especies delgadas.....STAPHYLINIDAE
- 7.- Fórmula tarsal 5-5-5 pero con el cuarto segmento pequeño, oculto
en el tercer segmento bilobulado, fusionado e inmóvil al quinto arte

- jo (pseudotetrámeros); frecuentemente el tercero densamente pubescente por debajo.....8
- 7'- Tarsos de otra forma.....12
- 8.- Cabeza no prolongada en un pico; sutura gular doble, antena filiforme o semejante.....9
- 8'- Cabeza generalmente prolongada enfrente de los ojos en un pico; sutura gular confluyente a lo largo de la línea media u obsoleta; antena acodada.....11
- 9.- Escarabajos ovales y compactos; antena y cuerpo escamosos, élitros cortos exponiendo pigidio; antena aserrada; cabeza prolongada en un ancho hocico.....BRUCHIDAE
- 9'- Escarabajos que si son ovales, no presentan la combinación de caracteres arriba mencionados.....10
- 10.- Antenas usualmente largas o muy desarrolladas, normalmente insertadas sobre prominencias frontales. Frente vertical, ancha y cuadrada; pronoto raramente marginado; espolones tibiales bien desarrollados; escarabajos alargados u oblongos, con lados paralelos y superficie pubescente.....CERAMBYCIDAE
- 10'- Antenas de tamaño mediano a corto, no insertadas en prominencias frontales; frente pequeña, oblícua. Pronoto muy frecuentemente marginado; espolones tibiales usualmente ausentes, cuerpo generalmente de forma oval.....CHRYSOMELIDAE
- 11.- Pico extremadamente corto y ancho, muy poco desarrollado; tibia frontal con una serie de dientes externos. Palpos libres.....SCOLYTIDAE
- 11'- Pico de longitud variable, usualmente más largo que ancho, tibias simples, sin dientes externos; palpos rígidos....CURCULIONIDAE
- 12.- Fórmula tarsal claramente 5-5-5, pudiendo tener uno o más artejos muy pequeños, pero nunca ocultos por un artejo bilobulado.....13
- 12'- Fórmula tarsal menor a 5-5-5.....25
- 13.- Abdomen con cinco esternitos visibles; coxas frontales globosas, transversas, o cónicas, pudiendo ser pequeñas o prominentes...14
- 13'- Abdomen con seis esternitos visibles; coxas frontales planas, redondas o globosas, pequeñas y comunmente no prominentes.....24

- 14.- Coxas frontales globosas, planas y redondas o transversas, ligeramente proyectadas en las cavidades coxales.....15
- 14'- Coxas frontales más o menos cónicas y prominentes.....22
- 15.- Coxas frontales transversas, más o menos cilíndricas.....16
- 15'- Coxas frontales globosas o planas y redondas.....18
- 16.- Antenas acodadas, fuertemente clavadas o capitadas; élitros cortos, dejando dos terguitos descubiertos; las tibiae generalmente dilatadas, cabeza mucho más angosta que el pronoto.....HISTERIDAE
- 16'- Antenas rectas, no acodadas.....17
- 17.- Tarsos delgados, primer artejo tarsal puede ser extremadamente corto, tanto, que aparentan ser de fórmula 4-4-4; élitros enteros, nunca trancos.....OSTOMIDAE
- 17'- Tarsos más o menos dilatados, primer artejo no tan corto, cuarto muy pequeño. Élitros cortos dejando expuesto el pigidio y algunas veces dos o tres terguitos.....NITIDULIDAE
- 18.- Primeros dos esternitos abdominales fusionados o unidos inmovilmente.....BUPRESTIDAE
- 18'- Todos los esternitos abdominales libres o al menos divididos por suturas iguales y distinguibles.....19
- 19.- Prosterno prolongado hacia atrás en un proceso medio, el cual es recibido en el mesosterno.....20
- 19'- Prosterno sin dicha prolongación dirigida hacia atrás; cuerpo alargado, normalmente aplanado.....CUCUJIDAE
- 20.- Protórax firmemente unido al mesotórax, inmóvil; cavidades coxales frontales parcialmente cubiertas en su parte lateral por el episterno.....THROSCIDAE
- 20'- Protórax libremente unido al mesotórax, con movimiento, coxas frontales laterales al episterno.....21
- 21.- Labro visible, libre; antena saliendo cerca de los ojos bajo un margen frontal; prosterno usualmente lobulado al frente, escarabajos capaces de mover el protórax en su parte basal y producir un chasquido.....ELATERIDAE
- 21'- Labro oculto, antenas insertadas en la frente, entre los ojos, siendo recibidas en una hendidura transversa en el prosterno; prosterno no lobulado al frente; no son capaces de producir chasquidos.....EUCNEMIDAE

- 22.- Coxas posteriores dilatadas en placas, las cuales son excavadas para recibir los fémures. Antenas normalmente flabeladas en los machos.....RHIPICERIDAE
- 22'- Coxas posteriores no tan dilatadas, no excavadas; antenas no flaveladas en los machos.....23
- 23.- Primer artejo tarsal muy corto, sin distinguirse su separación del segundo artejo.....LYCTIDAE
- 23'- Primer artejo tarsal distinguible, cuando raramente es corto, el primer esternito abdominal no está alargado y la cabeza no es de flexa.....SCAPHIDIIDAE
- 24.- Coxas posteriores ampliamente separadas; escarabajos pequeños y más o menos ovales.....SCYDMAENIDAE
- 24'- Coxas posteriores aproximadas o contiguas. Elitros abrazando los lados, lisos y brillantes; apéndices capaces de retraerse; cabeza y tórax doblados entre sí, formando una pelota.....LEIODIDAE
- 25.- Fórmula tarsal 5-5-4 y abdomen con, generalmente, cinco esternitos visibles.....26
- 25'- Fórmula tarsal menor de 5-5-4, todos los tarsos con menos de cinco artejos, o al menos, más de un par con menos de cinco artejos.....28
- 26.- Cavidades coxales frontales cerradas hacia atrás.....31
- 26'- Cavidades coxales frontales abiertas hacia atrás.....27
- 27.- Cabeza no fuerte y repentinamente angostada y constreñida atrás de los ojos.....OEDEMERIDAE
- 27'- Cabeza fuerte y repentinamente angostada atrás de los ojos.....MORDELLIDAE
- 28.- Tarsos de cuatro artejos en todos los pares de patas.....29
- 28'- Tarsos con tres artejos o menos.....30
- 29.- Esternitos abdominales todos libres y móviles; todas las suturas completas; escarabajos cilíndricos.....CISIDAE
- 29'- Esternitos abdominales del primero al cuarto, firmemente unidos, inmóviles, las suturas pueden estar incompletas; escarabajos alargados.....COLYDIIDAE
- 30.- Fórmula tarsal 3-3-3, los dos artejos tarsales primeros, ambos, un tercio de la longitud del tercero; alas, cuando están presentes, con flecos de largas sedas.....PTILIIDAE

30'- segundo artejo tarsal dilatado, tercer artejo consistiendo realmente de dos; el verdadero tercer artejo pequeño y fusionado con la base del último artejo, el cual aparenta ser el tercero.....

.....COCCINELLIDAE

31.- Abdomen con todos los esternitos visibles libremente articulados. Elitros oldados, sin alas metatorácicas.....ZOPHERIDAE

31'- Abdomen con los tres primeros esternitos visibles, fuertemente unidos. Elitros ocasionalmente soldados, generalmente con alas metatorácicas.....TENEBRIONIDAE

| F A M I L I A | E D O. | Xiló- fago | Saproxi- lófago | Depre- dador | Micetó- fago | Otros. |
|---------------|--------|---------------|--------------------|-----------------|-----------------|--------|
| Rhysodidae | L | | | X | | |
| | A | | | X | | |
| Carabidae | L | | | X | | |
| | A | | | X | | |
| Staphylinidae | L | | | X | | |
| | A | | | X | | |
| Pselaphidae | L | | | | X | X |
| | A | | | | X | X |
| Leiodidae | L | | | | X | X |
| | A | | | | X | X |
| Ptiliidae | L | | | | X | X |
| | A | | | | X | X |
| Scydmaenidae | L | | | | X | X |
| | A | | | | X | X |
| Scaphidiidae | L | | | | X | |
| | A | | | | X | |
| Histefidae | L | | | X | | |
| | A | | | X | | |
| Passalidae | L | | X | | | |
| | A | | X | | | |
| Scarabaeidae | L | | X | | | |
| | A | | X | | | |
| Buprestidae | L | X | | | | |
| | A | | | | | X |
| Rhipiceridae | L | | X | | | |
| | A | | | | | X |
| Elateridae | L | | X | X | | |
| | A | | | X | | |
| Throscidae | L | | | X | | |
| | A | | | | | X |
| Eucnemidae | L | X | | X | | |
| | A | | | X | | |

Cuadro 7:A .- Relación bibliográfica de los posibles hábitos alimenticios, dentro de la madera, que pueden presentar los ejemplares de cada familia, que fue registrada en la localidad en estudio.
L.- larva, A.- adulto, Edo.- Estado.

| FAMILIA | E D O. | Xiló- fago | Saproxí- lófago | Depre- dador | Micetó- fago | Otros. |
|---------------|--------|---------------|--------------------|-----------------|-----------------|--------|
| Lyctidae | L | X | | | | |
| | A | X | | | | |
| Ostomidae | L | | | X | | |
| | A | | | X | | |
| Mordellidae | L | | | X | | |
| | A | | | | | X |
| ZOPHERIDAE | L | | X | | | |
| | A | | | | X | |
| TENEBRIONIDAE | L | | X | | | |
| | A | | | | X | |
| Oedemeridae | L | | X | | | |
| | A | | | | | X |
| Nitidulidae | L | | X | | | |
| | A | | | | | X |
| Cucujidae | L | | X | X | | |
| | A | | X | X | | |
| Coccinellidae | L | | | X | | |
| | A | | | | | X |
| Cisidae | L | | | | X | |
| | A | | | | X | |
| Colydiidae | L | | | X | | |
| | A | | | X | | |
| Cerambycidae | L | X | | | | |
| | A | | | | | X |
| Chrysomelidae | L | | | | | X |
| | A | | | | | X |
| Bruchidae | L | | | | | X |
| | A | | | | | X |
| Curculionidae | L | X | | | | |
| | A | X | | | | |
| Scolytidae | L | X | | | X | |
| | A | X | | | X | |

Cuadro 7:B .- Relación bibliográfica de los posibles hábitos alimenticios, dentro de la madera, que pueden presentar los ejemplares de cada familia, que fue registrada en la localidad en estudio.
Edo.- Estado, L.- larva, A.- adulto.

VII.- DISCUSION

Dentro de la biodegradación de la madera, existe una sucesión de organismos denominada microsucesión; por afectar sólo áreas limitadas ya que se trata de sucesiones secundarias dentro de una sucesión principal. Esta microsucesión; al igual que todas las sucesiones, está subdividida en etapas o fases que son seriadas y que ordinariamente no se repiten (Margalef 1977).

Las etapas o fases en la microsucesión de la descomposición de la madera, son tratadas de forma distinta por los diversos investigadores que la han estudiado.

