INSECTOS DE CONOS Y SEMILLAS DE LAS CONÍFERAS DE MÉXICO

GTR-SE-40

CONE AND SEED INSECTS OF THE MEXICAN CONIFERS





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO
SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y
RECURSOS HIDRÁULICOS, MÉXICO

UNITED STATES DEPARTMENT OF
AGRICULTURE, FOREST SERVICE

de los autores / about the authors

David Cibrián-Tovar y José Tulio Méndez-Montiel, biólogo e ingeniero agrónomo respectivamente (biologist and agronomy engineer respectively), Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, México. Bernard H. Ebel jubilado (retired) y Harry O. Yates III, entomólogos (entomologists), Southeastern Forest Experiment Station, USDA Forest Service, Olustee, Florida y Athens, Georgia respectivamente (respectively), U.S.A.

La publicación
se puede obtener de—
División de Ciencias Forestales
Universidad Autónoma Chapingo
Chapingo, MÉXICO

This publication
is available from—
Southeastern Forest Experiment Station
P.O. Box 2680
Asheville, NC 28802, USA

INSECTOS DE CONOS Y SEMILLAS DE LAS CONÍFERAS DE MÉXICO

CONE AND SEED INSECTS OF THE MEXICAN CONIFERS



David Cibrián-Tovar
Bernard H. Ebel
Harry O. Yates III
y/and
José Tulio Méndez-Montiel

Publicado por la
Estación Experimental Forestal del Sureste
Asheville, Carolina del Norte
1986

Published by
Southeastern Forest Experiment Station
Asheville, North Carolina
1986

Contenido/Contents

Prefacio iv
Agradecimientos v
Introducción vii
I. Distribución y Aspectos Ecológicos de los Bosques de Coníferas de México 1
II. Taxonomía: Descripciones de Especies Nuevas 3
Especies Nuevas del Género *Cydia* que Atacan a las Semillas de las Coníferas Mexicanas (Lepidoptera: Tortricidae) por William E. Miller
Especies Nuevas del Género *Dioryctria* de America Central con Notas de Especies Descritas Previamente de este Género en la Región (Lepidoptera: Pyralidae) por Akira Mutuura y H.H. Neunzig
Una Revisión del Género Neotropical *Apolychrosis* Amsel con Descripciones de Nuevas Especies (Lepidoptera: Tortricidae) por Michael G. Pogue
III. Grupos de Insectos que Causan Daños a Conos y Semillas 29
Coleoptera 35
Diptera 48
Hemiptera 55
Homoptera 60
Hymenoptera 61
Lepidoptera 64
Thysanoptera 102
IV. Apéndice
Lista de Hospederos 103
Glosario 104
V. Bibliografía 107
VI. Indice 109

Preface iv
Acknowledgments v
Introduction vii
I. Distribution and Ecological Aspects of Mexican Conifer Forests 1
II. Taxonomy: Descriptions of New Species 3
New Species of the Genus *Cydia* That Attack Seeds of Mexican Conifers (Lepidoptera: Tortricidae) by William E. Miller 5
New Central American *Dioryctria* and Notes on Previously Described Species of the Genus in the Region (Lepidoptera: Pyralidae) by Akira Mutuura and H.H. Neunzig 8
A Revision of the Neotropical Genus *Apolychrosis* Amsel With Descriptions of New Species (Lepidoptera: Tortricidae) by Michael G. Pogue 19
III. Insect Groups Causing Cone and Seed Damage 29
Coleoptera 35
Diptera 48
Hemiptera 55
Homoptera 60
Hymenoptera 61
Lepidoptera 64
Thysanoptera 102
IV. Appendix
Host List 103
Glossary 105
V. References 107
VI. Index 109

Prefacio/Preface

Desde la aparición en 1980, de la publicación "Cone and Seed Insects of North American Conifers" financiada por la Comisión Forestal de America del Norte (COFAN) de la Organización para la Alimentación y Agricultura de las Naciones Unidas, se ha generado una cantidad considerable de informacion sobre la fauna insectil que ataca conos y semillas de las coníferas mexicanas. La investigación realizada sobre este grupo de insectos en los años subsiguientes por David Cibrián Tovar y otros, asi como la información obtenida en dos viajes de colecta e identificación que hicieran en 1981 y 1982, en varias partes de México, Bernard H. Ebel, David Cibrián Tovar, José Tulio Méndez Montiel y otros, permitieron la acumulación de nuevos datos, que hicieron evidente la necesidad de un suplemento a la publicación de 1980, particularmente sobre la fauna insectil de los conos y semillas de las coníferas mexicanas.

En 1983, la COFAN apoyó el desarrollo del suplemento mexicano a la publicación de los insectos de conos y semillas de América del Norte, para lo cual David Cibrián Tovar, Bernard H. Ebel, Harry O. Yates III y José Tulio Méndez Montiel, aceptaron cooperar en la elaboración del manuscrito para su publicación.

Since the North American Forestry Commission (NAFC) of the Food and Agricultural Organization of the United Nations published "Cone and Seed Insects of North American Conifers" in 1980, considerable information has been added to our knowledge of the insect fauna attacking cones and seeds of Mexican conifers. David Cibrián-Tovar and others in Mexico continued research on this insect group during the ensuing years. Furthermore, two collecting and identification trips through parts of Mexico in 1981 and 1982 by Bernard H. Ebel in cooperation with David Cibrián-Tovar, José Tulio Méndez-Montiel, and others yielded valuable new data. It was apparent that a supplement to the 1980 publication limited to Mexican conifers was needed.

In 1983 the NAFC endorsed the development of a Mexican supplement to the North American cone and seed insect publication and David Cibrián-Tovar, Bernard H. Ebel, Harry O. Yates III, and José Tulio Méndez-Montiel were asked to cooperate in developing the manuscript for publication.

Agradecimientos/Acknowledgments

En el transcurso de los pasados siete años en que se ha generado la información que aparece en esta publicación, hemos recibido la cooperación de un gran número de personas. Agradecemos especialmente a Adolfo Del Río Mora del Centro de Investigaciones Forestales de Occidente, quien aportó información valiosa sobre los insectos de conos y semillas de las coníferas de Michoacán. En el texto hacemos una mención de las especies tratadas por el colega Del Río Mora (*). Damos todo nuestro agradecimiento a los taxónomos que identificaron y/o describieron las nuevas especies que fueron colectadas durante el transcurso de este estudio. Ellos son: Harry Brailovsky A. y Raul Mc Gregor Loaeza del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México; Raymond J. Gagné y Eric E. Grissell del Instituto de Identificación e Introducción de Insectos Benéficos, del Servicio de Investigación en Agricultura, USDA, Washington, D.C.; William E. Miller y Michael G. Pogue de la Universidad de Minnesota, St. Paul, Minnesota; A. Mutuura del Instituto de Investigaciones Biosistemáticas, Ottawa, Canada; Herbert H. Neunzig de la Universidad del Estado de Carolina del Norte, Raleigh, Carolina del Norte; Charles O'Brien de la Universidad de Agricultura y Mecánica de Florida, Tallahassee, Florida; y S.L. Wood de la Universidad de Brigham Young, Provo, Utah.

También agradecemos la colaboración de María del Consuelo Pineda Torres del Centro de Investigaciones Forestales de la Región Central (CIFREC), a Saul Martínez R., de la Subsecretaría Forestal (SF), y Refugio Flores A. de la Unidad de Ordenación Forestal "Serranía del Ajusco" quienes aportaron información sobre varios de los insectos de conos y semillas del Centro de México; a Rodolfo Campos Bolaños de la Universidad Autónoma Chapingo y María Eugenia Guerrero Alarcón del CIFREC por varias de las fotografías que aparecen en el texto; a María Elena Pérez López del Centro de Investigaciones Interdisciplinarias para el Desarrollo Integral de la Comunidad Rural (CIIDIR), Vicente Guerrero, Dgo. por el aporte de ejemplares de *Dioryctria albovitella* y la ayuda recibida durante los viajes de colecta en la Sierra Madre Occidental; a David Flores de la Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro" por los ejemplares de *Leptoglossus occidentalis*, a Ernesto Alvarado Celestino y Ariadna Aguirre Bravo del Instituto Tecnológico Forestal de "El Salto," Durango, por la hospitalidad brindada y por su apoyo en el trabajo de campo durante los recorridos a la Sierra Madre Occidental; a Mario Avila Hernandez de la SF y Miguel González Navarro de la Unidad de Administración Forestal, Atenquique, Jalisco, por las facilidades y ayuda brindada durante las inspecciones en los bosques de Jalisco. A Rosalio Mejía Vázquez por su excelente trabajo en la preparación de los insectos y Wenceslao Sánchez M. en los trabajos de campo y laboratorio; a Fernando Zavala y Enrique Guízar por las identificaciones del material

During the 7 years in which the information for this publication was gathered, we have received the cooperation of a large number of people. We especially thank Adolfo Del Río Mora, with the Centro de Investigaciones Forestales de Occidente, who contributed valuable data on the insects of cones and seeds of the conifers of Michoacan; text notations (*) indicate his contributions. We are particularly indebted to taxonomists who identified and described new insect species that were collected during the course of this study. They are: Harry Brailovsky A. and Raul Mc Gregor Loaeza with the Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México; Raymond J. Gagné and Eric E. Grissell with the Insect Identification and Beneficial Insect Introduction Institute, Agricultural Research Service, U.S. Department of Agriculture, Washington, D.C.; William E. Miller and Michael G. Pogue with the University of Minnesota, St. Paul, Minnesota; A. Mutuura with the Biosystematics Research Institute, Ottawa, Canada; Herbert H. Neunzig with the North Carolina State University, Raleigh, North Carolina; Charles O'Brien with Florida Agricultural & Mechanical University, Tallahassee, Florida; and S.L. Wood with Brigham Young University, Provo, Utah.

We are also grateful for the collaboration of María del Consuelo Pineda Torres with the Centro de Investigaciones Forestales of the Central Region (CIFREC), Saul Martínez R. with the Subsecretaría Forestal (SF), and Refugio Flores A. with the Unidad de Ordenación Forestal "Serrania del Ajusco," who supplied information about the various cone and seed insects of central Mexico. We thank Rodolfo Campos Bolaños with the Universidad Autónoma Chapingo and María Eugenia Guerrero Alarcón with CIFREC for various photographs appearing in the text, María Elena Pérez López with the Centro de Investigaciones Interdisciplinarias for the Desarrollo Integral de la Comunidad Rural (CIIDIR), Vicente Guerrero, Dgo. for supplying specimens of *Dioryctria albovitella* and for the help received during the collecting trip to the Sierra Madre Occidental, David Flores of the Universidad Autonoma Agraria "Antonio Narro" for the specimens of *Leptoglossus occidentalis*, Ernesto Alvarado Celestino and Ariadna Aguirre Bravo with the Instituto Tecnológico Forestal of "El Salto," Durango, for the hospitality and support during the Sierra Madre Occidental field trip, Mario Avila Hernandez with SF and Miguel Gonzalez Navarro with the Unidad de Administración Forestal Atenquique, Jalisco, for the facilities and assistance during the study of the forests of Jalisco, Rosalio Mejía Vázquez for the excellent work of preparing insects and Wenceslao Sánchez M. for the field and laboratory work, Fernando Zavala and Enrique Guízar for botanical identifications, and Celina Llanderal C. with the Colegio de Postgraduados de Chapingo, for the excellent editorial revision of the Spanish text.

botanico y a Celina Llanderal C. del Colegio de Postgraduados de Chapingo, por la excelente revisión editorial del texto en Español.

Finalmente reconocemos el apoyo brindado por la División de Ciencias Forestales de la Universidad Autónoma Chapingo, La Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos de México y la Estación Experimental Forestal del Sureste del Servicio Forestal, del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos.

Créditos

Diseño de la portada: Gonzalo Llanderal.

Fotografías:
Universidad Autónoma Chapingo y Centro de Investigaciones Forestales de la Región Central, Chapingo, México: Fotografía de la portada y Figuras 1, 2, 4-18, 21, 23-30, 33, 34, 36, 37, 40, 41, 43, 45-48, 50-53, 55-58, 60, 63, 65, 68, 70, 72, 73.

Estación Experimental Forestal del Sureste, Athens, Georgia, E.U., Servicio Forestal, Departamento de Agricultura de los Estados Unidos: Figuras 3, 19, 20, 22, 31, 32, 35, 39, 44, 49, 54, 59, 61, 62, 64, 66, 67, 74-76.

Servicio Forestal Canadiense, Victoria, Columbia Británica, Canadá: Figuras 42, 71.

Universidad del Estado de Carolina del Norte, Raleigh, Carolina del Norte, E.U.: Figura 38.

Estación Experimental Forestal y de Pastoreo del Pacífico Suroeste, Berkeley, California, E.U., Servicio Forestal, Departamento de Agricultura de los Estados Unidos: Figura 69.

Finally we gratefully acknowledge the support of the Division de Ciencias Forestales de la Universidad Aútonoma Chapingo, La Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos de México, and the Southeastern Forest Experiment Station of the U.S. Department of Agriculture.

Credits

Cover design: Gonzalo Llanderal.

Photographs:
Universidad Autónoma Chapingo and the Centro de Investigaciones Forestales de la Región Central, Chapingo, México: Cover photo and Figures 1, 2, 4-18, 21, 23-30, 33, 34, 36, 37, 40, 41, 43, 45-48, 50-53, 55-58, 60, 63, 65, 68, 70, 72, 73.

USDA Forest Service, Southeastern Forest Experiment Station, Athens, Georgia, USA: Figures 3, 19, 20, 22, 31, 32, 35, 39, 44, 49, 54, 59, 61, 62, 64, 66, 67, 74-76.

Canadian Forestry Service, Victoria, British Columbia, Canada: Figures 42, 71.

North Carolina State University, Raleigh, North Carolina, USA: Figure 38.

USDA Forest Service, Pacific Southwest Forest and Range Experiment Station, Berkeley, California, USA: Figure 69.

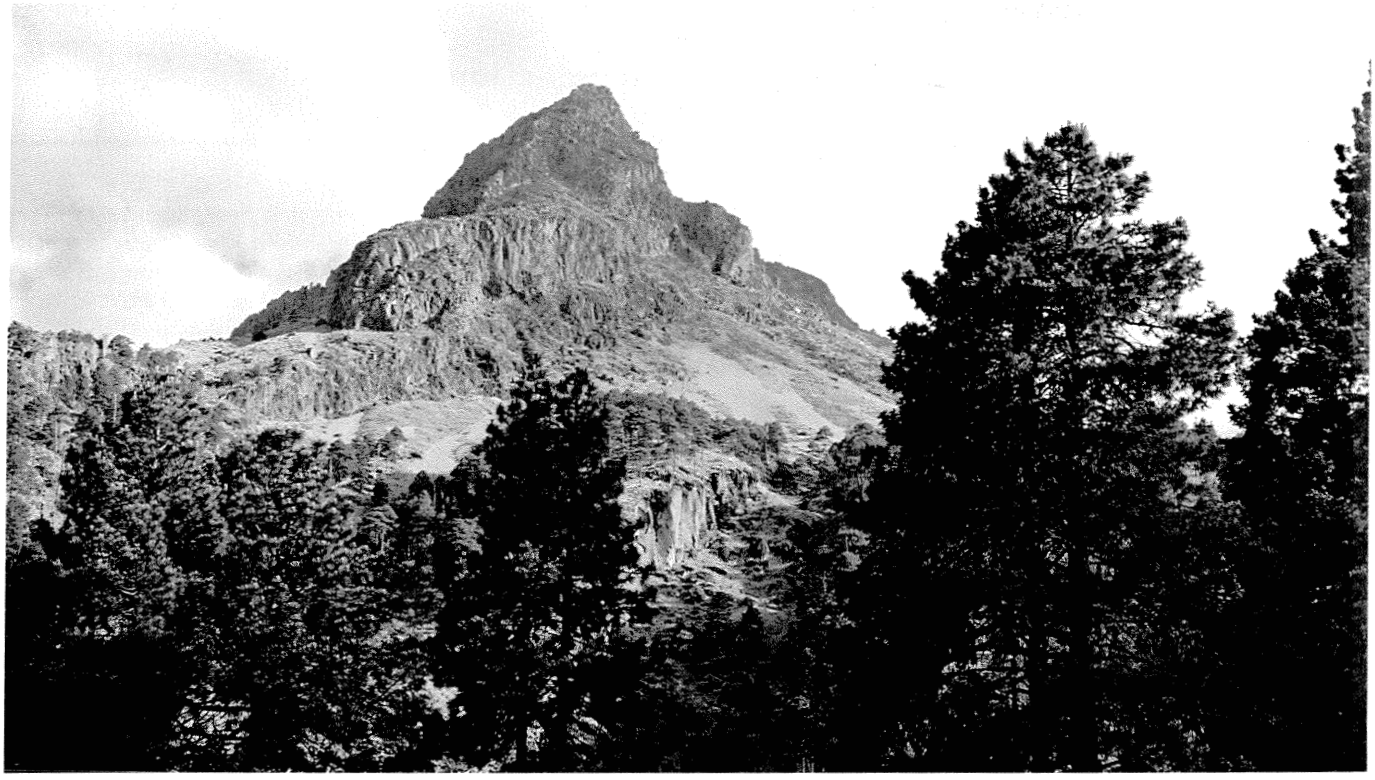
Introducción/Introduction

Cuando se escribío la publicación "Cone and Seed Insects of North American Conifers" los estudios sobre las plagas mexicanas solo abarcaron información de tres años. Estos estudios iniciales se realizaron en la parte Central de la República Mexicana. En los 5 años posteriores a la publicación, el grupo de Chapingo ha continuado el estudio de las plagas de conos y semillas, que comprende, entre otras actividades dos viajes de colectas extensivas, en cooperación con el Servicio Forestal del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, en los cuales se observaron la mayoría[1] de las regiones de pino. Adicionalmente el complejo de insectos de conos y semillas del Estado de Michoacán ha sido estudiado por Del Río Mora (*5*). La presente publicación ha sido preparada conjuntamente por entomólogos de la Division de Ciencias Forestales de la Universidad Autónoma Chapingo y de la Estación Experimental Forestal de Sureste del Servicio Forestal del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, buscando satisfacer la necesidad de una información más completa sobre los insectos de conos y semillas de México. La mayor parte de la información presentada es sobre los insectos de pinos, que son las coníferas mexicanas mas importantes y predominantes, aunque también se han incluido las plagas conocidas de otras coníferas.

When the publication "Cone and Seed Insects of North American Conifers" was written in 1980, studies on Mexican pests had been underway for only 3 years. Furthermore these initial studies were essentially limited to the central mountains of Mexico near the University of Chapingo in Mexico State and adjoining states. In the 5 years since that publication the Chapingo group has continued to study pests of pine cones and seeds. Among the studies made were two extensive collection trips, in cooperation with the United States Department of Agriculture, Forest Service, in which most[1] of the major pine regions were observed. Additionally, the cone and seed insect complexes of Michoacan State have been studied by Del Río Mora (*5*). The present publication has been jointly prepared by entomologists from the Forestry Sciences Division of the Universidad Autonoma Chapingo, and from the Southeastern Forest Experiment Station of the USDA Forest Service to meet the need for more complete information on Mexican cone and seed insects. Most of the information presented is on the insects of pines, the most prevalent and important Mexican conifers, but known pests of other conifers are also included.

[1] Las moñtanas del Suroeste al Sureste de México no fueron incluídas para estas colectas, pero en un viaje cooperativo de colecta reciente (primavera de 1985) se reconoció que la fauna de las montañas del Suroeste es similar a la de Michoacán.

[1] The southeastern and southwestern mountains were not included in these collections, but in a recent (spring 1985) cooperative collection trip it appeared that the insect fauna is similar or identical to that reported from Michoacan.



Bosque natural de *Pinus douglasiana* a grandes alturas (aproximadamente 3.500 m) en el Estado de Jalisco.
Natural stand of *Pinus douglasiana* at high altitude (about 3,500 m) in Jalisco State.



Vista general de las estribaciones semiaridas de las montañas del oeste del Estado de Durango cubiertas con algunos arboles de *Pinus chihuahuana*.
General view of semiarid foothills of the western mountains of Durango State with *Pinus chihuahuana* sparsely covering the area.



Figura 1.—Mapa del bosque de coníferas de México. (Adaptado del mapa de vegetacíon de México en Rzedowski 1978.)

Figure 1.—Conifer forest areas of Mexico. (Adapted from the vegetation map of Mexico in Rzedowski 1978.)

I. Distribución y Aspectos Ecológicos cos de los Bosques de Coníferas de México

Los bosques de Coníferas son de gran importancia en la República Mexicana. Se distribuyen en todo el país, encontrando especies desde el nivel del mar hasta las partes más altas de las montañas (Fig. 1). Actualmente se considera que en toda la nación se encuentran más de 18 millones de hectáreas cubiertas por este tipo de bosques. La distribución regional de ellos indica que la Sierra Madre Occidental, que cruza los Estados de Chihuahua, Durango, Nayarit, Sinaloa, Sonora y parte de Zacatecas, concentra al 34.5% de existencias; le sigue en importancia la Sierra Neovolcánica que atravieza los Estados de Jalisco, Michoacán, México, Puebla, Tlaxcala y Veracruz con el 26.3%; y la Sierra Madre del Sur, localizada en los Estados de Guerrero y 0axaca con el 23.8%; las demás regiones del país integran el 15.4% de este tipo de bosques.

Las coníferas de México, especialmente las pinaceas, se encuentran en una gran diversidad de condiciones ambientales. El género *Pinus* está actualmente conformado por más de 70 taxa, reconociendo en ellos a 50 especies; además exísten otros géneros de coníferas mexicanas que son: *Abies*, con 8 especies; *Cupressus*, con 6 especies; *Juniperus*, con 12 especies; *Libocedrus*, con 1 especie; *Picea*, con 2 especies; *Pseudotsuga*, con 4 especies y *Taxodium*, con 1 especie.

Algunos de los géneros de coníferas se encuentran en áreas muy reducidas. Tal es el caso del género *Libocedrus*

I. Distribution and Ecological Aspects of Mexican Conifer Forests

The conifer forests are very important in the Mexican Republic. They are distributed throughout the country, from sea level to the tops of high mountains (Fig. 1). Conifer forest types are estimated to cover more than 18 million hectares. Regionally 34.5% of these forest types are distributed in the major western mountains of the Sierra Madre Occidental, which traverses the States of Chihuahua, Durango, Nayarit, Sinaloa, Sonora, and part of Zacatecas. The second most important region, the Sierra Neovolcanica—which crosses the States of Jalisco, Michoacan, Mexico, Puebla, Tlaxcala, and Veracruz—has 26.3%. The Sierra Madre del Sur, located in the States of Guerrero and Oaxaca, has 23.8%; the remaining regions of the country contain the remaining 15.4% of this conifer forest.

The conifers of Mexico occur in a diversity of habitats. This diversity is particularly true for the Pinaceae. The genus *Pinus* alone has over 70 taxa, of which there are 50 recognized species. Other Mexican conifer genera include: *Abies* with 8 species, *Cupressus* with 6 species, *Juniperus* with 12 species, *Libocedrus* with 1 species, *Picea* with 2 species, *Pseudotsuga* with 4 species, and *Taxodium* with 1 species.

que existe solamente en la region montañosa del norte de Baja California; *Picea* se ha observado en zonas limitadas de Chihuahua, Durango, Coahuila y Nuevo Léon; el género *Taxodium* se encuentra a lo largo de los ríos en climas semicálidos y calidos; los demás géneros se encuentran en lugares montañosos y en casi todos los Estados. Yucatán, Campeche, Quintana Roo y Tabasco son los únicos Estados que no tienen bosques naturales de coníferas.

Las condiciones topográficas en donde se encuentran los bosques de coníferas de México, son accidentadas en su mayoría, lo que ha dado lugar a que estos bosques esten conformados por una mezcla de especies y que no existan grandes superficies cubiertas por una sola especie, como sucede en Estados Unidos y Canadá. Esta gran diversidad de condiciones trae consigo una problematica particular para el manejo de estos bosques.

Several of the conifer genera have very small ranges. Such is the case of the genus *Libocedrus*, which exists only in the mountainous region of northern Baja California; *Picea* has been observed in limited zones of Chihuahua, Durango, Coahuila, and Nuevo Leon. The genus *Taxodium* is found along the rivers in moderate to warm climates. The remaining genera are found in mountain localities in nearly all the States. The States of Yucatan, Campeche, Quintana Roo, and Tabasco are the only ones that do not have natural conifer forests.

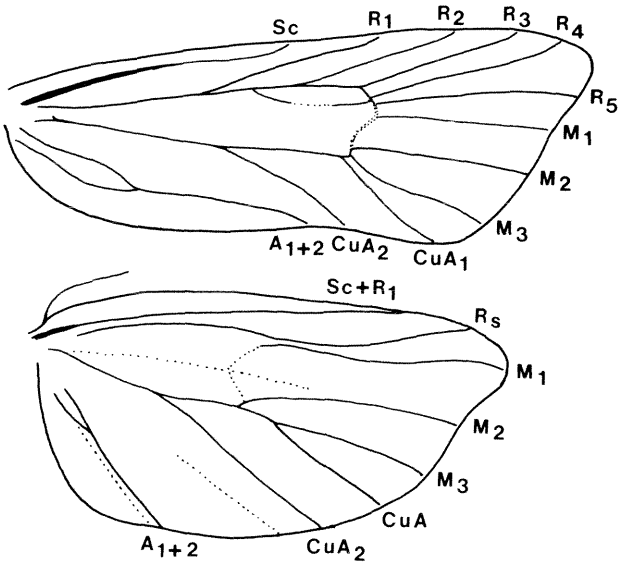
The topographic conditions where the conifer forests of Mexico grow vary considerably, and the species present vary with the conditions. Thus, large areas covered by a single species do not occur as they do in the United States and Canada. This great diversity of conditions creates special problems in the management of these forests.

II. Taxonomía: Descripciones de Especies Nuevas

Entre los insectos que se encontraron dañando a los conos y semillas estuvieron varias especies nuevas de Lepidoptera, particularmente de los géneros *Apolychrosis* y *Cydia* de la familia Tortricidae y *Dioryctria* de la familia Pyralidae. Tres taxónomos especialistas en estos grupos brindaron una gentil contribución de sus estudios que describen estas nuevas especies en este libro. Solamente en esta sección, están los artículos en inglés; los lectores en español encontrarán en el texto general descripciones más simples y para uso en campo.

II. Taxonomy: Descriptions of New Species

Among the insects found to be damaging to cones and seeds were several undescribed species of Lepidoptera in the genera *Apolychrosis* and *Cydia* of the family Tortricidae and *Dioryctria* of the family Pyralidae. Three taxonomists dealing with these groups have kindly contributed their studies that describe these new species for publication in this book. These papers are in English only in this section. Spanish readers will find adequate descriptions for field use in the general text.



New Species of the Genus *Cydia* That Attack Seeds of Mexican Conifers (Lepidoptera: Tortricidae)

William E. Miller
Department of Entomology, University of Minnesota
St. Paul, Minnesota 55108, USA

Taxonomic knowledge of neotropical Olethreutinae is scant.[1] Thirty-five species have been described from Mexico, more than half of which are due to Walsingham (1914), and approximately 50 more species have been recorded there. Three species are described below. Color names and numbers follow Smithe (1975) and were estimated under high-intensity incandescent light.

Cydia latisigna Miller, New Species
(Plate I)

Female: Forewing 6.5-9.0 mm long (11n). *Head:* Labial palpus cream color (54); second segment subequal to vertical eye diameter, third segment 1/3 length of second; front and crown cream color. *Thorax:* Upper side shiny sepia (119), underside paler; legs shiny sepia; forewing termen concave, basal 1/3 of upper side shiny sepia, apical 2/3 paler macroscopically due to scales tipped with cream color, middle 1/3 completely crossed by 2 metallic sepia bands, the basal 1 bifurcated anally, distal 1/3 incompletely crossed by 3 thinner segmented bands, 3 to 5 white geminations on distal half of costa, ocellus undeveloped, fringe shiny sepia. Forewing underside sepia; upper side and underside of hindwing hair brown (119A). *Abdomen:* Shiny sepia; *Genitalia* (9n) (Plate Ib): Sterigma trident, rim of ostium bursae sclerotized about 1/2 its diameter, distal 1/2 of ductus bursae sclerotized except for a short segment at its junction with ductus seminalis where nearby sclerotization is modified; corpus bursae with 2 thornlike signa, 1 with a tear-shaped base subequal in size to the sterigma, whence the name *latisigna*.

Male: Forewing 6.0-9.5 mm long (8n). Exterior as described for female (Plate Ia). *Genitalia* (6n) (Plate Ic): Uncus tiny, nipplelike; neck of valva constricted symmetrically about 1/2 sacculus height, ridged vertically on sacculus side and diagonally on cucullus side; aedeagus expanded near apex, vesica bearing 23-31 cornuti.

Type data: Holotype female: El Salto, Durango, Mexico, 28-VI-83, *Pinus engelmannii* Carr., D. Cibrián-Tovar, coll., genit. prep. WEM 1110844, in Essig Museum of Entomology, University of California, Berkeley. Eighteen paratypes as follows in Essig Museum, National Museum of Natural History, Washington, D.C., Southeastern Forest Experiment Station, Athens, Georgia, Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, Mexico State, Mexico, and University of Minnesota, St. Paul: 2 females and 6 males, same locality, host, and collector as holotype, 18-I to 28-VI-83 (Plate Ia), genit. preps. DH 618801, WEM 84853 (Plate Ic), 84854, 1210841; 2 females and 1 male, San Juan Nuevo, Michoacan, March 1981, *Pinus michoacanae* Martínez, A.A. Del Río Mora, coll., genit. preps. DH 518812, 518813, 518814; 6 females and 2 males, Uruapan, Michoacan, A.A. Del Río Mora, coll., genit. preps. DH 618801, 625802, 518811 (Plate Ib), 812807, 814801, 612801, 625801, 618803.

Comments: *Cydia latisigna* most resembles *C. injectiva* (Heinrich) and *C. miscitata* (Heinrich). Females of *C. latisigna* differ from all known American *Cydia* by the large base of 1 signum. Males of *C. latisigna* differ from males of the foregoing species by 1 or more of the following character states: Shorter aedeagus, more vesical cornuti, and diagonal orientation of the valval neck ridge on the cucullus side. Both sexes of *C. latisigna* differ from the foregoing species by the bifurcate medial crossband of the former, except for *C. injectiva* specimens from a few localities.

Cydia phyllisi Miller, New Species
(Plate I)

Female: Forewing 5.0-6.0 mm long (6n). *Head:* Labial palpus clothed with sepia (119) scales tipped with cream color (54), second segment subequal to vertical eye diameter, third segment 1/3 length of second; front and crown clothed similarly to labial palpus. *Thorax:* Upper side clothed similarly to head, underside paler; legs clothed similarly to head, except that inner sides paler; forewing termen convex, basal 1/3 of upper side clothed similarly to upper side of thorax, apical 2/3 crossed by irregular and segmented bands of black and metallic sepia bordered by black scales tipped with yellow ocher (123C), 5 white geminations on distal half of costa, ocellus undeveloped, fringe shiny sepia. Forewing underside sepia, costal geminations more pronounced than on upper side; upper and under sides of hindwing sepia. *Abdomen:* Shiny sepia; *Genitalia* (4n) (Plate Ie): Sterigma more than twice as long as wide, tapering toward ostium bursae; ductus bursae sclerotized distally but with an opening for the ductus seminalis; corpus bursae with 2 thornlike signa.

Male: Forewing 5.0-5.5 mm long (4n). Exterior as described for female (Plate Id). *Genitalia* (3n) (Plate If): Uncus undeveloped; neck of valva constricted asymmetrically 1/2 or less sacculus height, ridges absent; aedeagus bowed in apical half, vesica bearing 1-3 cornuti.

[1] Powell, J.A.; Razowski, J. Tortricidae: Olethreutinae. *In*: Heppner, J.B., ed. Atlas of neotropical Lepidoptera. Checklist: Part 2. Pyraloidea—Tortricoidea. The Hague, Netherlands: Dr. W. Junk Publishers; [1987, in press].

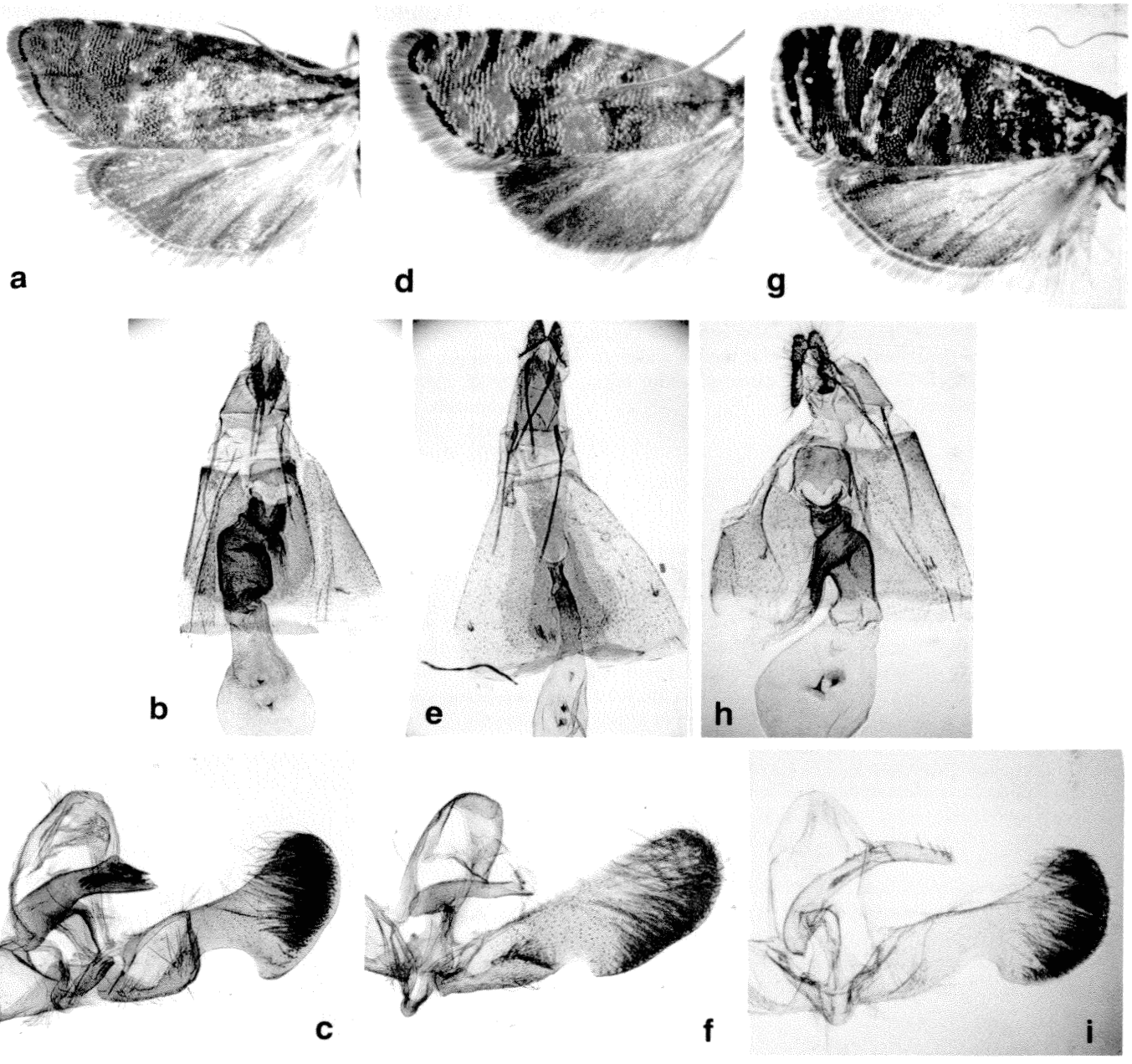


Plate I.—*Cydia* species. **a-c,** *Cydia latisigna;* **a,** wings of paratype male from type locality; **b,** female genitalia of paratype from Uruapan, Michoacan; **c,** male genitalia of paratype from type locality; **d-f,** *Cydia phyllisi;* **d,** wings of paratype male from type locality; **e,** female genitalia of paratype from type locality; **f,** male genitalia of paratype from type locality. **g-i,** *Cydia montezuma;* **g,** wings of paratype female from type locality; **h,** female genitalia of holotype; **i,** male genitalia of paratype from type locality.

Type data: Holotype female: San Juanito, Chihuahua, Mexico, 5-V-83, *Picea chihuahuana* Martínez, T. Méndez-Montiel coll., genit. prep. WEM 84851, in Essig Museum of Entomology. Nine paratypes, same locality, host, and collector as holotype, in Essig Museum, National Museum of Natural History, Southeastern Forest Experiment Station, Universidad Autónoma Chapingo, and University of Minnesota: 4 males, 27-III-82, 3 or 5-V-83, genit. preps. WEM 1510841, 84852 (Plate If), 1227832. Five females, 27-III-82 (Plate Id), 5-V-83, genit preps. WEM 1210844 (Plate Ie), 1227833, 84851, 108844.

Comments: *Cydia phyllisi* resembles *C. strobilella* (L.), the holarctic spruce seed moth. It differs from this species as follows: Females of *C. phyllisi* have a much longer sterigma and a more simply sclerotized ductus bursae. Males of *C. phyllisi* have only 1 set of short vesical cornuti, while those of *C. strobilella* have 2 sets of cornuti differing markedly in length. The species is named for Phyllis Moline, a valued assistant.

Cydia montezuma Miller, New Species
(Plate I)

Female: Forewing 7.0-10.0 mm long (14n). *Head:* Labial palpus clothed with white-tipped brownish gray scales, second segment 1-1/2 times vertical eye diameter, third segment 1/3 length of second; front and crown clothed similarly to labial palpus. *Thorax:* Upper side shiny raw umber (23), underside paler; legs clothed with white-tipped brownish gray scales, tarsi banded, hind legs paler; forewing termen concave, basal 1/4 of upper side same color as upper side of thorax, distal 3/4 crossed partly or completely by 5 to 7 black-edged metallic bands occasionally converging or forking, 4 or 5 white geminations on distal half of costa, ocellus undeveloped, fringe metallic with a black line at base (Plate Ig); forewing underside raw umber; hindwing upper side and underside raw umber. *Abdomen:* Shiny raw umber; *Genitalia* (11n) (Plate Ih): Sterigma trident, anterior rim of ostium bursae sclerotized about 1/2 its diameter, distal 2/3 of ductus bursae sclerotized except at junction with ductus seminalis, corpus bursae with 2 thornlike signa.

Male: Forewing 8.0-10.5 mm long (9n). Exterior as described for female. *Genitalia* (5n) (Plate Ii): Uncus tiny, nipplelike; neck of valva constricted symmetrically about 1/3 sacculus height, faintly ridged; aedeagus open distally 1/2 or more its length, 1 to 4 spurs at base of opening dorsally, vesica bearing a total of 12-19 cornuti in 2 groups.

Type data: Holotype female: Sto. Tomás Apipilhuasco, Mexico State, Mexico, 20-III—13-IV-81, *Pinus montezumae* Lamb., W. Sánchez and R. Méjía coll., genit. prep. SG 1206827 (Plate Ih), in American Museum of Natural History, New York. Twenty-two paratypes in American Museum, National Museum of National History, Essig Museum of Entomology, Southeastern Forest Experiment Station, Universidad Autónoma Chapingo, and University of Minnesota. Five females, same data as holotype except genit. preps. SG 0131831, 1206828, 1213821 (teratoid), 1213822, 1213823; 1 male, same data as holotype except genit. prep. WEM 1227831; 2 females, same data as holotype except 18-III—14-IV-81, *Pinus rudis* Endl., genit. preps. SG 0131832, 1213824; 2 males, same data as preceding except genit. preps. SG 0131833, 0131834; 5 females, same data as holotype except 27-III—9-IV-81, *P. montezumae* or *P. rudis*, W. Sánchez coll. (Plate Ig), genit. preps. WEM 1510842, 1510843; 4 males, same data as preceding except 23-III—8-IV-81, *P. montezumae*, genit. prep. WEM 1510844 (Plate Ii); 1 female, Calpulapan, Tlaxco, III-82, *P. rudis* and *P. montezumae*, W. Sánchez, genit. prep. WEM 1210842; 2 males, same data except genit. prep. WEM 1210843.

Comments: *Cydia montezuma* most resembles *C. piperana* (Kearfott). It differs from *C. piperana* in having more forewing metallic crossbands, more deeply constricted and less ridged male valval neck, less apically expanded aedeagus, and in lacking female ductus bursae scobination.

Literature Cited

Smithe, F.B. Naturalist's color guide. New York: American Museum of Natural History; 1975. 182 color plates.

Walsingham, T. de Grey, Sixth Earl. Olethreutidae. pp. 224-267. In: Godman, F.D.; Salvin, O., eds. Tineina . . ., Lepidoptera-Heterocera, 4, Biologia Centrali-Americana, Part 53, Zoology, Insecta. London: Dulan and Co.; 1914. 482 pp.

New Central American *Dioryctria* and Notes on Previously Described Species of the Genus in the Region (Lepidoptera: Pyralidae)

Akira Mutuura
Biosystematics Research Institute, Agriculture Canada
Ottawa, Ontario K1A 0C6, CANADA
and
H.H. Neunzig
Department of Entomology, North Carolina State University
Raleigh, North Carolina 27695, USA

Dioryctria cibriani Mutuura and Neunzig, New Species
(Plates IIa; IIIa-d; Vb, e; VIa)

External characters: Head brown to dark brown, with some scales at times reddish brown or black (most or all scales faintly tipped with white). Labial palpus reaching above vertex in both sexes (considerably above in female), same color as head except basal segment slightly more heavily dusted with white. Maxillary palpus squamous, brown and white. Basal segments of antennae a mixture of brown and reddish-brown scales. Antenna of male filiform, sensilla trichodea (cilia) abundant, and 5 very short, black, thickened spinelike sensilla along base of shaft, spinelike sensilla usually covered for most or all of their length with scales.