Dajoz (1978) menciona al respecto que Adams en 1915, distinguía cinco estados en la microsucesión de dos especies de robles (Quercus alba y Quercus velutina) y en el nogal americano (Carya ovata); comenzando en el primer estadio cuando el árbol todavía está vivo; el segundo correspondiendo a árboles debilitados; el tercero a madera ya muerta; el cuarto a aquél en el que la madera está parcialmente descompuesta y el quinto y último estadio, en el que la madera presenta un estado avanzado de descomposición.

También menciona que Savely en 1939 y Mamaiev en 1960 y 1961, coinciden en distinguir dos etapas en el roble: la primera uno o dos años después de la tala y la segunda tres años después de haberse hecho el corte.

Por último, Dajoz hace referencia al trabajo realizado por él en 1967, en el cual observó la sucesión de los insectos dentro de la madera muerta de los robles y hayas en Francia, considerando dos grandes etapas, subdivididas a la vez en estadios; la primera en la cual observó que el ataque es esencialmente realizado por coleópteros ayudados por hongos lignícolas hasta convertir el árbol, después de cierto número de años, en una masa esponjosa, y la segunda cuando la fauna del suelo, compuesta por numerosos invertebrados diferentes a los insectos, invaden esta madera descompuesta, acabando su transformación en humus. De estas dos etapas, la que interesa al presente trabajo es la primera, la cual la dividió en tres estadios tanto para el haya como para el roble. Consideró que el primer estado, en el caso del haya, dura de uno a cuatro años, y es caracteri-

zado por la presencia principal de Buprestidae y Cerambycidae distribuidos de la siguiente forma: viviendo bajo la corteza, algunos Buprestidae, pocos Cerambycidae y Scolytidae, así como sus depredadores: Cleridae, Cucujidae y Colydiidae; mientras que en el xilema se encuentran solamente Cerambycidae y Eucnemidae.

El segundo estado lo caracterizó por la presencia de Cerambycidae y Anobiidae, y ocurre de tres a siete años después de la muerte del árbol; encontrándose bajo la corteza, escasos Buprestidae y Scolytidae que subsisten del primer estadio, así como larvas jóvenes de Cerambycidae, aumentando los depredadores representados por ejemplares de las familias Cucujidae, Ostomidae y Cleridae, y por otro lado, en la madera se localizan a individuos de la familia Anobiidae y Cerambycidae.

En el tercer estadio se encuentran principalmente ejemplares de Lucanidae, Cerambycidae y Tenebrionidae, iniciándose, a los seis años de muerte del árbol y acabando a los diez. Bajo la corteza se encuentran Pyrochroidae de hábitos saproxilófagos y algunas especies de Elateridae como depredadores. En la madera se localizan Cerambycidae de gran talla y muy abundantes, al igual que Lucanidae y Tenebrionidae.

Para el caso del roble, Dajoz considera una evolución en la siguiente forma:

Primer estadio: se presenta en los primeros tres años después de morir el árbol, se caracteriza por la presencia bajo la corteza de Cerambycidae que conviven con Scolytidae y Buprestidae; mientras que en la madera sólo se encuentran larvas de Cerambycidae.

Segundo estadio: se encuentran Cerambycidae, tanto bajo la corteza como dentro de la madera, junto con Anobiidae.

Tercer estadio: la fauna presenta mucha semejanza a la encontrada en el haya; Pyrochroidae saproxilófagos y sus depredadores Elateridae bajo la corteza y en la madera a Cerambycidae, Tenebrionidae y Lucanidae.

Como puede concluirse, la determinación de las fases para Adams está basada principalmente en las características de la madera; mientras que Savely y Mamaiev se basan en el tiempo transcurrido después de haber muerto el árbol. Ellos sólo consideran a la fauna

encontrada, en un plano secundario para determinar las fases de la microsucesión. Por otro lado, Dajoz maneja como variables de la sucesión al tiempo de muerte del árbol, al estado de la madera y principalmente a la fauna encontrada, que la hace representativa de cada estadio en la degradación.

Estos tipos de divisiones para microsucesiones no pueden ser considerados completamente en el presente estudio, ya que existen muchas características que difieren, basadas principalmente por las diferencias de las regiones biogeográficas estudiadas, mismas que implican una serie de cambios en especies tanto de árboles revisados como de familias de la coleopterofauna encontradas. Por un lado, no se citan datos sobre investigaciones realizadas en Pinus ni en Liquidambar, y además, las especies de Quercus son diferentes a las encontradas en este estudio; por otro lado, los ejemplares de las familias Pyrochroidae, Lucanidae y aun Anobiidae, tampoco son localizadas en la región de estudio.

De los diferentes tipos de análisis de datos para separar los estadios de la microsucesión en árboles en descomposición, la que se puede considerar más factible de seguir, es la de Dajoz, pero sin embargo, dada la imposibilidad de medir el tiempo de exposición del árbol, después de haber sido tirado, haber caído o muerto, no puede tampoco utilizarse por completo; sin embargo, sirve como pilar para hacer una división propia y adaptada para el análisis de los datos encontrados en esta investigación, la cual persigue el determinar el o los estadios y consecuentemente las condiciones, en los que las especies de Zopheridae y Tenebrionidae encontradas, invaden a la madera.

Para poder reconocer los diferentes estadios en la descomposición de la madera, en la zona de trabajo, se utilizaron como elementos esenciales: a la coleopterofauna (nivel familia) presente al momento de la colecta, y su localización (corteza o xilema), que junto a las características de la madera, consistencia, humedad, presencia o ausencia de corteza y localización en el sustrato (soleado o sombreado) permiten establecer cuatro estadios (Cuadros 1: A-D y 2: A-E).

Basándose en lo anterior, se elabora una relación de referen-

cia en la que se establecen las características de cada una de las fases de la descomposición de la madera, para los árboles revisados en este trabajo.

FASE I.- La madera está recientemente muerta, con muy poco grado de humedad, de consistencia muy dura, muy difícil de cortar con herramientas (hachas, o cuchillos de monte), normalmente con corteza adherida.

La fauna representativa en el xilema está formada por larvas de coleópteros barrenadores de hábitos xilófagos, como son: *Cerambycidae*, *Buprestidae* y *Eucnemidae*; y ocasionalmente, algunas larvas de familias saproxilófagas. Bajo la corteza se encuentran larvas y adultos de descortezadores como *Scolytidae*. Hay muy pocos depredadores, tanto en el xilema como bajo la corteza; se observa una preponderancia de xilófagos y saproxilófagos estrictos con relación a los depredadores.

FASE II.- Madera ligeramente húmeda en las partes externas y hacia la periferia, extremos del tronco con principio de colonización por hongos de la madera, parte central con mayor grado de dureza. La corteza, cuando está presente, muestra cierta adherencia al xilema pudiéndose quitar con ayuda de herramientas. En cuanto a tocones, la parte superior es más seca, mostrando agujeros de emergencia localizados en la región superior o de corte; la parte inferior con mayor humedad por estar en contacto con el sustrato.

En cuanto a la fauna presente, se encuentran tanto barrenadores xilófagos como saproxilófagos por ejemplo *Zopheridae* y *Cucujidae* en una proporción muy semejante, encontrándose también representados en una mayor cantidad de larvas de familias cuyo hábito alimenticio es el depredador como por ejemplo: *Ostomidae*, *Rhysodidae*, *Staphylinidae* y otras, todas ellas localizadas en el xilema. En la corteza se encuentra una mayor cantidad de familias con una mayor diversidad de hábitos alimenticio; pocos xilófagos, algunos saproxilófagos, micetófagos como *Tenebrionidae*, *Zopheridae*, *Scydmaenidae*, *Pselaphidae* y *Cisidae*, y una mayor abundancia de familias depredadoras, aumentando así la relación en los dos estratos de depredadores con respecto a los demás hábitos.

FASE III.- En esta fase la madera presenta un alto grado de humedad, en caso de encontrarse en zonas sombreadas, y muy seca en claros de bosque; fácilmente desmenuzable, con gran cantidad de galerías de barrenadores abandonadas; el xilema, en ciertas porciones, presenta aún consistencia dura. La corteza generalmente ausente, y cuando se encuentra, fácilmente desprendible con las manos.

En el xilema la coleopterofauna característica de esta fase, es principalmente de familias de hábitos saproxilófagos y un número considerable de coleópteros depredadores, éstos últimos se encuentran también bajo la corteza junto a saproxilófagos, micetófagos y organismos que son xilófilos facultativos como por ejemplo: adultos invernantes (Coccinellidae y Chrysomelidae), mirmecófilos (Pselaphidae y Scydmaenidae) y adultos recién emergidos que no cumplen un papel específico dentro de la madera. Los xilófagos estrictos disminuyen considerablemente hasta faltar tanto en el xilema como bajo la corteza.

FASE IV.- En este estadio, la madera está totalmente descompuesta, con gran cantidad de humedad, casi completamente cubierta por hojarasca, siendo esta una fase cercana a su reincorporación al suelo. Corteza ausente y cuando se localiza, la porción de madera que cubre, está completamente desmenuzada.

La coleopterofauna está casi totalmente ausente, solamente está representada por muy pocos ejemplares de saproxilófagos, depredadores o micetófagos.

A continuación se hace un análisis de los troncos y tocones, considerando las condiciones de la madera y la composición de la coleopterofauna presente, para tratar de determinar la fase dentro de la microsucesión de la descomposición de la madera, en la que se encuentra cada árbol.

Cabe hacer la aclaración de que no son consideradas las pupas de los coleópteros en esta discusión, puesto que no se alimentan en este estadio.

TOCON 1 (Cuadros: 1-A, 2-A, 5, 6, 8-A)

Tocón muy ancho, cuya madera se encontraba descompuesta en su totalidad, muy poca corteza adherida.

Sólo se encontró un adulto de la familia Staphylinidae, de hábito depredador.

Esta carencia casi total de fauna, y las características de la madera determinan que este tocón se encontraba en la cuarta y última fase de la microsucesión de la descomposición de la madera.

TRONCO 2 (Cuadros: 1-A, 2-A, 5, 6, 8-A)

Tronco muy largo, con madera muy podrida y con mucha humedad, cubierto por hojarasca. La parte inferior, casi integrada al suelo. Sin corteza en el tronco.

La fauna, muy escasa, estaba formada por una larva y dos adultos de la familia Oedemeridae, la larva de hábito saproxilófago y los adultos recién emergidos que se encontraban dentro del xilema,

Las características de la madera y la fauna determinan que este tronco también se presentaba en la última fase de la microsucesión anteriormente descrita.

TRONCO 3 (Cuadros: 1-A, 2-A, 5, 6, 8-A, 9-A)

Madera con muy poca humedad, xilema con una reducida cantidad de galerías de barrenadores, principiando la descomposición de la madera. Corteza adherida en la parte basal y con posibilidad de desprenderse en la parte superior.

La coleopterofauna se encontró principalmente en el xilema; con 13 organismos de tres diferentes hábitats: 7 xilófagos, 3 saproxilófagos y 3 depredadores, representando un 93% de la muestra y solamente un organismo saproxilófago localizado bajo corteza.

Los xilófagos, con 7 organismos de tres familias (3 larvas de Cerambycidae, 3 de Buprestidae y 1 adulto de Curculionidae), encontrados en el xilema, representan un 50% de la colecta. De los cuatro individuos de hábitos saproxilófagos, sólo una larva de Elateridae se colectó bajo corteza, mientras que otra larva de la misma familia y dos de Zopheridae, se localizaron en xilema, dando estos organismos en total un 29% de la muestra. Los depredadores,

1 adulto de Staphylinidae y 2 larvas, una de Ostomidae y otra de Mordellidae, que se encontraban en el xilema, representan el 21% restante.

Esta composición faunística, que indica una preponderancia de xilófagos y saproxilófagos sobre los demás hábitos en la madera, y las características de la madera, determinan la etapa en la cual el tocón se encuentra: entre la primera y la segunda fases de la microsucesión en la descomposición de la madera; etapa en la cual posiblemente se establezcan las larvas de la familia Zopheridae; en este caso larvas de Nosoderma asperata, localizadas en las partes más blandas del xilema.

TRONCO 4 (Cuadros: 1-A, 2-A, 5, 6, 8-A, 9-B)

Madera con poca humedad en el duramen, siendo mayor bajo la corteza y en la parte basal del tronco; éste no estaba totalmente en contacto con el suelo, debido a que las ramas no se lo permitían, se revisó también el tocón correspondiente a éste árbol, cuyas condiciones de la madera eran semejantes, presentando mayor humedad hacia la base y bajo la corteza; en general poco grado de descomposición, la corteza era fácilmente desprendible con las manos.

En cuanto a la coleopterofauna, este árbol fue en el que se encontró una mayor diversidad de familias, con un total de 17; pero fue el quinto en abundancia, con 57 individuos. La proporción entre organismos encontrados en el xilema y bajo la corteza fue casi la misma: 45.6% en el xilema y 54.4% bajo la corteza.

El grupo de xilófagos estuvo representado por: Buprestidae con una larva en xilema, Cerambycidae 4 larvas (3 de las cuales se encontraban bajo corteza) y Curculionidae 2 adultos (también bajo corteza); los saproxilófagos por cuatro familias: Scaphidiidae, Tenebrionidae, Elateridae y Zopheridae, cada una con una larva; las dos primeras familias se encontraban bajo la corteza y las dos restantes en el xilema. Estos grupos con un total de 11 individuos, representan un 20.4% de la muestra total.

Los depredadores, distribuidos en siete familias, con 21 insectos, 17 adultos que se encontraban bajo corteza y 4 larvas (3 en xilema y 1 bajo corteza), representan el grupo más abundante, 38.9%,

| | FAMILIA | XIL. | | SPXIL. | | DEPR. | | MICET. | | OTROS | |
|---------------|---------------|-------|---|--------|---|--------|---|--------|---|--------|----|
| | | L | A | L | A | L | A | L | A | L | A |
| TOCON 1 | Staphylinidae | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - |
| TOTALES | | | | | | 1/100% | | | | | |
| TRONCO 2 | Oedemeridae | - | - | 1 | - | - | - | - | - | - | 2 |
| TOTALES | | | | 1/33% | | | | | | 2/67% | |
| TOCON 3 | Staphylinidae | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - |
| | Buprestidae | 3 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Elateridae | - | - | 2 | - | - | - | - | - | - | - |
| | Ostomidae | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - |
| | Mordellidae | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - |
| | ZOPHERIDAE | - | - | 2 | - | - | - | - | - | - | - |
| | Cerambycidae | 3 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Curculionidae | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| TOTALES | | 7/50% | | 4/29% | | 3/21% | | | | | |
| TRONCO 4 | Rhysodidae | - | - | - | - | - | 3 | - | - | - | - |
| | Carabidae | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - |
| | Staphylinidae | - | - | - | - | - | 9 | - | - | - | - |
| | Pselaphidae | - | - | - | - | - | - | - | 2 | - | - |
| | Leiodidae | - | - | - | - | - | - | - | 2 | - | - |
| | Scaphidiidae | - | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - |
| | Buprestidae | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Elateridae | - | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - |
| | Throscidae | - | - | - | - | 3 | - | - | - | - | 16 |
| | Ostomidae | - | - | - | - | - | 2 | - | - | - | - |
| | ZOPHERIDAE | - | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - |
| | TENEBRIONIDAE | - | - | 1 | - | - | - | - | 1 | - | - |
| | Cucujidae | - | - | - | - | 1 | 1 | - | - | - | - |
| | Golydiidae | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - |
| | Cerambycidae | 4 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Chrysomelidae | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | |
| Curculionidae | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| TOTALES | | 7/13% | | 4/7% | | 21/39% | | 5/9% | | 17/31% | |

Cuadro 8:A.-Posibles hábitos alimenticios de los organismos colectados

XIL.- xilófago, SPXIL.- saproxilófago, DEPR.-depredador
MICET.- micetófago, L.- larva, A.-adulto

y más diverso de los encontrados en este árbol.

Los micetófagos, con 5 adulto de tres familias: Pselaphidae con 2 ejemplares, Leiodidae con 2 y Tenebrionidae con 1, todos ellos encontrados bajo corteza, representan un 9.3% de la colecta.

Los restantes organismos que no presentan una alimentación directa en la madera fueron: 16 Throscidae adultos que se encontraron gregarios en el xilema (junto con larvas y pupas) posiblemente correspondían a ejemplares recién emergidos; y un Chrysomelidae también adulto pero bajo corteza, que puede ser considerado como un xilófilo facultativo que encuentra refugio temporal en este microhábitat. Todos ellos representan un 31.5% de la colecta.

Las proporciones encontradas entre los diferentes hábitos alimenticios de las familias, y los hábitats donde fueron colectados, aunados a las características de la madera, nos permiten determinar que este árbol se encontraba a final de la fase II, entrando a la fase III de la microsucesión. Durante este lapso las condiciones de la madera son las adecuadas para la entrada y establecimiento de organismos de la familia Tenebrionidae, como es el caso de la única larva encontrada de Pyanisia tristis que se alimenta de los restos del cambium bajo la corteza, y además del adulto de Centronopus suppressus que se alimenta de crecimientos fúngicos bajo la corteza y regiones adyacentes, se observó también que la larva colectada de Zopheridae perteneciente a la especie Nosoderma asperata, se encontraba barrenando el xilema, posiblemente desde el principio de la segunda fase.

TRONCO 5 (Cuadros: 1-A, 2-B, 5, 6, 8-B)

Este tronco presenta una madera muy dura, sin aparente descomposición. La corteza se encontraba en capas muy delgadas y fácilmente desprendibles.

Sólo se encontraron restos de adultos de coleópteros: cabezas, protórax y élitros, así como algunas patas, tanto de Cerambycidae como de Curculionidae bajo la corteza, ésta se revisó sólo parcialmente, dada la ubicación poco accesible del tronco, el xilema no se pudo revisar por la misma causa, pero se observó que no presentaba orificios de penetración o de salida de posibles xilófagos.

Referidas estas características, se puede ubicar a este árbol dentro de la primera fase de la microsucesión.

TOCON 6 (Cuadros: 1-B, 2-B, 5, 6, 8-B, 9-A)

En este tocón la corteza estaba presente y fuertemente adherida; tanto ésta como el xilema, estaban secos y su consistencia era muy dura y sin aparente descomposición a todo lo largo del tocón. Posiblemente este árbol murió por acciones naturales.

La fauna compuesta por 132 organismos (es el que presentó la mayor abundancia de ejemplares de los árboles revisados), presenta una predominancia del 98% de xilófagos barrenadores con 129 individuos en estadio larvario, todos ellos localizados en el xilema; éstos están representados por tres familias: Eucnemidae, Buprestidae y Cerambycidae; que estaban distribuidos en la madera de la siguiente manera: los representantes de la familia Eucnemidae se encontraban en el tercio superior del tocón, habiendo una gran densidad de ellos, 65 larvas, en una región aproximada de 2 dm³, siendo éstos organismos el 50% del total de xilófagos encontrados. Esta familia es poco frecuente encontrarla en árboles en descomposición, por ser de los primeros en invadir árboles recientemente muertos o debilitados.

A los Buprestidae se les colectó principalmente en el tercio medio, hacia la superficie del xilema y distribuidos más ampliamente, no presentando contigüidad los ejemplares entre sí. Esta familia con 49 larvas, representó el 38% de los ejemplares xilófagos encontrados.

La familia xilófaga que en menor proporción se encontró, fue Cerambycidae con 15 larvas, siendo el 12% de los barrenadores; se encontraron dispersos en el tercio inferior del árbol, hacia la parte central, donde la madera estaba más dura.

El resto de la fauna, 3 depredadores adultos (2 Staphylinidae y 1 Rhyssodidae), representando el 3% de la muestra, se encontraban en galerías abandonadas hacia la parte externa del xilema.

Por las características de la madera y de la fauna, con dominancia de barrenadores xilófagos, se caracteriza este tocón en la primera fase de la microsucesión.

TRONCO 7 (Cuadros: 1-B, 2-B, 5, 6, 8-B, 9-C)

En este tronco se encontró que el xilema, en su parte central, no presentaba una descomposición aparente, empezando ésta solamente en los extremos y en la superficie del tronco por debajo de la corteza, siendo en ésta y en la región que se encontraba en contacto con el sustrato, donde había mayor humedad. Presentaba corteza que era fácilmente desprendible.

La fauna estaba compuesta principalmente por organismos xilófagos con 38 individuos representando un 87% del total colectado; éstos están divididos en dos familias: Cerambycidae con 10 larvas en el xilema y Curculionidae con 18 adultos bajo corteza y 10 larvas en el xilema.

El resto de la muestra lo representan 5 depredadores distribuidos en tres familias: 2 adultos de Rhysodidae (en galerías abandonadas del xilema); 2 adultos de Staphylinidae bajo corteza y 1 larva de Ostomidae en el xilema, que aunados a un adulto de Scarabaeidae (posiblemente recién emergido) que estaba bajo corteza, representan el 13% restante de la fauna.

Las características del tronco y la predominancia de xilófagos con sus posibles depredadores, determinan que este árbol se encontraba al final de la primera y al principio de la segunda fase de la microsucesión.

TRONCO 8 (Cuadros: 1-B, 2-B, 5, 6, 8-B, 9-C)

Este tronco presenta grandes semejanzas con el anterior en relación a las características de la madera, con un grado ligero de descomposición y presencia de corteza, mayor humedad hacia los extremos y parte exterior del xilema (bajo la corteza).

En cuanto a la fauna, un 81% estuvo representado por xilófagos y saproxilófagos; estando los primeros agrupados en dos familias: Cerambycidae con 10 larvas y Curculionidae con 22 larvas y 23 adultos, 3 de estos últimos subcortícolos; haciendo un total de 55 ejemplares que representan el 66% de la colecta.