Collar brown sometimes with scales faintly tipped with white. Thorax about same color as head, sometimes more heavily dusted with white. Forewing above with patches of strongly raised scales forming subbasal, antemedial, and postcellular medial bands; additional smaller patches of raised scales at base of wing and on discocellular spot; ground color brown; antemedial line obscure, formed by white-tipped brown scales; postmedial line more conspicuous, but relatively indistinct, consisting of white-tipped brown scales or pale brown scales; additional white dusting in basal and subbasal areas, distad to antemedial line, particularly on inner half, on, and anterior to, discocellular spot, and in distal region proximad of terminal line; black scales at base, in subbasal region (associated mostly with raised scales), bordering antemedial line, as part of antemedial raised scale band, bordering postmedial line, forming terminal line, and as an interrupted, relatively indistinct, narrow, longitudinal line extending most of length of wing (starts near base of wing at Cu and extends through discocellular area); reddish-brown scales over most of wing, most strongly concentrated just distad of subbasal band of raised scales and adjacent to distal black band of scales delineating postmedial line; areas on either side of anterior part of discocellular patch of raised scales and between antemedial and postcellular raised scale band pinkish ochre; fringe mostly brown with a few scales white tipped.

Hindwing above pale smoky brown; fringe white with pale fuscous basal line.

Forewing beneath of male with distinct patch of pale orange scales covering approximately basal half of discal cell.

Length of forewing 10.5-13.0 mm.

Male genitalia: Similar to genitalia of *Dioryctria baumhoferi* Heinrich, 1956 and *Dioryctria gulosella* (Hulst, 1890).

Female genitalia: Similar to genitalia of *D. baumhoferi* and *D. gulosella.*

Type material: Holotype, ♂, Mexico, Jalisco, Ciudad Guzmán, 19-VIII-81, *P. oocarpa*, Col. D. Cibrián and T. Méndez, lot 795-A, genitalia slide HHN 1068. Allotype, ♀, Mexico, Jalisco, Ciudad Guzmán, 15-VI-81, *P. tenuifolia* [= *P. maximinoi*] Col. D. Cibrián and T. Méndez, lot 798-A, genitalia slide HHN 1067. 5 ♂♂ and 1 ♀ paratypes: same locality, date, host, collectors and lot number as holotype, genitalia slides HHN 754, 1069 and 755; same locality, date, host, collectors and lot number as allotype. Holotype and allotype in Canadian National Collection of Insects (CNC No. 18781). Paratypes in U.S. National Museum.

Distribution and life history: See under *D. cibriani*, Part III, of this publication.

Comments: *D. cibriani* belongs to the *baumhoferi* group and according to the male and female genitalia is closely related to *D. baumhoferi*. The reddish-brown ground color of the forewing and the presence of a black longitudinal line in the cell differ from the markings of *D. baumhoferi*, which has a greyish ground color and lacks the dark longitudinal line. *D. clarioralis* (Walker, 1863) somewhat resembles *D. cibriani* in that it has reddish-brown and pinkish-ochre scales in addition to paler and darker markings, but *D. clarioralis* has a broad, dark forewing patch just before the antemedial line that is absent in *D. cibriani.*

D. cibriani is named after biologist David Cibrián-Tovar, who has collected and reared numerous Mexican *Dioryctria*, thereby contributing significantly to our knowledge of the genus in the region.

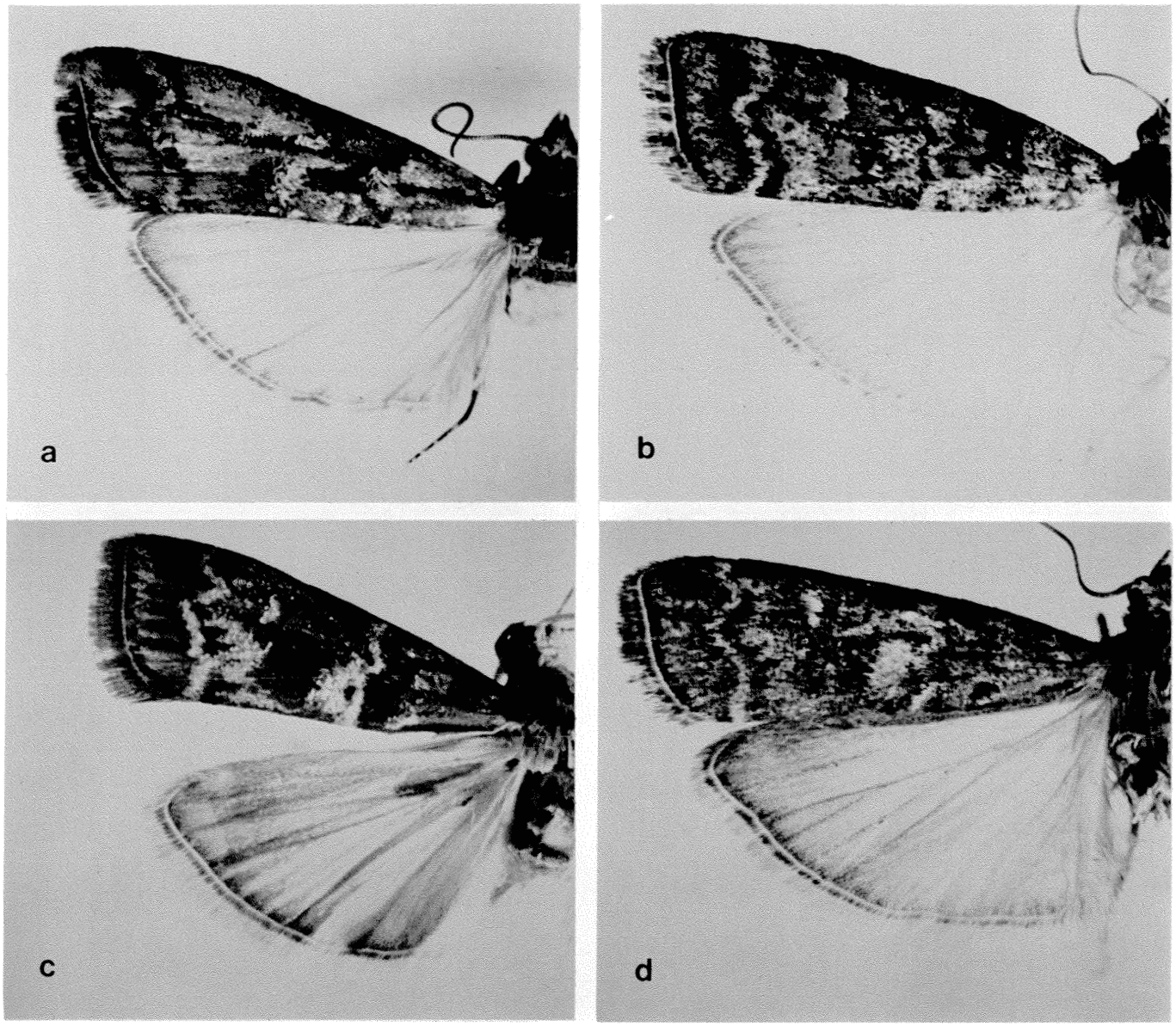


Plate II.—**a,** *Dioryctria cibriani* Mutuura and Neunzig, male, holotype; **b,** *Dioryctria durangoensis* Mutuura and Neunzig, male, holotype; **c,** *Dioryctria batesella* Mutuura and Neunzig, male, holotype; **d,** *Dioryctria martini* Mutuura and Neunzig, male, holotype.

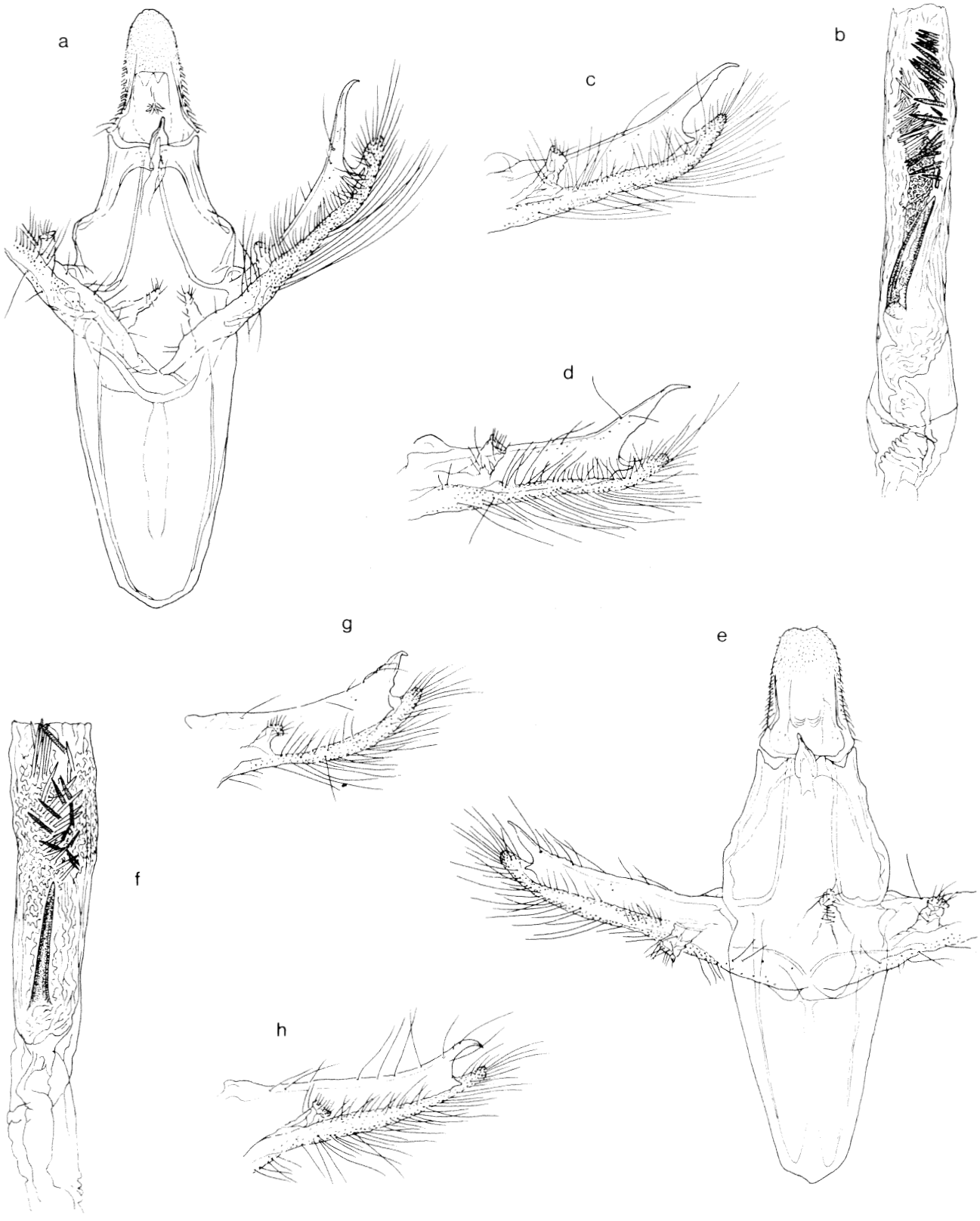


Plate III.—*Dioryctria* spp.; male genitalia; **a, e,** uncus, tegumen, juxta, vinculum, right (or left) valva; **b, f,** aedeagus; **c, d, g, h,** right valva; **a-d,** *D. cibriani*, slides 754 (holotype), 1068, 1069; **e-h,** *D. durangoensis*, slides 1117 (holotypes), 552, 459.

Dioryctria durangoensis Mutuura and Neunzig, New Species
(Plates IIb; IIIe-h; Vc, f; VIc)

External characters: Head brown to dark brown, usually with few to most scales tipped with white. Labial palpus reaching above vertex in both sexes, same color as head, some specimens with a few scattered reddish-brown scales. Maxillary palpus squamous, brown, lightly to heavily dusted with white. Basal segments of antenna with brown and white scales. Antenna of male filiform, sensilla trichodea (cilia) abundant, and 5 very short, black, thickened, partially exposed spinelike sensilla present along base of shaft. Collar brown to dark brown, a few specimens dusted with white or with scattered reddish-brown scales. Thorax same color as head, sometimes slightly darker.

Forewing above with patches of strongly raised scales forming subbasal and antemedial bands; additional much weaker, smaller patches of raised scales on discocellular spot and in postcellular region, and occasionally at base; ground color brown to dark brown, antemedial line obscure, formed by white-margined or white-tipped brown to dark-brown scales; postmedial line relatively distinct formed by white-margined brown to dark-brown scales; some additional white dusting over most of rest of wing (resulting general appearance of wing dark brownish gray); black scales at base, in subbasal region (subbasal band of raised scales composed of black or mostly black scales), bordering antemedial line, forming most of antemedial raised band, bordering postmedial line, and forming terminal line; a few scattered reddish-brown scales on some specimens; fringe mostly dark brown with some scales white tipped.

Hindwing above pale smoky brown, female darker; fringe white with pale fuscous basal line.

Forewing beneath of male without contrasting patch of colored scales.

Length of forewing 11.0-13.0 mm.

Male genitalia: Dorsal, costal projection or hook of valva short, barely exceeding length of sacculus. Uncus either shallowly emarginate or entire.

Female genitalia: Similar to genitalia of *D. baumhoferi* and *D. gulosella*.

Type material: Holotype, ♂, Mexico, Durango, 10 mi W. El Salto, 9000′, 8-VI-64, Col. J.E.H. Martin, genitalia slide HHN 1117. Allotype, ♀, same locality and collector as holotype, 7-VII-64, genitalia slide HHN 1118. 109 ♂♂ and 150 ♀♀ paratypes: same locality as holotype: 6-11-, 13-, 17-, 18-, 25-VI-64, Col. J.E.H. Martin; 5-, 7-, 9-, 11-, 17-, 19-, 20-, 24-, 26-28-, 30-VI-64, 2-, 5-, 6-8-, 10-12-, 15-, 16-, 18-, 25-VII-64, Col. W.C. McGuffin; 18-, 22-VII-64, Col. J. Powell; U.S.A., Arizona: Coconino Co., 7 m E. Jacob Lake, 21-, 23-VII-65, Col. F.P. & M. Rindge; Fort Valley, 7-1/2 m NW Flagstaff, 7350′, 28-VI-61, 6-VII-61, Col. R.W. Hodges, 29-VI-61, Col. J.G. Franclemont; North Rim, Grand Canyon, 13-VII-36, Col. D. Meadows; Apache Co., Greer, White Mts., 8500′, 4-, 6-, 8-, 9-VIII-62, Col. E. & I. Munroe; Santa Cruz Co., Santa Rita Mts., Madera Canyon, 4880′, 1-, 9-, 16-VI-60, Col. D.A. Wallers; Cochise Co., Chiracahua Mts., 5-6000′, 26-VIII-27, Col. J.A. Kusche; U.S.A., New Mexico: McKinley Co., McGaffey, Zuni Mts., 7500′, 20-, 22-, 24-VII-62, Col. E. & I. Munroe; Grant Co., 13 m N Silver City, McMillan Camp, 19-VII-61, 12-, 14-VII-64, Col. F.P. & M. Rindge; Socorro Co., 28 m SW Magdalena, Bear Trap Camp, 8500′, 20-, 22-, 23-VII-64, Col. F.P. & M. Rindge; Santa Fe Co., 10 m NE Sante Fe, 29-VII-64, Col. F.P. & M. Rindge; Bandelier Nat. Mon., Frijoles Canyon, 6050′, 15-VII-62, E. & I. Munroe; U.S.A., Utah: Grand Co., Canyonlands Nat. Park, North Camp, Bryce, 8000′, 1-3-VII-65, Col. F.P. & M. Rindge; Garfield Co., 18 m N Escalante, Blue Spruce Camp, 8000′, 28-, 30-VII-65, Col. F.P. & M. Rindge; 12 m SE Panguitch, Red Canyon, 7200′, 1-VIII-65, Col. F.P. & M. Rindge; U.S.A., Colorado: Larimer Co., Estes Park, 7800′, 16-, 19-, 22-, 25-VII-68, Col. A. & M.E. Blanchard; Estes Park, 24-VII-36, Col. H. Grace & J.L. Sperry; 15 m NW Ft. Collins, Rist Canyon, 15-VI-75, 10-VIII-75, Col. J. Bodenham. Holotype, allotype and paratypes in Canadian National Collection of Insects (CNC No. 18782). Additional paratypes in U.S. National Museum, Washington, D.C., American Museum of Natural History of New York, University of California, Berkeley.

Distribution and life history: Known from Durango State in Mexico, and from Arizona, New Mexico, Utah, and Colorado in the United States. Larval hosts and habits unknown.

Comments: *D. durangoensis* belongs to the *baumhoferi* group and is closely related to *D. pentictonella* Mutuura, Munroe & Ross, 1969. The length of the costal arm of the valva is shorter than that of *D. pentictonella*. The wing markings closely resemble those of *D. pentictonella*, but *D. durangoensis* is distinguished by a more brownish ground color. Also, the female hindwing of *D. durangoensis* is darker than that of the male; sexual dimorphism is characteristic of this species.

Dioryctria batesella Mutuura and Neunzig, New Species
(Plates IIc; IVa-d; VIIa, b, e)

External characters: Male. Head reddish brown with some white to buff, particularly near antenna. Labial palpus upturned, second segment not exceeding vertex, third segment pointed, reddish brown mixed with white scales, dorsal area whitish. Maxillary palpus squamous, red and white, darker at base. Antenna filiform, sensilla trichodea (cilia) abundant, and 5 very short, black, thickened, spinelike sensilla along base of shaft. Collar reddish brown. Thorax reddish brown, edges of patagium and tegula brown to purple.

Forewing above with small basal and subbasal scale ridges, a patch of raised scales in median area near antemedial line, and weakly raised scales at discocellular spot and area near postmedial line; ground color reddish brown; antemedial and postmedial lines white; basal area, basal scale ridge, some costal areas and area distad to subbasal ridge more red, inner part of subbasal scale ridge with a few white scales; general course of antemedial line somewhat oblique to inner margin, excurved from costa to Cu1, then

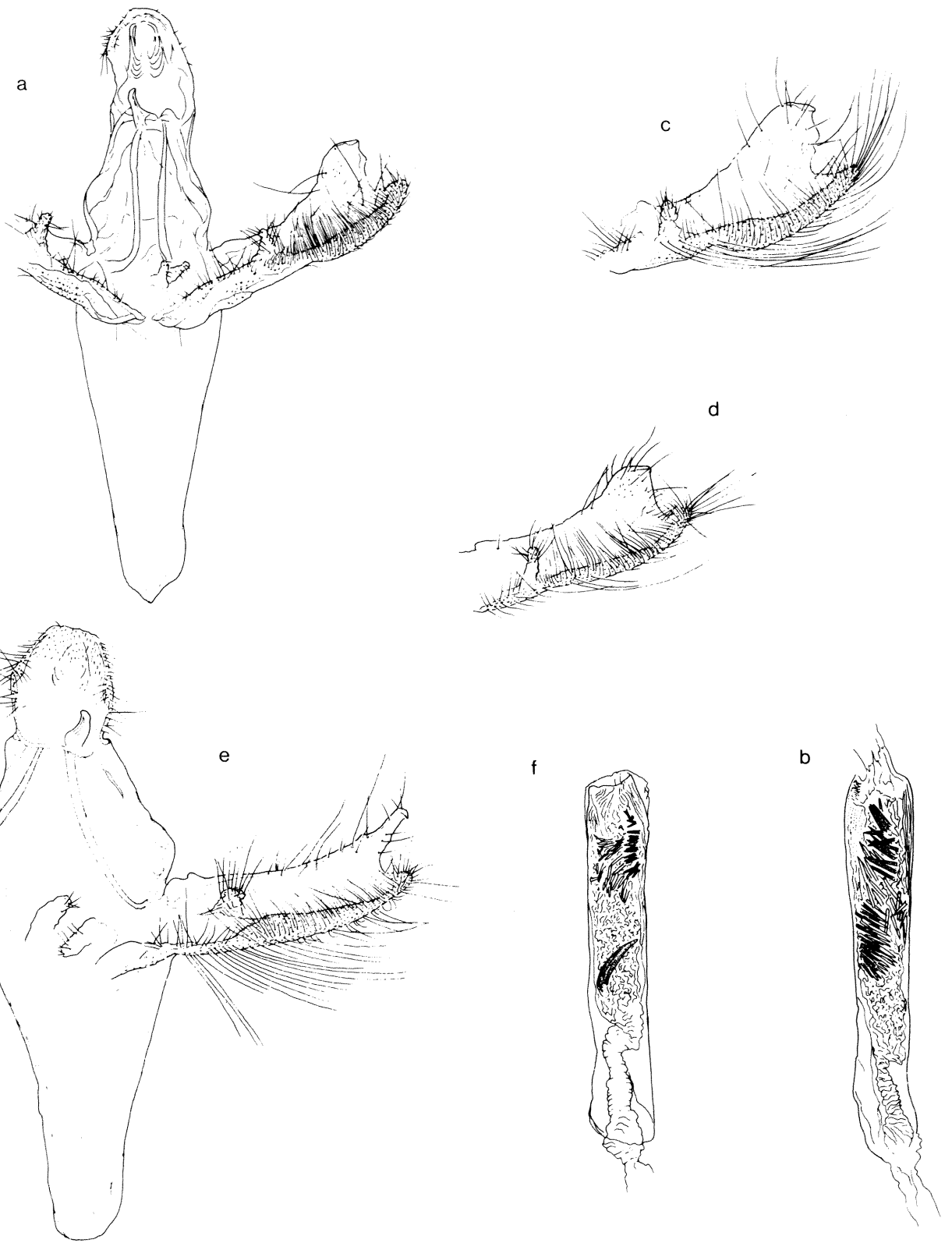


Plate IV.—*Dioryctria* spp.; male genitalia; **a, e,** uncus, tegumen, juxta, vinculum, right valva; **b, f,** aedeagus; **c, d,** right valva; **a-d,** *D. batesella,* slides 604 (holotype), 4874, 4929; **e, f,** *D. martini,* slide 582 (holotype).

oblique outwardly to Cu2, there strongly angled, then slightly oblique inward to A1, there, once again slightly angled outwardly to posterior margin; medial area reddish brown, basal area of scale ridge near antemedial line, discocellular spot and outer half of medial area suffused with white scales; postmedial inner shade somewhat darker, inconspicuous; postmedial line oblique outwardly from costa to vein R3 + 4, then angled obliquely inward to M1, there again strongly angled obliquely outwardly to M2, there strongly angled and almost vertical to posterior margin; terminal area reddish brown, outer area dusted with white scales; terminal line dark. Fringe mostly pale brownish red. Hindwing above smoky, darker to termen, with an inconspicuous pale postmedial band parallel to termen; color of hindwing darker than that of *D. erythropasa* (Dyar, 1914).

Forewing beneath, with white costal streak at base that extends about 1/3 length of wing.

Female. Almost same as male. Ground color of forewing sometimes with more dusting of white scales on medial area. No white costal streak beneath forewing.

Length of forewing: 11.0-14.0 mm.

Male genitalia: Resembles that of *D. erythropasa*, but is distinguished by the different form of apical part of sclerotized costa of valva. The apical part of *D. batesella* forms a wide rounded plate with a blunt dorsal angle; a weak subapical process and small folds on the dorsal and apical parts also present.

Female genitalia: Posterior apophyses long. Ductus bursae long, the length longer than that of anterior apophyses. Width of basal edge of ductus about 1.5 times that of apical width, slightly tapering apically.

Type material: Holotype, ♂, Guatemala, Chichicastenango, 1-VI-31, genitalia slide HHN 604. Allotype, ♀, same locality as holotype, 5-VI-31, genitalia slide 900. 11 ♂♂ and 18 ♀♀ paratypes: same locality as holotype, 28-, 31-V-31, 4-, 6-VI-31, from aecidium on pine cones; Nicaragua, Slilma Sia; 1-, 7-, 8-, 12-, 15-, 18-, 21-, 22-, 28-, 29-VI-71, 13-VII-71, reared from cones of *Pinus caribaea*, Col. H.O. Yates; Honduras, Siguatepeque: 4-IV-84, 3-VIII-84, cones of *P. oocarpa*, Col. K.D. Carlin; Honduras, Zambrano; 27-IV-84, 22-VI-84, cones of *P. oocarpa*, Col. K.D. Carlin. Guatemalan and Nicaraguan types deposited in the Canadian National Collection of Insects (CNC No. 18783); Honduran types in North Carolina State University collection.

Distribution and life history: Currently known from Guatemala, Nicaragua, and Honduras. Probably also occurs in southwestern Mexico. Larvae feed in cones of *P. oocarpa* and *P. caribaea*.

Comments: *D. batesella* belongs to the *ponderosae* group and is closely related to *D. erythropasa*, but is distinguished from it by the slightly darker forewings and hindwings. The male genitalia is also different in that the apex of the valva is enlarged and distinctly convex and the valva longer (the valva length is 1.5 times that of *D. erythropasa*). The female genitalia of *D. batesella* is more elongate than that of *D. erythropasa*; the posterior apophyses and the ductus bursae are distinctly longer.

Dioryctria martini Mutuura and Neunzig, New Species (Plates IId; IVe, f; VIIc, d, f)

External characters: Male. Head mostly reddish brown with some white and fuscous scales. Labial palpus upturned, second segment almost reaching vertex; third segment small, dark reddish brown dusted with white scales.

Maxillary palpus squamous, reddish fuscous with a few white scales. Antenna filiform, sensilla trichodea (cilia) abundant, and 5 short, black, spinelike sensilla along base of shaft.

Collar mostly reddish brown. Thorax fuscous with black and reddish-brown scales, patagium and tegula mostly light and dark brown.

Forewing above with basal and subbasal scale ridges and a patch of raised scales in median area near antemedial line; discocellular spot also with raised scales; ground color fuscous; antemedial and postmedial lines predominantly white, a few scales reddish brown or pinkish ochre; basal area fuscous, suffused with brownish red in area along costa, in cell, and near posterior margin; a dark-brown subbasal patch present, edged inwardly by black subbasal scale ridge, anteriorly by black costal area, and outwardly by inconspicuous zigzagged black shade of antemedial line; general course of antemedial line almost vertical to posterior margin with an outward angle on R1, an inward one on Cu1, an outward one on Cu2, and an inward one on 2nd A, lower limb at an angle of 45 degrees to posterior margin; black outward shade of antemedial line expanded at costa; medial area blackish fuscous, basal area of medial scale ridge near outer shade of antemedial line, outer half of medial area, and discocellular spot with white scales mixed with pinkish-ochre scales; inconspicuous inward shade of postmedial line black, expanded at costa; postmedial line oblique inward from costa to M1, there curved, then oblique outward to M2, there strongly angled, oblique inward to Cu2, there once again weakly angled, and vertical to posterior margin; outward shade of postmedial line blackish, inconspicuous, expanded at costa; area between outward shade of postmedial line and terminal line a mixture of brown and white scales, whiter distally; terminal line black; fringe blackish fuscous mixed with white.

Hindwing, above, smoky gray, darker at outer margin. Traces of inconspicuous pale postmedial band parallel to termen.

Forewing beneath without contrasting patch of colored scales.

Female. Almost same as male; slightly darker.

Length of forewing: 14.5-17.0 mm.

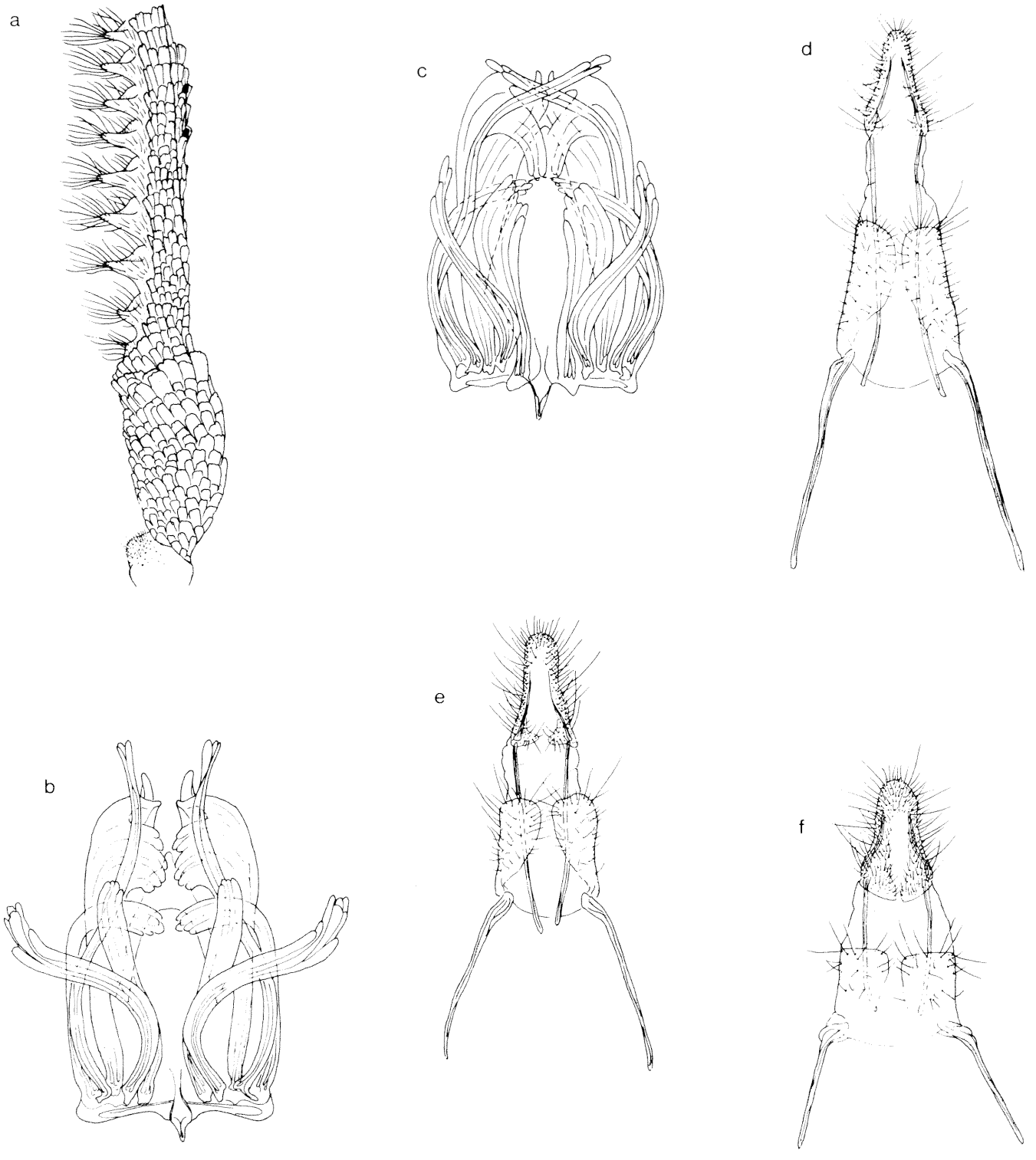


Plate V.—*Dioryctria* spp.; **a,** basal segments of male antenna, *D. majorella;* **b, c,** male 8th abdominal ventral scale tuft; **b,** *D. cibriani;* **c,** *D. durangoensis;* **d-f,** female genitalia, ventral view, posterior elements; **d,** *D. pinicolella;* **e,** *D. cibriani,* slide 755 (allotype); **f,** *D. durangoensis,* slide 1118 (allotype).

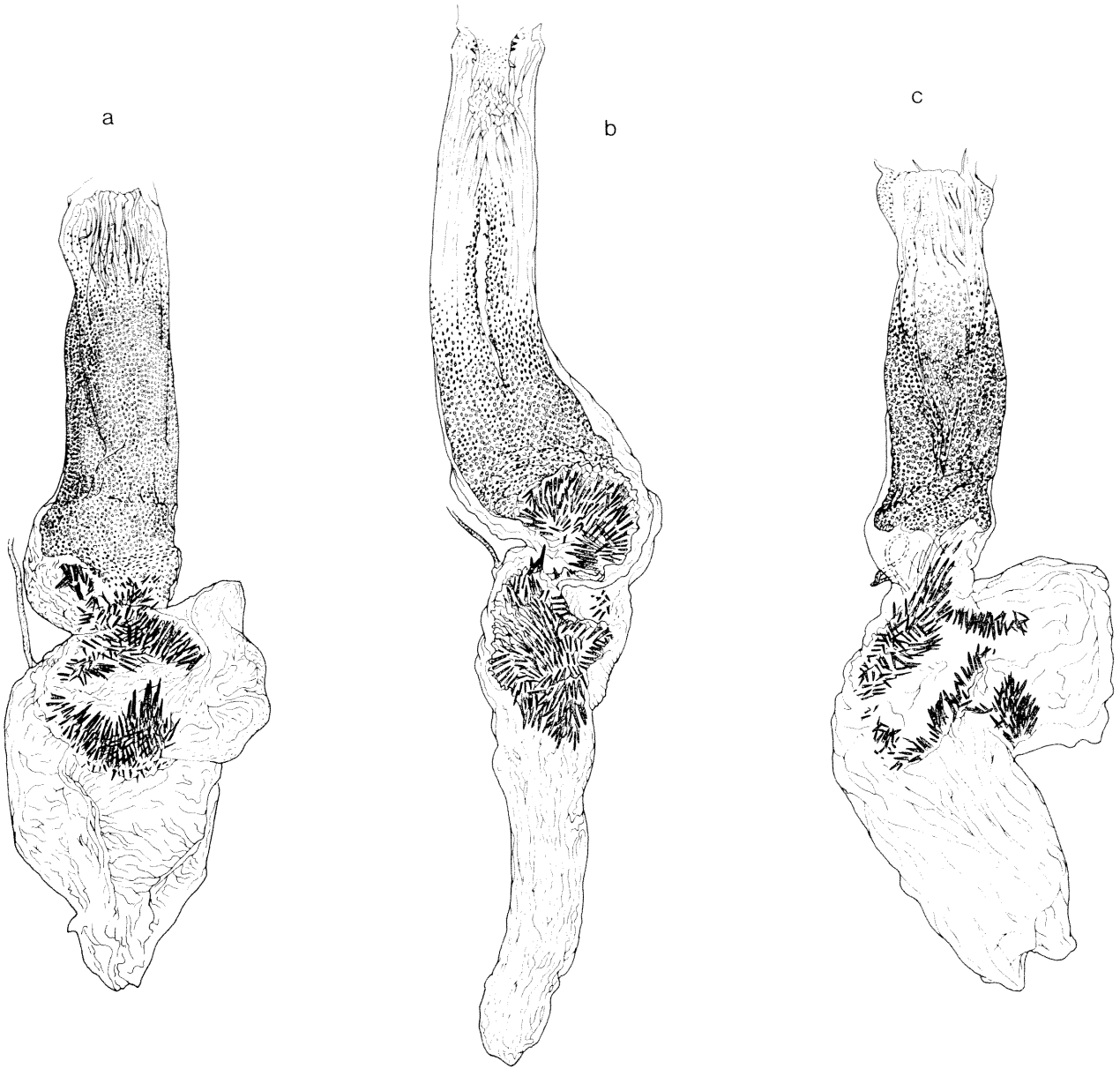


Plate VI.—*Dioryctria* spp.; **a-c,** female genitalia, ventral view, ductus bursae, corpus bursae, base of ductus seminalis; **a,** *D. cibriani,* slide 755 (allotype); **b,** *D. pinicolella;* **c,** *D. durangoensis,* slide 1118 (allotype).

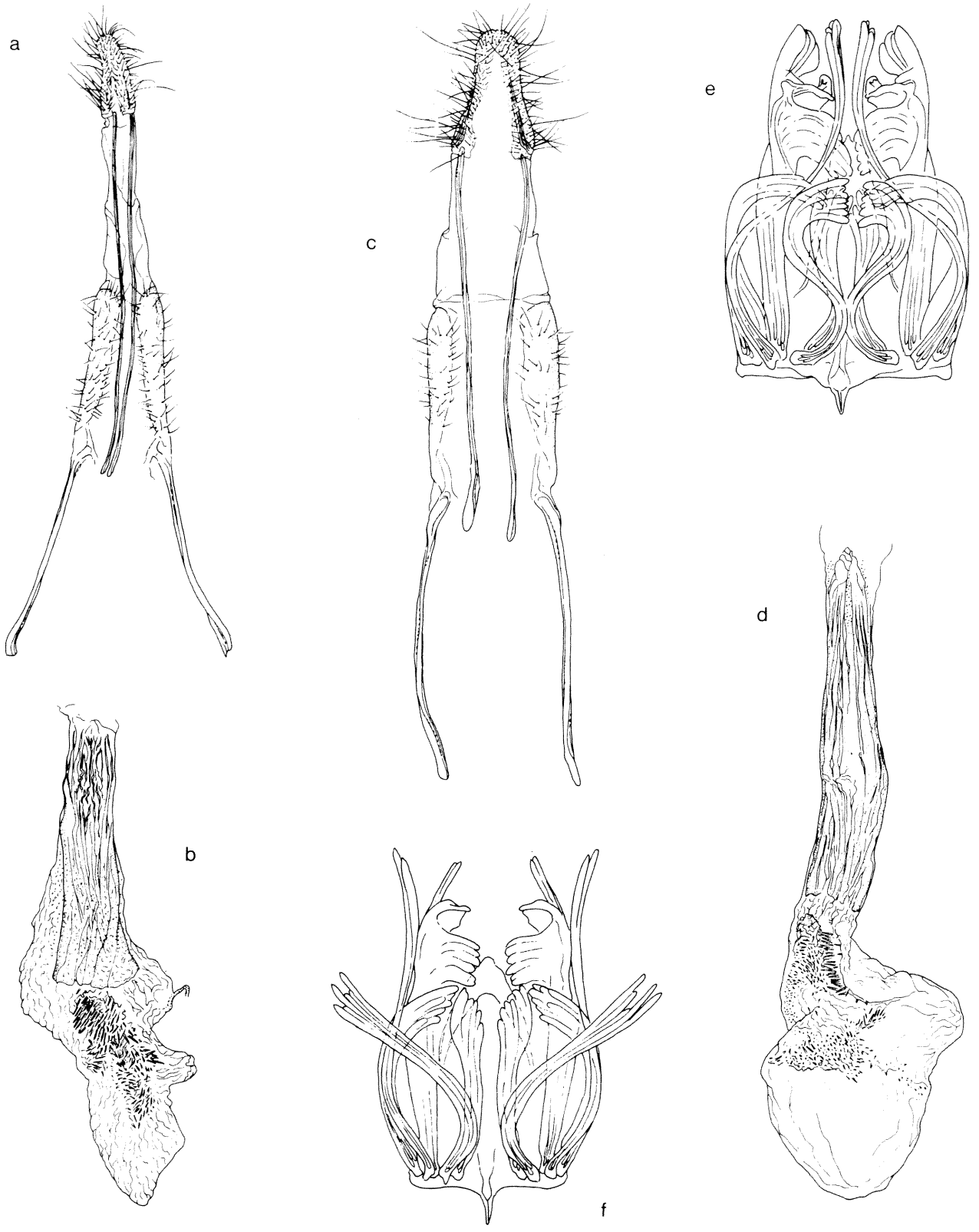


Plate VII.—*Dioryctria* spp.; **a-d,** female genitalia, ventral view, posterior elements, ductus bursae, corpus bursae, base of ductus seminalis; **a, b,** *D. batesella* slide 900 (allotype); **c, d,** *D. martini*, slide 802 (allotype); **e, f,** male, 8th abdominal ventral scale tuft; **e,** *D. batesella*, **f,** *D. martini*.

Male genitalia: Uncus considerably wider than that of *D. ponderosae* Dyar, 1914. Valva with sclerotized costa wider apically than in *D. ponderosae*; apex of sclerotized costa produced into a slender curved hook at dorsal outer angle; this costal process like that of species of *zimmermani* group; ventro-apical angle of costa without spine as in group character. Vinculum long. Aedeagus with numerous apical spines and a basal, strongly curved spine.

Female genitalia: Similar to *D. ponderosae;* ductus bursae very long.

Type material: Holotype, ♂, Mexico, Durango, 10 mi W. El Salto, 9000′, 11-VIII-64, Col. J.E.H. Martin, genitalia slide 582. Allotype, ♀, same locality and collector, 13-VI-64, genitalia slide 802. 2 ♀♀ paratypes: same locality as holotype, 25-VII-64, Col. W.C. McGuffin; Mexico, Toluca; 23-VIII-84, reared from *Pinus oocarpa*. All types deposited in the Canadian National Collection of Insects (CNC No. 18784).

Distribution and life history: Known only from Durango State and from Toluca. Larval host *P. oocarpa*.

Comments: *D. martini* belongs to the *ponderosae* group. The wing color of *D. martini* resembles that of *D. cambiicola* (Dyar, 1914) of the *zimmermani* group, but the hindwing is paler. Also, the size of this species is larger than that of *D. cambiicola*. The raised scaled ridges are less developed than those of *D. cambiicola*. In the male genitalia, the appearance of the valva is similar to that of *D. ponderosae* but differs in having a long costal process on the valva and a widened apical costal part. The elongate ductus bursae of the female genitalia is unique. This species is named after the collector, J.E.H. Martin.

Dioryctria majorella Dyar
(Plate Va)

Dyar (1919b) based his description of *D. majorella* on a single female collected by W. Schaus in Mexico. The type, in the U.S. National Museum, was recently examined and is in relatively good condition (it is somewhat rubbed). Heinrich in 1956 made *Dioryctria muellerana*, collected in Mexico by R. Müller, and also described by Dyar (1919a), a junior synonym of *D. majorella*. Inasmuch as *D. muellerana* is represented by a male type, this provided information on the appearance of the male of *D. majorella*. However, Dyar's brief original descriptions of both sexes, and Heinrich's also brief subsequent descriptions and figures are for the most part not particularly diagnostic. Heinrich's figure of the male genitalia is the most useful, but unfortunately the figure in some respects is misleading. Heinrich wrote "Male genitalia distinguished by greatly increased width of the sclerotized costal area of the harpe." An examination of the genitalia slide of the type of *D. muellerana* in the U.S. National Museum reveals that the costal margin of the valva (harpe) figured appears to be folded, because of improper mounting, instead of strongly sclerotized. Furthermore, a series of male *D. majorella* studied during the present study have the costa of the valva as in other *Dioryctria* with regard to degree of sclerotization.

The most diagnostic feature of the males of *D. majorella* was not mentioned by either Dyar or Heinrich; males are easily recognized on the basis of their strongly serrate (almost unipectinate) antennae (Plate Va). Antennae of males of other known New World *Dioryctria* are either filiform or very weakly serrate. The type of *D. muellerana* has one antenna completely missing and the other antenna represented by only a few basal segments (the remaining basal segments are strongly serrate). It is probable that the antennae of the type were almost nonexistent, as they are at present, when Dyar and Heinrich studied the material, and this accounts for the fact that they overlooked the diagnostic importance of the antennae.

Fresh series of most *D. majorella* also have somewhat obscure but, nevertheless, characteristic patches of dark-red scales on the forewings. These patches occur in the costal area, on the inner area basad of the antemedial line, on the inner area about midway between the antemedial and postmedial line, and following the postmedial line. A narrow, black, angulate line along the outer margin of the antemedial line can also be seen, particularly near the inner margin of the forewings on nonrubbed *D. majorella*.

D. majorella and the following species (*D. pinicolella*) belong to the *abietella* group.

Dioryctria pinicolella Amsel
(Plates Vd; VIb)

Dioryctria pinicolella was described by Amsel (1962) as a subspecies of *Dioryctria reniculella* Grote. The holotype and associated specimens were collected and reared in 1951 by F. Schwerdtfeger, mostly from galls on *Pinus maximinoi (tenuifolia)*, growing in Guatemala (Schwerdtfeger 1962). A figure of the male genitalia was included by Amsel in his paper. Amsel based his name on similarities he found between the Schwerdtfeger moths and information relative to specimens labeled as types of *D. reniculella* provided him by E. Martin in the British Museum. However, unknown to Amsel and Martin in 1962, but as later determined by Mutuura and Munroe (1973), the types labeled *D. reniculella* in the British Museum proved to be specimens of *Dioryctria abietivorella* Hulst. Consequently, at present, *D. pinicolella* could possibly be considered as a subspecies of *D. abietivorella*. Differences in the female genitalia, for example, the anterior part of the corpus bursae is slender and elongate in Mexican specimens we have examined (Plate VIb) suggest that the Central American population is a distinct species. Additional studies are needed to establish with certainty the status of Amsel's name.

Literature Cited

Amsel, H.G. Neue Microlepidoptera aus Guatemala. Zeitschrift für Angewandte Entomologie 49: 392-398; 1962.

Dyar, H.G. Some new tropical American moths. Insecutor Inscitiae Menstruus 7:74-85; 1919a.

Dyar, H.G. Some tropical American Phycitinae. Insecutor Inscitiae Menstruus 7:40-63; 1919b.

Heinrich, C. American moths of the subfamily Phycitinae. U.S. Nat. Mus. Bull. 207. Washington, DC: U.S. National Museum; 1956. 581 pp.

Mutuura, A.; Munroe, E. American species of *Dioryctria* (Lepidoptera: Pyralidae) IV. The *schuetzeella* group and the taxonomic status of the spruce cone moth. Canadian Entomologist 105:653-668; 1973.

Mutuura, A.; Munroe E.; Ross, D.A. American species of *Dioryctria* (Lepidoptera: Pyralidae) II. Western Canadian species of the *baumhoferi* and *ponderosae* groups. Canadian Entomologist 101:1042-1047; 1969.

Schwerdtfeger, F. Über neue forstschädliche Microlepidoptera an Pinusarten in Zentralamerika. 11th International Congress of Entomology 1960. Band II: 236-238; 1962.

A Revision of the Neotropical Genus *Apolychrosis* Amsel With Descriptions of New Species (Lepidoptera: Tortricidae)

Michael G. Pogue
Smithsonian Institution
U.S. National Museum, Department of Entomology
Washington, D.C. 20560, USA

Introduction

The genus *Apolychrosis* was erected by Amsel (1962) to include *A. schwerdtfegeri* Amsel, the adults of which had been reared from *Pinus ayacahuite* and *P. tenuifolia* in Guatemala. When studies were undertaken to rear insects attacking pine and fir cones in Mexico, 4 new species of *Apolychrosis* were discovered. This revision redescribes the genus *Apolychrosis* and the type species *A. schwerdtfegeri*, and describes 4 new species: *A. ferruginus*, *A. ambogonium*, *A. candidus*, and *A. synchysis*. Means and standard deviations are given for all measurements, with the letter "n" referring to the number of specimens examined. Color names used are followed by a parenthetical number indicating colors under the system of Smithe (1975, 1981).

Apolychrosis Amsel

Apolychrosis Amsel, 1962:395.

TYPE SPECIES.—*Apolychrosis schwerdtfegeri* Amsel, by original designation and monotypic.

ADULT.—Medium to large moths, forewing length 4.9-10.4 mm.

Head: Vestiture rough. Eye well developed. Supraocular index 0.25-0.32. Ocellus present, minute. Chaetosemata present. Antennae filiform, 53-65 segments, scaled dorsad, 2 scale rows per segment, setose ventrad. Labial palpus porrect, segment 3 exposed; segment 3, 1.1-1.3 times length of segment 1; segment 2, 3.1-4.0 length of segment 1, 1.1-1.9 vertical eye diameter, length 4.0-6.8 width. Maxillary palpus 2 segmented.

Thorax: Posterior crest present. Lateral scale tufts of metanotum hairlike. Prothoracic leg with epiphysis 2/5-1/2 length of tibia. Mesothoracic tibia with a single pair of apical spurs of unequal length, longest 3/5 times length of tibia. Metathoracic tibia with 2 pairs of spurs; basal pair originating at basal 3/5 of tibia, with longest spur 1/3-2/5 length of tibia; apical pair at subapex with longest spur 1/4-1/3 length of tibia. Leg indices [femur:tibia:(basitarsus) tarsus] for prothoracic leg 1:0.5-0.6:(0.4)1 mesothoracic leg 1:0.8-0.9:(0.5-0.6)1.1; metathoracic leg 1:1.7-1.9:(0.8) 1.4-1.5.

Forewing: (Plate IX): Male length 5.5-10.4 mm; length 2.6-3.2 width, moderately broad to elongate. Female length 6.1-9.7 mm; length 2.7-3.4 width, moderately broad to elongate. Costa straight, curving slightly at 3/4 its length; apex acute; termen straight, oblique. Sc less than 1/2 wing length. R1 originating before middle of discal cell; R2 originating nearer R3 than R1; R5 ending at termen. Chorda present, from between R1 and R2 ending at R4. M3 and CuA1 separate. CuA2 originating at distal 2/3-3/4 length of discal cell. CuP absent. A1 + 2 stalked at 2/5 total length.

Hindwing: (Plate IX): Male length 4.9-8.9 mm; length 2.1-2.8 width, broad to moderately broad. Female length 5.3-8.5 mm; length 2.0-3.1 width, broad to elongate. Costa straight; apex acute; termen slightly concave below apex. Sc + R1 3/4-4/5 length of wing. Rs and M1 approximate at base. M3 and CuA1 short stalked. CuA2 originating at 3/5 length of discal cell. Female with 2 frenular bristles.

Abdomen: Apodemes of tortricoid type, short, rounded process with elongate lateral arm.

Male genitalia (Plates IX,X): Uncus present, thin, elongate. Gnathos slender, fused medially. Socii fingerlike, 1.0-1.6 length of uncus, setose. Transtilla a well-developed band, greatly constricted medially. Valva elongate, length 3.4-6.1 width, apex acute to truncate with an apical spine, midventral spine located on a triangular process; costa and sacculus weak. Vinculum thick, broad U-shaped, coalescent. Aedeagus length 0.6-0.8 length of valva, phallobase with lateral processes; cornuti absent.

Female genitalia (Plate XI): Papillae anales setaceous, flat, length of apophysis anterior 1.1-1.5 length of apophysis posterior; ventral branch of apophysis anterior well developed. Sterigma U-shaped. Colliculum a simple cup. Ductus bursae narrow, elongate; ductus seminalis from caudal end of corpus bursae laterad to ductus bursae. Corpus bursae a simple sphere; signa absent.

DISCUSSION.—*Apolychrosis* is placed in the tribe Cnephasiini as outlined by Powell (1964). The following cnephasiine character states are found in *Apolychrosis*: (1) costal fold lacking in male forewing, (2) costa of forewing evenly curved from base to apex with termen oblique, giving an oval appearance to wing, and (3) male genitalia with a well-developed narrow uncus that tapers to tip.

Apolychrosis most closely resembles the monotypic genus *Acroplectis* Meyrick and shares the following apomorphies: (1) vein CuP in forewing lacking, (2) a basal band present in forewing, (3) male genitalia with valva elongate and narrow, and (4) female genitalia with ductus seminalis arising from caudal end of corpus bursae, laterad to ductus bursae.

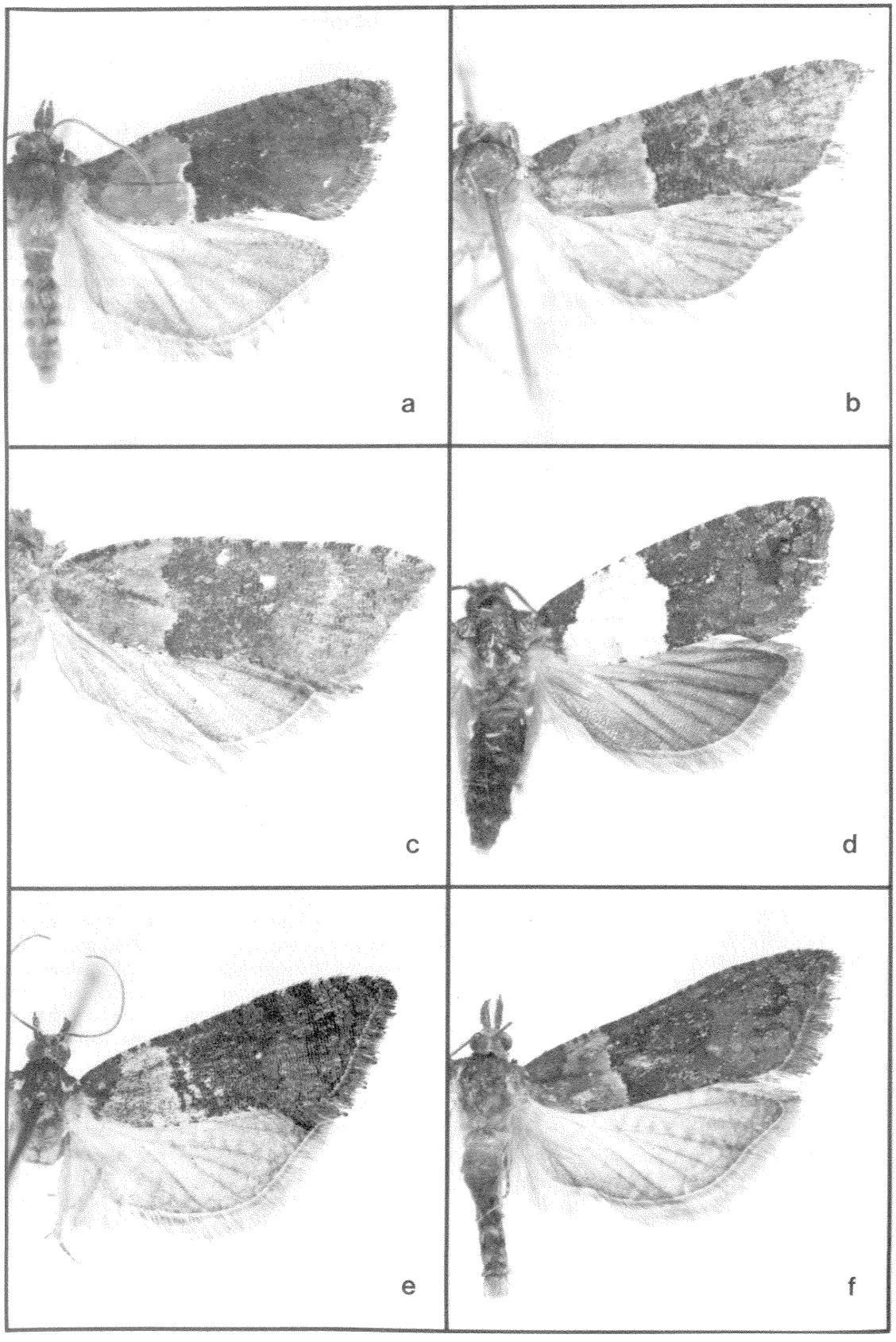


Plate VIII.—Adult moths: **a,** *Apolychrosis ferruginus*, new species; **b,** *A. ambogonium*, new species; **c,** *A. schwerdtfegeri* Amsel, paratype; **d,** *A. candidus*, new species; **e,** *A. synchysis*, new species, white form; **f,** *A. synchysis*, dark form.

Apolychrosis includes 5 species, 4 of which are described as new. Larvae feed in the cones of several species of *Abies*, *Pinus*, and *Cupressus*. Species are distributed from south-central Mexico to Guatemala.

Apolychrosis ferruginus Pogue, New Species
(Plates VIIIa; IXb, c; XIa)

MALE.—Length of forewing 7.8-8.9 mm (mean 8.3 ± 0.4 mm, 9n).

Head: Supraocular index 0.25. Labial palpus dark neutral gray (83) with tips of scales cream (54); segment 2, 1.4-1.6 times vertical eye diameter, expanded apical scaling cream and jet black (89), lateral medial scaling Pratt's rufous (140); segment 3 cream and jet black. Scales of front and vertex cream and Pratt's rufous; tips medium neutral gray (84). Antennae with dorsal scaling cream, scape color of vertex.

Thorax: Mesonotum and anterior 3/4 of tegula Pratt's rufous, posterior 1/4 clay color (123B); posterior tuft clay color, with lateral scales Pratt's rufous; lateral scale tufts of metanotum and scales of scutellum white. Underside cream; prothoracic and mesothoracic legs mostly jet black with median and apical tibial rings and apical tarsal rings cream; metathoracic leg cream, ventral scales and those of apical 1/2 of tibia tipped glaucous (80), tarsi glaucous (79) with cream apical rings. Leg indices for prothoracic leg 1:0.5:(0.4)1; mesothoracic leg 1:0.9:(0.5)1.1; metathoracic leg 1:1.7:(0.8)1.4.

Forewing: Length 2.8-3.2 width, moderately broad to elongate; apex acute; termen straight. Basal band Pratt's rufous; submedian band clay color (123C) usually with a central and dorsal patch of Pratt's rufous; median 1/3 brick red (132A) separated from basal area by a vertical white line starting just below costa and widening to dorsum; small white dot at end of discal cell, sometimes consisting of only a few scales; apical 1/3 Pratt's rufous; costa with jet-black banding from base to apex; apex suffused with white scales; fringe cinnamon rufous (40) with a few scattered scales tipped jet black. Underside glaucous (79), costa with distinct jet-black and white banding becoming indistinct toward apex; apex and narrowly along termen suffused with white scales.

Hindwing: Length 6.6-7.8 mm (mean 7.1 ± 0.4 mm, 9n); length 2.2-2.6 width; apex acute; termen slightly concave below apex. Basal 1/2 white, terminal 1/2 glaucous (79), veins of discal area with glaucous scales; fringe white with 2 glaucous bands. Underside white, costal 1/2 with scattered glaucous (79) scales.

Abdomen: Scales glaucous (80), scales along distal edge of segments pale neutral gray (86); genital tuft pale horn color (92).

Male genitalia (Plate IXb,c): Uncus slender. Socii finger-like, equal in length to uncus. Gnathos with slender vertical arms, fused medially. Transtilla well developed, constricted medially. Valva elongate, length 4.6-5.1 width; apex truncate with apical spine, mid-ventral spine located 3/5 length of valva from base on a triangular process; sacculus ill-defined. Aedeagus slightly bent, cornuti absent.

FEMALE.—As described for male except forewing length 8.3-8.9 mm (mean 8.6 ± 0.4 mm, 9n); length 2.9 width, moderately broad. Length of hindwing 7.1-7.5 mm (mean 7.3 ± 0.3 mm, 2n); length 2.3-2.4 width, broad.

Female genitalia (Plate XIa): Papillae anales width 3.2 length. Sterigma broad. Ductus bursae 2.8 length of papillae anales.

TYPE DATA.—Holotype male: Mexico: Tlaxcala, Villareal, Municipio de Terrenate, 97° 54′ W, 19° 31′ 46″ N. Aug. 18 - Sept. 6, 1981, host: *Pseudotsuga macrolepis*, coll. J.T. Méndez and R. Campos.

Ten male and 3 female paratypes: 4 males, same data as holotype, 3 genit, preps. MGP 357, 359, 563; 5 males, same data as holotype except, Lot No. 813-A, host: *Pseudotsuga macrolepis*, genit. prep. MGP 577; 1 male, Tlaxcala, Terrenate, Aug. 15, 1981, host: *Pseudotsuga macrolepis*, col. J.T.M.M., Becker Col. 46452; 1 female, same data as holotype, genit. prep. MGP 358; 2 females, Tlaxcala, Terrenate, Aug. 3, 1981, host: *Abies religiosa*, col. J.T.M.M., Becker Col. 46452.

HOSTS.—This species has been reared on cones of *Pseudotsuga macrolepis* and *Abies religiosa*.

FLIGHT PERIOD.—Adults emerged between August 18 and September 6.

DISTRIBUTION.—Known only from the State of Tlaxcala in south-central Mexico.

DISCUSSION.—*Apolychrosis ferruginus* is most closely related to *A. ambogonium* and *A. schwerdtfegeri* by the clay colored submedian band of the forewing, a synapomorphic character state of these 3 species. *A. ferruginus* is larger than the other 2 species and the white band separating the submedian band from the rest of the forewing is wider. In the male genitalia, apex of the valva is truncate in *A. ferruginus* and acute in *A. ambogonium* and *A. schwerdtfegeri*.

The specific name means rust colored in Latin referring to the overall appearance of the moth.

Apolychrosis ambogonium Pogue, New Species
(Plates VIIIb; IXa, d, e)

MALE.—Length of forewing 6.0-6.6 mm (mean 6.3 ± 0.4 mm, 2n).

Head: Labial palpus with scales banded dark neutral gray and white; segment 2 1.2 times vertical eye diameter. Scales of front and vertex with apical 1/3 pale tawny to grayish horn (91), tipped with white, rest of scale white. Scape

sepia (119), antenna with basal scales hair brown (119A) and apical scales sepia.

Thorax: Mesonotum sepia with median patches cinnamon rufous (40), posterior crest cinnamon rufous to cinnamon (39); base of tegula sepia, apical 1/2 chestnut (32) to cinnamon; lateral scale tufts of metanotum and scales of scutellum white. Underside white. Legs dusky brown (19) with median and apical tibial rings and apical tarsal rings cream.

Forewing: Length 3.0-3.2 width, elongate; apex acute; termen straight. Basal band blackish neutral gray (82) with a few scattered brick-red scales, submedial band clay colored with a horizontal cinnamon rufous streak along vein Cu; separating submedial from medial band are an inner thin white band 1-2 scale rows wide from middle of discal cell to dorsum, an outer thin jet-black band 1 scale row wide from costa to dorsum; median band dark neutral gray with discal area and dorsum suffused with brick-red scales; rest of wing medium neutral gray suffused with a few cinnamon and cinnamon rufous scales; costa with jet-black banding mixed with a few cream bands beyond submedial band; fringe dark neutral gray near apex, cinnamon at termen. Underside with basal-submedial band cream suffused with glaucous (79) scales, remainder glaucous, costal banding cream and jet black.

Hindwing: Length 4.9-6.0 mm (mean 5.5 ± 0.7 mm, 2n); length 2.5-2.7 width; apex acute; termen slightly concave below apex. Ground color white, mostly suffused with light drab scales (119C) darker along veins. Underside white with vertical light drab striations in apical 1/2.

Abdomen: Glaucous (79), genital tuft cream.

Male genitalia (Plate IXd,e): Uncus slender. Socii fingerlike, shorter than uncus. Tuba analis lightly sclerotized. Gnathos with slender arms, broadly joined medially, with tip produced into a small spine. Transtilla well developed, greatly constricted medially. Valva elongate, length 4.5 width at base; costa forming an obtuse angle at outer 1/4; apex acute with apical spine, midventral spine located 2/3 length of valva from base on a triangular process; sacculus weak. Vinculum thick, broad U-shaped, coalescent. Aedeagus length 0.6 length of valva, phallobase with lateral rounded process, apical 1/2 slightly curved; cornuti absent.

FEMALE.—Unknown.

TYPE DATA.—Holotype male: Mexico; Mexico, San Miguel Atlautla, adult emgd. Sept. 14, 1983, 98° 46′ 20″ W, 19° 20′ N, 2500 m elev., Lot No. 1047-B, host: *Pinus leiophylla*, W. Sánchez, genit. prep. MGP 709. One male paratype: Hidalgo, Real del Monte, host: *Cupressus benthamii* var. *benthamii*.

HOSTS.—Reared from second-year cones of *Pinus leiophylla*; paratype collected on *Cupressus benthamii* var. *benthamii*.

FLIGHT PERIOD.—Adult emerged Sept. 14, 1983.

DISTRIBUTION.—Known only from the States of Mexico and Hidalgo in south-central Mexico.

DISCUSSION.—*Apolychrosis ambogonium* most closely resembles *A. schwerdtfegeri*, but can be separated by the following character states: (1) scales of the front and vertex have the basal 2/3 white and apical 1/3 tawny tipped with white, and (2) costa of the valva in the male genitalia forms an obtuse angle at outer 1/4 and has a more slightly rounded apex. The specific name is derived from the Greek *ambon* meaning edge and *gonia* meaning angle, referring to the valval costa of the male genitalia which forms an obtuse angle prior to the apex.

Apolychrosis schwerdtfegeri Amsel
(Plates VIIIc; Xa, b)

Apolychrosis schwerdtfegeri Amsel, 1962:395.

MALE.—Length of forewing 5.5-6.6 mm (mean 6.0 ± 0.6 mm, 3n).

Head: Labial palpus jet black with scales tipped whitish, segment 2 1.2-1.5 vertical eye diameter. Front and vertex hair brown (119A). Scape and antenna jet black.

Thorax: Anterior half of mesonotum jet black, remainder, including tuft, a mixture of Pratt's rufous and jet-black scales; dorsal half of tegula Pratt's rufous, remainder jet black; lateral scale tufts of metanotum and scales of scutellum drab (27). Underside cream. Legs dusky brown with median and apical tibial rings and apical tarsal rings cream; metathoracic legs have more cream scales interspersed among the fuscous (21), giving them a lighter appearance.

Forewing: Length 2.5-3.3 width, elongate; apex acute; termen straight. Basal band blackish neutral gray mixed with brick-red scales, submedian band clay color (26) with a central infusion of brick-red scales; separating submedial from medial band are 2 thin vertical lines of scales, white inner line extends from 1/4 wing width below costa to dorsum and outer jet-black line extends from costa to dorsum; median band dark neutral gray suffused with brick-red and white scales, a white spot at end of discal cell marking indistinct border of medial band; postmedian and terminal area Pratt's rufous suffused with jet-black and white scales, and a subapical patch jet black, variably distinct; costa with distinct jet-black and cream banding, similar banding along dorsum being much narrower and less distinct; fringe Pratt's rufous with variably distinct patches of jet-black scales. Underside with basal-submedial band cream suffused with glaucous (80) scales, remainder glaucous, costal banding cream and jet black.

Hindwing: Length 4.9-5.3 mm (mean 5.1 ± 0.3 mm, 2n); length 2.2-2.6 width; apex acute; termen slightly concave below apex. Ground color drab, darker along veins. Fringe light drab with thin white band bordering termen. Underside white with vertical glaucous (80) striations in apical half.

Abdomen: Glaucous (79), genital tuft cream.

Male genitalia (Plate Xa, b): Uncus slender. Socii elongate, 1.6 length of uncus. Gnathos U-shaped, vertical arms more slender than medially fused lateral arms, small pointed process at junction of lateral arms. Transtilla well developed, constricted medially. Valva slender, length 5.9-6.1 width; apex acute with apical spine, midventral spine located 2/3 length of valva from base on a triangular process; sacculus discernible. Aedeagus with distinct lateral processes of phallobase, slightly curved, cornuti absent.

FEMALE.—Unknown.

TYPE DATA.—Holotype male: Guatemala: San Miguel Uspatan, 2. 10. 1951, leg. F. Schwerdtfeger, genit. prep. GU 1438; in Landessammlungen für Naturkunde, Karlsruhe, West Germany.

Three male paratypes: same data as holotype except 25. 10. 1951, 4. 6. 51, and 12-15. 6. 51, genit. preps. MGP 576, GU 4009; in Landessammlungen für Naturkunde, Karlsruhe, West Germany.

HOSTS.—Larvae reared from *Pinus ayacahuite* and *P. tenuifolia*.

FLIGHT PERIOD.—Adults were collected during October and June.

DISTRIBUTION.—Known only from type locality in Guatemala.

DISCUSSION.—*Apolychrosis schwerdtfegeri* most closely resembles *A. ambogonium* but can be separated by the following character states: (1) scales of the front and vertex are hair brown, and (2) costa of the valva in the male genitalia is gently curved to a pointed apex.

Apolychrosis candidus Pogue, New Species
(Plates VIIId; Xc, d; XIb)

MALE.—Length of forewing 5.6-6.4 mm (mean 5.9 ± 0.3 mm, 5n).

Head: Supraocular index 0.32. Labial palpus jet black speckled with white, segment 2 1.1-1.4 vertical eye diameter. Front dark drab (119B), vertex blackish neutral gray. Scape and antenna blackish neutral gray.

Thorax: Mesonotum and tegula blackish neutral gray, latter with a few scattered chestnut scales; posterior tuft blackish neutral gray with white scales distad; lateral scales of metanotum cream tipped blackish neutral gray, scales of scutellum white. Underside shining white; prothoracic and mesothoracic legs blackish neutral gray with median and apical tibial rings and apical tarsal rings cream; metathoracic leg cream suffused with olive brown (28) below median tibial spurs, tarsi blackish neutral gray with cream apical rings. Leg indices for prothoracic leg 1:0.6:(0.4)1; mesothoracic leg 1:0.8:(0.6)1.1; metathoracic leg 1:1.7:(0.8)1.4.

Forewing: Length 2.6-3.0 width, moderately broad; apex acute; termen straight. Basal band jet black with scattered chestnut scales; submedian band white, being wider along dorsum than costa; apical margin a thin jet-black line; small white dot at end of discal cell; distal 1/2 ground color dark neutral gray suffused with chestnut and jet black, apical area sprinkled with white scales; jet-black bands along costa; fringe dark neutral gray with scattered chestnut scales, particularly at tornus. Underside dark brownish olive (129), submedial band visible, suffused with dark brownish olive.

Hindwing: Length 4.9-5.4 mm (mean 5.1 ± 0.2 mm, 5n); length 2.0-2.7 width, broad to elongate; apex acute; termen slightly concave below apex. Ground color olive brown, darker along veins and termen; fringe olive brown. Underside white, entirely suffused with drab, tinged with tawny (38) along costa; fringe drab.

Abdomen: Raw umber (22); genital tuft with dorsal scaling raw umber, venter cream.

Male genitalia (Plate Xc, d): Uncus slender. Socii elongate, 1.4 length of uncus. Gnathos with slender vertical arms, lateral arms heavier, fused medially forming a rounded apex. Transtilla a well-developed band, constricted medially. Valva simple, length 3.4-3.8 width; distal costal margin obtuse-angulate to rounded toward apex with apical spine, midventral spine located 2/3 length of valva from base on triangular process; sacculus ill-defined. Aedeagus slightly bent; cornuti absent.

FEMALE.—As described for male except forewing length 6.1-7.2 mm (mean 6.8 ± 0.3 mm, 11n); length 2.7-3.2 width, moderately broad to elongate. Length of hindwing 5.4-6.3 mm (mean 6.0 ± 0.2 mm, 11n); length 2.0-3.1 width, broad to elongate.

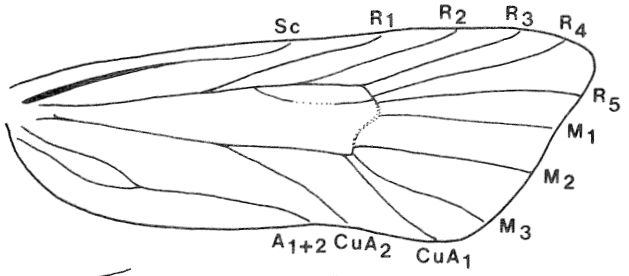
Female genitalia (Plate XIb): Papillae anales width 2.8-3.1 length, setose. Sterigma broadly rounded, sides angulate. Ductus bursae 2.1-2.9 length of papillae anales.

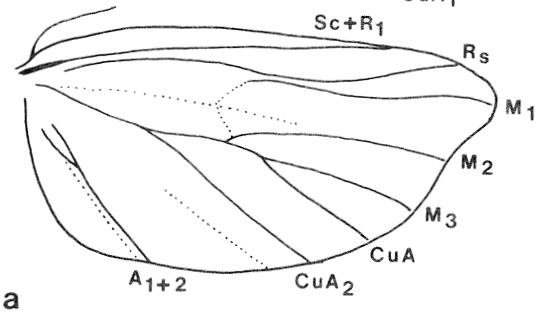
TYPE DATA.—Holotype male: Mexico: Puebla, Atotocayan, Mpio. de Tlatlauquitepec, 97° 42′ W, 19° 53′ N, 1200 m elev., larva coll. Sept. 20, 1981; adult emgd. Oct. 2, 1981; Lot No. 812-A; host: *Pinus chiapensis*; col. Tulio Méndez; genit. prep. MGP 564.

Twelve male and 14 female paratypes: 6 males, same data as holotype except, adults emgd. Oct. 5, 8, 9, 13, 1981. 4 males Mexico, Santo Tomas, Mpio. de Tepetlaoxtoc, 98° 43′ W, 19° 33′ N, 2600 m elev., larva coll. Aug. 11, 1982; Lot No. 4; host: *Pinus rudis*; genit. preps. MGP 353, 355, 578; wing prep. MGP 526844. 1 female, same data as holotype; 7 females, same data as holotype except, adults emgd. Oct. 5, 8, 9, 1981; genit. prep. MGP 591. 6 females, Mexico, Santo Tomas, Mpio. de Tepetlaoxtoc, 98° 43′ W, 19° 33′ N, 2600 m elev., larva coll. Aug. 11, 1982; Lot No. 4; host: *Pinus rudis*; genit. preps. MGP 354, 356, 579.

HOSTS.—Larvae were reared from second-year cones of *Pinus chiapensis* and from cones of *P. rudis*.

FLIGHT PERIOD.—Adults emerged in September and October.





a

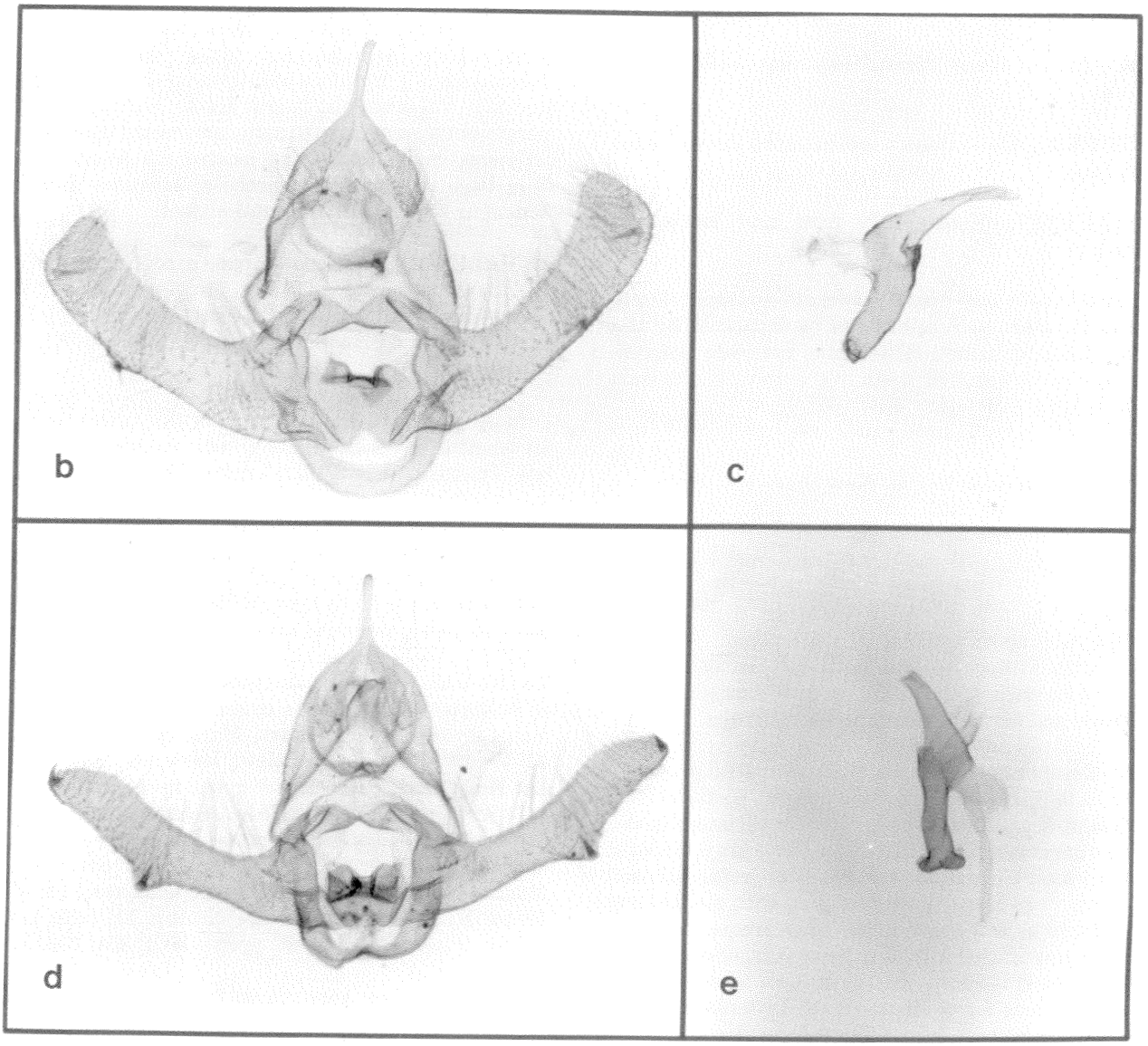


Plate IX.—Wing venation and male genitalia: **a,** *Apolychrosis ambogonium*, new species, **b,** *A. ferruginus*, new species, ventral view, slide MGP 359; **c,** lateral view of aedeagus; **d,** *A. ambogonium*, new species, ventral view, slide MGP 569; **e,** lateral view of aedeagus.

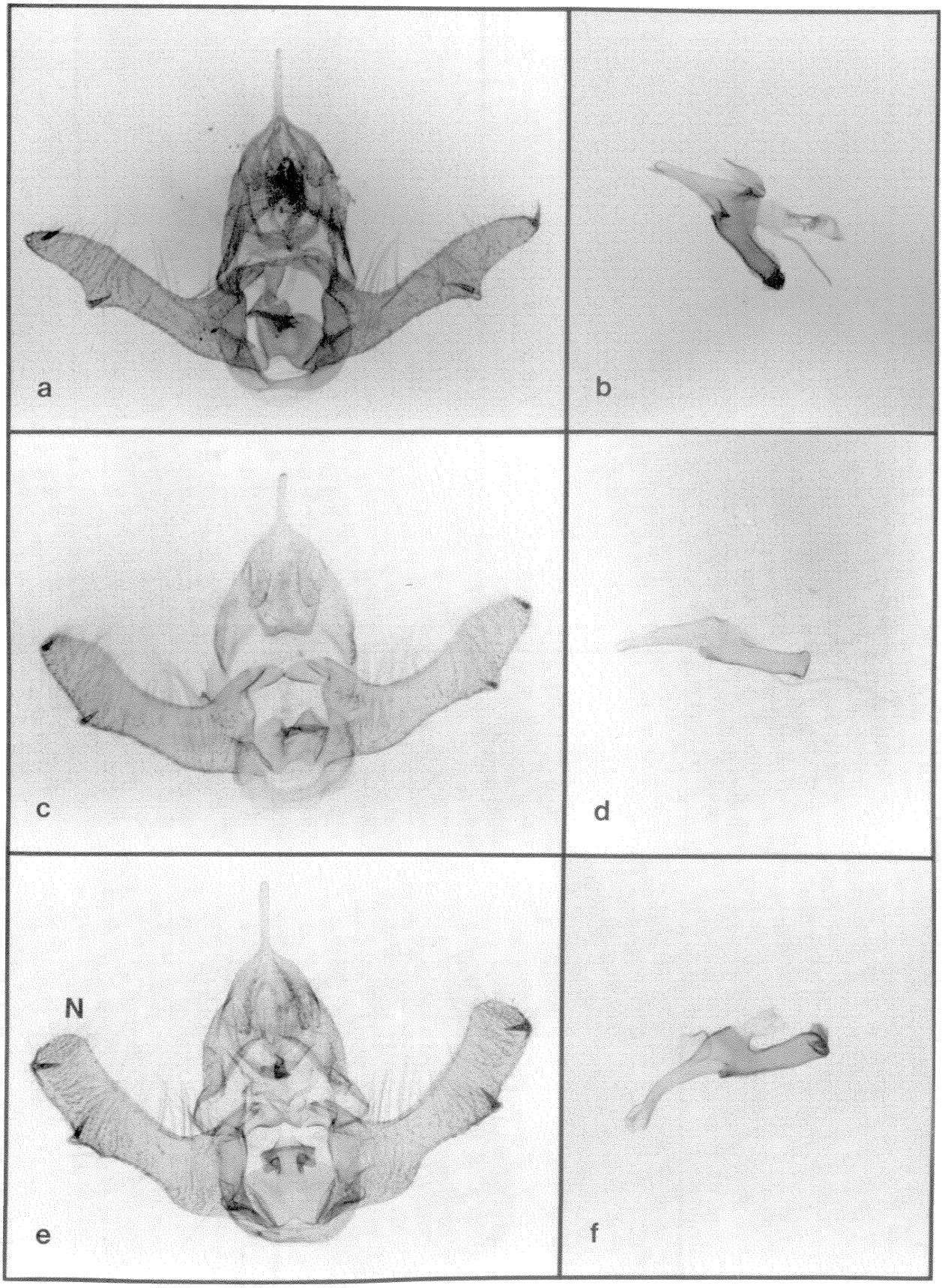


Plate X.—Male genitalia: **a,** *Apolychrosis schwerdtfegeri* Amsel, paratype, ventral view, slide MGP 576; **b,** lateral view of aedeagus; **c,** *A. candidus*, new species, ventral view, slide MGP 355; **d,** lateral view of aedeagus; **e,** *A. synchysis*, new species, ventral view, slide MGP 574; **f,** lateral view of aedeagus.

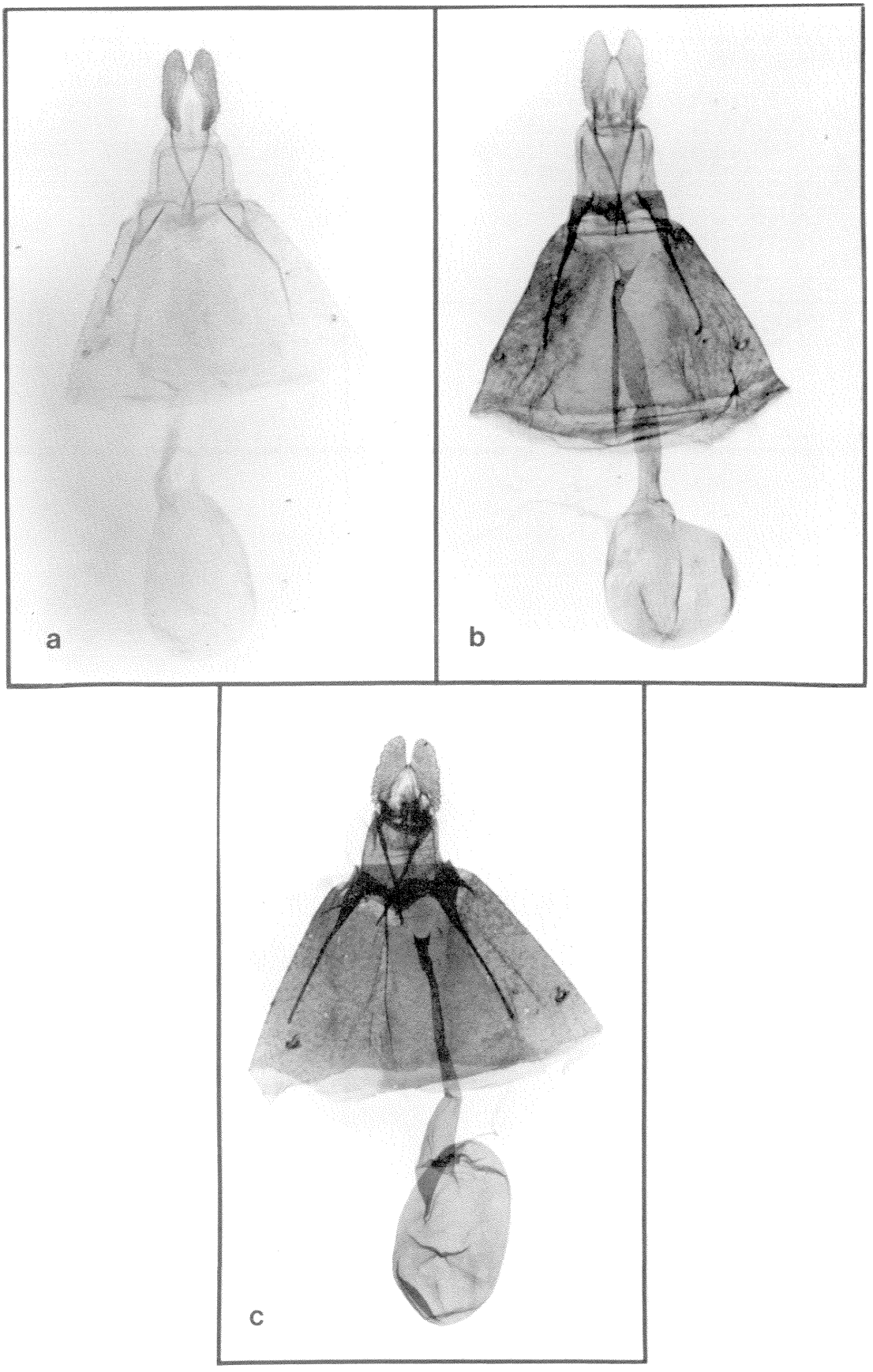


Plate XI.—Female genitalia, ventral view; **a,** *Apolychrosis ferruginus*, new species, slide MGP 358; **b,** *A. candidus*, new species, slide MGP 579; **c,** *A. synchysis*, new species, slide MGP 568.