Los saproxilófagos, con 12 larvas, todas ellas encontradas dentro del xilema, son encabezados por la familia Tenebrionidae con 7 ejemplares (58% de los ejemplares saproxilófagos) que junto a 4

| | FAMILIA | XIL. | | SPXIL. | | DEPR. | | MICET. | | OTROS | |
|----------|---------------|---------|----|--------|---|--------|---|--------|---|-------|---|
| | | L | A | L | A | L | A | L | A | L | A |
| TRONCO 5 | Cerambycidae | - | - | - | - | - | - | - | - | - | + |
| | Curculionidae | - | + | - | - | - | - | - | - | - | - |
| TOTALES | | + | | | | | | | | + | |
| TOCON 6 | Rhysodidae | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - |
| | Staphylinidae | - | - | - | - | - | 2 | - | - | - | - |
| | Buprestidae | 49 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Eucnemidae | 65 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Cerambycidae | 15 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| TOTALES | | 129/98% | | | | 3/2% | | | | | |
| TRONCO 7 | Rhysodidae | - | - | - | - | - | 2 | - | - | - | - |
| | Staphylinidae | - | - | - | - | - | 2 | - | - | - | - |
| | Scarabaeidae | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 |
| | Ostomidae | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - |
| | Cerambycidae | 10 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Curculionidae | 10 | 18 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| TOTALES | | 38/87% | | | | 5/11% | | | | 1/2% | |
| TRONCO 8 | Rhysodidae | - | - | - | - | 2 | - | - | - | - | - |
| | Staphylinidae | - | - | - | - | 2 | 7 | - | - | - | - |
| | Scydmaenidae | - | - | - | - | - | - | - | 2 | - | - |
| | Elateridae | - | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - |
| | TENEBRIONIDAE | - | - | 7 | - | - | - | - | - | - | - |
| | Oedemeridae | - | - | 4 | - | - | - | - | - | - | - |
| | Colydiidae | - | - | - | - | - | 3 | - | - | - | - |
| | Cerambycidae | 10 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Curculionidae | 22 | 23 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| TOTALES | | 55/66% | | 12/15% | | 14/17% | | 2/2% | | | |

Cuadro 8:B.-Posibles hábitos alimenticios de los organismos colectados

XIL.- xilófago, SPXIL.- saproxilófago, DEPR.-depredador
 MICET.- micetófago, L.- larva, A.- adulto. +.- restos.

Oedemeridae y 1 Elateridae (el restante 42%), representan una fauna que coloniza madera con mayor grado de humedad que los xilófagos.

Los depredadores son representados por tres familias: Staphylinidae (2 larvas y 4 adultos en el xilema y 3 adultos más bajo corteza), Colydiidae (3 adultos subcortícolas) y Rhysodidae (2 larvas en el xilema), que hacen un total de 17% de la colecta.

El restante 2% de la muestra lo forman dos adultos de la familia Scydmaenidae, que son de los primeros colonizadores de la madera en descomposición, en busca de hongos que empiezan a crecer al aumentar la humedad.

Las características de la fauna antes descrita y de la madera sugieren que la fase dentro de la microsucesión, en la que se encuentra este tronco es la segunda, que como se mencionó antes (tronco 4), es la propicia para la entrada de los ejemplares de la familia Tenebrionidae, cuyas larvas buscan una mayor cantidad de humedad en el sustrato; de esta familia se colectaron larvas de Centronopus suppressus, que se localizaron en la capa superficial del xilema, donde se presentó una mayor humedad; podría pensarse que éste fuera un ambiente propicio para el desarrollo y crecimiento de los hongos, de que se alimentan.

TOCON 9 (Cuadros: 1-B, 2-C, 5, 6, 8-C)

Madera semipodrida, con mediano grado de descomposición y humedad. Carece de corteza en su totalidad.

La fauna estaba formada solamente por xilófagos y saproxilófagos que se encontraban en el xilema, con un predominio de saproxilófagos del 77%, con 23 larvas; 21 de las cuales fueron de Cucujidae, que se localizaron en la región media del tocón; y las restantes 2 que fueron Zopheridae que se encontraban en la región basal, elaborando galerías en el xilema que tenía una consistencia fibrosa.

El resto de la coleopterofauna, la constituyeron 7 larvas de hábitos xilófagos de las familias Cerambycidae (con 2) y Buprestidae (con 5), encontrados en la parte interna y externa del tronco respectivamente.

En este tocón, las características de la fauna que en su totalidad se alimenta del xilema, y las condiciones que se observaron

de la madera correspondían a una segunda fase dentro de la microsucesión, fase en la que se colectaron 2 larvas del último estadio de la familia Zopheridae que posteriormente llegarían a adultos en el laboratorio; determinándose la especie Nosoderma aff. guatemalensis; este árbol fue el único en donde se encontraron ejemplares de esta especie.

TOCON 10 (Cuadros: 1-B, 2-C, 5, 6, 8-C)

Madera con mediano grado de humedad y con poca descomposición a lo largo del xilema; con muy pocas galerías. Desprovisto de corteza en toda su longitud.

La fauna fue muy escasa para un árbol con estas características, y estuvo formada por dos larvas de la familia Zopheridae, de la especie Nosoderma asperata, las que atacan árboles de estas condiciones, características de la segunda fase de la microsucesión.

TRONCO 11 (Cuadros: 1-C, 2-C, 5, 6, 8-C, 9-D)

Existió una gradación de la humedad en la madera de este árbol, siendo más seco el duramen y aumentando a medida que se acerca a la superficie; la corteza, estaba presente en toda su longitud; la pudrición del xilema también siguió la gradación de la humedad, poco podrida en el centro y medianamente bajo la corteza.

La fauna, con una predominancia de organismos xilófagos (91%), estuvo representada por tres familias: Cerambycidae (23 larvas), Suprestidae (4 larvas) y Curculionidae (5 larvas y 1 adulto que fue el único xilófago encontrado bajo corteza).

El 9% restante, estuvo representado por 3 organismos con diferentes hábitos: 1 adulto saproxilófago de la familia Cucujidae (bajo la corteza), 1 larva de Ostomidae de hábito depredador (en el xilema) y 1 Scydmaenidae adulto, micetófago.

La composición de esta fauna y las características del tronco permiten ubicarlo al final de la primera fase de la microsucesión.

TOCON 12 (Cuadros: 1-C, 2-C, 5, 6, 8-C)

Madera con mayor humedad en la parte inferior y menor en la parte superior, que se encontraba casi seca; la parte baja con mayor pudrición, donde se localizó toda la fauna, que estaba compues-

ta por 5 larvas de Cerambycidae, de hábitos xilófagos, (representando un 31% de la muestra total) y de 10 larvas de saproxilófagos: 6 ejemplares de Tenebrionidae y 4 Elateridae (63% del total), restando un adulto de Elateridae que se ubicó dentro del hábito depredador.

Pese a la escasa coleopterofauna, tanto en cantidad como en diversidad, se determinó que este tronco se encontraba en una segunda fase de la microsucesión, considerando la presencia de larvas de Tenebrionidae y Elateridae, que se desarrollan en esta etapa y apoyados en las características de la madera.

En relación a la presencia de las larvas de la familia Tenebrionidae, que posiblemente corresponden a Centronopus suppressus, éstas normalmente invaden al tronco y se establecen en las capas superficiales del xilema, donde existe mayor humedad y empieza el proceso de pudrición.

TRONCO 13 (Cuadros 1-C, 2-D, 5, 6, 8-D, 9-E)

En este tronco se observó también una gradación en cuanto a humedad y descomposición, presentándolas con mayor grado en la parte inferior que se encontraba en contacto con el sustrato; en la parte central estaba la zona con menor humedad y pudrición; y hacia la parte superior bajo la corteza, el xilema tenía un grado medio en relación a las otras dos zonas. La corteza se encontraba en toda la longitud del tronco.

La fauna se encontró con mayor abundancia en el xilema con 34 organismos pertenecientes a sólo tres familias: Cerambycidae con 20 ejemplares, Buprestidae con 9 y Zopheridae con 5; que representaban un 59% de la coleopterofauna y bajo la corteza hubo una mayor diversidad encontrándose 25 organismos pertenecientes a 13 familias.

Los organismos xilófagos estuvieron representados por 31 individuos dominados por larvas pertenecientes a las familias: Cerambycidae con 20 (correspondiendo a 34% del total de la muestra), Buprestidae con 9 y 1 más de Curculionidae, que junto con 1 adulto de Lyctidae, (colectados estos dos últimos bajo la corteza), representan un 53% de la colecta de este tronco.

De los restantes hábitos alimenticios, los saproxilófagos fue-

| | FAMILIA | XIL. | | SPXIL. | | DEFR. | | MICET. | | OTROS | |
|-----------|---------------|--------|---|--------|--------|-------|---|--------|---|-------|---|
| | | L | A | L | A | L | A | L | A | L | A |
| TOCON 9 | Buprestidae | 5 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | ZOPHERIDAE | - | - | 2 | - | - | - | - | - | - | - |
| | Cucujidae | - | - | 21 | - | - | - | - | - | - | - |
| | Cerambycidae | 2 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| TOTALES | | 7/23% | | 23/77% | | | | | | | |
| TOCON 10 | ZOPHERIDAE | - | - | 2 | - | - | - | - | - | - | - |
| | TOTALES | | | | 2/100% | | | | | | |
| TRONCO 11 | Scydmaenidae | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - |
| | Buprestidae | 4 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Ostomidae | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - |
| | Cucujidae | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - | - |
| | Cerambycidae | 23 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Curculionidae | 5 | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| TOTALES | | 33/91% | | 1/3% | | 1/3% | | 1/3% | | | |
| TOCON 12 | Elateridae | - | - | 4 | - | - | 1 | - | - | - | - |
| | TENEBRIONIDAE | - | - | 6 | - | - | - | - | - | - | - |
| | Cerambycidae | 5 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| TOTALES | | 5/31% | | 10/63% | | 1/6% | | | | | |

Cuadro 8:C .- Posibles hábitos alimenticios de los organismos colectados

XIL.- xilófago, SPXIL.- saproxilófago, DEFR.- derredador
MICET.- micetófago, L.- larva, A.- adulto.

ron 10 individuos: 4 larvas de Elateridae y 1 adulto de Cucujidae, que se colectaron bajo corteza, más 5 larvas de Zopheridae que se colectaron en el xilema, hacen un 17% de la colecta; que aúndos a los xilófagos, dan 70% del total representando a organismos que se alimentan de la madera.

También se presentaron 9 depredadores subcortícolas de 4 familias (Rhysodidae, Staphylinidae, Ostomidae y Colydiidae) que significan el 15% del total.

Los micetófagos, también subcortícolas, que se localizan principalmente cuando existe un ambiente muy húmedo dentro del tronco, propicio para el crecimiento de hongos, estuvieron representados por 7 adultos de tres familias de coleópteros pequeños: Pselaphidae 4 individuos, Scydmaenidae 2 y Scaphidiidae 1, dando el 12% de la muestra total.

Los restantes organismos colectados: 2 adultos, 1 Cerambycidae y 1 Bruchidae; el primero posiblemente acabado de emerger y el segundo que se encontró en un refugio temporal bajo la corteza, sin integrarse a ninguno de los anteriores hábitos alimenticios.