DISTRIBUTION.—Known from the States of Puebla and Mexico in south-central Mexico.

DISCUSSION.—*Apolychrosis candidus* most resembles the white form of *A. synchysis* but differs in size, forewing color, and male genital characters. *A. candidus* has a 30% less average wing length than *A. synchysis*. The conspicuous white forewing submedian band is not suffused with darker scales as in the white form of *A. synchysis*, and the hindwing is darker in *A. candidus*. In the male genitalia the apex of the valva is rounded in *A. candidus* (Plate IIIc) and truncate in *A. synchysis* (Plate IIIe). The specific name is Latin for shining white, referring to the white submedian band of the forewing.

Apolychrosis synchysis Pogue, New Species
(Plates VIIIe,f; Xe,f; XIc)

Variable forewing color and pattern.

MALE.—Length of forewing 7.0-10.4 mm (mean 8.3 ± 0.9 mm, 14n).

Head: Supraocular index 0.3. Labial palpus with base and tip of scales cream, median area dark brownish-olive giving a speckled appearance; segment 2 1.3-1.9 times vertical eye diameter, scales expanded dorsad. Front and vertex dark brownish-olive. Scape and antenna concolorous with vertex.

Thorax: Mesonotum, tegula, and posterior tuft dark brownish-olive; lateral scale tufts of mesonotum cream, scutellum white. Underside white, prothoracic and mesothoracic legs dark neutral gray with scale tips cream giving a speckled appearance, median and apical tibial rings and apical tarsal rings cream, metathoracic leg cream suffused with drab, tarsi darker with apices cream. Leg indices for prothoracic leg 1:0.6:(0.4)1; mesothoracic leg 1:0.9:(0.5)1.1; metathoracic leg 1:1.9:(0.8)1.5.

Forewing: Length 2.8-3.1 width, elongate; apex acute; termen straight. Basal band chestnut suffused with jet-black scales, submedian band white suffused with grayish horn, median 1/3 dusky brown, small white spot at end of discal cell, terminal 1/3 a mixture of white, tawny and dusky-brown scales, costa with blackish neutral gray and white banding becoming indistinct toward apex; fringe dark neutral gray, tawny at tornus. Underside with basal band white suffused with grayish horn, remainder grayish horn, costa black with neutral gray and white banding.

Hindwing: Length 5.6-8.9 mm (mean 7.0 ± 0.9 mm, 14n); length 2.1-2.8 width; apex acute; termen slightly concave below apex. Ground color grayish horn, darker along veins and along termen; fringe white with thick, pale, outer bands and thin, dark, inner bands grayish horn. Underside white, fine costal and terminal striations grayish horn.

Abdomen: Light neutral gray with thin white terminal bands dorsad, speckled white and medium neutral gray ventrad; genital tuft cream.

Male genitalia (Plate Xe,f): Uncus slender. Socii elongate, 1.5 length of uncus. Gnathos well developed, arms fused medially. Transtilla well developed, constricted medially. Valva length 3.4-4.4 width, apex truncate with apical spine, midventral spine located 2/3 length of valva from base on a triangular process; sacculus poorly defined. Aedeagus slightly bent; cornuti absent.

FEMALE.—As described for male except forewing length 6.5-9.7 mm (mean 8.2 ± 0.9 mm, 19n); length 2.8-3.4 width, moderately broad to elongate. Length of hindwing 5.3-8.5 mm (mean 6.8 ± 0.9 mm, 17n); length 2.2-2.7 width, broad to moderately broad.

Female genitalia (Plate XIc): Papillae anales width 2.6-3.2 length, setose. Sterigma U-shaped. Ductus bursae 2.5-4.1 length of papillae anales.

TYPE DATA.—Holotype male: Mexico: Tlaxcala, Villareal, Municipio de Terrenate, 97° 54′ W, 19° 31′ 46″ N, adult emgd. Jan. 10, 1985, Lot No. 1165-B, host: *Abies religiosa*.

Fifty-eight male and 83 female paratypes: 30 males, same data as holotype except, adult emgd. Jan. 2, Jan. 4, Jan. 9, Jan. 10 (2), Jan. 14, Jan. 16 (2), Jan. 17 (2), Jan. 18, Jan. 19, Jan. 21 (2), Jan. 22 (5), Jan. 23, Jan. 24, Jan. 25, Jan. 28 (3), Feb. 1, Feb. 7, 1985, adult emgd. Oct. 5, 1981 (2); host: *Abies religiosa*; Lot No. 814-A-B genit. preps. MGP 547, 573; adult emgd. Aug. 13, 1981; host: *Abies religiosa*; coll. J.T.M.M.; Lot No. 734; genit. prep. MGP 581. 4 males, Hidalgo, El Chico, Nov. 30 (2), Dec. 5, Dec. 6, 1984; host: *Abies religiosa*; Lot No. 1162; coll. D. Cibrián. 1 male, Tlaxcala, Terrenate, adult emgd. Aug. 8, 1981; host: *Abies religiosa*; col. Becker 46451. 1 male, Tlaxcala, Tlaxco; host: *Pinus ayacahuite*; genit. prep. C.D. Waddell 403, in University of Minnesota coll. 2 males, México, San Rafael, Municipio de Tlalmanalco, 98° 43′ 5″ W, 19° 12′ 28″ N, adult emgd. Sept. 8, 1975; Lot No. 338-A; Oct. 31, 1975; Lot No. 351-C; host: *Pinus ayacahuite* var. *veitchii*; genit. prep. MGP 549. 10 males, México, Colonia Avila Camacho, Municipio de Ixtapaluca, 98° 45′ 13″ W, 19° 19′ N, adult emgd. Feb. 18, 1975, Mar. 4, 1975; Lot No. 285-B; Jan. 22, 1976; Lot No. 375-A; host: *Pinus ayacahuite*, genit. prep. MGP 583; adults emgd. Apr. 16, 1975; Lot No. 332, July 16, 1975, Aug. 10, 1975 (3); Lot No. 328-B; genit. preps. MGP 565, 570; Oct. 26, 1976 (2); Lot No. 424; host: *Pinus montezumae;* coll. D. Cibrián. 1 male, Puebla, San Juan Tetla, adult emgd. Dec. 8, 1975; Lot No. 366-E; host: *Pinus ayacahuite*; coll. D. Cibrián; genit. prep. MGP 550. 2 males, Chiapas, San Cristobal de las Casas, 2300 m, June 23-27, 1981; coll. V.O. Becker, col. Becker 43768; genit. prep. MGP 679. 2 males, México, San Pedro Nexapa, Municipio de Ameca, adult emgd. Apr. 11, Apr. 29, 1974; Lot No. 175-C; host: *Pinus montezumae*; coll. D. Cibrián. 3 males, México, Santo Tomás, Municipio of Tepetlaoxtoc, 98° 43′ W, 19° 33′ N, adult emgd. Apr. 29, May 2, 1974 (2); Lot No. 189-A; host: *Pinus montezumae*; coll. D. Cibrián. 1 male, México, San Rafael, Municipio de Tlalmanalco, 98° 43′ 05″ W, 19° 12′ 28″ N, adult emgd. May 27, 1974; Lot No. 213-E; host: *Pinus montezumae*; coll. D. Cibrián. 2 males, Tlaxcala, National Park "La Malinche," 98° 06′ W,

19° 18′ N, adult emgd. Aug. 9, 1974; Lot No. 245-A; Aug. 27, 1974; Lot No. 245-B; host: *Pinus montezumae*; coll. D. Cibrián. 1 male, Morelos, Las Aceras, Municipio de Tetela del Volcán, 98° 42′ W, 18° 53′ N, adult emgd. Apr. 9, 1975; Lot No. 304-A; host: *Pinus montezumae*; coll. D. Cibrián. 37 females, same data as holotype except, adult emgd. Jan. 9, Jan. 10 (2), Jan. 14 (5), Jan. 16 (3), Jan. 17 (3), Jan. 18, Jan. 21 (3), Jan. 22 (9), Jan. 24, Jan. 25 (2), Jan. 28 (2), Feb. 1 (2), Feb. 6 (2), 1985. 3 females, Hidalgo, El Chico, Nov. 30, Dec. 5 (2), 1984; Lot No. 1162; host: *Abies religiosa;* coll. D. Cibrián; adult emgd. Oct. 6, 1981; Lot No. 814-A-B; host: *Abies religiosa;* genit. prep. MGP 567. 1 female, Tlaxcala, Terrenate, adult emgd. Aug. 10, 1981; host: *Abies religiosa;* col. Becker 46451. 3 females, Hidalgo, National Park "El Chico," 98° 18′ W, 20° 11′ 18″ N, adult emgd. Oct. 25, 1976; Lot No. 400-A-2; host: *Abies* sp.; coll. R. Mejía; genit. prep. MGP 582. 1 female, Tlaxcala, Tlaxco; host: *Pinus ayacahuite;* genit. prep. C.D. Waddell 393; in University of Minnesota coll. 2 females, México, San Rafael, Municipio de Tlalmanalco, 98° 43′ 05″ W, 19° 12′ 28″ N, adult emgd. Aug. 25, Sept. 11, 1975; Lot No. 338-A, host: *Pinus ayacahuite* var. *veitchii*; genit. preps. MGP 551, 585. 11 females, Mexico, Colonia Avila Camacho, Municipio Ixtapaluca, 98° 45′ 13″ W, 19° 19′ N, adult emgd. Nov. 18, 1976; Lot No. 433-A; genit. prep. MGP 552; adult emgd. Dec. 26, 1975; Lot No. 379; host: *Pinus ayacahuite* var. *veitchii;* coll. D. Cibrián; genit. prep. MGP 379; adult emgd. Mar. 11, 1975; Lot No. 295-F; adult emgd. Apr. 16, 1975 (3); Lot No. 332; genit. prep. MGP 584; adult emgd. July 8, July 16, Aug. 10; Lot No. 328-B; genit. prep. MGP 571; adult emgd. July 9, 1975, col. Becker 46449; adult emgd. Sept. 17, 1975; Lot No. 345-A; host: *Pinus montezumae;* coll. D. Cibrián. 3 females, México, San Rafael, Aug. 25 (2), Sept. 2, 1975, col. Becker 46450; genit. prep. MGP 682. 1 female, Chiapas, San Cristobal de las Casas, 2300 m, June 23-27, 1981, coll. V.O. Becker; col. Becker 43768. 4 females, México, San Pedro Nexapa, Municipio de Ameca, adult emgd. Mar. 12, 1975; col. Becker 46448; adult emgd. Apr. 10, Apr. 15, May 8, 1974; Lot No. 175-C; host: *Pinus montezumae;* coll. D. Cibrián. 2 females, México, Santo Tomás, Municipio of Tepetlaoxtoc, 98° 43′ W, 19° 33′ N, adult emgd. May 3, May 8, 1974; Lot No. 189-A; host: *Pinus montezumae*; coll. D. Cibrián. 5 females, México, San Rafael, Municipio de Tlalmanalco, 98° 43′ 05″ W, 19° 12′ 28″ N, adult emgd. May 17, May 30; Lot No. 213-B; May 21 (2); Lot Nos. 213-C, 213-D; May 23; Lot No. 213-E; host: *Pinus montezumae*; coll. D. Cibrián. 2 females, México, San Miguel Atlautla, 98° 36′ 20″ W, 19° 00′ 32″ N, adult emgd. Aug. 10, 1982; Lot No. 997; host: *Pinus montezumae;* coll. R. Campos B. 4 females, Tlaxcala, National Park "La Malinche," 98° 06′ W, 19° 18′ N, adult emgd. Aug. 20, Aug, 27, Aug. 29, 1974; Lot No. 245-A; adult emgd. Aug. 27, 1974; Lot No. 245-B; host: *Pinus montezumae;* coll. D. Cibrián. 1 female, Hidalgo, Zacualtipan, 98° 39′ 43″ W, 20° 38′ 57″ N, adult emgd. Feb. 25, 1981; Lot No. 737; host: on *Pinus montezumae*, in *Cronartium* gall; coll. D. & J. Cibrián. 2 females, México, Estación Experimental Zoquiapan, 98° 40′ 34″ W, 19° 17′ 33″ N, adult emgd. May 6, May 9, 1974; Lot No. 188-B; host: on *Pinus hartwegii*, in *Cronartium* gall; coll. D. Cibrián.

HOSTS.—Several species of hosts were involved. They are listed in descending order by the number of individuals reared from each: (1) *Abies religiosa*, (2) *Pinus montezumae*, (3) *Pinus ayachuite* var. *veitchii*, (4) *Pinus rudis*, (5) *Pinus hartwegii*, and (6) *Abies* sp.

FLIGHT PERIOD.—Adults have emerged throughout the year.

DISTRIBUTION.—Known from the States of Mexico, Morelos, Tlaxcala, and Hidalgo in south-central Mexico and from the southern State of Chiapas.

DISCUSSION.—*Apolychrosis synchysis* varies in the coloration of the forewing submedian band. The band can be white suffused with grayish horn or tawny that blends into clay color along distal border. No difference between the two color forms occur in either the male or female genitalia. The distinctness of the submedian band varies due to the amount of dusky-brown suffusion from outer 2/3 of forewing.

A. synchysis is most closely related to *A. candidus* but differs in the following character states: (1) basal band in forewing is chestnut, suffused with jet-black scales, (2) scales of front and vertex dark brownish olive, and (3) apex of the valva of the male genitalia is truncate.

The specific name comes from the Greek meaning confusion, which refers to the color variation of the submedian band in the forewing.

Literature Cited

Amsel, H.G. Neue Microlepidoptera aus Guatemala. Zeitschrift für Angewandte Entomologie 49:392-398; 1962.

Powell, J.A. Biological and taxonomic studies on tortricine moths, with reference to the species in California. University of California Publications in Entomology 32:1-317; 1964.

Smithe, F.B. Naturalist's color guide. New York: The American Museum of Natural History; 1975. 182 color plates.

Smithe, F.B. Naturalist's color guide part III. New York: The American Museum of Natural History; 1981. 37 pp., 9 color plates.

III. Grupos de Insectos que Causan Daños a Conos y Semillas

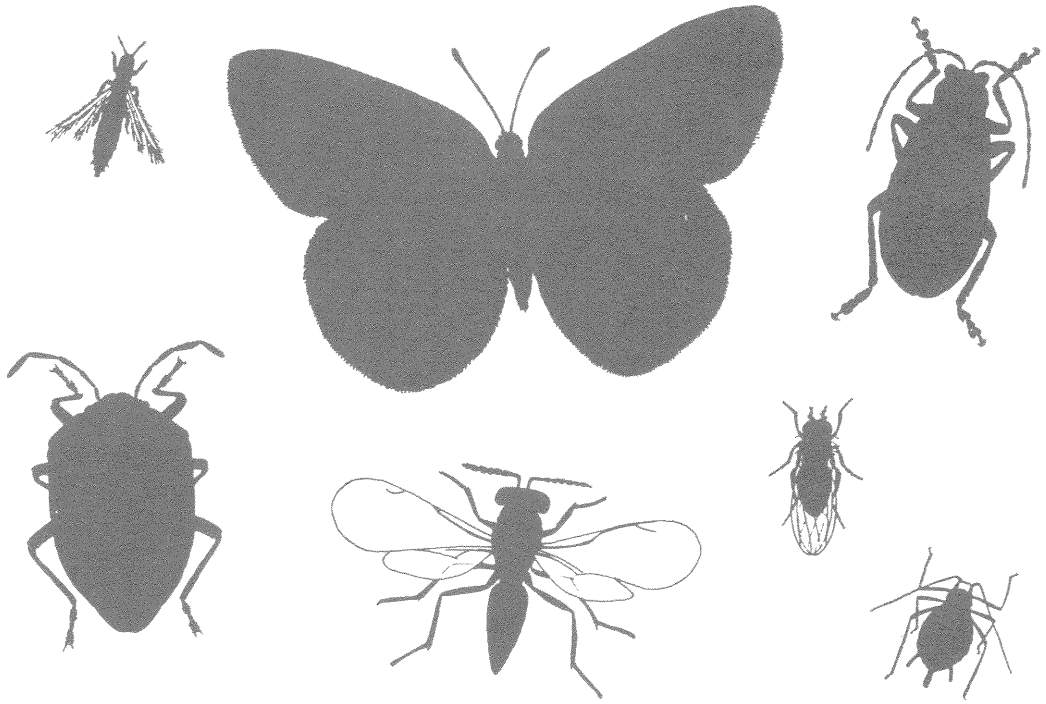
En general la fauna insectil mexicana de los conos y semillas es similar a la que se presenta en el oeste de los Estados Unidos, incluyendo la ocurrencia de varias de las mismas especies en ambas áreas. Sin embargo, México tiene un mayor número de especies endémicas. Unicamente dos especies endémicas al este de Estados Unidos, la chinche semillera *Tetyra bipunctata* (Herrich-Schäffer) y *Cecidomyia bisetosa* Gagné, se encuentran en México.

Las plagas conocidas de conos y semillas de las coníferas de México pertenecen a 7 órdenes de insectos, que son: Coleoptera, Diptera, Hemiptera, Homoptera, Hymenoptera, Lepidoptera y Thysanoptera. Las especies mas dañinas pertenecen a los órdenes Coleoptera, Hemiptera, Hymenoptera y Lepidoptera. Probablemente los coleópteros del género *Conophthorus* son las plagas más distribuidas y destructivas de las cosechas de semillas de los pinos mexicanos. Otras plagas importantes incluyen a la chinche semillera *Leptoglossus occidentalis* Heidemann, de Hemiptera; al picudo de los conos *Conotrachelus neomexicanus* Fall, de Coleoptera; a las avispas de las semillas, *Megastigmus*, de Hymenoptera y a los barrenadores *Dioryctria*, *Eucosma* y *Cydia* de Lepidoptera.

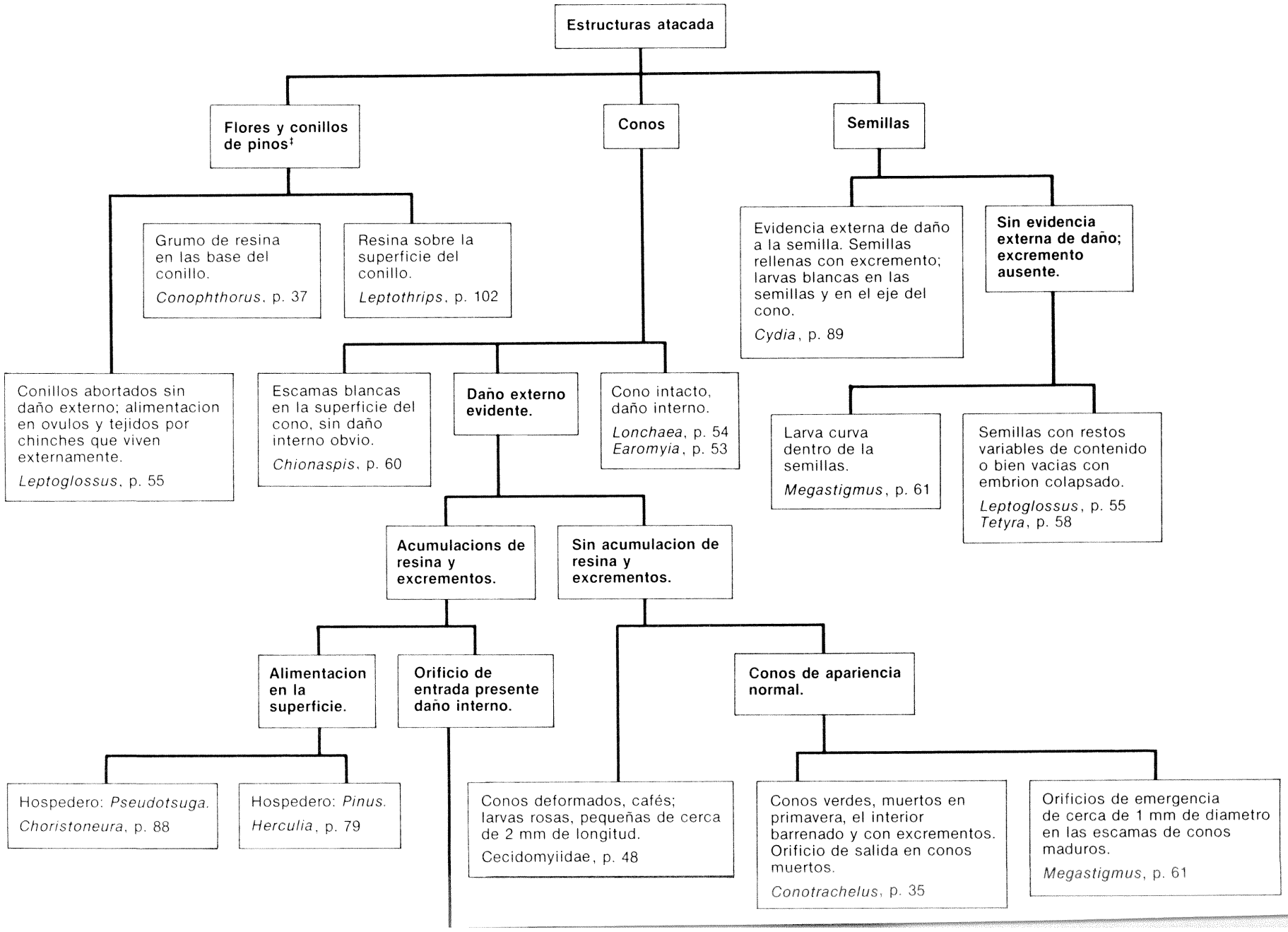
III. Insect Groups Causing Cone and Seed Damage

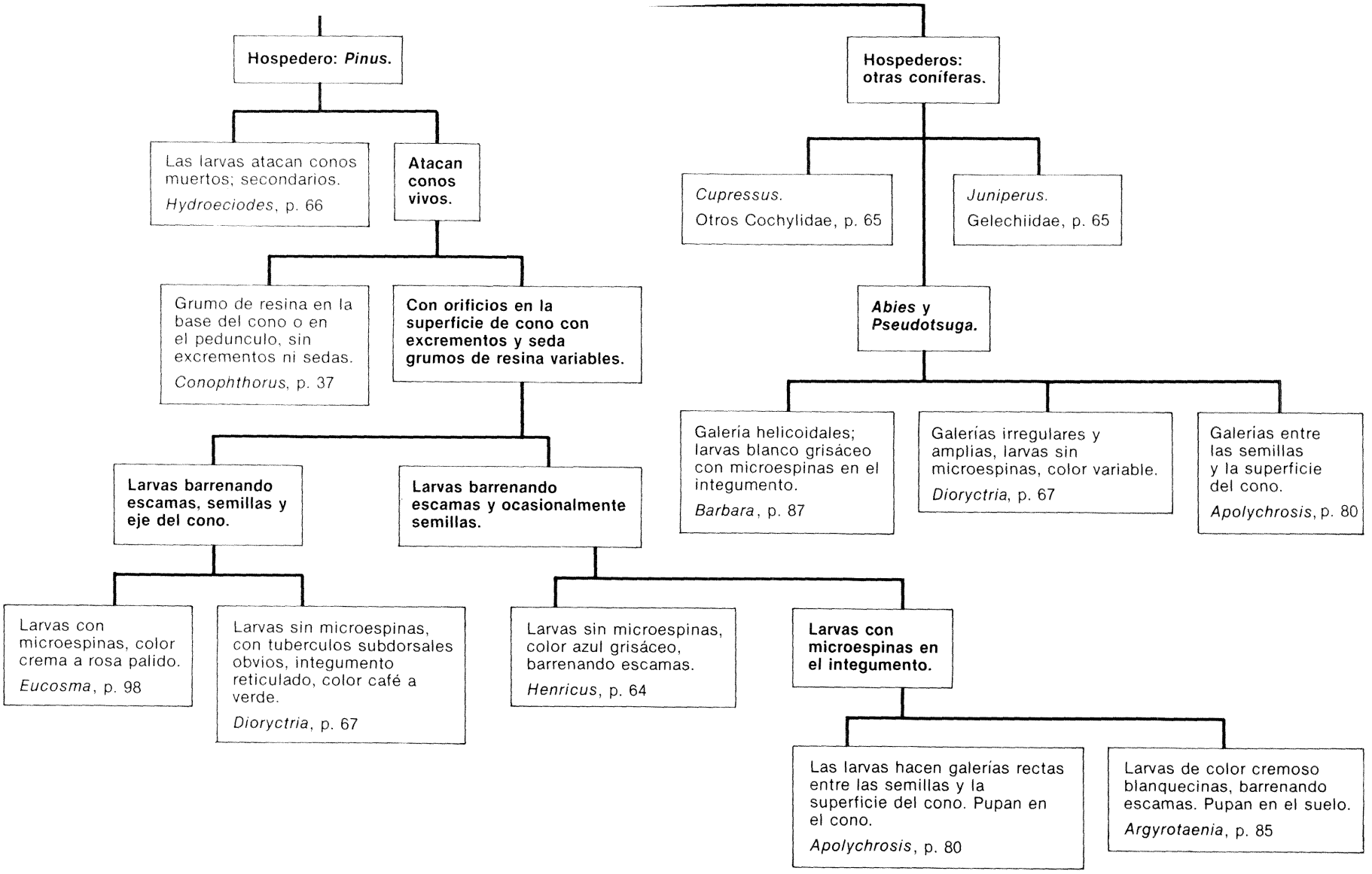
In general the Mexican cone and seed insect fauna is similar to that of the western United States, including the occurrence of several of the same species in both areas. However, Mexico has a number of endemic species as well. Two species endemic to the eastern United States, the seed bug *Tetyra bipunctata* (Herrich-Schäffer) and *Cecidomyia bisetosa* Gagné, occur in Mexico.

Known cone and seed pests of Mexican conifers belong to 7 insect orders. These are Coleoptera, Diptera, Hemiptera, Homoptera, Hymenoptera, Lepidoptera, and Thysanoptera. The most injurious insect species belong to the orders Coleoptera, Hemiptera, Hymenoptera, and Lepidoptera. Probably the cone beetles, genus *Conophthorus* of the Coleoptera, are the most widespread and destructive pests of Mexican pine seed crops. Other pests of major importance include the seed bug, *Leptoglossus occidentalis* Heidemann, of the Hemiptera; the pine cone weevil, *Conotrachelus neomexicanus* Fall, of the Coleoptera; the seed chalcids, genus *Megastigmus*, of the Hymenoptera; and the coneworms, coneborers and seedworms, *Dioryctria*, *Eucosma*, and *Cydia* respectively, of the Lepidoptera.



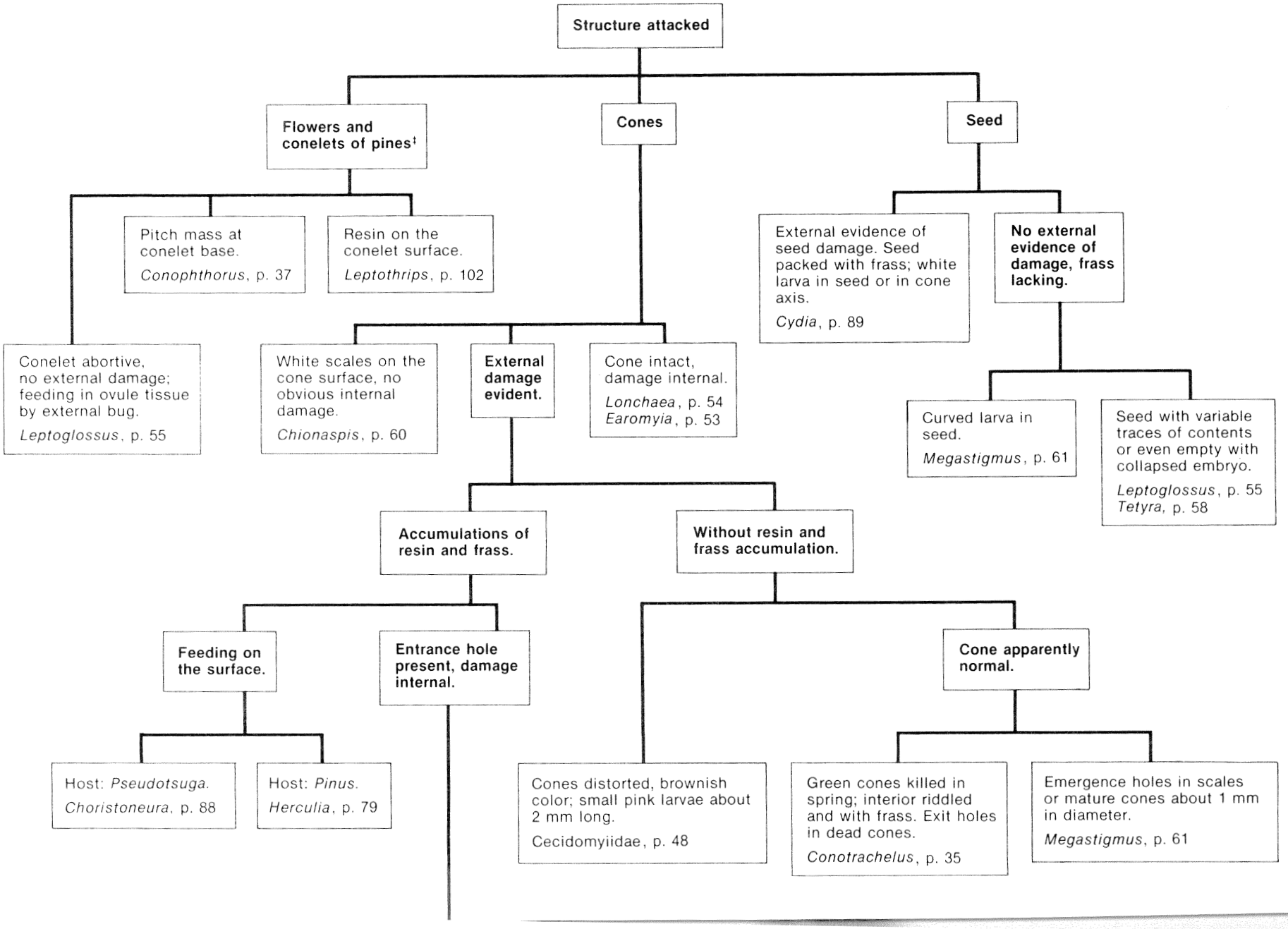
CLAVE PARA LOS INSECTOS DE CONOS Y SEMILLAS DE LAS CONIFERAS MEXICANAS

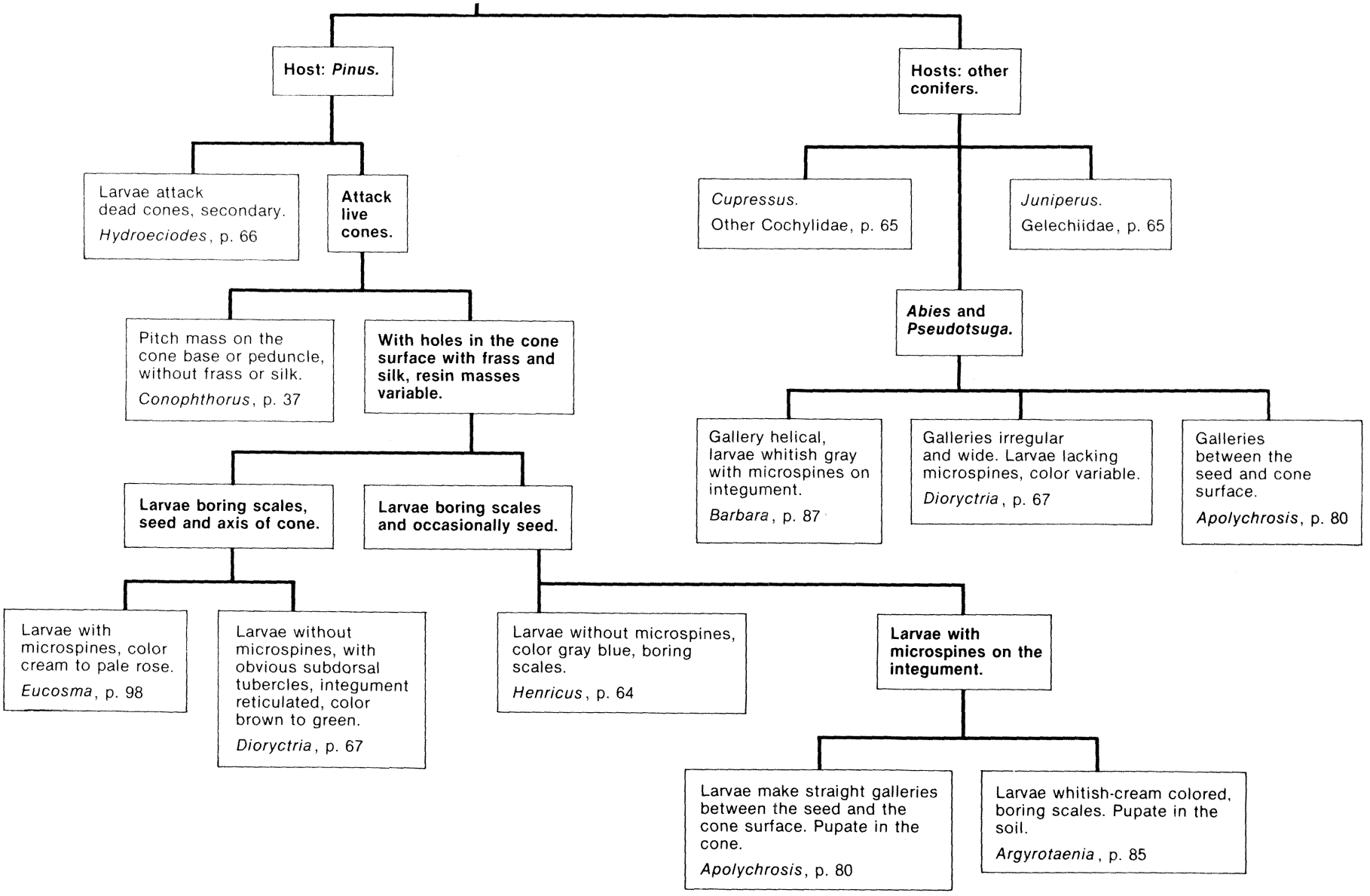




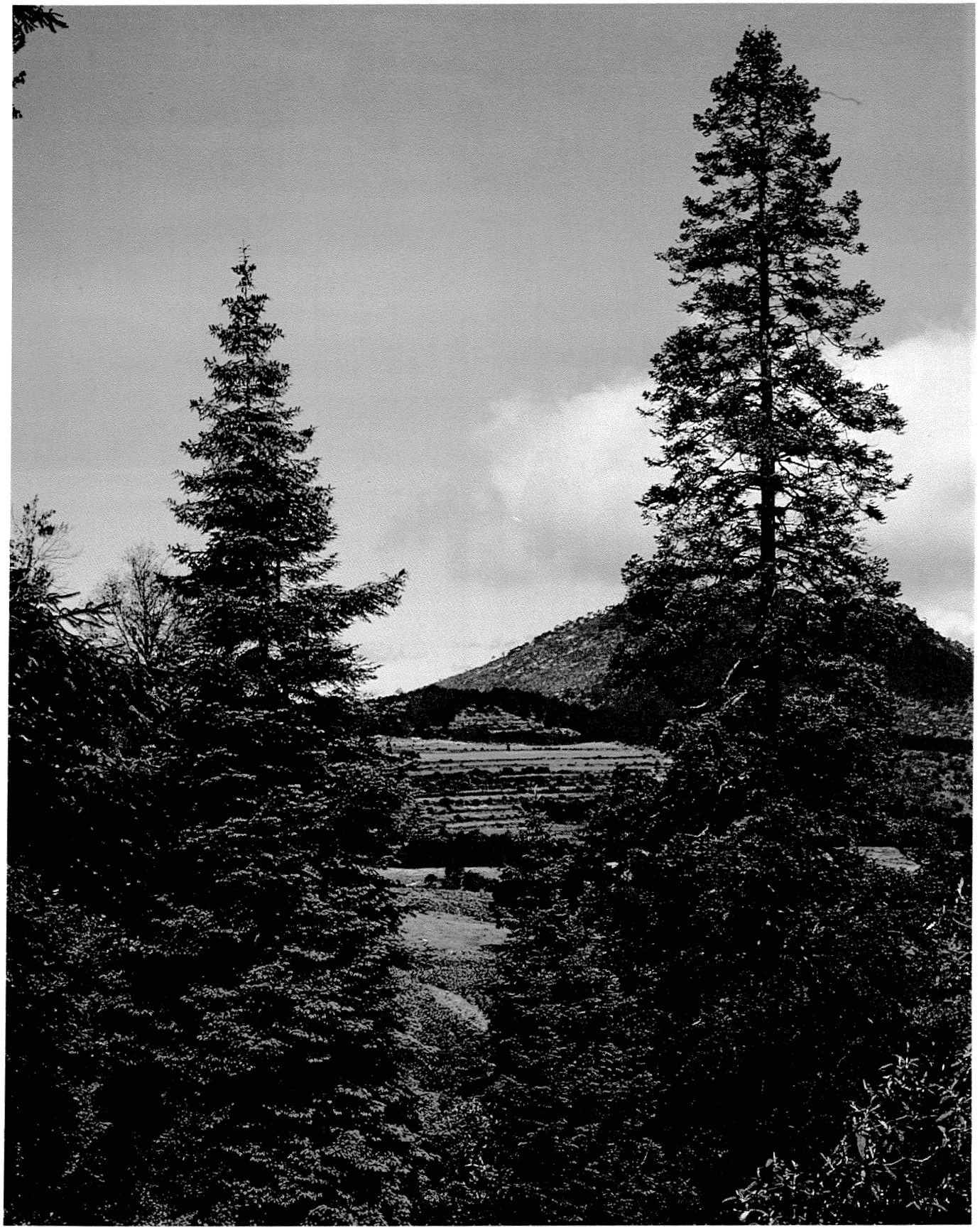
‡*Pityophthorus schwerdtfergeri* no es figura en la clave de causa de la información no es suficiente del caracterismo del daño (sede página 50).

KEY TO THE INSECTS OF CONES AND SEEDS OF MEXICAN CONIFERS





‡*Pityophthorus schwerdtfergeri* is not included in the key because insufficient information is known on the damage characteristics (see page 50).



Arboles de *Abies religiosa* creciendo en tierra montañosa del Estado de Tlaxcala.
Abies religiosa trees growing in a mountainous area of Tlaxcala State.

COLEOPTERA
Escarabajos

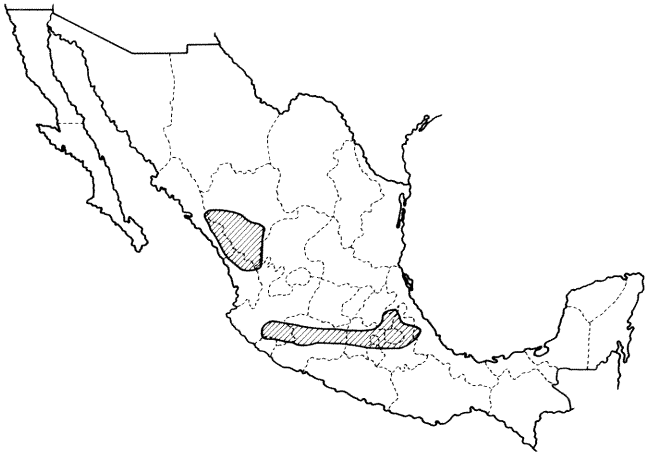
Este orden se caracteriza por las alas anteriores endurecidas y en forma de caparazón, que sirven para cubrir las alas posteriores que son membranosas y funcionales. Las partes bucales son del tipo masticador. Dos familias contienen insectos que dañan conos y semillas, los Scolytidae (descortezadores) y los Curculionidae (picudos). Las larvas de estas familias tienen forma de gusano, son robustas, sin patas y poseen cápsula cefálica bien desarrollada.

Familia Curculionidae—picudos

Este grupo incluye a los escarabajos en los cuales las partes bucales se encuentran en la parte terminal de un pico obvio; el patrón de coloración va de simple a complejo. Las larvas son ápodas.

Conotrachelus neomexicanus Fall
(Mapa 1) (*3*, *9*)

Hospederos: *Pinus douglasiana, P. lawsonii, P. leiophylla, P. michoacana, P. oocarpa, P. ponderosa* y *P. rudis.*



Mapa 1. Distribución de *Conotrachelus neomexicanus.*

Map 1. Distribution of *Conotrachelus neomexicanus.*

Descripción: Adulto (Fig. 2) de color café grisáceo, de cerca de 6 mm de longitud, con un pico prominente curvado hacia abajo, casi de la mitad de largo que el cuerpo; cuerpo y patas cubiertas finamente por escamas aplanadas blancas café grisáceas; en el tercio posterior de los élitros presentan una banda transversal de color blanco cenizo, que se distingue fácilmente desde la vista dorsal. Los huevos son de color blanco amarillento, translúcidos, lisos, elongados-ovales, de 0.5 por 0.8 mm. Las larvas maduras curvas y ápodas, miden 9-10 mm de longitud. Cabeza café claro; cuerpo de blanco rosáceo a blanco amarillento. Las

COLEOPTERA
Beetles

This order is characterized by thickened shell-like forewings, which serve as covers for the membranous, functional hindwings. Mouthparts are the chewing type. Cone and seed damaging insects occur in 2 families, the Scolytidae (scolytids or bark beetles) and the Curculionidae (weevils). Larvae of these families are grublike and robust; they lack legs and have well-developed head capsules.

Family Curculionidae—weevils

This group comprises the familiar snout beetles in which the mouthparts occur at the end of an obvious beak. Weevils are usually robust and range in coloration from plain to variously patterned. Larvae are legless grubs.

Conotrachelus neomexicanus Fall
(Map 1) (*3*, *9*)

Hosts: *Pinus douglasiana, P. lawsonii, P. leiophylla, P. michoacana, P. oocarpa, P. ponderosa,* and *P. rudis.*

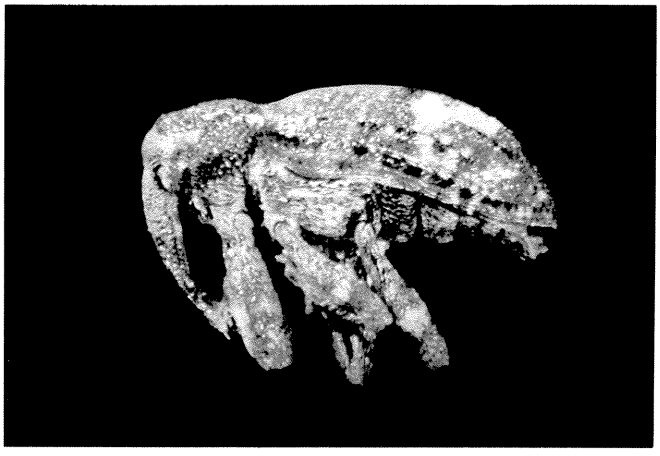


Figura 2.—Adulto de *Conotrachelus neomexicanus.*

Figure 2.—*Conotrachelus neomexicanus* adult.

Description: Adult (Fig. 2) gray brown, about 6 mm long, with prominent down-curved snout about half as long as body; body and legs thinly covered with flattened white and gray-brown scales and with an obvious transverse grayish-white band in the posterior third of the elytra. The band is very distinct in the dorsal view; egg yellowish white, translucent, smooth, elongate-oval, averaging 0.5 by 0.8 mm; larvae curved, legless, 9-10 mm long when mature; head light brown; body pinkish white to yellowish white; pupa white when newly formed, changing rapidly to orange brown as color of adult develops.

pupas son blancas cuando están recién formadas, pero cambian a un café naranja a medida que se desarrollan.

Daño: Los conos son atacados cuando inician su crecimiento, suspendiéndose éste y quedando de tamaño pequeño (Fig. 3); en algunas especies, como en *P. rudis*, todo el interior es consumido, mientras que en *P. oocarpa* se observan túneles bien definidos (Fig. 4); conforme se avanza en tiempo, el exterior del cono se torna de color café rojizo. Las larvas no expulsan el excremento, por lo que las partículas de éste quedan en el interior del cono, compactándose con la resina. Cuando las larvas emergen de los conos, lo hacen a través de un orificio oval, en la parte media de ellos.

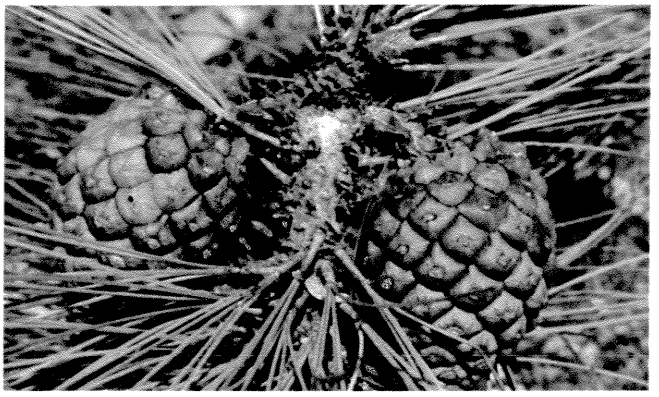


Figura 3.—Conos de *Pinus oocarpa* infestados por *Conotrachelus neomexicanus*.

Figure 3.—*Pinus oocarpa* cone attacked by *Conotrachelus neomexicanus*.

Ciclo de vida y hábitos: Esta especie presenta 1 generación por año. Los adultos emergen del suelo al principio de la primavera, ovipositando en los conos que inician su crecimiento. Las larvas se desarrollan durante la primavera y parte del verano, de manera que la mayoría alcanza su madurez en los meses de mayo a junio, entonces se dejan caer al suelo, en donde penetran hasta una profundidad de varios cm. Ellas pupan en el interior de capullos hechos con material del propio sustrato. En septiembre y octubre, los adultos salen del suelo, suben a los árboles y se alimentan de brotes; al finalizar el otoño, regresan al suelo para invernar.

Importancia: *Conotrachelus neomexicanus* está ampliamente distribuido en el país. En los Estados de México y Michoacán se han registrado infestaciones severas en rodales naturales de *P. oocarpa*. Es de importancia ligera a mediana en rodales naturales de *P. leiophylla* y de *P. rudis*. No se ha colectado en el norte de la Sierra Madre Occidental; sin embargo, su presencia en la parte sur de esta Sierra indica que su distribución puede extenderse más al norte y continuarse con las poblaciones de estos insectos en los Estados Unidos.

Damage: The cones are attacked when they are starting to grow, causing development to cease (Fig. 3). In some host species such as *P. rudis*, the entire cone interior is consumed; in others, e.g., *P. oocarpa*, well-defined tunnels are observed (Fig. 4). In time, the cone turns reddish brown. Frass is not expelled but remains as fine pellets, compacted with resin, in the interior of the cone. The larvae emerge through oval exit holes in the midregion of the cones.



Figura 4.—Daño interno causado por las larvas de *Conotrachelus neomexicanus* en cono de *Pinus oocarpa*.

Figure 4.—Internal damage to *Pinus oocarpa* cone by *Conotrachelus neomexicanus* larvae.

Life cycle and habits: This species has 1 generation per year. The adults emerge from the soil in early spring and oviposit in cones that are starting to grow. The larvae develop during spring and part of the summer; the majority mature in May and June. Then they emerge and fall to the soil where they burrow to a depth of several cm. They pupate in cells made of surrounding substrate. In September and October the adults emerge from the soil, ascend the trees, and feed on shoots. At the end of fall the adults return to the soil to overwinter.

Importance: *Conotrachelus neomexicanus* is widely distributed in Mexico. In the States of Mexico and Michoacan, severe infestations have been recorded in natural stands of *P. oocarpa*. The insect is of medium to slight importance in natural stands of *P. leiophylla* and of *P. rudis*. It has not been collected in the northern Sierra Madre Occidental, but its presence in the southern part of this range indicates that its distribution may extend farther north and merge with the population of this insect in the United States.

Familia Scolytidae—descortezadores

Este grupo incluye a los descortezadores y a varios tipos de barrenadores. Los adultos son generalmente pequeños aunque robustos, de color café, con un pico corto que contiene a las partes bucales. Tienen élitros estriados, a menudo con un declive pronunciado en su parte posterior. La cabeza normalmente está escondida por el prótorax cuando se observa desde arriba; las antenas terminan en una clava. Las larvas son ápodas y de color blanquecino.

Género *Conophthorus*—barrenadores de conos

Los adultos son más bien pequeños, de hasta 4 mm de longitud, robustos, de cafés a negros, con pelos erectos y conspicuos sobre el cuerpo (Fig. 5). Difieren del género *Pityophthorus*, muy cercano a ellos, por su hábito de infestar conos y por ser de un tamaño mayor. Las especies son, en algunos casos, suficientemente similares para causar problemas taxonómicos en la separación de ellas; aquí se han aceptado las especies reconocidas actualmente, pero se pueden esperar cambios. La siguiente clave puede ayudar parcialmente a separar las especies mexicanas.

Family Scolytidae—bark beetles

This group includes the very familiar bark beetles and various types of boring pests. Adults are usually small but robust brown beetles with a short protrusion or snout bearing the mouthparts. They have striated elytra, often with a terminal depressed area (declivity). The head is usually hidden by the prothorax when observed from above, and the antennae terminate in a club. Larvae are legless whitish grubs.

Genus *Conophthorus*—cone beetles

Adults are rather small, robust, brown to black beetles, up to 4 mm long, with conspicuous erect body hairs (Fig. 5). They differ from the allied genus *Pityophthorus* by their cone-infesting habit and somewhat larger size. The species are, in some cases, sufficiently similar that taxonomic separation of species is difficult. Those currently accepted as species are so considered herein but changes can be expected. The following key may partially help to separate the Mexican species.

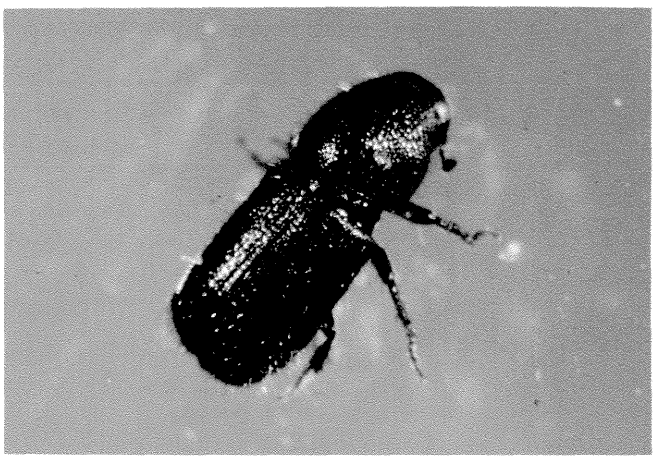
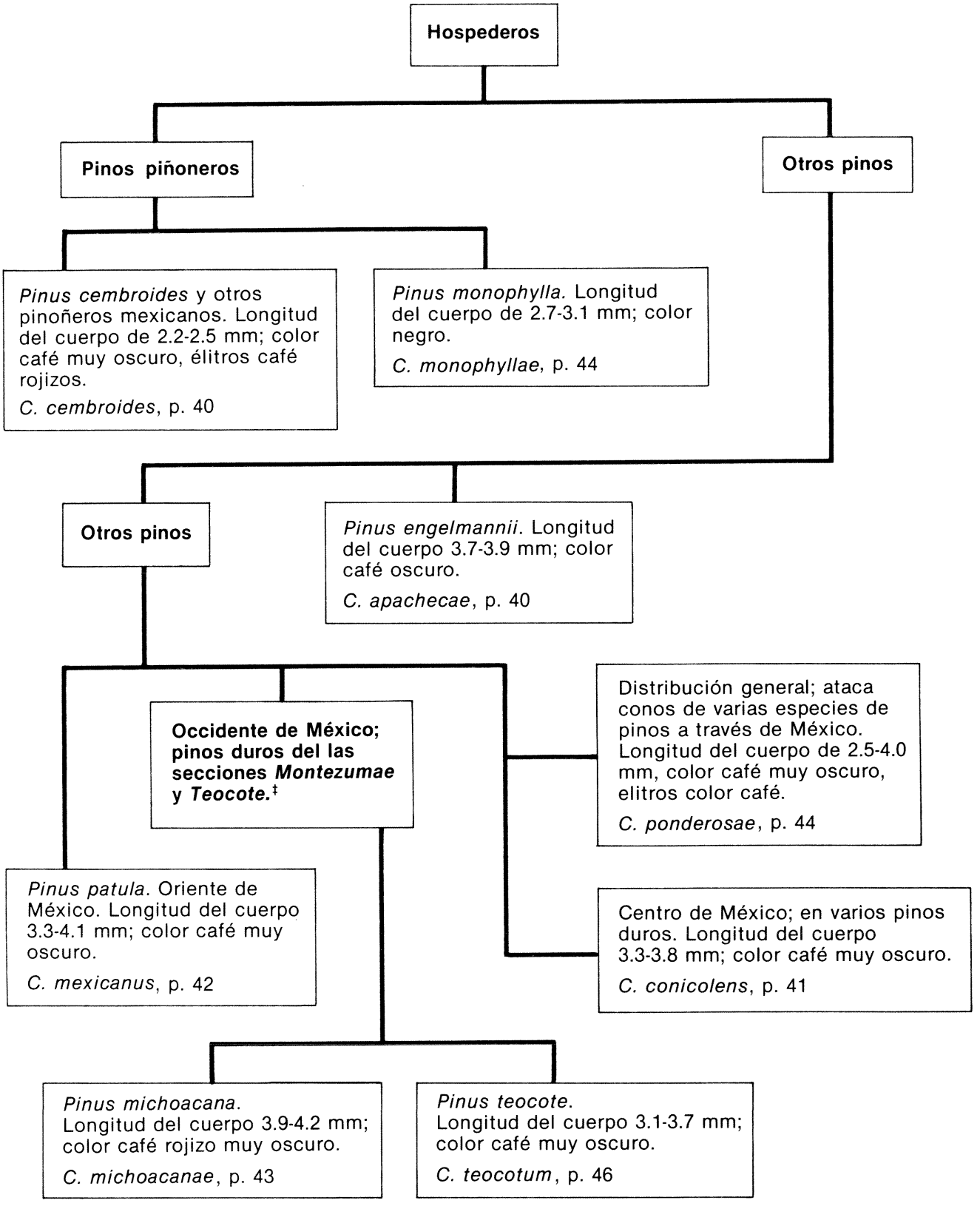


Figura 5.—Adulto de *Conophthorus*.

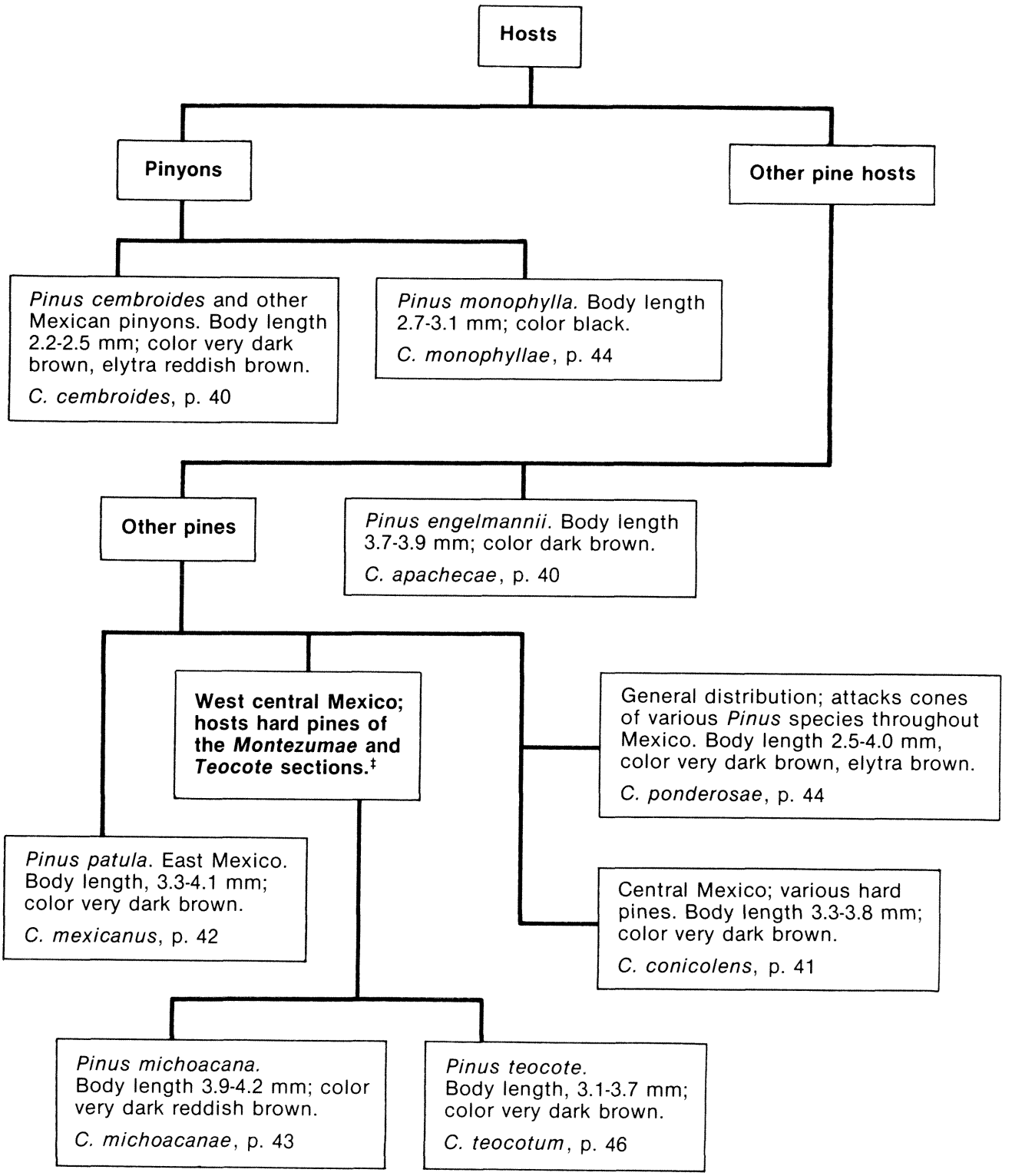
Figure 5.—*Conophthorus* adult.

CLAVE PARA *CONOPHTHORUS*



‡Según Martínez (*16*, *17*).

KEY TO *CONOPHTHORUS*



‡According to Martínez (*16*, *17*).

Conophthorus apachecae Hopkins
(Mapa 2) (*11*, *30*)

Hospedero: *Pinus engelmannii.*

Comentarios: En junio se han observado conos atacados, con grandes grumos de resina, en los que se han encontrado larvas maduras y pupas. Al observar daños recientes en conos casi completamente crecidos, se supone un segundo ataque por adultos que inicialmente infestaron conos en los meses de abril o mayo. No se conocen ataques de importancia por este insecto. Esta especie se encontró por primera vez en el Estado de Durango en 1981. Se supone que tiene una distribución similar a la de su hospedero.



Mapa 2. Distribución de *Conophthorus apachecae.*

Map 2. Distribution of *Conophthorus apachecae.*

Conophthorus cembroides Wood
(Mapa 3)

Hospederos: *Pinus cembroides* (incluye la var. *remota*), *P. discolor* y *P. pinceana.*

Descripción: Los adultos son pequeños, 2.2-2.5 mm de longitud, de color café muy oscuro, con élitros café rojizo brillante. Las larvas son ápodas, con cabeza color ocre.

Daño: Los adultos atacan conillos y conos, iniciando la perforación por el pedúnculo o por la base del cono (Fig. 6), en el que hacen un túnel heliocoidal alrededor del eje, que apicalmente se hace más recto y paralelo al eje. Las larvas se encuentran sólo en conos, en donde hacen galerías individuales e irregulares a través de escamas, semillas y eje. Los nuevos adultos hacen orificios de salida en diferentes partes de la superficie de los conos.

Ciclo de vida y hábitos: El ciclo de vida de esta especie, aunque es similar al de otras especies del mismo género, presenta diferencias importantes. El ataque a los conos de segundo año se inicia en la primera mitad de abril, observando hasta 4 adultos por cono; el desarrollo de larvas y pupas es rápido, emergiendo la mayoría de los nue-

Conophthorus apachecae Hopkins
(Map 2) (*11*, *30*)

Host: *Pinus engelmannii.*

Comments: Attacked cones, with large pitch tubes, containing larvae and pupae have been observed in June. Observations of recently damaged nearly fully grown cones later in the year suggest that the same parent adults that attack cones in April or May to produce brood in June later reemerge to attack other cones. The severity of damage by this insect is not known. In Mexico this species was first reported in Durango State in 1981. It is presumed to have distribution similar to its host.

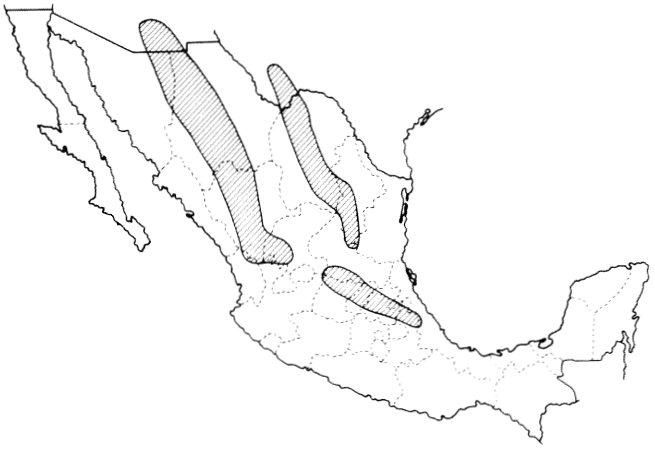
Conophthorus cembroides Wood
(Map 3)

Hosts: *Pinus cembroides* (including var. *remota*), *P. discolor*, and *P. pinceana.*

Description: The adults are 2.2-2.5 mm long, and very dark brown, with shiny reddish-brown elytras. The larvae are legless and have ochre-colored heads.

Damage: The adults attack conelets and cones, initially entering into the peduncle or the cone base (Fig. 6). They make a helical tunnel around the cone axis; apically the tunnel becomes straighter and parallel to the cone axis. The larvae are found isolated in cones, where they make individual galleries irregularly across the scales, seeds, and axis. The new adults make exit holes in different parts of the cone surface.

Life cycle and habits: The life cycle of this species, although similar to those of other species of the genus, has important differences. Attack of second-year cones begins in the first half of April. As many as 4 attacking adults have been observed in a single cone. Larvae and pupae develop rapidly, and most new adults emerge in the latter

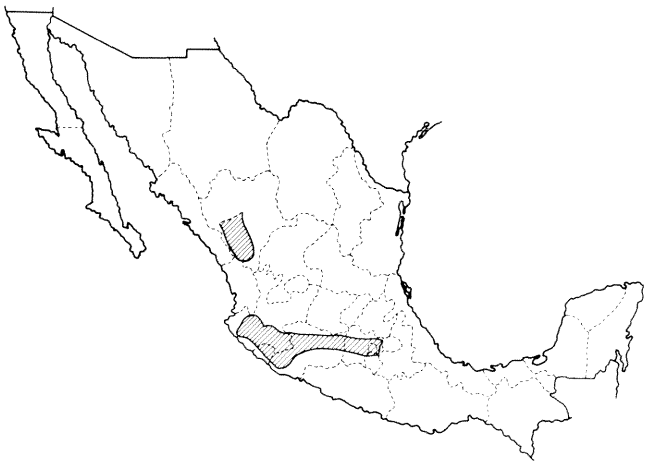


Mapa 3. Distribución de *Conophthorus cembroides.*

Map 3. Distribution of *Conophthorus cembroides.*

vos adultos en verano. Una pequeña parte de la población de adultos permanece dentro de los conos donde se criaron, emergiendo hasta la primavera siguiente. Los adultos que salen en agosto y septiembre atacan conillos, permaneciendo en ellos para invernar; si no existen conillos, pasan el invierno en el interior de brotes. En los conillos se han encontrado larvas de *C. cembroides* en los meses de octubre, noviembre y diciembre; así mismo, los preimagos se han visto en los meses de enero y febrero. Esta segunda generación ocurre en una pequeña parte de la población de insectos, el resto presenta 1 generación al año. Cuando hay pocos conos, los insectos infestan brotes y se reproducen en ellos; aunque en esos pocos conos se han encontrado infestaciones extremas de hasta 53 adultos por cono, sugiriendo que los prefieren para reproducirse.

Importancia: Esta especie es la principal plaga de los conos de los pinos piñoneros. Se han registrado mortalidades hasta de 62% de la cosecha total de conos. Los daños son particularmente severos por el hábito de los adultos de atacar dos veces a la misma población de conos, una vez para invernar y otra para reproducirse.



Mapa 4. Distribución de *Conophthorus conicolens*.

Map 4. Distribution of *Conophthorus conicolens*.

Conophthorus conicolens Wood *
(Mapa 4) (*5*, *28*, *30*)

Hospederos: *Pinus douglasiana*, *P. lawsonii*, *P. leiophylla*, *P. montezumae* y *P. pseudostrobus*.

Descripción: Los adultos miden 3.3-3.8 mm de longitud, cuerpo 2.2 veces tan largo como ancho, de color café oscuro casi negro. Se distingue de *C. apachecae* y *C. ponderosae* por presentar la forma del cuerpo ligeramente más robusta y tener el declive elitral más fuertemente definido; presenta tubérculos más grandes sobre el espacio interestrial 3.

Daño: Los adultos atacan principalmente a conos de segundo año; dependiendo de la especie, pueden variar en la posición de ataque y así en *Pinus montezumae* y *P. pseudostrobus* lo hacen por el pedúnculo, mientras que

* Fuente: Del Río Mora.



Figura 6.—Ataque de *Conophthorus cembroides* en la base de un cono de *Pinus cembroides*.

Figure 6.—*Conophthorus cembroides* attack at base of *Pinus cembroides* cone.

half of the summer. A few adults remain in the cones where they developed, emerging the following spring. The majority of the adults emerge in August and September, attack conelets, and overwinter in them. If conelets are lacking, the beetles overwinter in shoots. Larvae of *C. cembroides* have been found in conelets in October, November, and December, and preimagos have been observed in January and February. This second generation represents a small part of the population, the rest of which has 1 generation per year. When there are few cones, the insects infest shoots and reproduce in them. Under these conditions, up to 53 beetles have been observed in a single cone, suggesting that cones are preferred for reproductive activity.

Importance: This species is the principal pest of the cones of the pinyon pines. Mortality of up to 62% of the total cone crop has been recorded. Damage is particularly severe because the adults attack the same population of cones twice—one time to overwinter and the other to reproduce.

Conophthorus conicolens Wood *
(Map 4) (*5*, *28*, *30*)

Hosts: *Pinus douglasiana*, *P. lawsonii*, *P. leiophylla*, *P. montezumae*, and *P. pseudostrobus*.

Description: The adults are 3.3-3.8 mm long; the body is 2.2 times as long as wide, dark brown to almost black. This species is distinguished from *C. apachecae* and *C. ponderosae* by having a slightly more robust body and a more strongly defined elytral declivity; in addition, the tubercles on interstrial space 3 are much larger.

Damage: Adults attack mainly second-year cones. Depending on the host species, the point of attack can vary. In *Pinus montezumae* and *P. pseudostrobus*, attack is through the peduncle, whereas in *P. leiophylla* and other species

* Source: Del Río Mora.

en *P. leiophylla* y otras especies lo hacen por la base del cono. Los adultos y sus larvas se alimentan de las escamas, semillas y ejes de los conos. Algunas veces, cuando no hay conos de segundo año para que los insectos se puedan reproducir, infestan conillos en los que intentan reproducirse sin lograrlo.

Ciclo de vida y hábitos: Se presenta 1 generación por año. A principios de junio, los adultos atacan a los conos de segundo año; el período de ataque se prolonga hasta principios de agosto, en este último mes los ataques no prosperan porque los conos se han endurecido. La galería de oviposición de los adultos es helicoidal, alrededor del eje del cono. Los huevecillos son puestos en ambos lados de la galería y se pueden encontrar desde los primeros dias de junio hasta finales de julio; las larvas se desarrollan durante julio y agosto; las pupas se encuentran desde agosto hasta mediados de octubre. Los nuevos adultos invernan desde principios de noviembre hasta mediados de mayo, pero no atacan conillos de primer año para invernar, tal como lo hace *C. ponderosae* en algunas partes de la región central de México.

Importancia: En el Estado de Michoacán ésta es la principal plaga de conos y semillas de pinos. La mortalidad de conos por el ataque de estos insectos oscila 15-60%. Las especies más afectadas son *Pinus leiophylla*, *P. lawsonii* y *P. douglasiana*.

it is through the cone base. The adults and their larvae feed indiscriminately upon the scales, seeds, and axes of the cones. When there are no second-year cones in which the insects can reproduce, conelets are attacked, but reproduction is unsuccessful.

Life cycle and habits: There is 1 generation per year. Adults attack second-year cones from early June until early August, but attacks during the last month do not flourish because the cones have hardened. The oviposition gallery made by adults is spiral around the axis of the cone. Eggs are placed on both sides of the gallery and are found from early June until the end of July. The larvae develop during July and August, and the pupal stage can be found from August to the middle of October. The new adults overwinter from early November until the middle of May. They do not attack conelets to overwinter as do *C. ponderosae* adults in various parts of the central region of Mexico.

Importance: In the State of Michoacan this cone beetle is the major pest of pine cones and seeds. The percentage of cones killed by these insects varies from 15-60%; *Pinus leiophylla*, *P. lawsonii*, and *P. douglasiana* are the host species most affected.

Conophthorus mexicanus Wood
(Mapa 5) (*27*, *30*)

Hospedero: *Pinus patula*.

Descripción: Los adultos miden 3.3-4.1 mm de longitud, son de color café muy oscuro, casi negro. Se puede diferenciar de *C. ponderosae* por presentar un declive elitral muy pronunciado, dentículos grandes en sus partes laterales y punturas pequeñas sobre el disco elitral. Las interestrías son 4-6 veces tan anchas como las estrías.

Conophthorus mexicanus Wood
(Map 5) (*27*, *30*)

Host: *Pinus patula*.

Description: Adults measure 3.3-4.1 mm long; they are very dark brown, almost black in color. The very pronounced elytral declivity, large lateral punctures, and small punctures of the elytral disc separate this species from *C. ponderosae*. The interstriae are 4-6 times wider than the striae.



Mapa 5. Distribución de *Conophthorus mexicanus*.
Map 5. Distribution of *Conophthorus mexicanus*.

Daño: Los adultos atacan por el pedúnculo o por la base del cono, su túnel es similar al realizado por otras especies. Esta especie ocasionalmente ataca conillos.

Ciclo de vida y hábitos: No se conoce con precisión, pero se han encontrado preimagos en los meses de octubre y noviembre, así como adultos invernantes en el mes de diciembre, indicando un ciclo similar al de *C. conicolens*.

Importancia: Se han registrado infestaciones de ligeras a medias en el área de distribución de su hospedero.



Mapa 6. Distribución de *Conophthorus michoacanae*.

Map 6. Distribution of *Conophthorus michoacanae*.

Conophthorus michoacanae Wood *
(Mapa 6) (*5*, *30*)

Hospedero: *Pinus michoacana*.

Descripción: Adultos de 4.2 mm de longitud promedio, de color café rojizo brillante; se diferencian de *C. apachecae* por presentar élitros con interestrías mejor definidas. Esta es una de las especies más grandes del género.

Daño: Los adultos únicamente infestan conos de segundo año; su ataque se presenta cerca de la base del cono, donde se forma un grumo de resina grande, que puede llegar a confundirse con los producidos por *Dioryctria erythropasa* (Dyar).

Ciclo de vida y hábitos: Se presenta 1 generación por año. En los conos recientemente infestados, con frecuencia se observa más de una pareja atacante. El ataque de los adultos se presenta durante el mes de junio; las larvas se encuentran en el verano y los nuevos adultos en septiembre; en algunos conos se llegan a encontrar hasta 150 adultos, que con frecuencia salen, caminan sobre los conos infestados y vuelven a introducirse a ellos.

Importancia: Estos insectos, normalmente se encuentran en bajas poblaciones.

* Fuente: Del Río Mora.

Damage: The adults attack through the peduncle or the base of the cone; their tunnel is similar to that of other cone beetle species. This species also occasionally attacks conelets.

Life cycle and habits: The life cycle is not precisely known, but preimagos have been found in October and November and overwintering adults in December. This cycle is similar to *C. conicolens*.

Importance: Light to moderate infestations have been observed throughout the host range.

Conophthorus michoacanae Wood *
(Map 6) (*5*, *30*)

Host: *Pinus michoacana*.

Description: Adults average 4.2 mm long and are bright reddish brown. They are distinguished from *C. apachecae* by having elytra with better defined interstriae. This is one of the largest species of the genus.

Damage: The adults infest only second-year cones. They attack around the cone base. The pitch tube is large and could be confused with those produced by *Dioryctria erythropasa* (Dyar).

Life cycle and habits: There is 1 generation per year. In recently infested cones, more than one attacking pair frequently may be observed. Adults attack during June; the larvae are found in the summer. New adults appear in September; up to 150 adults can be found in some cones. These new adults frequently emerge, crawl about on the infested cones, and then reenter them.

Importance: This insect usually occurs in low numbers.

* Source: Del Río Mora.

Conophthorus monophyllae Hopkins
(Mapa 7) (*11*, *30*)

Hospedero: *Pinus monophylla.*

Comentarios: Esta especie se encuentra restringida a la distribución de su hospedero. En México se ha encontrado en la Sierra de la Rumorosa, en Baja California Norte. Al igual que para *C. cembroides* se reportan larvas en la primavera y el otoño, suponiendo más de 1 generación al año. Esta especie es muy importante, llegando a destruir más del 50% de la cosecha de piñón.



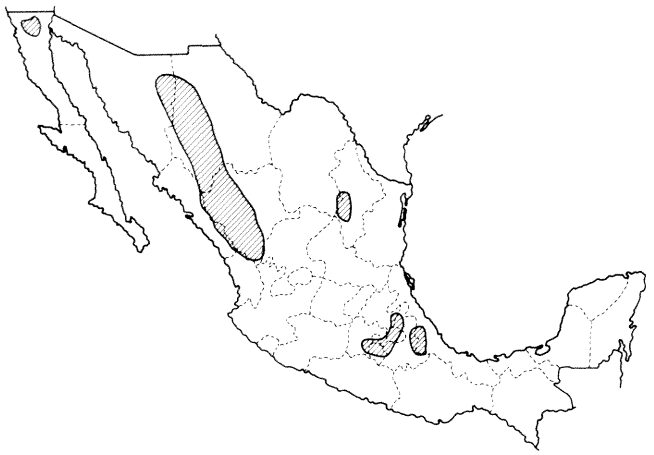
Mapa 7. Distribución de *Conophthorus monophyllae.*

Map 7. Distribution of *Conophthorus monophyllae.*

Conophthorus monophyllae Hopkins
(Map 7) (*11*, *30*)

Host: *Pinus monophylla.*

Comments: This species distribution is sympatric with that of its host. In Mexico it has been found in the Sierra de la Rumorosa, in northern Baja California. The larvae, like those of *C. cembroides*, are reported in spring and autumn, suggesting more than 1 generation per year. This species is very important, destroying more than 50% of the crop of its host pinyon.



Mapa 8. Distribución de *Conophthorus ponderosae.*

Map 8. Distribution of *Conophthorus ponderosae.*

Conophthorus ponderosae Hopkins
(Mapa 8) (*1*, *11*, *29*, *30*)

Hospederos: *Pinus arizonica*, *P. ayacahuite* var. *brachyptera*, *P. ayacahuite* var. *veitchii*, *P. cooperi*, *P. douglasiana*, *P. durangensis*, *P. hartwegii*, *P. jeffreyi*, *P. lambertiana*, *P. leiophylla*, *P. montezumae*, *P. pseudostrobus* y *P. rudis.*

Descripción: Los adultos miden 2.5-4.0 mm de longitud; son de color café muy oscuro casi negro, a veces con los élitros cafés, declive elitral empinado, su segunda estría con punturas hasta el ápice, las interestrías son de 2-3 veces tan anchas como las estrías, lisas, brillantes, sin puntos impresos y con punturas más bien dispersas.

Daño: El ataque inicial a los conos puede variar en posición de acuerdo al tamaño de éstos; así, en *P. ayacahuite* var. *brachyptera* se presenta en el tercio basal del cono (Fig. 7), mientras que en especies con conos pequeños lo hace en el pedúnculo o en la base del cono. Los adultos hacen un túnel helicoidal que rodea al eje; apicalmente el túnel es más o menos recto y paralelo al mencionado eje. Las larvas minan a través de escamas, semillas y ejes de los conos en un patrón indistinto. Las

Conophthorus ponderosae Hopkins
(Map 8) (*1*, *11*, *29*, *30*)

Hosts: *Pinus arizonica*, *P. ayacahiute* var. *brachyptera*, *P. ayacahuite* var. *veitchii*, *P. cooperi*, *P. douglasiana*, *P. durangensis*, *P. hartwegii*, *P. jeffreyi*, *P. lambertiana*, *P. leiophylla*, *P. montezumae*, *P. pseudostrobus*, and *P. rudis.*

Description: The adults measure 2.5-4.0 mm long; they are very dark brown, almost black, at times with brown elytra; declivity steep; the second stria with punctures up to the tip, the interstriae are 2-3 times wider than the striae, they are smooth, shiny, without impressed spots and with very well dispersed punctures.

Damage: The initial point of attack of the cones can vary with the size of cones. In *P. ayacahuite* var. *brachyptera*, it occurs in the basal third of the cone (Fig. 7); in species with small cones, it occurs in the peduncle or in the cone base. The adults make a helical tunnel around the cone axis; apically, the tunnel is more or less straight and parallel to the cone axis. The larvae mine through the scales, seeds, and axes of the cones in an indistinct pattern. The larvae pupate in different parts of the cone (Fig. 8).



Figura 7.—Cono de *Pinus ayacahuite* var. *brachyptera*, con ataque de *Conophthorus ponderosae*.

Figure 7.—*Conophthorus ponderosae* attack of *Pinus ayacahuite* var. *brachyptera* cone.



Figura 8.—Pupas y preimagos de *Conophthorus ponderosae* en el interior de un cono de pino

Figure 8.—*Conophthorus ponderosae* pupae and callow adults in killed pine cone.

larvas pupan en diferentes partes del cono (Fig. 8). Los conos infestados pueden caer prematuramente. Los conillos de primer año son atacados a través del pedúnculo, normalmente por un solo adulto, el cual practica un túnel a lo largo de eje del conillo, que algunas veces se extiende hasta el pedúnculo e incluso puede llegar hasta la ramilla. En los conillos se observan pocos daños aparte del túnel ya descrito. Cuando hay escasez de conos, los insectos pueden infestar ramillas o brotes.

Ciclo de vida y hábitos: Este insecto presenta 1 generación por año. Los adultos atacan conos desde principios de mayo hasta finales de junio; las larvas y pupas se desarrollan rápidamente, de tal manera que a finales de junio se inicia la emergencia de los nuevos adultos; éstos atacan conillos, principalmente durante el mes de agosto, permaneciendo en forma individual dentro de ellos, hasta el siguiente año; cuando no hay conillos los nuevos adultos atacan a los conos maduros provocando su caída prematura, implicando en este caso, que 1 generación de conos puede llegar a ser atacada hasta 3 veces por los insectos. Los conos de *Pinus ayacahuite* var. *brachyptera* son atacados hasta por 25 adultos, quienes son capaces de construir galerías y poner huevecillos.

En *P. lambertiana* de Baja California Norte, se han encontrado diferencias en relación al ciclo descrito anteriormente; en este lugar, los insectos permanecen dentro de los conos de segundo año durante el invierno. Los conillos no son atacados, reconociéndose un ciclo similar al descrito para *Conophthorus ponderosae* (=*C. lambertianae*) en California, E.U. Se han observado rodales en donde coexisten *Pinus lambertiana* y *P. jeffreyi* y a pesar de registrar infestaciones muy severas en la primera especie, la segunda no es atacada, aunque haya abundancia de conos

The infested cones can fall prematurely. Conelets are attacked through the peduncle, normally by a single adult, which makes a tunnel through the length of the axis of the conelet. Sometime tunnels extend the total length of the peduncle and in some cases include the branch. Little conelet damage is observed except for the tunnel already described. When cones are scarce the insects can infest branches or the current year's shoots.

Life cycle and habits: This insect has 1 generation per year. The adults attack cones from early May until the end of June. The larvae and pupae develop rapidly, and at the end of June the new adults start to emerge. These attack conelets, mainly during August, remaining individually in these until the following year. When there are no conelets, the new adults attack mature cones, causing their premature falling. In this case, 1 generation of cones can be attacked up to 3 times by the insects. The cones of *Pinus ayacahuite* var. *brachyptera* are attacked by up to 25 adults, which are all capable of constructing galleries and laying eggs.

In *P. lambertiana* of northern Baja California the cycle differs. There, adults overwinter in the second-year cones, and the conelets are not attacked. This cycle is similar to that described for *C. ponderosae* (= *C. lambertianae*) in California, USA. In some areas *P. lambertiana* and *P. jeffreyi* coexist, but, even in very severe infestations of the former species, the latter species is not attacked, even though cones and conelets are abundant. In the western United States, *P. jeffreyi* is a host of *C. ponderosae*.

y conillos. En el oeste de Estados Unidos *P. jeffreyi* es hospedero de *C. ponderosae*.

Importancia: Esta especie es una de las más importantes plagas de conos; los daños reportados oscilan 40-87% de la cosecha total de conos de *Pinus rudis* y *P. hartwegii*. El daño principal se presenta en el estado de conillo, matando más del 87% del total de conos en esta fase. En *P. lambertiana* se han registrado mortalidades de conos en más de un 80% del total de la cosecha, considerándose como la especie más dañina a los conos de estos pinos.

Importance: This species is among the most important pests of cones; the reported damage fluctuates from 40-87% of the total cone crop of *Pinus rudis* and *P. hartwegii*. The greatest damage occurs in the conelet stage in which more than 87% of the total losses are attributable to this insect. In *P. lambertiana*, cone mortality in excess of 80% of the harvest has been recorded. This species is considered the most damaging insect to the cones of this pine.



Mapa 9. Distribución de *Conophthorus teocotum*.

Map 9. Distribution of *Conophthorus teocotum*.