Esta diversidad de fauna en cuanto a familias y hábitos alimenticios que desempeñan los organismos colectados, demuestran la gran cantidad de microhábitats que existen dentro de un tronco en descomposición, que en este caso, tomando en cuenta las características tanto de la fauna como las del mismo tronco, lo ubican al principio de la fase III de la microsucesión; en donde se encontraron los últimos estadios de las larvas de Zopheridae, en este caso de la especie Nosoderma asperata localizadas en el xilema.

TRONCO 14 (Cuadros: 1-C, 2-D, 5, 6, 8-D, 9-F)

Tronco con grandes diferencias de descomposición: la región inferior que estaba en contacto con el suelo, se encontraba muy húmeda y podrida; una pequeña región localizada en uno de los extremos en la parte superior, se encontraba la madera todavía sin gran pudrición; en el otro extremo, el tronco estaba invadido por micelio fúngico de color verde malvaquita, donde no se encontró ningún tipo de fauna. La corteza cubría una quita parte del tronco en la parte superior.

En este tronco encontramos, dentro del xilema, ocho de las diez familias colectadas, representando un 54% de la muestra; esta fauna estuvo constituida por larvas de xilófagos y saproxilófagos principalmente; los primeros están representados por 3 larvas de *Cerambycidae* y 4 larvas de *Eucnemidae*; es importante hacer notar que esta última familia es muy poco común en las colectas realizadas con anterioridad a este trabajo y solamente se le colectó, además de aquí, en el tocón 6 que se consideró dentro de la fase I. Esta fauna quizás sea una reminiscencia de los que entraron a principio de la descomposición de este árbol.

Entre los saproxilófagos, se encontraron 17 organismos que representaban el 46% de la muestra; siendo representadas cinco familias con 13 larvas y 4 adultos: *Passalidae* con 4 adultos, *Rhipiceridae* con 1 larva, *Elateridae* con 6 larvas (5 de las cuales se encontraban bajo corteza), y *Zopheridae* y *Tenebrionidae* con 3 larvas cada una.

Se encontraron también bajo corteza, además de los *Elateridae* mencionados a 11 ejemplares de *Staphylinidae*, 9 adultos y 2 larvas, que junto con 1 *Mordellidae* del xilema, dan 12 organismos de hábitos depredadores, siendo el 32% del total. Por último se encontró a 1 adulto de *Ptiliidae*, de hábito micetófago, bajo la corteza en un microhábitat con gran humedad.

En este tronco se encontraron organismos que determinan diversas etapas en la descomposición de la madera, como son los *Eucnemidae*, xilófagos característicos de la fase I; saproxilófagos como *Zopheridae* de finales de la fase I y de toda la fase II, *Tenebrionidae* de la fase II; *Passalidae*, *Rhipiceridae* y *Elateridae* de la fase II y principios de la III y por último depredadores, principalmente *Staphylinidae* que se encuentran desde finales de la primera fase hasta principios de la IV. Estas consideraciones de la fauna y las diversas condiciones de la madera permiten determinar que este tronco se encuentra en una etapa media, posiblemente la segunda de la microsucesión en la descomposición de la madera.

En cuanto a las larvas de *Tenebrionidae* y *Zopheridae*, se encontraron a las especies *Centronopus suppressus* y *Nosoderma asperata* respectivamente.

| | FAMILIA | XIL. | | SPXIL. | | DEPR. | | MICET. | | OTROS | |
|---------------|---------------|--------|---|--------|---|--------|---|--------|---|-------|---|
| | | L | A | L | A | L | A | L | A | L | A |
| TRONCO 13 | Rhysodidae | - | - | - | - | - | 2 | - | - | - | - |
| | Staphylinidae | - | - | - | - | 1 | 2 | - | - | - | - |
| | Pselaphidae | - | - | - | - | - | - | - | 4 | - | - |
| | Scydmaenidae | - | - | - | - | - | - | - | 2 | - | - |
| | Scaphidiidae | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - |
| | Buprestidae | 9 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Elateridae | - | - | 4 | - | - | - | - | - | - | - |
| | Lictidae | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Ostomidae | - | - | - | - | 2 | - | - | - | - | - |
| | ZOPHERIDAE | - | - | 5 | - | - | - | - | - | - | - |
| | Cucujidae | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - | - |
| | Colydiidae | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - |
| | Cerambycidae | 20 | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 |
| | Bruchidae | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 |
| Curculionidae | 1 | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | |
| TOTALES | | 31/53% | | 10/17% | | 9/15% | | 7/12% | | 2/3% | |
| TRONCO 14 | Staphylinidae | - | - | - | - | 2 | 0 | - | - | - | - |
| | Ptiliidae | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - |
| | Passalidae | - | - | - | 4 | - | - | - | - | - | - |
| | Rhipiceridae | - | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - |
| | Elateridae | - | - | 6 | - | - | - | - | - | - | - |
| | Eucnemidae | 4 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Mordellidae | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - |
| | ZOPHERIDAE | - | - | 3 | - | - | - | - | - | - | - |
| | TENEBRIONIDAE | - | - | 3 | - | - | - | - | - | - | - |
| Cerambycidae | 3 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| TOTALES | | 7/19% | | 17/46% | | 12/32% | | 1/3% | | | |
| TRONCO 15 | Rhysodidae | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - |
| | Ostomidae | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - |
| | Cerambycidae | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| TOTALES | | 1/33% | | | | 2/66% | | | | | |

Cuadro 8:D.-Posibles hábitos alimenticios de los organismos colectados

XIL.- xilófago, SPXIL.- saproxilófago, DEPR.-depredador
MICET.- micetófago, L.- larva, A.- adulto.

TRONCO 15 (Cuadros: 1-D, 2-D, 5, 6, 8-D)

Tronco con gran cantidad de humedad y avanzada descomposición, xilema surcado por gran cantidad de galerías de barrenadores abandonadas; con gran cantidad de aserrín dentro de las mismas. La corteza cubría tres cuartas partes de la superficie superior del tronco, el que se encontraba semi-enterrado.

La coleopterofauna encontrada fue muy escasa: 2 depredadores, con 1 larva de Ostomidae y 1 adulto de Rhysodidae bajo la corteza; además de 1 larva xilófaga de Cerambycidae localizada en una pequeña porción del xilema que se mantenía sin pudrición.

Esta fauna muy escasa y las características de la madera, determinan que el tronco se encontraba en la cuarta y última fase de la degradación de la madera.

TOCON 16 (Cuadros: 1-D, 2-E, 5, 6, 8-E)

Tocón con xilema muy seco, con un alto grado de descomposición, fácilmente desmenuzable y con gran cantidad de galerías de barrenadores, posiblemente de coleópteros xilófagos y saproxilófagos. Corteza presente y fácilmente desprendible.

Un solo coleóptero de la familia Pselaphidae fue colectado en el xilema, en la parte baja del tocón, posiblemente alimentándose de hongos que se desarrollaban ahí.

Estas características tanto de la madera como de la fauna tan escasa, indican la última fase en la descomposición de la madera.

TOCON 17 (Cuadros: 1-D, 2-E, 5, 6, 8-E, 9-D)

Tocón con la región basal podrida, fácilmente desprendible del sustrato; parte superior con menor grado de descomposición, xilema surcado por galerías muy grandes de xilófagos y saproxilófagos, algunas de ellas abandonadas. Corteza presente en toda su extensión.

Con respecto a la coleopterofauna, se localizaron 9 organismos dentro del xilema; 4 adultos y 5 larvas, correspondientes a cinco familias de las seis colectadas en el tocón, representando éstos un 64% de la muestra. Bajo la corteza se colectaron 4 adultos y 1 larva de tres familias diferentes, formando el 36% restante.

En cuanto a los hábitos: 8 organismos saproxilófagos represen-

tan al grupo que se encontró con mayor abundancia, pertenecientes a dos familias: Passalidae y Elateridae con 3 larvas y 1 adulto cada uno; éstos representaron el 57% de la colecta total.

Los restantes 6 adultos pertenecían a cuatro familias diferentes: Staphylinidae (3), Scaphidiidae (1), Tenebrionidae (1) y Curculionidae (1). Estas cuatro familias representaban también tres hábitos alimenticios diferentes: depredadores (Staphylinidae), micetófagos (Scaphidiidae y Tenebrionidae) y xilófagos (Curculionidae).

Las condiciones de la madera y la composición de la coleoptero fauna indican el final de la fase II y principios de la III en la microsucesión existente; momento en el que hay una gran probabilidad de encontrar, como así fue, a representantes de la familia Tenebrionidae, siendo localizado 1 adulto de Centronopus suppressus en el xilema.

TOCON 18 (Cuadros: 1-D, 2-E, 5, 6, 8-E, 9-G)

La madera se encontraba en un estado de descomposición homogéneo; en la parte superior se observó un grado de humedad menor que en la parte inferior; con orificios de emergencia de barrenadores en la parte superior del tocón. La corteza se presentaba a todo lo largo y era fácilmente desprendible.

El sustrato en el que había mayor abundancia de coleópteros fue bajo la corteza, donde fueron localizados 79 organismos de diez familias, siendo el 65% del total; mientras que los 43 restantes, representantes de 14 de las 16 familias colectadas, se encontraron en el xilema, siendo este sustrato en el que más diversificada estaba la coleopterofauna.

En este árbol encontramos una distribución casi homogénea también en cuanto a hábitos alimenticios de los organismos colectados que no se había encontrado en los demás árboles, así tenemos que los xilófagos, con 26 organismos, representan el 22%; los saproxilófagos con 18, el 15%; los depredadores con 32, el 26%; los micetófagos con 40 el 33% y otros hábitos con 5 individuos, el 4% del total de la muestra.

Los xilófagos están representados por 25 organismos de tres familias: 13 larvas de Cerambycidae, 3 larvas y 4 adultos de

| | FAMILIA | XIL. | | SPXIL. | | DEPR. | | MICT. | | CROS. | |
|------------|---------------|--------|---|--------|---|--------|---|--------|----|-------|---|
| | | L | A | L | A | L | A | L | A | L | A |
| TOCON 16 | Pselaphidae | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - |
| TOTALES | | | | | | | | 1/100% | | | |
| TOCON 17 | Staphylinidae | - | - | - | - | - | 3 | - | - | - | - |
| | Scaphidiidae | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - |
| | Passalidae | - | - | 3 | 1 | - | - | - | - | - | - |
| | Elateridae | - | - | 3 | 1 | - | - | - | - | - | - |
| | TENEBRIONIDAE | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - |
| | Curculionidae | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| TOTALES | | 1/7% | | 8/57% | | 3/21% | | 2/14% | | | |
| TOCON 18 | Physodidae | - | - | - | - | - | 4 | - | - | - | - |
| | Staphylinidae | - | - | - | - | - | 8 | - | - | - | - |
| | Pselaphidae | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - |
| | Scaphidiidae | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - |
| | Histeridae | - | - | - | - | - | 2 | - | - | - | - |
| | Passalidae | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - | - |
| | Elateridae | - | - | 12 | - | - | - | - | - | - | - |
| | Ostomidae | - | - | - | - | 4 | 2 | - | - | - | - |
| | ZOHERIDAE | - | - | 5 | - | - | - | - | 3 | - | - |
| | Nitidulidae | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 3 |
| | Coccinellidae | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 |
| | Cisidae | - | - | - | - | - | - | - | 35 | - | - |
| | Colydiidae | - | - | - | - | - | 2 | - | - | - | - |
| | Cerambycidae | 12 | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 |
| | Curculionidae | 3 | 4 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Scolytidae | - | 6 | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| TOTALES | | 26/22% | | 18/15% | | 32/26% | | 40/33% | | 5/4% | |

Cuadro 8:E.-Posibles hábitos alimenticios de los organismos colectados

XIL.- xilófago, SPXIL.- saproxilófago, DEPR.-depredador
MICT.- micetófago, L.- larva, A.-adulto.