Conophthorus teocotum Wood *
(Mapa 9) (*5*, *30*)

Hospedero: *Pinus teocote*.

Descripción: Adulto de 3.5 mm de longitud promedio, de color negro brillante. A diferencia de *C. ponderosae*, esta especie no presenta puntuaciones en la segunda estría del declive.

Daño: Ataca conos de segundo año entrando por el pedúnculo, muy cerca de la base del cono. Las larvas se alimentan principalmente de las semillas, aunque pueden barrenar otros tejidos del cono.

Ciclo de vida y hábitos: Se presenta 1 generación por año; los adultos inician sus ataques a los conos en la segunda quincena del mes de julio; las larvas estan presentes de julio a principios de septiembre; los nuevos adultos invernan en los conos donde se desarrollaron; en julio del año siguiente emergen para atacar otros conos. Nunca atacan conillos para invernar.

Importancia: En el Estado de Michoacán se han presentado infestaciones severas que llegan a reducir la producción de conos hasta en un 50%.

* Fuente: Del Río Mora.

Conophthorus teocotum Wood *
(Map 9) (*5*, *30*)

Host: *Pinus teocote*.

Description: The adult averages 3.5 mm in length and is shiny black. It differs from *C. ponderosae* by having no punctures in the second stria of the declivity.

Damage: This species attacks second-year cones, entering through the peduncle very near the cone base. The larvae feed mainly in seeds, but they can bore other cone tissues.

Life cycle and habits: There is 1 generation per year. Adults begin attacking cones in the second half of July, and larvae are found from July through early September. The new adults overwinter in the cones where they developed; in July of the following year they emerge to attack other cones. They do not attack conelets to overwinter.

Importance: In the State of Michoacan severe infestations have destroyed up to 50% of the host cones.

* Source: Del Río Mora.

Pityophthorus schwerdtfergeri (Schedl)
(Mapa 10)

Comentarios: Se ha observado que esta especie infesta los pedúnculos de conillos de *Pinus montezumae* y *P. oocarpa* causando su muerte.

Pityophthorus schwerdtfergeri (Schedl)
(Map 10)

Comments: This species has been observed in peduncles of conelets of *Pinus montezumae* and *P. oocarpa*, causing their death.



Mapa 10. Distribución de *Pityophthorus schwerdtfergeri.*

Map 10. Distribution of *Pityophthorus schwerdtfergeri.*

DIPTERA
Moscas

Este orden se caracteriza por tener únicamente 1 par de alas funcionales; las alas posteriores se han reducido a estructuras que sirven para balancear el cuerpo durante el vuelo (halterios). Las partes bucales son de forma variable, adaptadas para picar o absorber. Las larvas que se encuentran en conos, son ápodas y con cápsula cefálica inconspicua o bien sin ella.

Familia Cecidomyiidae

Este grupo de dípteros son insectos frágiles y diminutos, con antenas y patas finas y elongadas. Las larvas de vida libre son de forma ahusada y generalmente coloreadas de amarillo brillante a rojo naranja. Las larvas que viven dentro de semillas a menudo son más cortas, planas y blancas. Las larvas, al flexionar sus cuerpos pueden saltar distancias considerables.

Asynapta sp. cerca ***strobilophila*** (Foote)
(Mapa 11)

Hospederos: *Pinus leiophylla*, *P. michoacana*, *P. montezumae*, y *P. rudis*.

Descripción: Larva de color rosa, 2-3 mm de longitud, puparios de color café grisáceos, de 2 mm de longitud.

Daño: Las larvas viven entre las escamas de los conos, causando resinosis que las fusiona. La alimentación retarda el crecimiento de los conos de tal manera que los infestados son más pequeños que los normales, e incluso pueden morir. Las indicaciones externas del daño son escamas cafés y deformación de los conos.



Mapa 11. Distribución de *Asynapta* sp. cerca *strobilophila*.

DIPTERA
Flies

This order is characterized by having only 1 pair of functional wings; the hindwings are reduced to peglike balancing structures (halteres). Mouthparts are variable, adapted for piercing or sponging. Larvae are legless and those in cones have inconspicuous or no head capsules.

Family Cecidomyiidae—gall midges

Flies in this group are fragile, minute, and have thin, elongate antennae and legs. The free-living larvae are spindleform and usually bright yellow to orange red. Those enclosed in seeds are often shorter, flatter, and white. Larvae often spring long distances by flipping their bodies.

Asynapta sp. nr. ***strobilophila*** (Foote)
(Map 11)

Hosts: *Pinus leiophylla*, *P. michoacana*, *P. montezumae*, and *P. rudis*.

Description: Larva pink, 2-3 mm long; pupae in grayish-brown cocoons, 2 mm long.

Damage: Larvae feed between cone scales, causing resinosis that fuses the scales. Feeding also retards cone growth, causing infested cones to be smaller than normal; or cones may be killed. External indications of damage are brown scales and cone distortion.

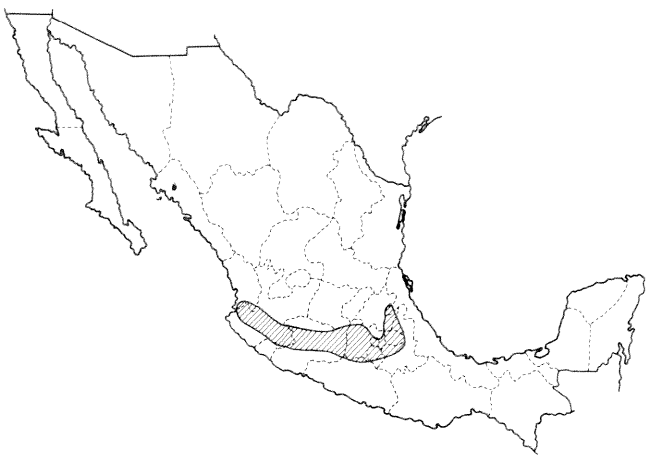
Life history and habits: Adults emerge from May to July and oviposit on the cones. Larvae overwinter in cones; mature larvae remain in cones until April or May, when they drop to the ground and pupate in the soil. There may be up to 100 larvae per infested cone. There is probably 1 generation per year.

Importance: Although large populations of this insect may occur, only a small percentage of the cones are infested. Damage is not significant.

Map 11. Distribution of *Asynapta* sp. nr. *strobilophila*.

Ciclo de vida y hábitos: Los adultos emergen de mayo a julio y ovipositan sobre los conos. Después del nacimiento de las larvas, éstas invernan en los conos; las larvas maduras están presentes en los conos durante abril y mayo, tiempo en el que se dejan caer al suelo para pupar en él. Puede haber hasta 100 larvas por cono infestado. Probablemente se presenta 1 generación por año.

Importancia: Aunque la población de insectos puede ser alta, únicamente un pequeño porcentaje de los conos son infestados, por lo que el daño no es importante.



Mapa 12. Distribución de *Cecidomyia bisetosa*.

Map 12. Distribution of *Cecidomyia bisetosa*.

Cecidomyia bisetosa Gagné
(Mapa 12)

Hospederos: *Pinus michoacana*, *P. montezumae*, *P. pseudostrobus* y *P. rudis*.

Descripción: Larvas de color anaranjado rojizo, delgadas, 4-5 mm de longitud, sin espátula en la parte ventral anterior del cuerpo. Adultos de color gris con el abdomen de color rojo.

Daño: En los conillos infestados, las larvas se encuentran en grupos de hasta 33 individuos. Las escamas adyacentes a cada grupo de larvas se hipertrofian, creciendo en algunas ocasiones hasta alcanzar un tamaño igual o mayor que todo el conillo (Fig. 9). En el centro del grupo de escamas hipertrofiadas se forma una cámara en donde permanecen las larvas alimentándose de ellas. Los conillos severamente infestados mueren; en cambio aquellos que tienen pocas escamas infestadas, continuan su crecimiento (Fig. 10), aunque al momento de la dispersión de las semillas, no se liberan aquellas que están adyacentes a las escamas dañadas, en este caso los conos quedan deformados.

Cecidomyia bisetosa Gagné
(Map 12)

Hosts: *Pinus michoacana*, *P. montezumae*, *P. pseudostrobus*, and *P. rudis*.

Description: Larvae of orange-rose color, thin, about 4-5 mm long, lacking spatula of the anterior-ventral body. Adult gray with a red abdomen.

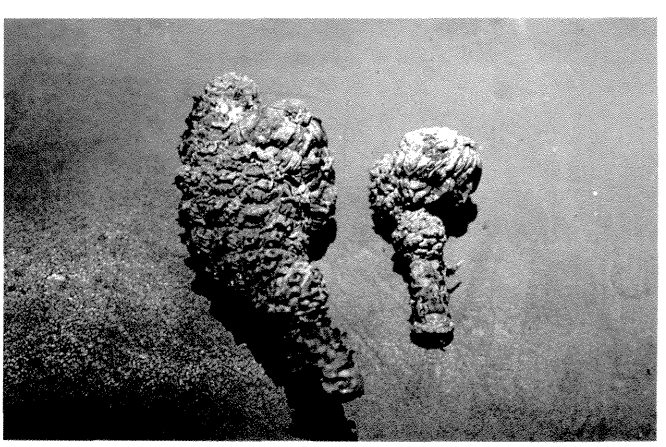


Figura 9.—Conillos de *Pinus pseudostrobus* con escamas hipertrofiadas por el ataque de *Cecidomyia bisetosa*.

Figure 9.—*Pinus pseudostrobus* conelets with greatly enlarged scales caused by *Cecidomyia bisetosa* attacks.

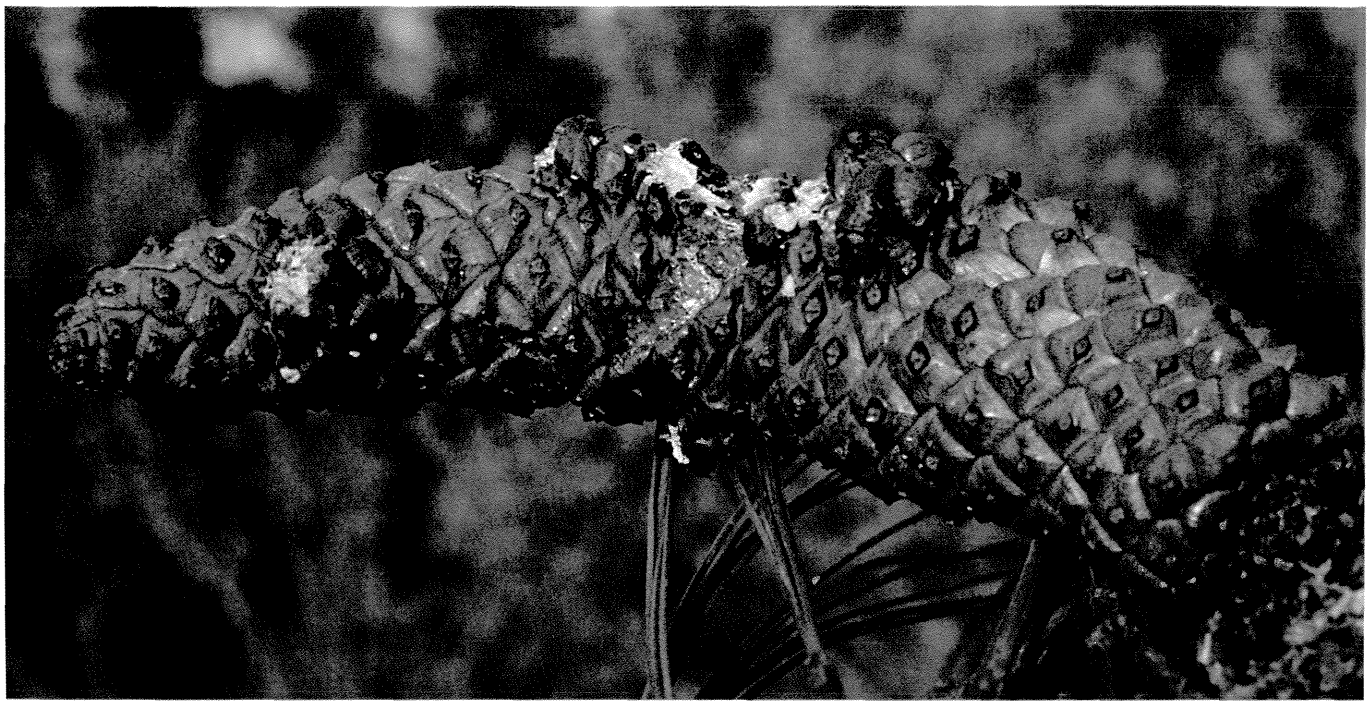


Figura 10.—Escamas hipertrofiadas por el ataque de larvas de *Cecidomyia bisetosa* en cono de *Pinus michoacana*.

Ciclo de vida y hábitos: Aparentemente hay 1 generación por año. Los adultos ovipositan en los conillos recién polinizados. Esta oviposición se realiza entre finales de marzo y mayo. En mayo ya es posible observar larvas muy pequeñas entre las escamas de los conillos; en este tiempo no es evidente el incremento en el tamaño de las escamas adyacentes a las larvas; para el mes de julio, las larvas han crecido y se ha iniciado el crecimiento anormal de las escamas afectadas. Las larvas alcanzan su máximo desarrollo durante el mes de noviembre, al igual que las escamas hipertrofiadas. La pupación se realiza en la cámara formada por las escamas dañadas. La emergencia de los adultos se efectua por entre las uniones de dichas escamas. En conos deformados que lograron seguir su crecimiento ha sido posible obtener adultos en los meses de julio y agosto; la emergencia de estos adultos ha sido bajo condiciones de laboratorio, pudiendo suponer que ella ha sido forzada y que los individuos permanecían en un estado de reposo. En Florida, E.U. la emergencia de los adultos se presenta a finales de enero, justamente con el período de polinización de las flores femeninas. En México, los pinos que son hospederos de estos insectos tienen el período de polinización de marzo a mayo, y aparentemente *C. bisetosa* está adaptada a estas condiciones presentando un ciclo más retrasado que el presentado en Estados Unidos.

Importancia: Este insecto es común, pero sus infestaciones son ligeras, cuasando la muerte hasta de un 4% de la cosecha de conos.

Figure 10.—*Pinus michoacana* cone attacked by *Cecidoymia bisetosa*. Scales are greatly enlarged.

Damage: The larvae are found in groups of up to 33 individuals in the infested conelets. The scales adjacent to each group of larvae hypertrophy, growing in some instances to a size equal to or greater than the whole cone (Fig. 9). In the center of the group of hypertrophied scales, a cavity is formed where the larvae remain and feed on the scales. Severely infested conelets die; conversely, those with few infested scales continue to grow, but at the time of seedfall those seeds adjacent to the damaged scales are not freed. In this case the cones are deformed (Fig. 10).

Life cycle and habits: Apparently there is 1 generation per year. The adults oviposit in the recently pollinated conelets. Ovipositon occurs between the last of March and May. In May it is possible to observe very small larvae between conelet scales; at this time there is no evidence of enlargement of the scales adjacent to the larvae. By July the larvae have grown and have caused abnormal growth of the affected scales. The larvae become full grown during November, as do the hypertrophied scales. The adults emerge between the scales. In deformed cones which have succeeded in continuing their growth, it has been possible to obtain adults in July and August. The emergence of these adults has been under laboratory conditions, and it is possible that under natural conditions the individuals remain in a state of dormancy. In the State of Florida in the United States, emergence of adults occurs at the end of January, precisely during the pine flower pollination. In Mexico the host pines of these insects have the pollinization period in March to May, and apparently *C. bisetosa* is adapted to these conditions and has a more delayed life cycle than occurs in the United States.

Importance: This insect is common, but infestations are light, causing the death of about 4% of the cone crop.

Contarinia sp.
(Mapa 13)

Hospedero: *Pinus cembroides.*

Descripción: Larvas de color amarillo; 4-5 mm de longitud.

Daño: En los conillos infestados, las larvas se encuentran en grupos de 2-25 individuos. Las escamas adyacentes a cada grupo se hipertrofian, creciendo en algunas ocasiones hasta alcanzar el tamaño del conillo. En el centro del grupo de escamas hipertrofiadas se forma una cámara en donde permanecen las larvas, las cuales se alimentan exclusivamente de las escamas. En infestaciones severas los conillos mueren. Ocasionalmente la muerte se presenta hasta la fase de cono.

Ciclo de vida y hábitos: Presenta 1 generación por año. Las larvas se observan en los conillos infestados desde principios de agosto hasta diciembre. Las pupas se encuentran en capullos entre las escamas hipertrofiadas. Se supone que los adultos emergen en la primavera.

Importancia: En árboles individuales se han registrado infestaciones que causan la muerte 2-27% del total de conos de cada árbol. Al evaluar su daño en grupos de árboles se ha estimado que causa la muerte del 5% del total de conos. En general se puede considerar como plaga del regular importancia.

Contarinia sp.
(Map 13)

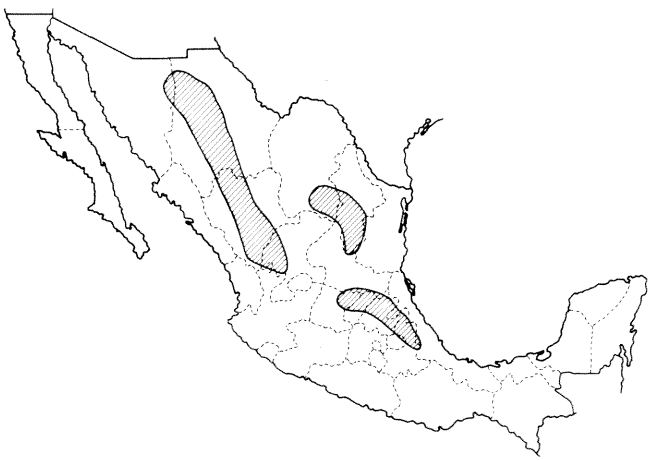
Host: *Pinus cembroides.*

Description: Larvae yellow; 4-5 mm long.

Damage: Larvae are found in groups of 2-25 individuals. Scales adjacent to each group hypertrophy, in some cases growing to nearly the size of the conelet itself. The larvae remain in a cavity at the center of a group of hypertrophied scales and feed exclusively on the scales. Severely infested conelets die. Occasionally, death occurs during the cone stage.

Life cycle and habits: One generation occurs per year; larvae occur in infested conelets from early August until December. The pupae are found in cocoons between the hypertrophied scales. Adults are presumed to emerge in the spring.

Importance: In individual trees, infestations have killed 2-27% of the cones. In a group of infested trees an estimated 5% of the cones were killed. In general, the pest can be considered to have moderate importance.



Mapa 13. Distribución de *Contarinia* sp.
Map 13. Distribution of *Contarinia* sp.



Mapa 14. Distribución de *Resseliella* sp.
Map 14. Distribution of *Resseliella* sp.

Resseliella sp.
(Mapa 14)

Hospederos: *Pinus montezumae, P. oocarpa* y *P. pseudostrobus.*

Descripción: Los adultos son pequeños, 1-1.5 mm de longitud. Las larvas son de color rojo y miden 2 mm de longitud.

Resseliella sp.
(Map 14)

Hosts: *Pinus montezumae, P. oocarpa,* and *P. pseudostrobus.*

Description: Adults are 1-1.5 mm long; larvae are red, about 2 mm long.

Daño: Los conos infestados alcanzan sólo 1/3 de su tamaño normal; las escamas quedan colapsadas y fusionadas con resina, de manera que con frecuencia los conos se deforman, curvándose en las partes infestadas (Fig. 11). Aparentemente los conillos no son atacados por las larvas.

Ciclo de vida y hábitos: Se presenta 1 generación por año. Los adultos emergen en julio, aparentemente ovipositan en los conillos y los huevecillos invernan en ellos. Las larvas y el daño son evidentes hasta la primavera siguiente. Entre las escamas se encuentran grandes números de larvas, usualmente más de 30 por escama y hasta 1,000 por cono. La pupación ocurre parte en el suelo y parte en los conos.

Importancia: Con frecuencia se encuentran conos infestados por estos insectos; sin embargo, su número es reducido en cada árbol. Se le considera de poca importancia.

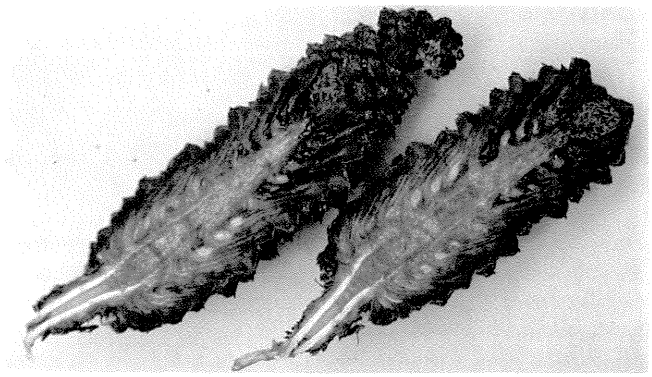


Figura 11.—Larvas de *Resseliella* sp. alimentándose en un cono de *Pinus montezumae* (seccionado).

Figure 11.—*Resseliella* sp. larvae feedng in *Pinus montezumae* cone (bisected).

Damage: Infested cones are about 1/3 the size of normal cones. The scales collapse and are fused with resin. Cones are frequently deformed, and flexed at the point of infestation (Fig. 11). Infested conelets have not been found.

Life cycle and habits: There is 1 generation per year. Adults emerge in July and apparently oviposit in the conelets, where the eggs overwinter. The larvae and damage are evident the following spring. Large numbers of larvae are found between the scales, usually more than 30 per scale and up to 1,000 per cone. Pupation occurs partly in the soil and partly in the cones.

Importance: Cones infested by these insects are frequently found, but their numbers are few in each tree. The species is considered of little importance.



Mapa 15. Distribución de *Resseliella* sp. en *Abies*.

Map 15. Distribution of *Resseliella* sp. on *Abies*.



Figura 12.—Larvas de *Resseliella* sp. alimentándose en un cono de *Abies concolor*.

Figure 12.—*Resseliella* sp. larvae feeding in *Abies concolor* cone.

Resseliella sp. en *Abies*.
(Mapa 15)

En *Abies religiosa* y *A. concolor* se han encontrado otras especies de *Resseliella* que infestan conos, alimentándose de semillas en *A. concolor* (Fig. 12) y de escamas en *A. religiosa*.

Resseliella sp. in *Abies*.
(Map 15)

Other species of *Resseliella* have been found in *Abies religiosa* and *A. concolor*. These infest cones, feeding on seeds in *A. concolor* (Fig. 12) and cone scales in *A. religiosa*.

Familia Lonchaeidae

Los adultos de este grupo son pequeños, de color negro, parecidos a las moscas domésticas, pero con abdómenes aplanados y algo más pequeñas. Las larvas son cilíndricas y blancas, con espiráculos anales relativamente conspícuos y sin cápsula cefálica.

Earomyia sp.
(Mapa 16)

Hospedero: *Abies concolor.*

Descripción: Adultos desconocidos; larvas blancas, ápodas, con aparato bucal reducido a 2 ganchos; espiráculos anales dispuestos en un lóbulo proyectado y con los márgenes superior e inferior de igual tamaño y forma (Fig. 13). Puparios de color rojo a muy oscuro, casi negro (Fig. 14).



Figura 13.—Larva de *Earomyia* en un cono de *Abies concolor.*
Figure 13.—*Earomyia* sp. larva in *Abies concolor* cone.

Daño: Los conos atacados no muestran evidencias externas de daño. Las larvas hacen túneles circulares más o menos rectos, lesionando semillas y escamas.

Ciclo de vida y hábitos: En el mes de septiembre las larvas están desarrolladas, aunque algunas continuan su alimentación hasta mediados del otoño, cuando salen de los conos, para dejarse caer al suelo. En el laboratorio algunas larvas pupan en el interior de los conos. Se supone 1 generación al año.

Importancia: Esta especie es de regular importancia en la Sierra de San Pedro Mártir, Baja California (Norte), en donde se han encontrado larvas en más del 50% de los conos muestreados.

Family Lonchaeidae

Adults of this group are small dark-colored flies that superficially resemble the house fly but are somewhat smaller and have flattened abdomens. Larvae are cylindrical and white with relatively conspicuous anal spiracles and without a head capsule.



Mapa 16. Distribución de *Earomyia* sp.
Map 16. Distribution of *Earomyia* sp.

Earomyia sp.
(Map 16)

Host: *Abies concolor.*

Description: Adults unknown; larvae white, legless, with mouthparts reduced to 2 hooks; anal spiracles arranged on a projecting lobe with the upper and lower margins of equal size and shape (Fig. 13). Pupae from red to very dark, almost black (Fig. 14).



Figura 14.—Pupae de *Earomyia* sp. en un cono de *Abies concolor.*
Figure 14.—*Earomyia* sp. pupae in *Abies concolor* cone.

Lonchaea polita Say
(Mapa 17)

Hospederos: *Abies religiosa* y *Pinus montezumae.*



Mapa 17. Distribución de *Lonchaea polita.*

Map 17. Distribution of *Lonchaea polita.*

Descripción: Adulto de 4.5 mm de longitud, de color negro brillante; alas más largas que el cuerpo; larva blanquecina delgada (Fig. 15), puparium rojo oscuro, de 5.5 mm de longitud.

Daño: Se han encontrado larvas entre las escamas y las semillas de conos de segundo año infestados por otros insectos, ya que no se han apreciado galerías definidas ocasionadas por esta especie; sin embargo, se reconocen daños en las semillas. No se sabe con claridad si es un insecto fitófago o un depredador.

Ciclo de vida y hábitos: Los adultos emergen en julio y agosto. No se conocen más detalles.

Importancia: No tienen importancia económica reconocida.

Damage: Attacked cones do not show external evidence of damage. The larvae damage seeds and scales as they tunnel through the cone interior.

Life cycle and habits: Most larvae complete development in September but some continue feeding until mid-autumn. Fully developed larvae exit the cone and drop to the ground, where they pupate. In the laboratory some larvae pupate within the cone. It is presumed there is 1 generation per year.

Importance: This species is of moderate importance in the Sierra de San Pedro Martir of northern Baja California. In this area more than 50% of the sampled cones were infested by this insect.

Lonchaea polita Say
(Map 17)

Hosts: *Abies religiosa* and *Pinus montezumae.*

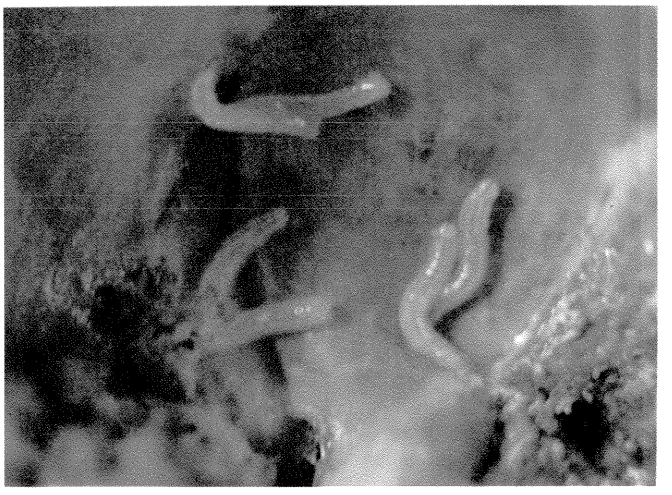


Figura 15.—Larvas de *Lonchaea polita* alimentándose entre las escamas de un cono de *Abies religiosa.*

Figure 15.—*Lonchaea polita* larvae feeding between cone scales of *Abies religiosa.*

Description: Adults 4.5 mm long, shiny black; wings much longer than the body. Larva whitish, slender (Fig. 15); puparium dark red, 5.5 mm long.

Damage: Larvae are found between the scales and seeds of second-year cones infested by other insects. They do not produce definite galleries, but seed damage is evident when the species is present. The species may be phytophagous or predatory.

Life cycle and habits: The adults emerge in July and August, no more details are known.

Importance: This insect is not believed to have any economic importance.

HEMIPTERA
Chinches

Este orden se caracteriza por tener las alas anteriores coriáceas con los extremos distales membranosos; las alas posteriores son membranosas. Las partes bucales son en forma de estilete y están adaptadas para picar y chupar. Las formas inmaduras se parecen bastante a los adultos en la forma del cuerpo y en los hábitos.

Familia Coreidae—chinches de patas laminadas

Estas son chinches robustas, generalmente de gran tamaño. Tienen cabeza delgada y cuerpos elongados. La parte membranosa de las alas anteriores presenta numerosas venas longitudinales.

Leptoglossus occidentalis Heidemann
(Mapa 18) (*2*, *4*, *9*, *14*, *15*)

Hospederos: *Pinus arizonica*, *P. ayacahuite* var. *brachyptera*, *P. cembroides*, *P. chihuahuana*, *P. cooperi*, *P. engelmannii*, *P. greggii*, *P. leiophylla*, *P. lumholtzii*, *P. michoacana*, *P. montezumae*, *P. pinceana*, *P. pseudostrobus*, *P. rudis* y *P. teocote*.

Descripción: Las hembras miden en promedio 19.8 mm de longitud y los machos 15.8 mm (Fig. 16). Los adultos son café rojizo a gris oscuro y notablemente pubescentes, la parte ventral es más clara y menos pubescente. La cabeza es delgada, presentando dorsalmente una línea café que la recorre en su parte media y se prolonga hasta el pronoto, en donde adquiere un aspecto de mancha. Los hemélitros son de color café, con una línea transversal blanca y en forma de zig-zag. Las tibias de las patas posteriores presentan proyecciones laminares en aproximadamente el 75% de su longitud. El lado interno es más angosto que el externo. Los huevecillos son semicilíndricos, de 2.1 mm de longitud y 1.4 mm de ancho, de color café claro, cambiando a café oscuro conforme van madurando (Fig. 17). Las ninfas de los primeros instares tienen el abdomen rojo y el resto del cuerpo café oscuro; las de los últimos instares tienen el abdomen café (Fig. 18).

Daño: Las ninfas y adultos causan daños diferentes en los conillos y conos en que se alimentan. Las ninfas de los primeros instares provocan el aborto de conillos; en cambio, cuando se alimentan de conos en crecimiento, dañan a las semillas sin matar todo el cono. Los adultos también pueden alimentarse de conillos, llegando a causar la muerte de algunos de ellos. En los que no mueren, las semillas atacadas quedan con el endospermo colapsado. Cuando los adultos se alimentan de las semillas de conos de segundo año, éstas quedan vacías o con el embrión parcialmente dañado (Fig. 19), dependiendo de la fecha e intensidad en que son atacados. En *Pinus cembroides* y *P. ayacahuite* var. *brachyptera* se han observado adultos alimentándose de las semillas en conos que están abiertos y sus semillas están liberándose.

HEMIPTERA
Bugs

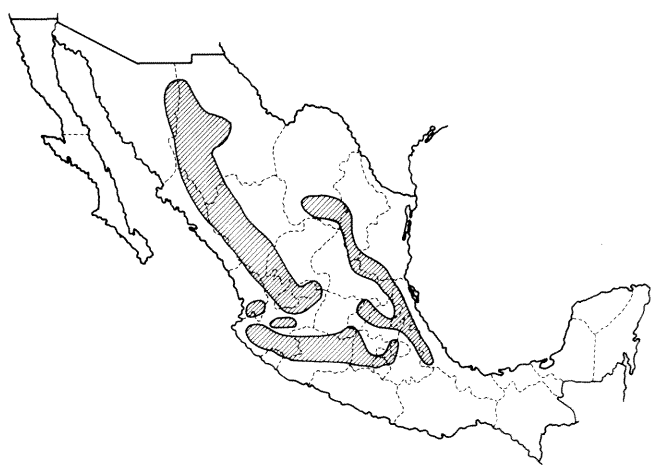
This order is characterized by leathery forewings with membraneous tips, and membraneous hindwings. Mouthparts are needlelike for piercing and sucking. Immature forms closely resemble the adult in body shape and habits.

Family Coreidae—coreid bugs

These bugs are robust and usually large. They have narrow heads, elongated bodies, and many longitudinal veins in the forewing membrane.

Leptoglossus occidentalis Heidemann
(Map 18) (*2*, *4*, *9*, *14*, *15*)

Hosts: *Pinus arizonica*, *P. ayacahuite* var. *brachyptera*, *P. cembroides*, *P. chihuahuana*, *P. cooperi*, *P. engelmannii*, *P. greggii*, *P. leiophylla*, *P. lumholtzii*, *P. michoacana*, *P. montezumae*, *P. pinceana*, *P. pseudostrobus*, *P. rudis*, and *P. teocote*.



Mapa 18. Distribución de *Leptoglossus occidentalis*.
Map 18. Distribution of *Leptoglossus occidentalis*.

Description: Females average 19.8 mm long and the males 15.8 mm (Fig. 16). They are reddish brown to dark gray and noticeably pubescent; ventrally brighter, and less pubescent. The head is narrow. In dorsal aspect, a median brown line extends to a brown blotch on the pronotum. The hemelytra are brown with a zigzag white transverse line. The tibiae of the posterior legs have flat projections along about 75% of the length with the internal side narrower than the external. Eggs are semicylindrical, 2.1 mm long and 1.4 mm wide, and light brown, changing to dark brown as they mature (Fig. 17). Early instar nymphs have red abdomens; the rest of the body is dark brown (Fig. 18); last instars have brown abdomens.



Bosque de *Pinus teocote* en el Estado de Hidalgo.

Pinus teocote growing in Hidalgo State.



Figura 16.—Adultos de *Leptoglossus occidentalis*.

Figure 16.—*Leptoglossus occidentalis* adults.



Figura 18.—Ninfa de *Leptoglossus occidentalis*.

Figure 18.—*Leptoglossus occidentalis* nymph.



Figura 17.—Huevecillos de *Leptoglossus occidentalis*.

Figure 17.—*Leptoglossus occidentalis* egg mass.

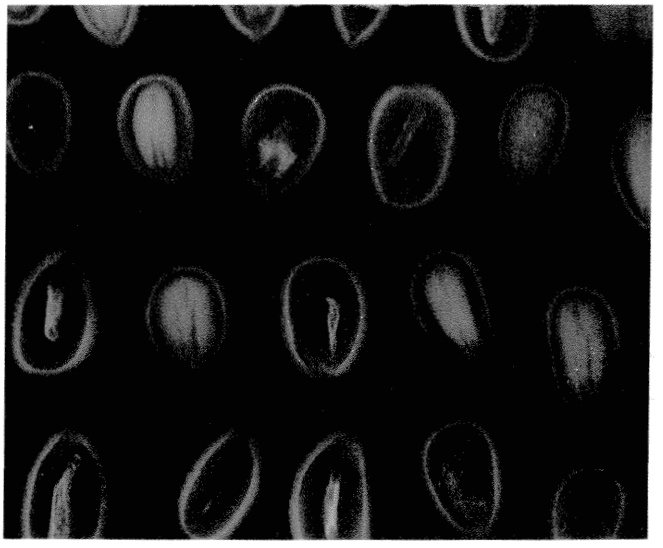


Figura 19.—Radiografía de semillas de pinos, mostrando el daño causado por *Leptoglossus occidentalis*.

Figure 19.—Radiograph of pine seed showing evidence of *Leptoglossus occidentalis* damage.

Ciclo de vida y hábitos: En México estos insectos presentan hasta 3 generaciones por año, pudiéndose encontrar todos los estados de desarrollo durante todo el año, incluso en el invierno. Las hembras ovipositan grupos de 3-14 huevecillos sobre las hojas más cercanas a los conillos. Se conoce que las hembras ovipositan en promedio 73 huevecillos distribuidos en diferentes posturas. En *P. cembroides* las oviposiciones ocurren algunas veces en 2 hojas, siendo el número de huevecillos hasta de 28 individuos. La población de insectos se incrementa al principio del verano, permaneciendo en ese nivel hasta el otoño. En invierno la población se reduce al mínimo. Estos insectos casi siempre se encuentran sobre los conos en grupos de ninfas o de adultos.

Importancia. Por su amplio rango de hospederos y distribución geográfica se puede considerar como una de las plagas más importantes en conos y semillas de pinos. En *P. cembroides* reduce hasta en un 30% de la cosecha total de piñón. En algunas otras especies de pinos es igualmente importante.

Damage: The nymphs and adults feed upon and damage conelets and cones, but the damage differs. Early instar nymphs cause conelet abortion; they also feed on growing cones, damaging seeds without killing the entire cone. The adults also feed on conelets, killing some of them. In conelets that do not die, the attacked seeds remain with collapsed endosperms. Adult feeding on seeds of second-year cones results in empty seeds or partially damaged endosperms (Fig. 19), depending on the time and intensity of attack. In *Pinus cembroides* and *P. ayacahuite* var. *brachyptera*, adults have been observed feeding on the seed in opened cones during seedfall.

Life cycle and habits: In Mexico, these insects have about 3 generations per year; they are always active and are found in all stages of development during the entire year, including winter. The females oviposit 3-14 eggs per needle on needles near the conelets. Females oviposit an average of 73 eggs. In *P. cembroides*, up to 28 eggs are laid on 2 needles/egg clutch. The adult population increases at the beginning of summer, remains high until autumn, and declines to its minimum in winter. Nymphs and adults almost always occur in groups on cones.

Importance: Because of its wide range of hosts and wide geographical distribution, *L. occidentalis* is one of the most important pests of cones and seeds of Mexican pines. In *P. cembroides*, it reduces the seed crop by about 30%. It is equally important on some other pine species.

Familia Pentatomidae—chinches malolientes

Estas son chinches en forma de escudo y con olor repulsivo. La subfamilia en la que se encuentra el género *Tetyra*, único que se alimenta de conos, tiene un escutelum excepcionalmente expandido que cubre las alas.

Tetyra bipunctata (Herrich-Schäffer)
(Mapa 19) (*2, 8, 9*)

Hospederos: *Pinus douglasiana, P. chihuahuana, P. maximinoi, P. pseudostrobus, P. rudis* y *P. teocote.*

Descripción: Adultos en forma de escudo (Fig. 20), 11-15 mm de longitud, color variable de amarillento a café rojizo oscuro, densamente marcado con un moteado gris oscuro y puntos negros, produciendo un patrón aterciopelado. Huevecillos cási esféricos, de 1.4 por 1.7 mm, de color verde oscuro, que cambia a rojizo cuando el embrión se desarrolla; el opérculo del huevecillo presenta en su borde una serie de tubérculos que lo rodean; las ninfas son ovales y algo aplanadas; las ninfas jóvenes son grises, mientras que las maduras son de color café rojizo con moteado oscuro, más parecido al del adulto.

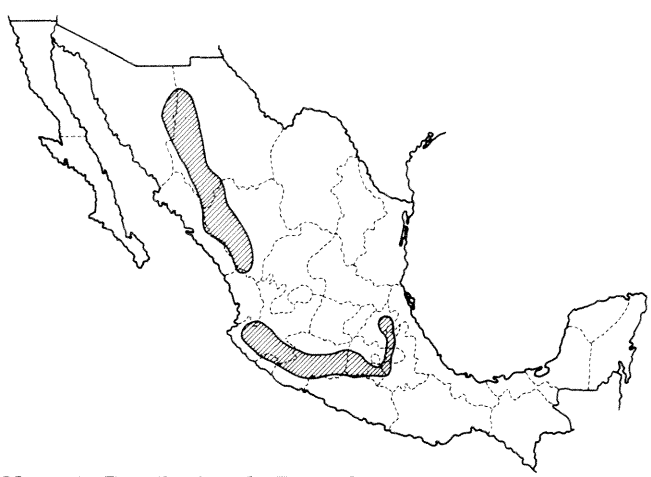
Daño: Las ninfas y adultos se han encontrado sobre conos de segundo año; se alimentan de semillas, causando el avanamiento o un daño parcial en ellas.

Family Pentatomidae—stink bugs

These are the familiar shield-shaped "stink bugs." The subfamily in which the single cone feeding genus *Tetyra* is found has an unusual expanded scutellum which covers the wings.

Tetyra bipunctata (Herrich-Schäffer)
(Map 19) (*2, 8, 9*)

Hosts: *Pinus douglasiana, P. chihuahuana, P. maximinoi, P. pseudostrobus, P. rudis,* and *P. teocote.*



Mapa 19. Distribución de *Tetyra bipunctata.*

Map 19. Distribution of *Tetyra bipunctata.*

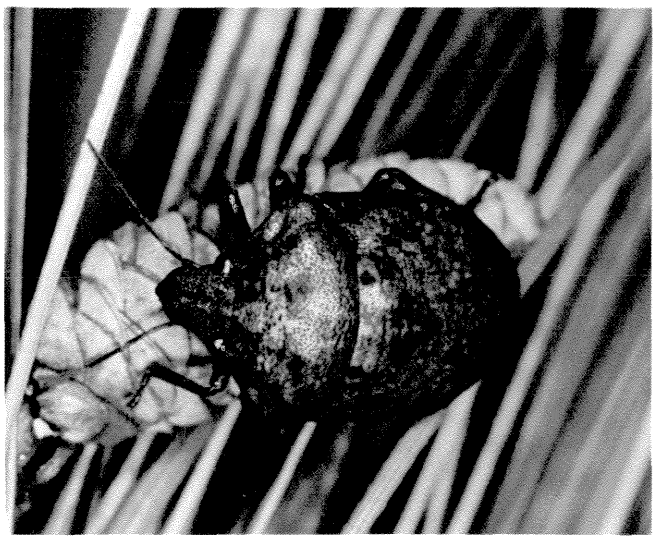


Figura 20.—Adulto de *Tetyra bipunctata*, sobre un conillo de pino.

Figure 20.—*Tetyra bipunctata* adult on pine cone.

Ciclo de vida y hábitos: En México no se conoce el ciclo de vida, aunque se supone que es igual al que se desarrolla en Estados Unidos. En el mes de junio se han colectado ninfas de último ínstar y éstas han alcanzado el estado adulto en ese mismo mes. También se han capturado adultos los meses de octubre y noviembre.

Importancia: Esta especie fue encontrada en México por primera vez en 1981, y desde entonces se ha colectado pocas veces y aunque en el sureste de Estados Unidos tiene cierta importancia, en México es poco abundante.

Description: Adult shield-shaped (Fig. 20), about 11-15 mm long, color ranging from yellowish to dark reddish brown, densely marked with dark pits and gray black mottling, giving an overall muted velvetlike color pattern; egg nearly spherical, about 1.4 by 1.7 mm, dark green changing to reddish as the embryo develops; egg operculum ringed with beadlike tubercles; nymphs broadly oval and flattened; young nymphs grayish, older nymphs reddish brown with blackish mottling, resembling the adults.

Damage: Nymphs and adults have been found on second-year cones; their feeding causes hollowing or partial damage of seed.

Life cycle and habits: In Mexico the life cycle is unknown; however, it is probably similar to that which occurs in the United States. Last instar nymphs have been collected and adults have been found in June. Adults have also been collected in October and November.

Importance: This species was first found in Mexico in 1981 and has been collected only a few times since. Although it is important in the southeastern United States, it is scarce in Mexico.

HOMOPTERA

Los Homoptera son un grupo grande y diverso de insectos cercanos a los Hemiptera. Son insectos chupadores y de metamorfosis gradual, ya que los inmaduros se parecen a los adultos y tienen los mismos hábitos. En este grupo se encuentran las chicharritas, cigarras, escamas y pulgones. Sólo el grupo de las escamas tiene importancia como plagas de conos y semillas.

Familia Diaspididae—escamas

En este grupo están varias plagas forestales, sin embargo, son pocas las que se conocen de conos. Los cuerpos de estos insectos están cubiertos por una secreción dura, tanto en los estados inmaduros como en las hembras. En los machos las alas aparecen hasta que alcanzan el estado adulto.

Chionaspis pinifoliae (Fitch)
(Mapa 20)

Hospederos: *Pinus ayacahuite* var. *veitchii*, *P. douglasiana*, *P. montezumae* y *P. pseudostrobus*.



Figura 21.—Conos de *Pinus douglasiana* mostrando una severa infestación por la escama *Chionaspis pinifoliae*. Los insectos oscuros son pupas de un coccinelido depredador de la escama.

Figure 21.—Heavy infestation of the scale *Chionaspis pinifoliae* on *Pinus douglasiana* pine cones. The dark insects are pupae of a coccinelid predator of the scale.

Descripción: Los adultos son escamas blancas, 1-2 mm de longitud; la escama es delgada, lisa y de consistencia suave (Fig. 21). Normalmente los machos, más grandes que las hembras se encuentran en una posición fija, que rodea a la hembra en una proporción aproximada de quince a una.

Daño: Los conos de segundo año son infestados cuando inician su crecimiento; los insectos chupan líquidos en el tejido de las escamas de los conos. En infestaciones severas se reduce la tasa de crecimiento de los conos, aunque estos continuan su desarrollo; aparentemente no causan mortalidad de las semillas.

Ciclo de vida y hábitos: Este insecto presenta una biología típica para este tipo de escamas, con varias generaciones en la primavera, el verano y el otoño; permanece en estado de reposo en el invierno.

Importancia: Algunas veces se observan infestaciones severas en áreas reducidas; sin embargo, en general se pueden considerar de poca importancia.

HOMOPTERA

The Homoptera are a large and diverse group of insects allied to the Hemiptera. They are sucking insects with gradual metamorphosis; the immatures resemble the adults and have the same habits. Included in this group are the cicadellids, cicadas, scales, and aphids. Only the scale group contains pests of pine cones and seeds.

Family Diaspididae—armored scales

In this group are many pests of tree parts, but few are of known importance as cone pests. These scales are typically covered by a secreted hard shell that covers the immature stages and the adult females; males become winged insects upon maturity.

Chionaspis pinifoliae (Fitch)
(Map 20)

Hosts: *Pinus ayacahuite* var. *veitchii*, *P. douglasiana*, *P. montezumae*, and *P. pseudostrobus*.



Mapa 20. Distribución de *Chionaspis pinifoliae*.

Map 20. Distribution of *Chionaspis pinifoliae*.

Description: The adults are white scales, about 1-2 mm long, narrow, smooth, and soft (Fig. 21). The immature males are normally in fixed positions around the females in an approximate ratio of 15 to 1. Males are smaller than females.

Damage: Second-year cones are infested as they begin growth. The insects suck fluids from the tissue of the cone scales. In severe infestations, the size of cones is reduced, but their growth does continue. This species evidently does not kill seeds.

Life cycle and habits: This insect's biology is typical for this group of scale insects, which have several generations in the spring, summer, and fall. It overwinters in the resting state.

Importance: Severe infestations are sometimes observed in limited areas, but the damage is of little importance.

HYMENOPTERA
Avispas

Este orden se caracteriza por tener las alas anteriores y posteriores membranosas, lisas y con venación dispersa; las alas posteriores son más pequeñas. Las partes bucales son de tipo masticador. Sólo la familia Torymidae tiene un género importante, *Megastigmus*, que se alimenta de semillas. Las larvas de esta familia son vermiformes y ápodas.

Familia Torymidae

Son avispas pequeñas, de hasta 5 mm de longitud, con las coxas posteriores (primer segmento de las patas) agrandadas y elongadas, abdomen muy aplanado lateralmente. En las hembras es evidente un ovipositor largo y curvo. Las larvas son vermiformes, ápodas y con las partes del cuerpo pobremente definidas. Algunos son parásitos; mientras que otros se alimentan de semillas.

Género *Megastigmus*

Estas pequeñas avispas se alimentan de semillas. Los adultos varían en color de verde amarillento a café o negro. Las especies mexicanas son conocidas en *Pinus*, *Abies* y *Pseudotsuga*, pero pueden existir otras especies en *Picea*.

Megastigmus albifrons Walker[1]
(Mapa 21) (*1*, *5*, *31*)

Hospederos: *Pinus arizonica*, *P. ayacahuite* var. *veitchii*, *P. engelmannii*, *P. hartwegii*, *P. michoacana*, *P. montezumae*, *P. pseudostrobus* y *P. rudis*.

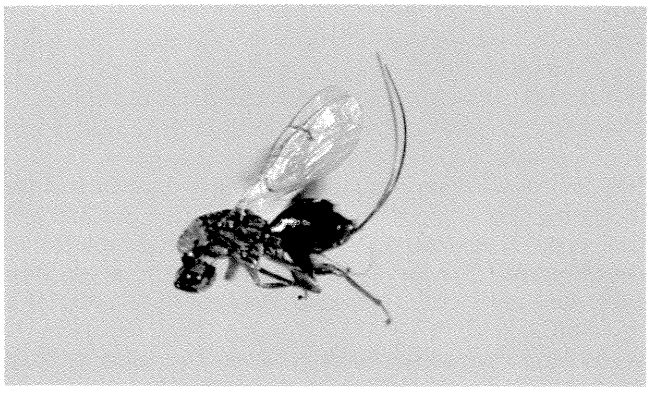


Figura 22.—Hembra de *Megastigmus albifrons*.

Figure 22.—*Megastigmus albifrons* female.

Descripción: Adultos 5-7.5 mm de longitud; con alas claras; las hembras tienen un ovipositor negro y curvo, casi tan largo como el cuerpo (Fig. 22); los machos son un poco

[1] *Megastigmus grandiosus* Yoshimoto ahora se considera la misma especie.

HYMENOPTERA
Wasps

Insects in this order have smooth and membranous forewings and hindwings with relatively sparse venation; hindwings are distinctly smaller. Mouthparts are of the chewing type. A single family, Torymidae, contains the important seed-infesting genus *Megastigmus*. Larvae of this family are grublike and legless.

Family Torymidae—torymids

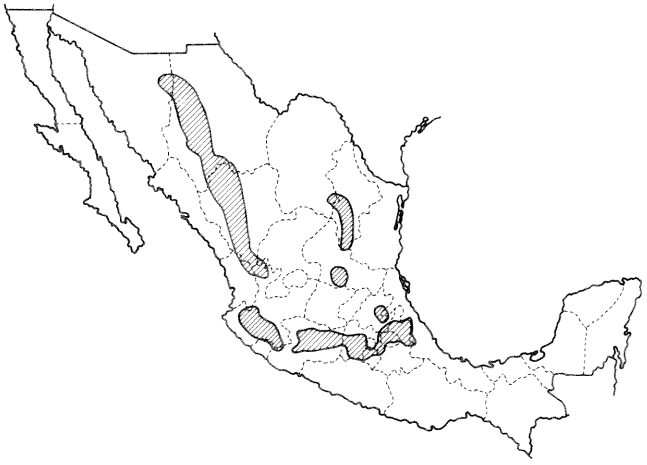
These are relatively small wasps, up to 5 mm long, having enlarged, elongate hind coxae (first leg segments) and abdomens strongly flattened laterally. In females the long curved ovipositor is apparent. Larvae are grublike, with poorly defined body parts. Some are parasitic; others are seed feeders.

Genus *Megastigmus*—seed chalcids

These small seed-feeding wasps vary in color from yellowish to brown or black. The Mexican species are known to attack *Pinus*, *Abies*, and *Pseudotsuga*, but other species may be expected on *Picea*.

Megastigmus albifrons Walker[1]
(Map 21) (*1*, *5*, *31*)

Hosts: *Pinus arizonica*, *P. ayacahuite* var. *veitchii*, *P. engelmannii*, *P. hartwegii*, *P. michoacana*, *P. montezumae*, *P. pseudostrobus*, and *P. rudis*.



Mapa 21. Distribución de *Megastigmus albifrons*.

Map 21. Distribution of *Megastigmus albifrons*.

[1] *Megastigmus grandiosus* Yoshimoto is currently considered to be this species.

más pequeños que las hembras; ambos sexos son de color café claro. Las larvas son vermiformes (sin cabeza definida, ápodas y de cuerpo suave) de color blanquecino.

Daño: Los conos y semillas con larvas de *M. albifrons* no muestran ninguna evidencia externa de ataque, excepto en las semillas de *P. ayacahuite* var. *veitchii*, éstas muestran una mancha circular oscura, que delata la presencia de una larva en su interior (Fig. 23). Una parte de la población de adultos, que emerge de los conos donde se desarrollaron, lo hace a través de las escamas, realizando un túnel circular de 1 mm de diámetro hasta alcanzar la superficie (Fig. 24). La emergencia de adultos se sigue presentando, incluso despues de que los conos se han abierto, de tal manera que una parte de la población de insectos que emerge lo hace de las semillas que han caido al suelo.



Figura 23.—Semillas de *Pinus ayacahuite* var. *veitchii* infestados por larvas de *Megastigmus albifrons*. Las semillas infestadas manifiestan un círculo oscuro, que indica un pre-orificio de salida de los adultos.

Figure 23.—*Pinus ayacahuite* var. *veitchii* seed infested with larvae of *Megastigmus albifrons*. Infestation is indicated by dark circular preexit escape area.

Ciclo de vida y hábitos: Se presenta 1 generación al año; los adultos emergen de diciembre a mayo, dependiendo de la altitud de la localidad. Aunque se aprecia una mayor emergencia en marzo y abril. Las hembras ovipositan en las semillas de los conos que inician su crecimiento, para lo cual insertan su ovipositor a través de las escamas de los conos.

A principio de mayo se puede observar que los ovipositores permanecen adheridos en la superficie del cono, indicando que la oviposición ha ocurrido. Es factible encontrar varios huevecillos en una semilla, aunque solamente 1 larva

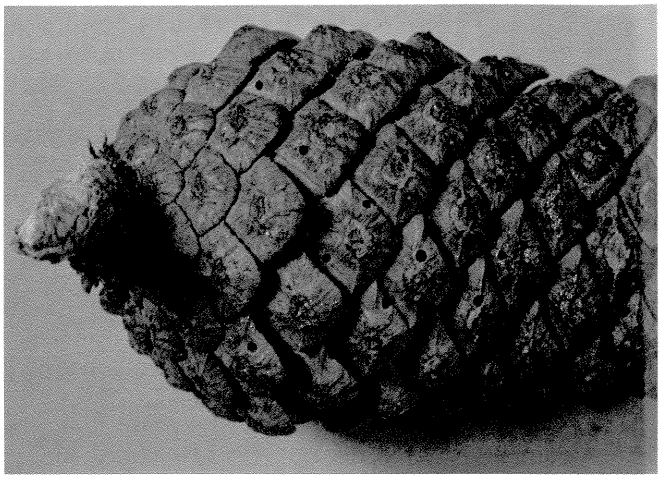


Figura 24.—Cono de *Pinus montezumae* mostrando los orificios de emergencia de los adultos de *Megastigmus albifrons*.

Figure 24.—*Pinus montezumae* cone with exit holes created by emerging adults of *Megastigmus albifrons*.

Description: Adults 5-7.5 mm long, with clear wings; the females have a black curved ovipositor almost as long as the body (Fig. 22); the males are a little smaller than the females; both sexes are light brown. The larvae are wormlike (without a definite head, legless, and with a smooth body), and whitish.

Damage: Cones and seeds containing larvae of *M. albifrons* do not display any external evidence of attack, except in the seeds of *P. ayacahuite* var. *veitchii*, which have a dark circular spot that indicates the internal presence of a larva (Fig. 23). Some adults emerge from the cones, where they developed through the scales, making a circular tunnel 1 mm in diameter (Fig. 24). The remaining adults emerge after the cones have opened; some emerge from seeds that have fallen to the ground.

Life cycle and habits: There is 1 generation per year; the adults emerge from December to May, depending on the altitude of the locality, with a peak of emergence in March and April. The females oviposit through the scales into the seeds of cones that are starting to grow. In early May, ovipositors may be found adhering to the cone surface, indicating that oviposition has occurred. One can find several eggs in one seed, but only 1 larva completes its development. The larvae are present in the seeds from early June until early December; they eat all the interior of the seed, leaving it completely empty. They pupate in the seeds where pupae can be found from December to May. The adults make a hole to leave the seed and, depending on the degree of the opening of the scales of the cones, they may tunnel through scales or leave directly from the seed to the environment. One part of the population of larvae remains in diapause for 1 or more years in the seeds.

Importance: The species has a wide distribution. In some localities of Mexico State, damage up to 4% of the seed crop has been reported. In Michoacan State, infestations have been observed that destroyed 2-91 seeds per cone. Damage is considered of moderate importance.

completa su desarrollo. Las larvas que se presentan en las semillas desde principios de junio hasta principios de diciembre, consumen todo el interior de la semilla dejándola completamente vacía. La pupación se efectúa en los meses de diciembre a mayo en el mismo lugar. Los adultos hacen un orificio para salir de la semilla y dependiendo de lo avanzado de la abertura de las escamas de los conos, practican un túnel a través de las escamas, o bien salen directamente al ambiente. Una parte de la población de larvas permanece en diapausa en el interior de las semillas, por 1 o más años.

Importancia: La especie tiene una distribución amplia; en algunas localidades del Estado de México se han reportado daños hasta en un 4% de la cosecha de semilla. En Michoacán se han observado infestaciones que destruyen 2-91 semillas por cono. Se le considera de regular importancia.

Megastigmus variegatus Strand

Comentario: Otra especie que se ha registrado en México es *M. variegatus*; sin embargo, se desconoce su biología, sus hospederos y su distribucion.

Megastigmus sp.
(Mapa 22)

Hospederos: *Abies religiosa* y *Pseudotsuga macrolepis.*

Descripción: Adultos 3.4-4.1 mm de longitud con alas claras; las hembras tienen un ovipositor negro de mayor longitud que el cuerpo. Los machos tienen el dorso negro, con las partes laterales y ventrales amarillo verdoso; en contraste, las hembras presentan sus partes laterales amarillas y las ventrales café claro; en ambos sexos las patas son café claro. El cuerpo de las hembras es más robusto que el de los machos.

Daño: Las semillas infestadas no muestran evidencias externas de daño, solamente cuando los adultos emergen de ellas, cuando se observa un orificio circular, limpio y pequeño. En algunos conos de *P. macrolepis*, se llegan a observar orificios de emergencia de adultos en la superficie de los conos; sin embargo, la mayoría de insectos emerge de las semillas que han caído al suelo.

Ciclo de vida y hábitos: No se conoce con precisión, aunque se supone que es parecido al de otras especies del género; en laboratorio los adultos han emergido durante la segunda mitad del mes de marzo. En el mes de junio se han observado larvas en el interior de semillas de conos que crecieron el año anterior, sugiriendo que estas larvas se encuentran en diapausa.

Importancia: Las infestaciones observadas son de baja a regular importancia, aunque se requieren más observaciones para determinar con mayor precisión su importancia.

Megastigmus variegatus Strand

Comments: Another species which has been recorded in Mexico is *M. variegatus*; its biology, hosts, and distribution are unknown.



Mapa 22. Distribución de *Megastigmus* sp. en *Abies religiosa* y *Pseudotsuga macrolepis.*

Map 22. Distribution of *Megastigmus* sp. on *Abies religiosa* and *Pseudotsuga macrolepis.*

Megastigmus sp.
(Map 22)

Hosts: *Abies religiosa* and *Pseudotsuga macrolepis.*

Description: Adults 3.4-4.1 mm long with clear wings; the females have a black ovipositor much longer than the body length; the males have a black dorsum with the lateral and ventral aspects greenish yellow; in contrast the females have the lateral aspects yellow and the ventral aspect light brown; in both sexes the legs are light brown. The body of the females is more robust than that of the males.

Damage: The infested seeds do not show external evidence of damage; only when the adults emerge from them is a clean, small, round hole observed. In some cones of *Pseudotsuga macrolepis*, adult emergence holes can be observed on the cone surface, but most of the insects emerged from seeds that have fallen to the soil.

Life cycle and habits: The life cycle is not well known, however it appears to be similar to those of other species of the genus. The adults have emerged in the laboratory during the second half of March. In June, larvae were observed in the seeds of cones of the past year, suggesting that these larvae were in diapause.

Importance: The infestations observed were of low to medium importance, but more observations will be needed to determine the species importance with greater precision.

LEPIDOPTERA
Palomillas y Mariposas

Este orden se caracteriza por tener las alas cubiertas con escamas. Las partes bucales están adaptadas para chupar. Las larvas, u orugas, tienen patas torácicas segmentadas y hasta cinco pares de falsas patas en el abdomen, con apéndices en forma de uñas (crochets). En este orden se encuentran más familias involucradas en el daño a conos y semillas, que en cualquier otro orden de insectos.

Familia Cochylidae

Los adultos de este grupo se parecen a los bien conocidos tortricidos, diferenciándose de ellos por la reducción de la venación de las alas. Las palomillas son de tamaño moderado, con alas amplias y romas. Las larvas son barrenadoras.

Henricus melanoleucus (Clarke)
(Mapa 23)

Hospedero: *Pinus ayacahuite* var. *veitchii.*

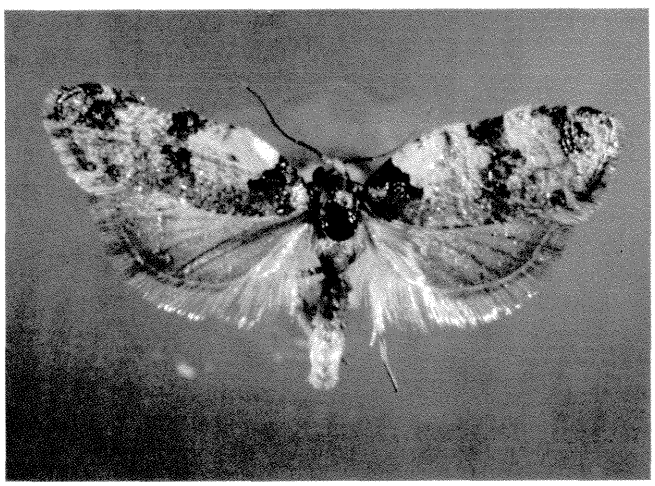


Figura 25.—Adulto de *Henricus melanoleucus.*

Figure 25.—*Henricus melanoleucus* adult.

Descripción: Adultos con expansión alar 16-20 mm; alas anteriores con 3 bandas transversales irregulares de color gris, sobre un fondo blanquecino grisáceo (Fig. 25); larvas maduras de aproximadamente 10 mm de longitud, de color azul grisáceo, con setas conspicuas; las pupas recién formadas tienen el abdomen de color verdoso, que cambia a café.

Daño: Este insecto ataca conos que inician su segundo año de crecimiento; cada larva barrena una escama, haciendo su túnel hacia el eje del cono, hasta alcanzar la zona donde están las semillas, aunque no se alimenta de ellas. Cuando la infestación es ligera, las larvas prefieren

LEPIDOPTERA
Moths and Butterflies

This order is characterized by wings covered with scales. Mouthparts are for sucking. Larvae, or caterpillars, have segmented thoracic legs and as many as 5 pairs of additional fleshy abdominal legs having hooklike appendages (crochets). More families of this order are involved in cone and seed damage than any other order of insects.

Family Cochylidae

Adults of this group resemble the more familiar tortricids, but they have reduced wing venation. They are moderate-size moths with broad, somewhat blunt wings. The larvae are borers.



Mapa 23. Distribución de *Henricus melanoleucus.*

Map 23. Distribution of *Henricus melanoleucus.*

Henricus melanoleucus (Clarke)
(Map 23)

Host: *Pinus ayacahuite* var. *veitchii.*

Description: Wingspan ranges 16-20 mm; forewings have 3 irregular gray transverse bands on a grayish-white background (Fig. 25). Mature larvae are about 10 mm long, grayish blue in color, with conspicuous setae; recently formed pupae have a greenish abdomen that turns brown at maturity.

Damage: This insect attacks cones beginning their second year of growth. Each larva bores into a scale, making a tunnel nearly to the cone axis and almost reaching the seed zone, but it does not eat the seed. When the infestation is light, the larvae prefer the scales near the base of the cone, but they can infest all the scales of the cones. Cones may contain up to 30 larvae.

Life cycle and habits: There are 2 generations per year. Adults emerge during January and February and deposit their eggs on the bases of the overwintering conelets. Larvae mature in June and pupate in the scales. Pupae are

las escamas que están cerca de la base del cono, de otro modo pueden infestar todas las escamas de los conos. Puede haber hasta 30 larvas por cono.

Ciclo de vida y hábitos: Se presentan 2 generaciones por año. Los adultos emergen durante enero y febrero depositando sus huevecillos en la base de los conillos invernantes. Las larvas maduran en el mes de junio. La pupación ocurre en las escamas durante julio y parte de agosto. Las palomillas emergen en agosto y ovipositan en los conos maduros; las larvas de esta segunda generación se presentan de septiembre a noviembre; las pupas están en los conos que abrieron sus escamas y soltaron las semillas durante los meses de diciembre. Estas pupas permanecen durante el mes de diciembre, al final del cual se inicia la emergencia de los adultos.

Importancia: Es una plaga de regular importancia en los conos de *Pinus ayacahuite* var. *veitchii*, principalmente por el daño causado por las larvas que infestan conos en crecimiento, durante la primera generación. Aunque las larvas no dañan semillas, estas mueren al lesionar las escamas.

Otros Cochylidae: En los conos de *Cupressus bethamii* var. *lindleyi* se ha encontrado una especie de Cochylidae; las larvas se alimentan de 2 o 3 conos, a los cuales unen con seda; hacen galerías irregulares en el interior de los conos, alimentándose de semillas y escamas. Las poblaciones de esta especie se presentan en números bajos y por lo tanto se consideran de poca importancia económica. En conos de *Abies religiosa* se ha detectado otra especie aún no identificada de esta familia. Las larvas de color rosa barrenan en forma similar a como lo hacen las larvas de *Apolychrosis ferruginus* Pogue, con las cuales conviven en un mismo cono.

Familia Gelechiidae

Los adultos son palomillas pequeños con las alas anteriores delgadas y con alas posteriores orladas con pelos largos, que aumentan la superficie del ala. La mayoría de las especies de este grupo son de poca importancia económica como plagas forestales.

En *Juniperus deppeana* se ha encontrado una especie no identificada de esta familia que se alimenta de los conos (Mapa 24). Los adultos tienen una expansión alar de aproximadamente 10 mm, con alas anteriores café claro y alas posteriores plumosas. Larvas 6-7 mm de longitud, de color rojizo claro cuando alcanzan la madurez. Las larvas infestan los conos alimentándose de todas las semillas (Fig. 26 a,b). Los conos infestados cambian de verde a café. Los adultos están presentes durante julio y principios de

Figura 26.—Frutos de *Juniperus deppeana* dañados por larvas de un Gelechiidae: **a**, orifico de salida de una larva; **b**, fruto bisectado para monstrar el daño interno.

Figure 26.—Damage to *Juniperus deppeana* berries by larvae of a Gelechiidae: **a**, larval emergence hole; **b**, berry bisected to show internal damage.

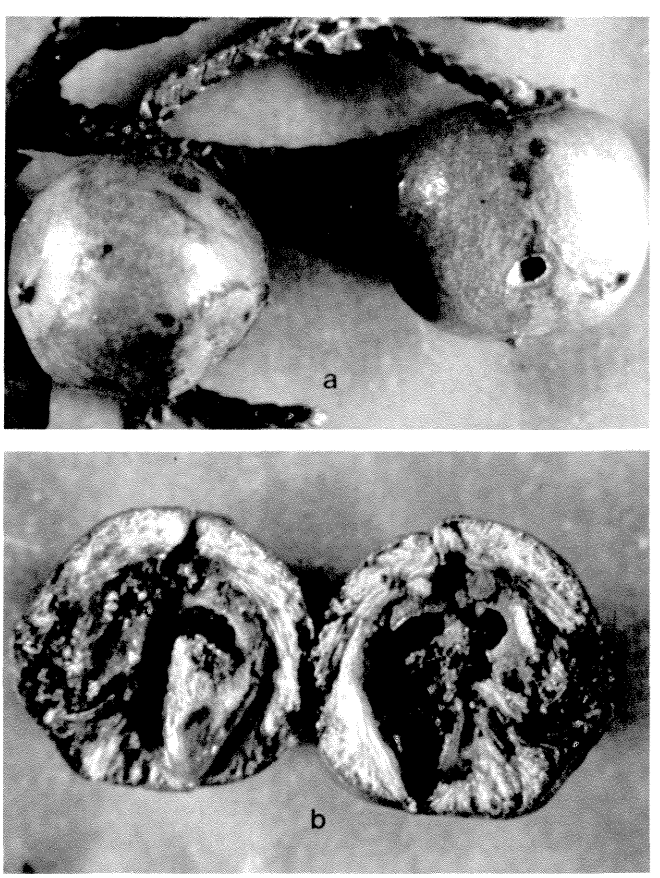
present during July and early August. Moths emerge in August and oviposit on mature cones. The larvae of this second generation are present from September to November. The pupae occur in cones that have opened their scales and shed their seeds during December. Adults begin to emerge at the end of December.

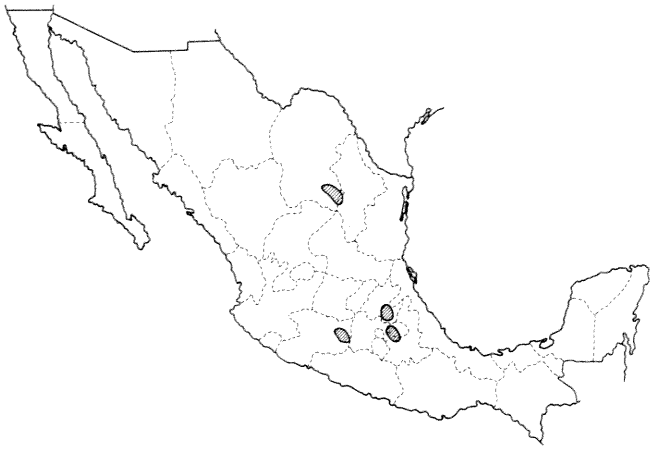
Importance: This pest is of moderate importance in the cones of *Pinus ayacahuite* var. *veitchii*, mainly because of the damage caused by the larvae of the first generation. Although the larvae do not damage seeds directly, the seeds die when the scales are damaged.

Other Cochylidae: In the cones of *Cupressus bethamii* var. *lindleyi*, a species of Cochylidae has been encountered. The larvae feed on 2 or 3 cones, which they join with silk; they make irregular galleries in the interior of the cones, eating seeds and scales. Since its populations are sparse, this species is considered of little economic importance. In cones of *Abies religiosa*, another species of the family has been collected. The rose-colored larvae bore in a manner similar to that of *Apolychrosis ferruginus* Pogue with which they coexist in the same cones.

Family Gelechiidae

The adults are small moths with narrow forewings and blunt hindwings with long fringes of hairs that increase the apparent size of the wings. Most species of this group are of little economic importance as forest pests.





Mapa 24. Distribución de Gelechiidae especie desconocida.

Map 24. Distribution of Gelechiidae unknown species.

agosto. Las larvas maduras se encuentran en mayo y pupan en el mes de junio en el interior de los conos. Este insecto es muy abundante y destruye hasta el 50% de los conos de árboles individuales. Sin embargo, su hospedero no es una especie de importancia económica.

Familia Noctuidae

Esta es la familia más grande del orden Lepidoptera. La mayoría de los adultos son nocturnos y son atraidos a las luces durante la noche; varian considerablemente en tamaño y color y por lo general tienen un cuerpo robusto y alas fuertes.

Hydroeciodes * n. sp.
(Mapa 25)

Hospederos: *Pinus montezumae*, *P. pseudostrobus* y *P. teocote*.

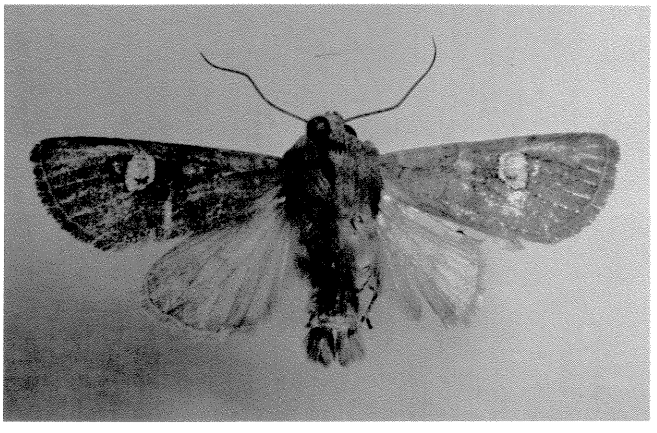


Figura 27.—Adulto de *Hydroeciodes* n. sp.

Figure 27.—*Hydroeciodes* n. sp. adult.

Descripción: Palomilla de 3.3 cm de expansión alar y cuerpo robusto de 1.4 cm de longitud (Fig. 27). Alas anteriores de color café cobrizo que presentan en sus bordes

* Fuente: Del Río Mora.

An unidentified species of this family has been found feeding in the cones of *Juniperus deppeana* (Map 24). The adult is about 10 mm long, with light-brown forewings; the hindwings are plumose. Larvae are 6-7 mm long and light red when mature. The larvae infest cones, eating all the seeds (Fig. 26 a,b). The infested cones change from green to brown. The adults are present during July and early August. Mature larvae are found in May, and pupate in June within the interior of the cones. This insect is very abundant and destroys about 50% of the cones of individual trees, but its host is not a species of economic importance.

Family Noctuidae

This is the largest family of the order Lepidoptera. The majority of the adults are nocturnal and are attracted to lights at night. They vary greatly in size and color but generally have stout bodies and sturdy wings.

Hydroeciodes * n. sp.
(Map 25)

Hosts: *Pinus montezumae*, *P. pseudostrobus*, and *P. teocote*.



Mapa 25. Distribución de *Hydroeciodes* n. sp.

Map 25. Distribution of *Hydroeciodes* n. sp.

* Source: Del Río Mora.

escamas café oscuras y con una mancha grande de color blanco situada a un costado de la celda discal. La larva desarrollada es de color verde claro.

Daño: Las larvas se alimentan de las escamas de conos de segundo año.

Ciclo de vida y hábitos: Las emergencias de los adultos se presentan en el mes de marzo; se presenta 1 generación anual.

Importancia: Secundaria ya que se presenta en conos parcial o totalmente secos que fueron atacados por *Conophthorus* spp.

Description: Moth with wingspan of 3.3 cm and robust body, 1.4 cm long (Fig. 27). Forewings coppery brown with dark-brown scales on the margins and a large white patch at one side of the discal cell. The mature larva is bright green.

Damage: The larva bores in scales of second-year cones.

Life cycle and habits: The adults emerge in March and there is 1 generation per year.

Importance: Secondary. The species occurs in partly or entirely dry cones that were previously attacked by *Conophthorus* spp.

Familia Pyralidae

Los adultos de este grupo varían de tamaño pequeño a moderado; las palomillas tienen alas anteriores relativamente lisas, delgadas, a menudo cruzadas con bandas más pálidas; las alas posteriores son amplias. Los palpos de las partes bucales se extienden hacia adelante tomando la forma de una nariz. Las larvas varían en hábitos, las del género *Dioryctria*, que infestan conos, son barrenadoras. La cabeza de las larvas tiene una sutura media (sutura epicraneal) en forma de Y. El integumento es ligeramente rugoso pero sin espinas.

Family Pyralidae

Adults of this group are small to medium-size moths with relatively sleek, narrow forewings often bearing pale thin crossbands. Hindwings are broad. Palpi of the mouthparts of many species extend forward to appear snoutlike. Larvae vary in habits; members of the cone infesting genus *Dioryctria* are borers. Larval heads have a Y-shaped median suture (epicranial suture); integument may be shagreened but not spiny.

Género *Dioryctria*

Estas palomillas de tamaño mediano, se caracterizan por tener una mancha discal pálida cerca del margen anterior, en la parte externa de las alas delanteras. Los colores de las alas generalmente tienen tonos de color, café rojizo a gris, con bandas en zig-zag de color gris pálido a blanco, que cruzan el ala. Algunas especies también tienen grupos de escamas levantadas sobre las alas anteriores. Las larvas barrenan conos, brotes, lesiones en troncos, fustes y tumores producidos por royas. Sus hospederos son pinos y otras coníferas. A menudo tienen pequeñas depresiones apodemales (plaquetas tonofibrilares), oscuras y obvias en un patrón de collar sobre el cuerpo, con tubérculos subdorsales obvios, y un integumento con una textura de empedrado muy fino. Las pupas tienen un cremaster obvio con espinas largas.

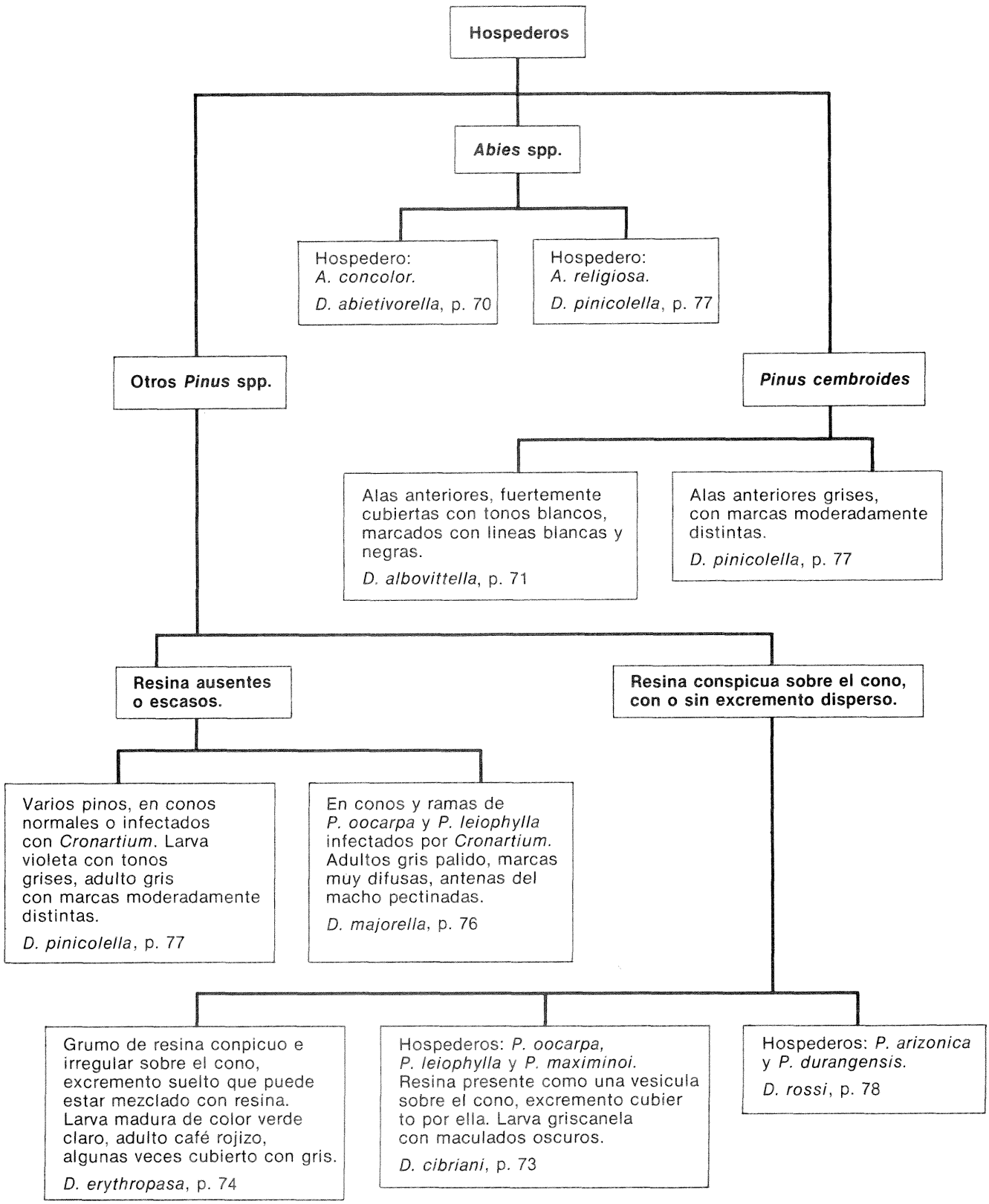
Las especies mexicanas que infestan conos pueden ser separadas en la clave siguiente.

Genus *Dioryctria*—coneworms

These medium-size moths are characterized by a pale discal spot near the outer anterior margin of the narrow forewing. Male antenna has a shallow sinus in base of shaft containing a short row of minute black, hornlike spines, more or less concealed by rough scaling. The wings are usually red brown to gray with zigzag crossbands pale gray to white. Some species also have patches of raised scales on the forewings. Larvae bore in cones, shoots, wounds, boles, and rust cankers of pines and other conifers. They often have obvious small dark apodemal depressions (tonofibrillary platelets) in beadlike patterns on the body, obvious subdorsal tubercules and a shagreened integument. Pupae have an obvious cremaster with long spines.

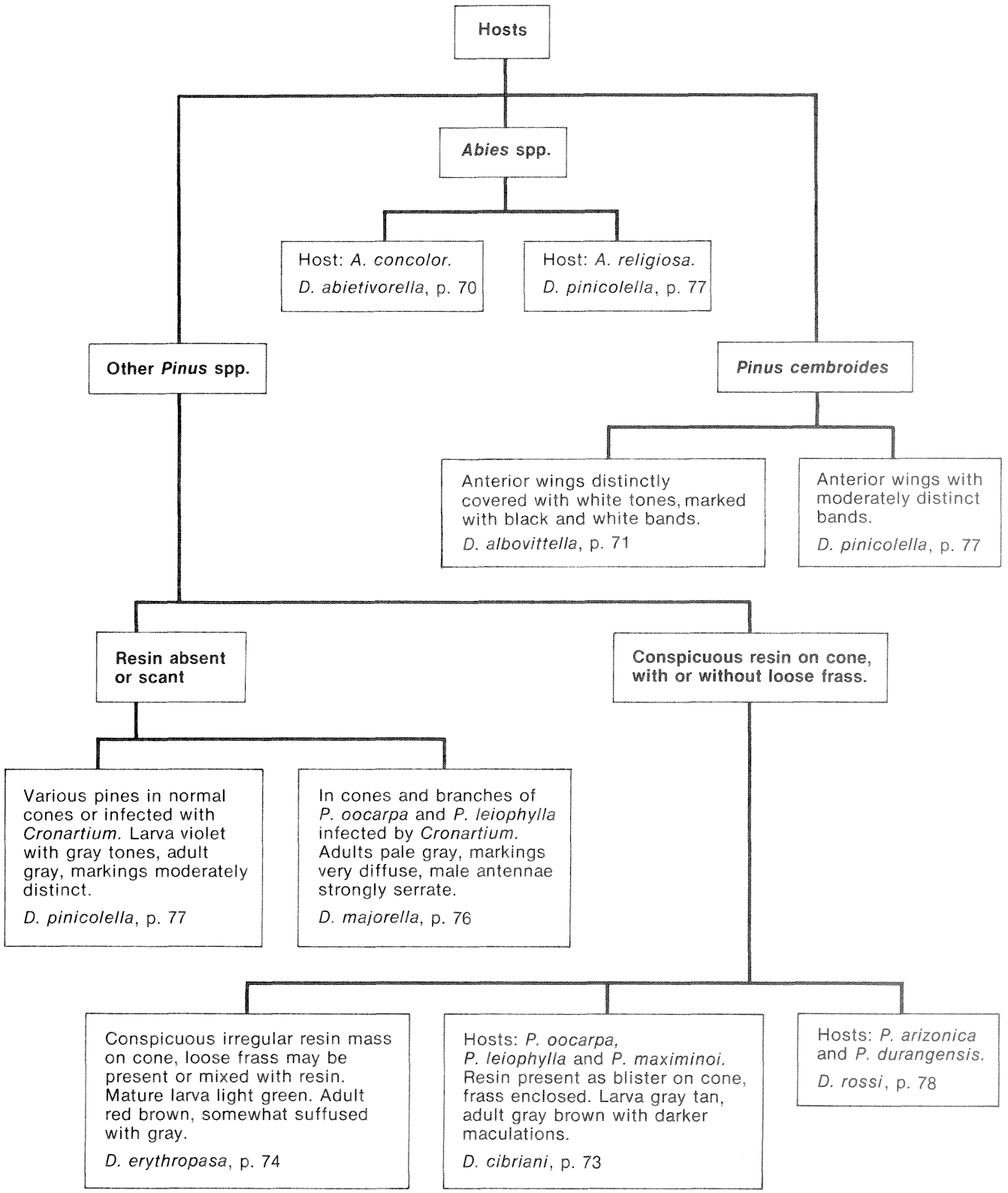
The Mexican species that infest cones can be separated by the following key.