Curculionidae y 6 adultos de Scolytidae; estos últimos sólo fueron colectados en este árbol. Una característica muy interesante es que la mayoría de estos xilófagos se localizaron bajo la corteza, 21 en total, y los restantes 5 se encontraron en el xilema.

De los saproxilófagos se localizaron a 18 representantes de tres familias: Elateridae con 12 larvas (6 en corteza y 6 en xilema), Zopheridae con 5 larvas (en xilema) y Passalidae con 1 adulto (también en xilema), siendo el 15% del total.

Los depredadores, se encontraron con mayor diversidad en el xilema, es decir, las cinco familias colectadas; pero fueron más abundantes bajo corteza, con 18 insectos de tres familias; las familias encontradas fueron: Staphylinidae con 18 adultos, 5 de ellos en xilema; Ostomidae con 3 larvas y 1 adulto bajo corteza; y 1 larva y 1 adulto en xilema; Rhysodidae con 4 adultos, 1 de ellos bajo corteza y los restantes en xilema; y Colydiidae e Histeridae con 2 adultos colectados en el xilema cada una; a esta última familia sólo se le colectó en este tocón. Los depredadores que se localizaron en el xilema se encontraban dentro de galerías que posiblemente fabricaron tanto xilófagos como saproxilófagos.

En cuanto a los micetófagos, se colectaron 40 organismos, todos ellos adultos; los más abundantes fueron los Cisidae con 35: 30 en corteza y 5 en xilema, seguidos por Zopheridae con 3 y Pselaphidae y Scaphidiidae con 1 cada uno; estas tres últimas familias encontradas en el xilema. También a la familia Cisidae fue en el único árbol donde se le colectó, y en ésta es característico el presentar hábitos gregarios.

El resto de la coleopterofauna está compuesta, con excepción de 1 adulto de Cerambycidae que posiblemente había terminado su ciclo dentro de este tocón, por 4 adultos de dos familias que no realizan una actividad específica en la madera (xilófilos facultativos); como son 3 ejemplares de Nitidulidae y 1 de Coccinellidae que posiblemente utilizaban a la corteza como un refugio temporal.

Este tocón es el segundo en cuanto a diversidad de familias encontradas, con 16 familias y el segundo en abundancia con 122 coleópteros.

Por la composición de su fauna y las características de la ma-

| | H A B I T O ALIMENTICIO | F A M I L I A | CORTEZA | | XILEMA | | TOTAL | % |
|-----------------------|----------------------------|---------------|---------|---|----------|---------|-------|--------|
| | | | L | A | L | A | | |
| T O C | XILOFAGO | Buprestidae | - | 1 | 3 | - | 3 | |
| | | Cerambycidae | - | - | 3 | - | 3 | |
| | | Curculionidae | - | - | - | 1 | 1 | |
| | | SUBTOTAL | - | - | 6 | 1 | 7 | 50.00 |
| O | SAFROXILOFAGO | Elateridae | 1 | - | 1 | - | 2 | |
| | | ZOPHERIDAE | - | - | 2 | - | 2 | |
| | | SUBTOTAL | 1 | - | 3 | - | 4 | 28.57 |
| N | DEPREDAADOR | Staphylinidae | - | - | - | 1 | 1 | |
| | | Ostomidae | - | - | 1 | - | 1 | |
| | | Mordellidae | - | - | 1 | - | 1 | |
| | | SUBTOTAL | - | - | 2 | 1 | 3 | 21.43 |
| 3 | | TOTAL PARCIAL | 1 | - | 11 | 2 | | |
| | | % | 7.14 | - | 78.57 | 14.29 | | |
| | | TOTAL GRAL./% | 1/7.14 | - | 13/92.86 | 2/14.29 | 14 | 100.00 |
| T O C O N | XILOFAGO | Buprestidae | - | - | 49 | - | 49 | |
| | | Euonemidae | - | - | 65 | - | 65 | |
| | | Cerambycidae | - | - | 15 | - | 15 | |
| | | SUBTOTAL | - | - | 129 | - | 129 | 97.73 |
| 6 | DEPREDAADOR | Rhysodidae | - | - | - | 1 | 1 | |
| | | Staphylinidae | - | - | - | 2 | 2 | |
| | | SUBTOTAL | - | - | - | 3 | 3 | 2.27 |
| | | TOTAL PARCIAL | - | - | 129 | 3 | | |
| | | % | - | - | 97.73 | 2.27 | | |
| | | TOTAL GRAL./% | - | - | 132/100 | 3/3 | 132 | 100.00 |

Cuadro 9:A .- Relación por troncos, de los ejemplares de las familias encontradas en cada árbol, divididos por sus hábitos alimenticios, según el estado de desarrollo, y el hábitat en donde fueron localizados.

L.- larva, A.- adulto.

| | HABITO ALIMENTICIO | FAMILIA | CORTEZA | | XILEMA | | TOTAL | % |
|---|--------------------|---------------|----------|----------|--------|--------|-------|-------|
| | | | L | A | L | A | | |
| T | XILOFAGO | Buprestidae | - | - | 1 | - | 1 | |
| | | Cerambycidae | 3 | - | 1 | - | 4 | |
| | | Curculionidae | - | 2 | - | - | 2 | |
| | | SUBTOTAL | 3 | 2 | 2 | - | 7 | 12.96 |
| R | SA PROXILOFAGO | Scaphidiidae | 1 | - | - | - | 1 | |
| | | Elateridae | - | - | 1 | - | 1 | |
| | | Zopheridae | - | - | 1 | - | 1 | |
| | | Tenebrionidae | 1 | - | - | - | 1 | |
| | | SUBTOTAL | 2 | - | 2 | - | 4 | 7.41 |
| N | DEFOLIADOR | Rhyssodidae | - | 3 | - | - | 3 | |
| | | Carabidae | - | 1 | - | - | 1 | |
| | | Staphylinidae | - | 9 | - | - | 9 | |
| | | Throscidae | - | - | 3 | - | 3 | |
| | | Ostomidae | - | 2 | - | - | 2 | |
| | | Cucujidae | 1 | 1 | - | - | 2 | |
| | | Colydiidae | - | 1 | - | - | 1 | |
| | | SUBTOTAL | 1 | 17 | 3 | - | 21 | 38.89 |
| C | MICETOPAGO | Pselaphidae | - | 2 | - | - | 2 | |
| | | Leiodidae | - | 2 | - | - | 2 | |
| | | Tenebrionidae | - | 1 | - | - | 1 | |
| | | SUBTOTAL | - | 5 | - | - | 5 | 9.26 |
| O | OTROS | Throscidae | - | - | - | 16 | 16 | |
| | | Chrysomelidae | - | 1 | - | - | 1 | |
| | | SUBTOTAL | - | 1 | - | 16 | 17 | 31.48 |
| | | TOTAL PARCIAL | 6 | 25 | 7 | 16 | | |
| | | % | 11.11 | 46.30 | 12.96 | 29.63 | | |
| | TOTAL GRAL./% | | 31/57.41 | 23/42.59 | 54 | 100.00 | | |

Cuadro 9:B .- Relación por troncos, de los ejemplares de las familias encontradas en cada árbol, divididos por sus hábitos alimenticios, según el estado de desarrollo , y el hábitat en donde fueron localizados.

L.- larvas, A.- adultos.

| | H A B I T O ALIMENTICIO | F A M I L I A | CORTEZA | | XILEMA | | TOTAL | % |
|---------------------------------|-------------------------|---------------|---------|----------|--------|----|--------|-------|
| | | | L | A | L | A | | |
| T R O N C O S | XILOFAGO | Cerambycidae | - | - | 10 | - | 10 | |
| | | Curculionidae | - | 18 | 10 | - | 28 | |
| | | SUBTOTAL | - | 18 | 20 | - | 38 | 86.36 |
| | DEPREDADOR | Rhysodidae | - | - | - | 2 | 2 | |
| | | Staphylinidae | - | 2 | - | - | 2 | |
| | | Ostomidae | - | - | 1 | - | 1 | |
| | | SUBTOTAL | - | 2 | 1 | 2 | 5 | 11.36 |
| | OTROS | Scarabaeidae | - | 1 | - | - | 1 | |
| | | SUBTOTAL | - | 1 | - | - | 1 | 2.28 |
| | | TOTAL PARCIAL | - | 21 | 21 | 2 | | |
| | % | - | 47.73 | 47.73 | 4.54 | | | |
| | TOTAL GRAL./% | 21/47.73 | | 23/52.27 | | 44 | 100.00 | |
| T R O N C O S | XILOFAGO | Cerambycidae | - | - | 10 | - | 10 | |
| | | Curculionidae | - | 3 | 22 | 20 | 45 | |
| | | SUBTOTAL | - | 3 | 32 | 20 | 55 | 66.26 |
| | SAPROXILOFAGO | Elateridae | - | - | 1 | - | 1 | |
| | | TENEBRIONIDAE | - | - | 7 | - | 7 | |
| | | Oedemeridae | - | - | 4 | - | 4 | |
| | | SUBTOTAL | - | - | 12 | - | 12 | 14.46 |
| | DEPREDADOR | Rhysodidae | - | - | 2 | - | 2 | |
| | | Staphylinidae | - | 3 | 2 | 4 | 9 | |
| | | Colydiidae | - | 3 | - | - | 3 | |
| | SUBTOTAL | - | 6 | 4 | 4 | 14 | 16.87 | |
| MICETOFAGO | Scydmaenidae | - | 2 | - | - | 2 | | |
| | SUBTOTAL | - | 2 | - | - | 2 | 2.41 | |
| | TOTAL PARCIAL | - | 11 | 48 | 24 | | | |
| | % | - | 13.25 | 57.83 | 28.92 | | | |
| | TOTAL GRAL./% | 11/13.25 | | 72/86.75 | | 83 | 100.00 | |

Cuadro 9:C .- Relación por troncos, de los ejemplares de las familias encontradas en cada árbol, divididos por sus hábitos alimenticios, según el estado de desarrollo, y el hábitat en donde fueron localizados.

L.- larvas, A.- Adultos.

| | H A B I T O ALIMENTICIO | F A M I L I A | CORTEZA | | XILEMA | | TOTAL | % |
|---------------------------------|----------------------------|---------------|---------|----------|--------|----|--------|-------|
| | | | L | A | L | A | | |
| T R C O N C O | XILOFAGO | Buprestidae | - | - | 4 | - | 4 | |
| | | Cerambycidae | - | - | 23 | - | 23 | |
| | | Curculionidae | - | 1 | 5 | - | 6 | |
| | | SUBTOTAL | - | 1 | 32 | - | 33 | 91.66 |
| | SAPROXILOFAGO | Cucujidae | - | 1 | - | - | 1 | |
| | | SUBTOTAL | - | 1 | - | - | 1 | 2.78 |
| | DEPREDADOR | Ootomidae | - | - | 1 | - | 1 | |
| | | SUBTOTAL | - | - | 1 | - | 1 | 2.78 |
| | MICETOFAGO | Scydmaenidae | - | 1 | - | - | 1 | |
| | | SUBTOTAL | - | 1 | - | - | 1 | 2.78 |
| | 11 | TOTAL PARCIAL | - | 3 | 33 | - | | |
| % | | - | 8.34 | 91.66 | - | | | |
| | TOTAL GRAL./% | | 3/8.34 | 33/91.66 | | 36 | 100.00 | |
| T O C O N N | XILOFAGO | Curculionidae | - | - | - | 1 | 1 | |
| | | SUBTOTAL | - | - | - | 1 | 1 | 7.14 |
| | SAPROXILOFAGO | Passalidae | - | - | 3 | 1 | 4 | |
| | | Flateridae | 1 | 1 | 2 | - | 4 | |
| | | SUBTOTAL | 1 | 1 | 5 | 1 | 8 | 57.14 |
| | DEPREDADOR | Staphylinidae | - | 2 | - | 1 | 3 | |
| | | SUBTOTAL | - | 2 | - | 1 | 3 | 21.44 |
| | MICETOFAGO | Scaphidiidae | - | 1 | - | - | 1 | |
| | | TENEBRIONIDAE | - | - | - | 1 | 1 | |
| | | SUBTOTAL | - | 1 | - | 1 | 2 | 14.28 |
| | 17 | TOTAL PARCIAL | 1 | 4 | 5 | 4 | | |
| % | | 7.14 | 28.57 | 35.72 | 28.57 | | | |
| | TOTAL GRAL./% | 5/35.72 | 9/64.28 | | | 14 | 100.00 | |

Cuadro 9:D.- Relación por troncos, de los ejemplares de las familias encontradas en cada árbol, divididos por sus hábitos alimenticios, según el estado de desarrollo, y el hábitat en donde fueron localizados.

L.- larvas, A.- adultos.

| | H A B I T O ALIMENTICIO | F A M I L I A | CORTEZA | | XILEMA | | TOTAL | % |
|--------|----------------------------|---------------|----------|----------|--------|--------|-------|-------|
| | | | L | A | L | A | | |
| T R | XILOFAGO | Buprestidae | - | - | 9 | - | 9 | |
| | | Lyctidae | - | 1 | - | - | 1 | |
| | | Cerambycidae | - | - | 20 | - | 20 | |
| | | Curculionidae | 1 | - | - | - | 1 | |
| | | SUBTOTAL | 1 | 1 | 29 | - | 31 | 52.55 |
| O | SAFROXILOFAGO | Elsteridae | 4 | - | - | - | 4 | |
| | | ZOPHERIDAE | - | - | 5 | - | 5 | |
| | | Cucujidae | 4 | 1 | - | - | 1 | |
| | | SUBTOTAL | 4 | 1 | 5 | - | 10 | 16.95 |
| N C | DEPREDADOR | Rhysodidae | - | 2 | - | - | 2 | |
| | | Staphylinidae | 1 | 3 | - | - | 4 | |
| | | Ostomidae | 2 | - | - | - | 2 | |
| | | Colydiidae | - | 1 | - | - | 1 | |
| | | SUBTOTAL | 3 | 6 | - | - | 9 | 15.25 |
| O | MICETOFAGO | Pselaphidae | - | 4 | - | - | 4 | |
| | | Scydmaenidae | - | 2 | - | - | 2 | |
| | | Scaphidiidae | - | 1 | - | - | 1 | |
| | | SUBTOTAL | - | 7 | - | - | 7 | 11.86 |
| 13 | OTROS | Cerambycidae | - | 1 | - | - | 1 | |
| | | Bruchidae | - | 1 | - | - | 1 | |
| | | SUBTOTAL | - | 2 | - | - | 2 | 3.39 |
| | | TOTAL PARCIAL | 8 | 17 | 34 | - | | |
| | | % | 13.56 | 28.81 | 57.63 | - | | |
| | | TOTAL GRAL./% | 25/42.37 | 34/57.63 | 59 | 100.00 | | |

Cuadro 9: E .- Relación por troncos, de los ejemplares de las familias encontradas en cada árbol, divididos por sus hábitos alimenticios, según el estado de desarrollo, y el hábitat en donde fueron localizados.

L.- larvas, A.- adultos.

| HABITUALIDAD | HABITUALIDAD ALIMENTICIA | FAMILIA | CORTEZA | | XILEMA | | TOTAL | % |
|--------------|--------------------------|---------------|----------|----------|--------|--------|-------|-------|
| | | | L | A | L | A | | |
| T | XILOFAGO | Eucnemidae | - | - | 4 | - | 4 | |
| | | Cerambycidae | - | - | 3 | - | 3 | |
| | | SUBTOTAL | - | - | 7 | - | 7 | 18.92 |
| R | SAFROXILOFAGO | Passalidae | - | - | - | 4 | 4 | |
| | | Rhipiceridae | - | - | 1 | - | 1 | |
| | | Elateridae | 5 | - | 1 | - | 6 | |
| | | ZOPHERIDAE | - | - | 3 | - | 3 | |
| | | TENEBRIONIDAE | - | - | 3 | - | 3 | |
| | | SUBTOTAL | 5 | - | 8 | 4 | 17 | 45.95 |
| O | DEPREDADOR | Staphylinidae | 2 | 9 | - | - | 11 | |
| | | Mordellidae | - | - | 1 | - | 1 | |
| | | SUBTOTAL | 2 | 9 | 1 | - | 12 | 32.43 |
| N | MICROFAGO | Ptiliidae | - | 1 | - | - | 1 | |
| | | SUBTOTAL | - | 1 | - | - | 1 | 2.70 |
| C | | TOTAL PARCIAL | 7 | 10 | 16 | 4 | | |
| | | % | 18.92 | 27.03 | 43.24 | 10.81 | | |
| 14 | | TOTAL GRAL./% | 17/45.95 | 20/54.05 | 37 | 100.00 | | |

Cuadro 9: F .- Relación por troncos, de los ejemplares de las familias encontradas en cada árbol, divididos por sus hábitos alimenticios, según el estado de desarrollo, y el hábitat en donde fueron localizados.

L.- larvas, A.- adultos.

| | H A B I T O - ALIMENTICIO | F A M I L I A | CORTEZA | | XILEMA | | TOTAL | % |
|----|------------------------------|---------------|----------|----------|--------|-------|--------|-------|
| | | | L | A | L | A | | |
| T | XILOFAGO | Cerambycidae | 11 | - | 2 | - | 13 | |
| | | Curculionidae | 3 | 2 | - | 2 | 7 | |
| | | Scolytidae | - | 5 | - | 1 | 6 | |
| | | SUBTOTAL | 14 | 7 | 2 | 3 | 26 | 21.49 |
| O | SAFROXILOFAGO | Passalidae | - | - | - | 1 | 1 | |
| | | Elateridae | 6 | - | 6 | - | 12 | |
| | | ZOPHERIDAE | - | - | 5 | - | 5 | |
| | | SUBTOTAL | 6 | - | 11 | 1 | 18 | 14.87 |
| C | DEPREDADOR | Rhysodidae | - | 1 | - | 3 | 4 | |
| | | Staphylinidae | - | 13 | - | 5 | 18 | |
| | | Histeridae | - | - | - | 2 | 2 | |
| | | Ostomidae | 3 | 1 | 1 | 1 | 6 | |
| | | Colydiidae | - | - | - | 2 | 2 | |
| | | SUBTOTAL | 3 | 15 | 1 | 13 | 32 | 26.45 |
| O | MICETOFAGO | Pselaphidae | - | - | - | 1 | 1 | |
| | | Scaphidiidae | - | - | - | 1 | 1 | |
| | | ZOPHERIDAE | - | - | - | 3 | 3 | |
| | | Cisidae | - | 30 | - | 5 | 35 | |
| | | SUBTOTAL | - | 30 | - | 10 | 40 | |
| 18 | OTROS | Nitidulidae | - | 3 | - | - | 3 | |
| | | Coccinellidae | - | 1 | - | - | 1 | |
| | | Cerambycidae | - | - | - | 1 | 1 | |
| | | SUBTOTAL | - | 4 | - | 1 | 5 | 4.13 |
| | | TOTAL PARCIAL | 23 | 56 | 14 | 28 | | |
| | | % | 19.01 | 46.28 | 11.57 | 23.14 | | |
| | | TOTAL GRAL./% | 79/65.29 | 42/34.71 | | 121 | 100.00 | |

Cuadro 9:G .- Relación por troncos, de los ejemplares de las familias encontradas en cada árbol, divididos por sus hábitos alimenticios, según el estado de desarrollo, y el hábitat en donde fueron localizados.

L.- larvas, A.- adultos.

dera presentes, se puede determinar que el tocón se ubicó entre la segunda y tercera fases de la microsucesión en la descomposición de la madera. En este tocón colectamos 5 larvas y 3 adultos de Nosoderma asperata de la familia Zopheridae:

A continuación se realiza un análisis más detallado con las cuatro especies objeto de este trabajo, Nosoderma asperata, Nosoderma aff. guatemalensis, Centronopus suppressus y Pyanisia tristis; para observar su comportamiento y preferencias presentadas en relación con los troncos y tocones revisados.

Como puede notarse (cuadro 1 A-D), fueron revisados 18 árboles de los cuales, 10 de ellos posiblemente correspondieron a Pinus patula (6 tocones y 4 troncos); 4 a Quercus spp. (3 troncos y 1 tocón); 3 a Liquidambar styraciflua (2 troncos y 1 tocón) y a Alnus firmifolia (únicamente 1 tronco).

En el cuadro 10 se muestra en forma conjunta, la especie y la fase de cada árbol trabajado, en relación a la fauna de especies de Zopheridae y Tenebrionidae colectadas para tratar de determinar el tipo de preferencias presentado por cada una de ellas, hacia la especie arbórea, hacia el tipo de sustrato, (tronco o tocón) y a la posible fase de la microsucesión en la que colonizan.

Se encontró que tanto para las especies Nosoderma asperata (Zopheridae), y Centronopus suppressus (Tenebrionidae), no había una preferencia por una especie arbórea determinada; habiéndose encontrado N. asperata en: L. styraciflua, P. patula y A. firmifolia y en Quercus spp.; es decir, en todas las especies revisadas, y a C. suppressus en: P. patula, A. firmifolia y Quercus spp. Las dos especies restantes N. aff. guatemalensis y Pyanisia tristis (Zopheridae y Tenebrionidae respectivamente), sólo se colectaron cada una en una sola especie arbórea: P. patula, con muy pocos ejemplares de cada especie; dos larvas de N. aff. guatemalensis y una larva de P. tristis; no pudiendo determinar con esto, una preferencia; sin embargo, ésto no pudo ser afirmado definitivamente porque no había un número igual de árboles de cada una de las cuatro especies, impidiendo así una comparación directa de la frecuencia y abundancia de los organismos de cada especie de Zopheridae y Tenebrionidae.

Los datos aquí referidos junto a los obtenidos con los de los ejemplares revisados en colectas realizadas en el transecto Zacuáltipán-Tlanchinol, corroboran la aseveración que estos organismos se presentan indistintamente en cualquiera de estas cuatro especies arbóreas.

En cuanto a la ubicación de estos organismos en una fase específicas dentro de la microsucesión en la descomposición de la madera; se encontró el Tenebrionidae C. suppressus, se ubicaba entre la segunda fase y el principio de la tercera; y el Zopheridae N. asperata estaba entre el final de la primera hasta la tercera fase; mostrando un mayor lapso de permanencia dentro de la microsucesión, que la presentada por la especie C. suppressus; posiblemente por tener un ciclo de vida más largo, de aproximadamente dos años, mientras que el de la especie del Tenebrionidae sea de un año. A las otras dos especies no se les considera en este aspecto, por encontrarse cada una en un solo tronco, quedando dentro del rango de las respectivas especies de su familia, N. aff. guatemalensis dentro de N. asperata y P. tristis dentro del rango de C. suppressus.

Por otro lado, no se observó una preferencia por el tipo de árbol (tronco o tocón), en el que se localizaron las diferentes especies, ya que N. asperata se encontró tanto en cuatro troncos (11 larvas) como en dos tocones (7 larvas y 3 adultos) y C. suppressus se colectó también en tres troncos (10 larvas y 1 adulto) y en dos tocones (6 larvas y 1 adulto). Las otras dos especies: N. aff. guatemalensis se colectó en un tocón y P. tristis en un tronco.

En cuanto a los resultados obtenidos, la cantidad de ejemplares de tenebriónidos y zoféridos colectados fue escaso y con muy poca diversidad; esta situación no ha sido así en otras localidades del transecto antes mencionado, cuyas altitudes eran menores (Tlanchinol, Molango, etc.), en donde se han encontrado en mayor cantidad y diversidad a los organismos de estas familias.

El estudio de estos grupos en México, a sido muy escaso, tanto en el aspecto taxonómico como el ecológico; por esto la identificación de los ejemplares depositados en las colecciones entomológicas institucionales en México, es muy reducida; siendo esta determina-

| ARBO L | E S P E C I E P R O B A B L E | FASE | ZOPHERIDAE | | | | TENEBRIONIDAE | | | | |
|-----------|----------------------------------|--------|------------|---|------|---|---------------|---|------|---|---|
| | | | N.a. | | N.g. | | C.s. | | P.t. | | |
| | | | L | A | L | A | L | A | L | A | |
| TRONCO 5 | <u>Pinus patula</u> | I | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| TOCON 6 | <u>Pinus patula</u> | I | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| TRONCO 3 | <u>Liquidambar styraciflua</u> | I-II | 2 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| TRONCO 7 | <u>Quercus sp.</u> | I-II | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| TRONCO 11 | <u>Pinus patula</u> | I-II | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| TRONCO 8 | <u>Quercus sp.</u> | II | - | - | - | - | 7 | - | - | - | - |
| TOCON 9 | <u>Pinus patula</u> | II | - | - | 2 | - | - | - | - | - | - |
| TOCON 10 | <u>Pinus patula</u> | II | 2 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| TOCON 12 | <u>Pinus patula</u> | II | - | - | - | - | 6 | - | - | - | - |
| TRONCO 14 | <u>Alnus firmifolia</u> | II | 3 | - | - | - | 3 | - | - | - | - |
| TRONCO 4 | <u>Pinus patula</u> | II-III | 1 | - | - | - | - | 1 | - | - | - |
| TOCON 17 | <u>Pinus patula</u> | II-III | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - |
| TOCON 18 | <u>Quercus sp.</u> | II-III | 5 | 3 | - | - | - | - | - | - | - |
| TRONCO 13 | <u>Quercus sp.</u> | III | 5 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| TOCON 1 | <u>Liquidambar styraciflua</u> | IV | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| TRONCO 2 | <u>Pinus patula</u> | IV | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| TRONCO 15 | <u>Liquidambar styraciflua</u> | IV | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| TOCON 16 | <u>Pinus patula</u> | IV | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

Cuadro 10 .- Relación de especies de Zopheridae y Tenebrionidae encontradas.

N.a.- Nosoderma asperata, N.g.- Nosoderma aff. guatemalensis, C.s.- Centronopus suppressus, P.t.- Pyanisia tristis; L.- larva, A.- adulto.

ción realizada por investigadores extranjeros; por lo que este trabajo sienta un precedente en el estudio de las familias Tenebrionidae y Zopheridae en México.

VIII.- CONCLUSIONES

De acuerdo a la experiencia adquirida en la colecta, manejo e identificación de los organismos de las familias Zopheridae y Tenebrionidae, puede ratificarse que las diferencias morfológicas, de microhábitats y comportamiento, que se presentan entre los dos grupos, apoyan la idea de separarlos como dos familias diferentes.

Por lo que respecta a los ejemplares del género Nosoderma, se considera que es necesario una revisión taxonómica del género, el cual sólo se presenta en México y Centro América.

Las especies encontradas en el presente trabajo fueron:

de Zopheridae: Nosoderma asperata, Champion; con 21 ejemplares: 18 larvas y 3 adultos,

Nosoderma aff. guatemalensis Champion; con 2 ejemplares larvas;

de Tenebrionidae: Centronopus suppressus (Say); con 18 ejemplares: 16 larvas y 2 adultos,

Pyanisia tristis Castelnau; con 1 ejemplar larva.

Cabe señalar, que es muy posible que Nosoderma aff. guatemalensis corresponda en realidad a una nueva especie.

En cuanto a la distribución y abundancia de estas cuatro especies, se encontró que:

N. asperata, considerando colectas anteriores, se le ha colectado en gran cantidad, aún en otras localidades del transecto Zacualtípán-Tlanchinol, en comparación de N. aff. guatemalensis que también tiene esta distribución, pero es menos común encontrarla.

C. suppressus, al igual que N. asperata es muy abundante en el mismo transecto, no siendo así con P. tristis que es una especie muy rara y escasa en estas localidades, no obstante sus amplios registros de distribución que se tienen bibliográficamente.

En las especies de Zopheridae y Tenebrionidae colectadas, se encontró la siguiente frecuencia de localización:

- N. asperata fue encontrada en 6 árboles (4 troncos y 2 tocones),
N. aff. guatemalensis fue localizada en 1 árbol (tronco),
C. suppressus fue colectada en 5 árboles (3 troncos y 2 tocones), y
P. tristis se detectó en 1 árbol (tronco):

por lo tanto no se observó ninguna preferencia por colonizar en especial a troncos o tocones, localizándolas indistintamente; tampoco se observó una preferencia a invadir una determinada especie de árbol.

Dentro de las fases de la microsucesión de la descomposición de la madera, en las cuales se presentan las cuatro especies, se observó que:

- N. asperata se localizó en árboles que se encontraban entre las fases I-II a III
N. aff. guatemalensis se encontró en un tocón en fase II,
C. suppressus fue colectada en árboles en los que la madera se encontraba en las fases II y II-III, y
P. tristis fue capturada dentro de un tronco que estaba entre las fases II-III

Solamente se observó entonces, que existió una preferencia por un rango de fases para cada familia: en el caso de Zopheridae se encontró desde finales de la primera fase, hasta la tercera, y en Tenebrionidae se presentaron entre la segunda fase y principios de la tercera; estas diferencias probablemente sean debidas a que el ciclo de vida sea mas largo en los Zopheridae; de aproximadamente dos años; mientras que para los Tenebrionidae sea de un año.

IX.- LITERATURA CITADA

- Arnett, R.H. 1973. *The Beetles of the United States. (A manual for identification).* The American Entomological Institute. U.S.A.: 1112 pp.
- Blackwelder R.E. and R.H. Arnett. 1975. *Checklist of the Beetles of Canada, United States, Mexico, Central America and the West Indies. 1 (pt. 5). (Red Version).* The Biological Research Institute of America, Inc. New York: R 73.1 - R 73.86.
- Borror, D.J. et al. 1976. *An Introduction to the Study of Insects.* Holt, Rinehart and Winston, 4^a Ed.: 852 pp.
- Casey T.L. (1907). *A Revision of the American Components of the Tenebrionids, Subfamily Tentyriinae.* Proc. Wash. Acad. of Sci., 9: 275-522.
- Crowson, R.A. 1976. *The Natural Classification of the Families of Coleoptera.* Reprint. E.X. Classey LTD. England: 214 pp.
- Champion, G.C. 1884-88. *Biologia Centrali Americana. Insecta. Coleoptera, Tenebrionidae. IV, Pt. 1:* 1384. Pls. 1-16.
- Champion, G.C. 1892-93. *Biologia Centrali Americana. Insecta. Coleoptera, Tenebrionidae. IV, Suppl.:* 477-563. Pls. 22-23.
- Chu, H.F. 1949. *How to know the Immature Insects.* WM. C. Brown Co. Iowa. U.S.A.: 234 pp.
- Dajoz, R. 1978. *Los insectos xilófagos y su papel en la degradación e la madera muerta.* En: P. Pesson. *Ecología Forestal.* Mundi-Prensa. Madrid.: 267-313.

- Doyen, J.T. and J.F. Lawrence. 1979. Relationships and Classification of some Tenebrionids and Zopheridae (Coleoptera). Syst. Entomol., 4: 333-377.
- García, E. 1981. Modificaciones al Sistema de Clasificación de Köppen. (Para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). 3ª Ed. Talleres Offset Larios, S.A. Méx. 252 pp.
- Krebs, Ch. J. 1978. Ecology. The Experimental Analysis of Distribution and Abundance. Harper International Edition. 2ª Ed. N. Y.: 678 pp
- Lacordaire, J.T. 1859. Histoire Naturelle des Insectes Genera des Coleopteres...au expose methodique et critique de tous les genres proposes jusqu'ici dans cet ordre d'insectes. Librairie Encyclopedique de Roret. Paris. 5: 1ª parte: 1-489, 722-732.
- Margalef, R. 1977. Ecología. Omega. Barcelona. 951 pp.
- Pallister, J.C. 1954. The Tenebrionid beetle of North, Central Mexico Collected on the David Rockefeller Mexican Expedition of 1947. (Coleoptera, Tenebrionidae). Am. Mus. Nov., 1697: 1-55.
- Papp, C.S. 1961. Checklist of Tenebrionidae of America, North of the Panama Canal. Opuscula Entomologica. 26, 97-140.
- Peterson, A. 1960. Larvae of Insects. University Ohio, U.S.A. Part II.
- Richards, O.W. and R.G. Davies. 1977. Imm's general Textbook of Entomology. Chapman and Hall. London. 10ª Ed. 2: 421-1354.

Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Limusa. 1ª Ed. México.:
431 pp.

Selander, R.B. and P. Vaurie. 1962. A gazetter to accompany the
"Insecta" volumes of the "Biologia Centrali Americana".
Am. Mus. Nov., 2099: 1-70