CLAVE PARA LAS ESPECIES MEXICANUS DE *DIORYCTRIA*‡



‡No se incluyen: *Dioryctria durangoensis, D. martini,* y *D. batesella* cuya biologia se desconoce, ni *D. sysstratiotes*, una especie de Guatemala que puede estar en el sudoeste de México, pero todavia no ha sido registrada.

KEY TO MEXICAN SPECIES OF *DIORYCTRIA*‡



‡Not included are: *Dioryctria durangoensis*, *D. martini*, and *D. batesella* whose biologies are essentially unknown, and *D. sysstratiotes*, a Guatemalan species which could occur in southwestern Mexico.

Dioryctria abietivorella (Grote)
(Mapa 26)

Hospedero: *Abies concolor.*

Descripción: Adultos grises y blancos con una expansión alar de cerca de 25 mm; alas anteriores grises, sombreadas con tonos grises más claros y oscuros, con bandas difusas y blancas que cruzan el ala y un moteado sobre ellas; alas posteriores no marcadas, de color gris pálido (Fig. 28). Huevecillo oval, 0.65 por 1.0 mm. Larvas de primer ínstar de color ámbar; larva madura de cerca de 18 mm de longitud, cabeza y escudo protorácico café ámbar algo oscuro, cuerpo café ámbar con una línea ligeramente oscura en el dorso y un par de bandas tenues subdorsales, un poco más oscuras que el color del cuerpo. Pupa de 10 mm de longitud, de café ámbar a café rojizo oscuro (Fig. 29).



Figura 28.—Adulto de *Dioryctria abietivorella* sobre un cono de *Abies concolor.*

Figure 28.—*Dioryctria abietivorella* adult on *Abies concolor* cone.



Figura 29.—Pupa de *Dioryctria abietivorella* en un cono de *Abies concolor.* Notese el margen anterior redondeado.

Figure 29.—*Dioryctria abietivorella* pupa in *Abies concolor* cone. Note characteristic rounded anterior profile.



Mapa 26. Distribución de *Dioryctria abietivorella.*

Map 26. Distribution of *Dioryctria abietivorella.*

Dioryctria abietivorella (Grote)
(Map 26)

Host: *Abies concolor.*

Description: Adults gray and white with a wingspan of about 25 mm; forewings gray, shaded with lighter and darker gray with fine whitish speckling and with diffuse white bands that cross the wing; hindwings unmarked, pale gray (Fig. 28). Egg oval, 0.65 by 1.0 mm; first-stage larva amber color, mature larva about 18 mm long, head and prothoracic shield somewhat darkened amber brown, body amber brown with a darker dorsal line and pair of subdorsal bands; pupa 10 mm long, from amber brown to dark reddish brown (Fig. 29).



Figura 30.—Conos de *Abies concolor* infestado por *Dioryctria abietivorella.*

Figure 30.—*Abies concolor* cones infested by *Dioryctria abietivorella.*

Daño: La larva mina los conos, observándose excremento y seda depositada sobre la superficie de ellos (Fig. 30). Ocasionalmente pueden infestar ramillas. En Estados Unidos y Canadá infestan las uniones de tejidos en los injertos de *Pseudotsuga menziesii*, así como el cambium de los fustes de árboles pequeños.

Ciclo de vida y hábitos: En la Sierra de San Pedro Mártir, Baja California Norte, no se conoce con precisión el ciclo. Sin embargo, en septiembre se han encontrado larvas en diferentes instares y pupas en el interior de conos. En laboratorio los adultos han emergido a principios de diciembre.

Importancia: No se conoce con precisión; sin embargo, en los pocos registros se han encontrado infestaciones ligeras.

Dioryctria albovittella (Hulst)
(Mapa 27)

Hospederos: *Pinus cembroides* y *P. monophylla.*

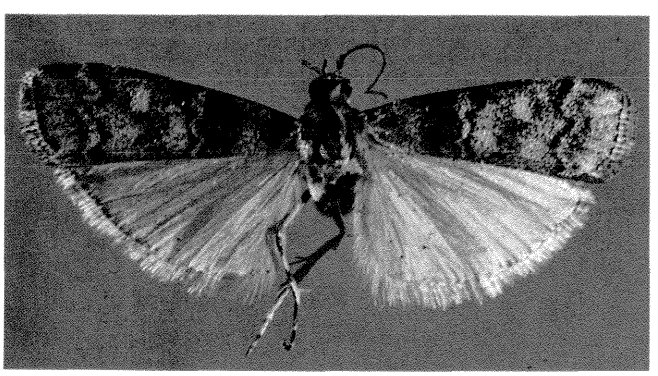


Figura 31.—Adulto de *Dioryctria albovittella.*

Figure 31.—*Dioryctria albovittella* adult.

Descripción: Expansión alar 23-30 mm; alas anteriores grises, fuertemente cubiertas con tonos blancos, marcadas con líneas blancas y negras; escamas levantadas presentes; alas posteriores casi blancas (Fig. 31).

Daño: Las larvas barrenan en conos y brotes.

Ciclo de vida y hábitos: Los adultos se han reportado de julio a septiembre en los Estados Unidos; no se conocen otros detalles de su ciclo de vida. En México se ha obtenido de *Pinus cembroides* en los Estados de Durango y Querétaro. En los Estados Unidos se ha obtenido de *P. monophylla.*

Importancia: Especie de menor importancia.

Damage: The larvae mine the cones, and excrement and silk deposited on the cone surface are obvious (Fig. 30). Occasionally, they can infest shoots; in the United States and Canada they infest graft unions of *Pseudotsuga menziesii*, as well as cambium of the trunks of small trees.

Life cycle and habits: In the Sierra de San Pedro Martir, northern Baja California, the cycle is not precisely known. In September, larvae of different stages and pupae have been found in the cones. In the laboratory the adults emerge in early December.

Importance: The importance of damage is not precisely known, but the few infestations examined have been light.

Dioryctria albovittella (Hulst)
(Map 27)

Hosts: *Pinus cembroides* and *P. monophylla.*



Mapa 27. Distribución de *Dioryctria albovittella.*

Map 27. Distribution of *Dioryctria albovittella.*

Description: Wingspan 23-30 mm; forewing gray, heavily dusted with white and marked by white and dark lines; raised scales present; hindwing nearly white (Fig. 31).

Damage: Larva tunnels in cones and shoots.

Life cycle and habits: Adults reported in the United States from July to September; no other details of life history known. In Mexico, the species has occasionally been reared from *Pinus cembroides* in Durango and Queretaro States. In the United States, it has been collected from *P. monophylla.*

Importance: Species of minor importance.

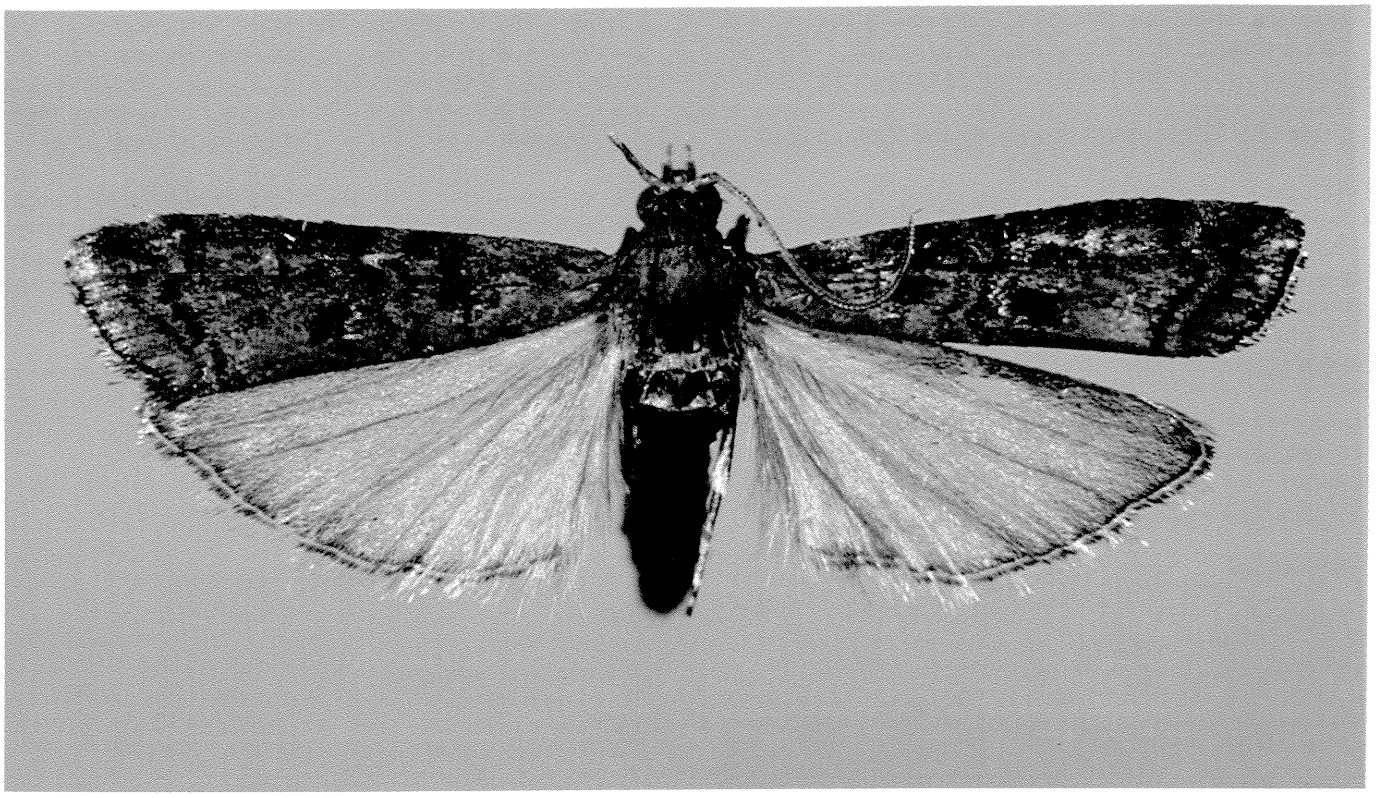


Figura 32.—Adulto de *Dioryctria cibriani.*

Figure 32.—*Dioryctria cibriani* adult.



Figura 33.—Túnel y larva de *Dioryctria cibriani* en un cono de *Pinus oocarpa.*

Figure 33.—Exposed gallery, with larva, created by *Dioryctria cibriani* in *Pinus oocarpa* cone.



Figura 34.—Cono de *Pinus oocarpa* atacado por *Dioryctria cibriani.*

Figure 34.—*Pinus oocarpa* cone attacked by *Dioryctria cibriani.*

Dioryctria cibriani Mutuura y Neunzig
(Mapa 28)

Hospederos: *Pinus leiophylla*, *P. maximinoi* y *P. oocarpa*.

Descripción: Adultos con una expansión alar 23-29 mm, alas anteriores con fondo café y escamas plateadas iridiscentes blancas, grises, rojizas y rosas (Fig. 32). Con 2 bandas transversales gris pálido, o café blanquecino; la distal esta bordeada con líneas delgadas casi negras; la banda proximal es similar, aunque en algunos ejemplares no está bien definida. Ligeramente por arriba de la parte media del ala corre una línea longitudinal algo oscura que se extiende desde cerca del tercio basal a la banda distal. El ala tiene grupos de escamas levantadas desde su base, enfrente de la banda proximal, entre las 2 bandas y muy cerca y a lo largo de la banda distal. También existen escamas levantadas en partes de la banda longitudinal oscura y en la mancha discal. Las alas posteriores son grises, más oscuras a lo largo del margen posterior. Las larvas son café anaranjado con tonos gris oscuro. Unicamente se conocen las exuvias de las pupas; el cremaster de ellas consiste de 4 tubérculos, los 2 exteriores tienen una espina que termina en gancho, y cada uno de los 2 interiores tienen 2 de esas espinas, para un total de 6. Entre los segmentos abdominales penúltimo y último se encuentra un giba dorsal prominente.

Daño: Las larvas se encuentran en conos que inician su crecimiento en su segundo año, las cuales barrenan el interior a través de escamas, semillas y eje (Fig. 33); en la superficie del cono o del pedúnculo se observa una capa de resina, mezclada con algo de excrementos (Fig. 34); al desprender esta capa se descubre una acumulación de excrementos y 1 o 2 orificios más o menos circulares. En *Pinus oocarpa* se han encontrado brotes dañados cerca de conos infestados, sugiriendo que la primera generación puede vivir a expensas de esos brotes.

Ciclo de vida y hábitos: No se conoce con precisión; sin embargo, se suponen 2 o más generaciones al año porque se han colectado adultos en los meses de marzo, julio y agosto.

Importancia: En árboles individuales se han observado infestaciones ligeras.

Dioryctria cibriani Mutuura and Neunzig
(Map 28)

Hosts: *Pinus leiophylla*, *P. maximinoi*, and *P. oocarpa*.

Description: Adults with wingspan of 23-29 mm; background color of forewings brown with silvery iridescent white or gray, reddish brown and pink scales (Fig. 32). Two pale grayish or whitish brown transverse bands present, the distal one bordered with thin nearly black lines; the proximal band similar, but in some specimens not well defined. A dark somewhat obscure longitudinal line runs slightly above the wing median, extending from about the basal third to the distal band. The wing has groups of raised scales at its base in front of the proximal band, between the 2 bands and very near and along the distal band. Also parts of the dark obscure longitudinal band and the discal spot have raised scales. Hindwing gray, darker along the posterior margin. Larvae orange brown with dark gray shading. Only pupal exuviae have been seen; the cremaster consists of 4 tubercles, the 2 outer ones each bearing a single hooked spine; each interior tubercle with 2 such spines, for a total of 6 spines. Between the last and penultimate abdominal segments, a prominent dorsal gibba occurs.

Damage: The larvae attack cones that have begun their second year of growth, boring across scales, seeds, and axis (Fig. 33). On the cone surface or peduncle, a resin blister containing frass is formed (Fig. 34) beneath which an accumulation of frass and 1-2 more or less circular holes are found. In *Pinus oocarpa*, damaged shoots have been found near infested cones, suggesting that the first generation may attack these shoots.

Life cycle and habits: Although little is known, it is assumed there are more than 2 generations per year because adults have been collected during the months of March, July, and August.

Importance: In individual trees, light infestations have been observed.



Mapa 28. Distribución de *Dioryctria cibriani*.
Map 28. Distribution of *Dioryctria cibriani*.



Figura 35.—Adulto de *Dioryctria erythropasa.*

Figure 35.—*Dioryctria erythropasa* adult.

Dioryctria erythropasa (Dyar)[2]
(Mapa 29) (*5*)

Hospederos: *Pinus chiapensis, P. douglasiana, P. lawsonii, P. leiophylla, P. maximartinezii, P. maximinoi, P. michoacana, P. oocarpa;* conos y ramas de pinos, infectados por *Cronartium conigenum.*

Descripción: Adultos con una expansión alar 23-32 mm; alas anteriores variables en color, generalmente con un fondo café rojizo con máculas blancas a menudo con un sombreado gris, especialmente en el área entre las dos bandas transversales; los ejemplares más oscuros se observan más café grisáceo que café rojizo; ambas coloraciones se encuentran en ejemplares procedentes de la misma fuente. Alas posteriores con variaciones de café ligero a café grisáceo ligero (Fig. 35). Las larvas de los primeros ínstares son más o menos cafés; sin embargo, las larvas maduras son de color verde brillante con puntos apodemales pequeños, pero obvios (Fig. 36); las pupas son similares a las de *D. amatella* del sureste de Estados Unidos, que presentan un cremaster amplio, plano y emarginado, con 6 espinas ganchudas y una giba obvia. La parte anterior del cuerpo de la pupa termina con una proyección, mostrando una aguda carina media.

[2] La especie nueva *D. batesella* (Lámina IIc, p. 9) está muy emparentada a *D. erythropasa* y probablemente parte de la población que actualmente es considerada como *D. erythropasa* es *D. batesella.* La distribución exacta de cada especie requiere ser conocida.

Dioryctria erythropasa (Dyar)[2]
(Map 29) (*5*)

Hosts: *Pinus chiapensis, P. douglasiana, P. lawsonii, P. leiophylla, P. maximartinezii, P. maximinoi, P. michoacana, P. oocarpa;* cones and shoots infected by *Cronartium conigenum.*



Mapa 29. Distribución de *Dioryctria erythropasa.*

Map 29. Distribution of *Dioryctria erythropasa.*

[2] The new species *D. batesella* (Plate IIc, p. 9), is closely allied to *D. erythropasa,* and it is likely that part of the population previously considered as *D. erythropasa* in Mexico is *D. batesella.* The exact distribution of each species at this time remains to be resolved.

Daño: Las larvas se alimentan en conillos y conos; en la superficie del cono se observan grumos de resina mezclados con excrementos, que cubren un orificio oval de 3 a 4 mm de ancho (Fig. 37). La galería de las larvas es irregular y atravieza por el eje, semillas y escamas; algunas veces las larvas prefieren alimentarse de las semillas y entonces no barrenan el eje del cono, construyendo una galería más o menos helicoidal. Los conos infestados mueren cambiando a un color café o rojizo. En los tumores causados por *Cronartium conigenum*, las larvas hacen galerías irregulares y sacan a la superficie del tumor los excrementos, los cuales quedan como acumulaciones mezclados con seda y algo de resina.

Ciclo de vida y hábitos: Según la localidad y altitud, se presentan de 2 a 3 generaciones por año, superponiéndose, de tal manera, que es posible encontrar larvas en diferentes meses del año, aunque entre mayo y junio se observa un incremento en la población de larvas.

Importancia: En el Estado de Michoacán se han reportado infestaciones hasta en un 30% de los conos de árboles individuales. Para algunos hospederos como *P. maximartinezii* es una de las plagas encontradas con frecuencia en los conos; en otras especies de pinos se encuentra en poblaciones variables. Se considera que esta especie es dentro del género *Dioryctria* la principal plaga de conos.



Figura 36.—Larva de *Dioryctria erythropasa* sobre un cono atacado de *Pinus maximartinezii*.

Figure 36.—*Dioryctria erythropasa* larva on damaged *Pinus maximartinezii* cone.

Description: Adults with wingspan of 23-32 mm; color of forewings variable, generally with white maculations on a background of reddish brown often heavily shaded with gray, especially in the area between the two transverse bands, the darker specimens appearing more gray brown than reddish brown; both colorations reared from the same source (Fig. 35). Hindwings also vary from light brown to light gray brown. Early stage larvae are more or less brown, but mature larvae are bright green with small but obvious dark apodemal spots (Fig. 36); the pupae resemble those of *D. amatella* of the southeastern United States, having a broad flat emarginated cremaster with 6 hooked spines and an obvious gibba. The anterior end of the pupa bears a projection with a median ridge (carina).

Damage: The larvae feed in conelets and cones; clumps of resin mixed with frass accumulate on the cone surface; the resin clump covers an oval hole 3 or 4 mm wide (Fig. 37). The larval gallery is irregular and goes through the cone axis, seeds, and scales. Sometimes the larvae prefer to feed on seeds, construct a more or less spiral gallery and do not bore the axis. The infested cones die, becoming brown or reddish. In the cankers caused by *Cronartium conigenum* the larvae make irregular galleries, pushing out frass that accumulates with silk and resin on the surface of the canker.

Life cycle and habits: There are 2 to 3 generations per year, depending on the locality and altitude, overlapping so that larvae are present throughout most of the year. An increase in larval population is observed between May and June, however.

Importance: In the State of Michoacan, up to 30% of the cones of individual trees have been found infested. With some hosts, such as *Pinus chiapensis* and *P. maximartinezii*, this insect is found frequently; in other species of pines it occurs in variable populations. Among the *Dioryctria*, it is considered to be the principal cone pest.



Figura 37.—Cono de *Pinus maximartinezii* con evidencia de ataque por larvas de *Dioryctria erythropasa*.

Figure 37.—*Dioryctria erythropasa* attack of *Pinus maximartinezii* cone.

Dioryctria majorella Dyar
(Mapa 30)

Hospederos: *Pinus caribaea var. hondurensis*, *P. leiophylla*, *P. maximinoi* y *P. oocarpa* en conos y ramas infectados por *Cronartium conigenum*.

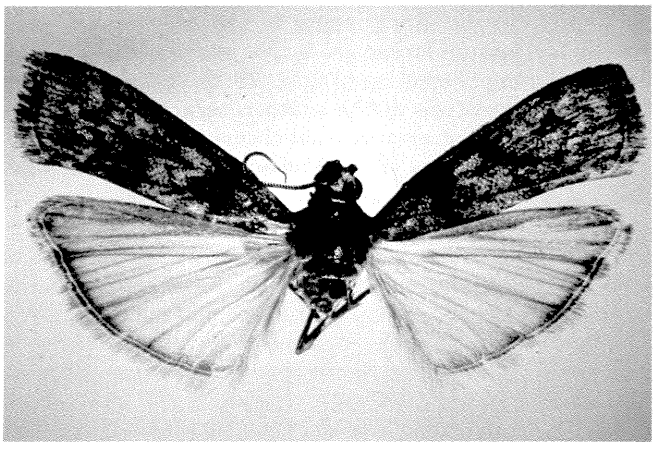


Figura 38.—Adulto de *Dioryctria majorella*.

Figure 38.—*Dioryctria majorella* adult.

Descripción: Adultos con expansión alar 20-26 mm, alas anteriores con fondo café grisáceo, con 2 bandas transversales gris pálido, bordeadas con líneas delgadas casi negras (Fig. 38). Las alas posteriores son grises más oscuras a lo largo del margen. Antenas del macho fuertemente serrado.

Daño: Las larvas se encuentran en conos y ramas infestados por *Cronartium* los cuales barrenan el interior; en la superficie se observa excremento mezclado con seda.

Ciclo de vida y hábitos: Esta especie se conoce solamente como una generación que infesta los conos infectados con la roya *Cronartium conigenum*, de los cuales las larvas maduras emergen cuando la esporulación aecial. Probablemente ocurren otras generaciones, posiblemente en otros materiales de su hospedero pino, de lo cual nada se conoce.

Importancia: En árboles individuales se han observado infestaciones medias, aunque no se le ha encontrado en conos sin *Cronartium* estando estos en el mismo árbol.

Dioryctria majorella Dyar
(Map 30)

Hosts: *Pinus caribaea* var. *hondurensis*, *P. leiophylla*, *P. maximinoi*, and *P. oocarpa* in cones and branches infested by *Cronartium conigenum*.



Mapa 30. Distribución de *Dioryctria majorella*.

Map 30. Distribution of *Dioryctria majorella*.

Description: Adults with wingspan of 20-26 mm, forewings with a grayish-brown background, with 2 pale gray transverse bands, bordered with thin nearly black lines (Fig. 38). Hindwings are gray; darker along the margins. Male antennae strongly serrate.

Damage: The larvae are found in cones and branches infected by *Cronartium* in which they bore internally; on the surface, frass with silk is present.

Life cycle and habits: This species is known only for a generation that infests cones infected by the rust, *Cronartium conigenum*, from which mature larvae emerge during the aecial sporulation period. It seems likely that other generations occur, possibly in other pine host material, of which nothing is known.

Importance: In individual trees, moderate infestations occur, but this species has not been found attacking cones on trees where *Cronartium* is not present.

Dioryctria pinicolella Amsel
(Mapa 31) (*1, 5, 9, 23*)

Hospederos: *Abies religiosa, Pinus cembroides, P. hartwegii, P. leiophylla, P. montezumae, P. oocarpa, P. radiata, P. rudis; Pseudotsuga macrolepis;* tumores causados por *Cronartium.*

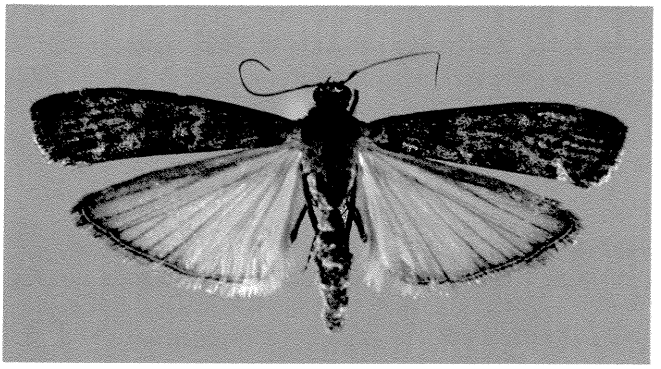


Figura 39.—Adulto de *Dioryctria pinicolella.*

Figure 39.—*Dioryctria pinicolella* adult.



Figura 40.—Larva de *Dioryctria pinicolella* en un cono de *Abies religiosa.*

Figure 40.—*Dioryctria pinicolella* larva in *Abies religiosa* cone.

Descripción: Los adultos miden 27-32 mm de expansión alar, alas anteriores grises con sombras oscuras y 2 bandas gris claro en zig-zag que cruzan el ala; mancha discal de color gris claro (Fig. 39). Las larvas son de color café rosáceo oscuro, con la cabeza café oscuro; al madurar adquieren un tono gris verdoso o púrpura (Fig. 40). Las pupas son café oscuro de aproximadamente 10 mm de longitud. Los huevecillos son amarillo pálido cuando están recién puestos, adquiriendo un color rojizo al madurar, son de forma oval, midiendo 0.6 por 0.8 mm.

Daño: Las larvas barrenan a través de las escamas, semillas y ejes de los conos de *Pinus, Abies* y *Pseudotsuga,* formando galerías grandes e irregulares; en las especies de *Pinus* que tienen conos pequeños se encuentran pocos individuos (1 o 2 por cono), en cambio en las que tienen conos medianos el número puede ser mayor (3 a 4). La alimentación de las larvas causa la muerte de los conos

Dioryctria pinicolella Amsel
(Map 31) (*1, 5, 9, 23*)

Hosts: *Abies religiosa, Pinus cembroides, P. hartwegii, P. leiophylla, P. montezumae, P. oocarpa, P. radiata, P. rudis; Pseudotsuga macrolepis;* cankers caused by *Cronartium.*



Mapa 31. Distribución de *Dioryctria pinicolella.*

Map 31. Distribution of *Dioryctria pinicolella.*

Description: The adult wingspan measures 27-32 mm, forewings gray with darker shading and 2 bright-gray zigzag bands that cross the wing; discal spot also light-gray color (Fig. 39). The larvae are dark pinkish brown, with the head dark brown; at maturity they become greenish or purplish gray (Fig. 40); the pupae are dark brown, approximately 10 mm long. Eggs are pale yellow when they are laid, becoming reddish at maturity; they are oval, measuring 0.6 by 0.8 mm.

Damage: The larvae bore through the scales, seeds, and axis of cones of *Pinus, Abies,* and *Pseudotsuga,* construct-



Figura 41.—Galería y larvas de *Dioryctria pinicolella* en un tumor causado por *Cronartium* en *Pinus radiata.*

Figure 41.—*Cronartium* gall on *Pinus radiata* with gallery and larvae of *Dioryctria pinicolella.*

que toman un color café claro. En la superficie de los conos se observa excremento, mezclado con seda y resina que cubre un orificio oval; este orificio puede encontrarse en diferentes lugares del cono. Esta especie frecuentemente infesta tumores ocasionados por la roya *Cronartium*, ya sea en conos o en ramas y fustes, las larvas forman galerías grandes e irregulares, dejando seda y excremento en la superficie; pueden encontrarse hasta 30 larvas por tumor (Fig. 41). Ocasionalmente se encuentran larvas de esta especie barrenando yemas, brotes, o ramas, en plantaciones de *Pinus radiata*.

Ciclo de vida y hábitos: Este insecto tiene 3 generaciones por año, que se mantienen en conos o en los tumores causados por *Cronartium*. Las generaciones están superpuestas, de tal manera que se pueden encontrar todos los estados de desarrollo en un mismo tiempo. Los insectos muestran cierta preferencia para atacar los conos de pino, cuando éstos inician su crecimiento en el segundo año, aunque pueden encontrarse larvas en diferentes fechas. En el caso de *Abies* y *Pseudotsuga* se observan conos jóvenes y maduros, muertos por los insectos a través de todo el año. Las larvas casi siempre pupan en el interior del cono y sólo ocasionalmente se dejan caer al suelo para pupar en su interior.

Importancia: Este es uno de los insectos mas comunes en el Centro de México, por lo que adquiere una importancia regular. En algunas estimaciones de daños se han detectado mortalidades de conos que oscilan de un 5-10% de la cosecha. Su habilidad para reproducirse en los tumores de *Cronartium* permite crecer a la población hasta niveles que posteriormente pueden ser dañinos a los conos.

Comentario: Esta especie anteriormente fue citada como *Dioryctria* n. sp. grupo *baumhoferi* (*9*, *23*).

ing large irregular galleries; in *Pinus* species with small cones, few individuals are found (1 or 2 per cone), whereas in those with medium cones the number can be greater (3 to 4). The larval feeding causes death of the cones, which then turn light brown. On the cone surfaces excrement is observed, mixed with silk and resin, which covers an oval hole. This hole can be found in various places on the cone. This species frequently infests rust cankers caused by *Cronartium* sp., which can occur in cones or in branches and trunks. The larvae excavate large irregular galleries, depositing silk and excrement on the surface; it is possible to find up to 30 larvae per canker (Fig. 41). Occasionally, larvae of this species are found boring buds, shoots, or branches in plantations of *Pinus radiata*.

Life cycle and habits: This insect has 3 generations per year in cones or *Cronartium* rust cones or galls. The generations are superimposed in a way that makes it possible to encounter all the developmental stages at the same time. The insects show some preference for attacking pine cones at the beginning of their second year of growth, but it is possible to find larvae at different times of the year. Insect-killed cones of *Abies* and *Pseudotsuga* are observed all year long. The larvae almost always pupate in the cone and only occasionally drop to the soil to pupate.

Importance: This is one of the most common insects in central Mexico; it has moderate importance. Some estimates of damage indicate cone mortality varying from 5-10% of the crop. The species' ability to develop in the galls of *Cronartium* allows the population to increase to levels that later can cause cone damage.

Comment: This species was cited as *Dioryctria* n. sp. *baumhoferi* group (*9*, *23*).

Dioryctria rossi Munroe
(Mapa 32)

Hospederos: *Pinus arizonica* y *P. durangensis*.

Descripción: Adultos con expansión alar que oscila 22-34 mm; alas anteriores café naranja, sin líneas transversales internas, aunque con una mancha longitudinal blanquecina; alas posteriores pálidas (Fig. 42). Larvas de 30 mm de longitud, de cabeza café rojiza; cuerpo café con bandas subdorsales gris oscuro; las bases de las setas no están pigmentadas.

Daño: Las larvas se alimentan en los conos, causando su muerte o deformándolos.

Ciclo de vida y hábitos: En México no se conoce; solamente se han colectado larvas en junio, cuyos adultos emergieron en julio.

Importancia: Desconocida.

Dioryctria rossi Munroe
(Map 32)

Hosts: *Pinus arizonica* and *P. durangensis*.

Description: Adults with wingspan varying 22-34 mm, forewings orange brown, without inner transverse line and with whitish markings, primarily a longitudinal streak; hindwings pale (Fig. 42). Larva 30 mm long, head reddish brown, body brown with dark-gray subdorsal bands; setal bases are not pigmented.

Damage: The larvae feed in the cones, causing their death or deformation.

Life cycle and habits: In Mexico, it is known only that larvae have been collected in June; the adults emerged in July.

Importance: Not known.



Mapa 32. Distribución de *Dioryctria rossi.*

Map 32. Distribution of *Dioryctria rossi.*

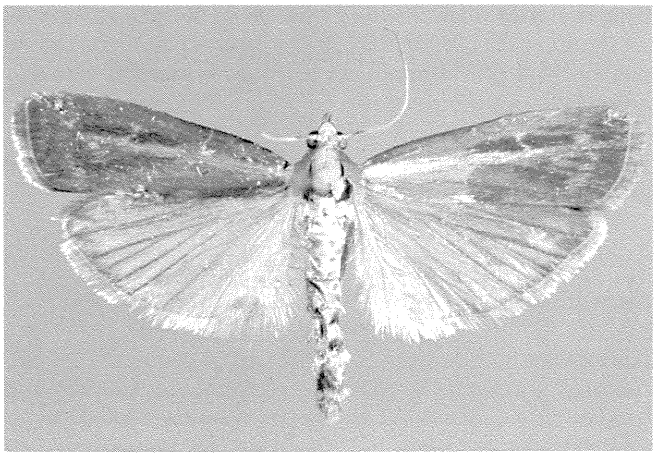


Figura 42.—Adulto de *Dioryctria rossi.*

Figure 42.—*Dioryctria rossi* adult.

Herculia phoezalis Dyar *
(Mapa 33)

Hospederos: *Pinus lawsonii, P. leiophylla* y *P. michoacana.*

Descripción: El adulto mide 26 mm de expansión alar, con una longitud del cuerpo de 15 mm (Fig. 43). Las alas anteriores son de color café marrón, con manchones de escamas de color gris en su parte media y en forma irregular. Las larvas maduras varían de un color verde a café obscuro.

Daño: La larva se alimenta en forma externa sobre las escamas de conos de segundo año, presentando éstos un gran orificio externo por el cual se aprecia parte del cuerpo de la larva, la cual consume los tejidos del interior del cono.

Ciclo de vida y hábitos: Su biología es poco conocida. Se presume que presenta una generación anual. Una larva

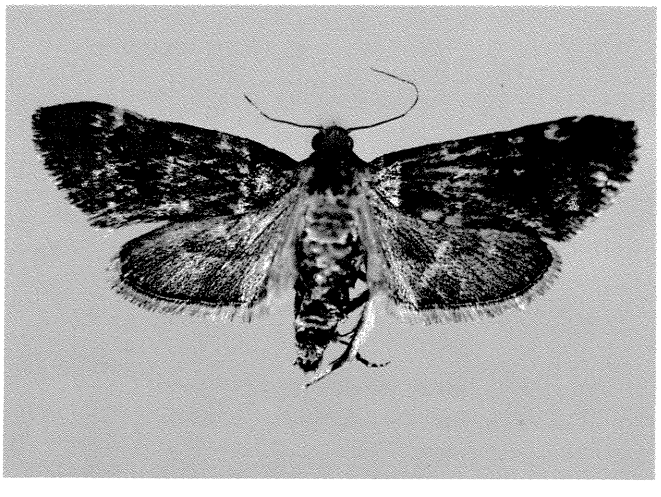


Figura 43.—Adulto de *Herculia phoezalis.*

Figure 43.—*Herculia phoezalis* adult.

* Fuente: Del Río Mora.

Herculia phoezalis Dyar *
(Map 33)

Hosts: *Pinus lawsonii, P. leiophylla,* and *P. michoacana.*

Description: The adult wingspan averages 26 mm, and the body is about 15 mm long (Fig. 43). The forewings are maroon brown with irregular patches of gray scales in their midparts. The mature larvae vary from dark green to brown.

Damage: The larva feeds externally upon the scales of second-year cones, producing a large external hole through which part of the body of the larva is visible as it consumes the interior tissues of the cone.

Life cycle and habits: Biology is mostly unknown, but there is thought to be 1 generation per year. A single larva attacks several cones; when disturbed, it secretes a dark-



Mapa 33. Distribución de *Herculia phoezalis.*

Map 33. Distribution of *Herculia phoezalis.*

* Source: Del Río Mora.

llega a atacar varios conos y cuando se le molesta secreta un líquido café oscuro. El insecto puede pupar dentro de una cavidad que prepara en el cono, o bien en ramas y hojarasca.

Importancia: Se le considera un insecto secundario y sus poblaciones son muy bajas.

Familia Tortricidae

Los adultos de este grupo son de tamaño pequeño a medio, con alas anteriores amplias y truncadas, a menudo con bandas o moteaduras. Las larvas son enrolladoras de hojas o barrenadoras; tienen microespinas distintivas sobre su integumento. Este grupo tiene varios géneros de plagas bien conocidas de conos y semillas.

Género *Apolychrosis*

Apolychrosis ambogonium Pogue
(Lámina VIIIb)

Hospederos: *Cupressus benthamii* var. *benthamii*, *Pinus leiophylla*.

Comentarios: Esta es una especie nueva de la que nada se conoce, sólo los datos de colección del material tipo que indica que habita los conos en los Estados de México e Hidalgo.

Apolychrosis candidus Pogue
(Mapa 34)

Hospederos: *Pinus chiapensis* y *P. rudis*.



Figura 44.—Adulto de *Apolychrosis candidus*.

Figure 44.—*Apolychrosis candidus* adult.

Descripción: Adultos 13-16 mm de expansión alar (Fig. 44); alas anteriores con una mancha blanca más o menos pentagonal en la parte basal, cuya base llega hasta la mitad del margen posterior del ala; la parte distal restante es

brown fluid. Pupation occurs within a cavity excavated in the cone, on the branches, or in the litter.

Importance: This is considered a secondary insect, and the populations are usually very low.

Family Tortricidae

Adults of this group are small to moderate-size moths with rather broad truncated forewings, often barred or mottled. Larvae are leafrollers or borers. They have distinctive microspines on their integument. The family includes several genera of well-known cone and seed pests.

Genus *Apolychrosis*

Apolychrosis ambogonium Pogue
(Plate VIIIb)

Hosts: *Cupressus benthamii* var. *benthamii*, *Pinus leiophylla*.

Comments: This is a new species of which nothing is known except the collection data from the type material which indicates it inhabits cones in the States of Mexico and Hidalgo in central Mexico.

Apolychrosis candidus Pogue
(Map 34)

Hosts: *Pinus chiapensis* and *P. rudis*.



Mapa 34. Distribución de *Apolychrosis candidus*.

Map 34. Distribution of *Apolychrosis candidus*.

Description: Adults with wingspan of 13-16 mm (Fig. 44); forewings with a more or less pentagonal white patch in the basal part; the base of the white patch almost reaches the middle of the posterior margin of the wing; the remaining distal part of the wing is grayish brown with slightly

café grisáceo, con variaciones ligeramente más oscuras o claras y algo iridiscentes; alas posteriores café grisáceo; larvas violáceo oscuro.

Daño: Las larvas barrenan las escamas de conos de segundo año que están en crecimiento, originando resinación y causando la adherencia de escamas y semillas, lo cual impide la liberación de las últimas.

Ciclo de vida y hábitos: Se desconoce el número de generaciones por año; solamente se conoce un período máximo de emergencia en el mes de octubre.

Importancia: En árboles individuales se han encontrado infestaciones de regular importancia.

Apolychrosis ferruginus Pogue
(Mapa 35)

Hospederos: *Abies religiosa* y *Pseudotsuga macrolepis.*



Figura 45.—Adulto de *Apolychrosis ferruginus.*

Figure 45.—*Apolychrosis ferruginus* adult.

Descripción: Adultos con expansión alar 16-20 mm (Fig. 45); alas anteriores de color café con el tercio basal café anaranjado y delimitado por una línea de escamas blancas, los 2/3 distales de color café ligeramente oscuro, con variaciones muy tenues de color café más claro, que dan la apariencia de un mosaico con algo de iridiscencia; las alas posteriores son café gris pálido; las larvas son café grisáceo pálido, con setas largas y con puntos apodemales evidentes en toda la superficie del cuerpo.

Daño: En conos jóvenes de *Abies religiosa* y *Pseudotsuga macrolepis* las larvas barrenan el interior de los conos causando la muerte de ellos; en conos más grandes, que aún continuan creciendo, las larvas hacen un túnel recto a través de las escamas, que va por arriba de la línea de semillas; al lesionar las escamas se ocasiona un flujo de resina que al secarse hace que queden adheridas las semillas y las escamas, impidiendo su dispersión; al lesionar un lado del cono el otro sigue creciendo, provocándose una deformación. En la superficie de estos conos se aprecian acumulaciones de excremento, seda y resina.

darker or lighter variations and some iridescence. Hindwings grayish brown. Larva dark purplish.

Damage: The larvae bore the scales of actively growing second-year cones, initiating resin flow that causes the adhesion of scales and seeds, and hinders the liberation of seeds.

Life cycle and habits: The number of generations per year is unknown, but maximum emergence occurs in October.

Importance: In individual trees, infestations of moderate severity have been found.

Apolychrosis ferruginus Pogue
(Map 35)

Hosts: *Abies religiosa* and *Pseudotsuga macrolepis.*



Mapa 35. Distribución de *Apolychrosis ferruginus.*

Map 35. Distribution of *Apolychrosis ferruginus.*

Description: Wingspread 16-20 mm (Fig. 45); forewings brown, basal third orange brown and delimited by a line of white scales, the distal 2/3 of slightly darker brown color with a very slight color variation of lighter brown, appearing as a mosaic with some iridescence. Hindwings pale gray brown. The larvae are pale grayish brown and have long setae, as well as apodemal pits on the body surface.

Damage: The larvae mine the interior of young cones of *Abies religiosa* and *Pseudotsuga macrolepis*, causing their death. In larger cones that are still growing, the larvae make a straight tunnel through the scales. This tunnel goes across above the line of seeds, damaging the scales and causing a resin flow that makes seeds adhere to scales, hindering seed dispersion. When one side of a cone is damaged, continued growth of the other side causes deformation of the cone. Excrement accumulates on the surface of these cones, and silk and resin are visible.

Ciclo de vida y hábitos: Se suponen 2 generaciones por año. La emergencia de adultos se observa de enero a marzo; éstos ovipositan sobre los conos. Las larvas están presentes de marzo a junio, las pupas de junio a agosto y los adultos de junio a septiembre; ellas ovipositan y al poco tiempo aparecen las larvas que permanecen como tales hasta noviembre; las pupas están en celdas dentro de las escamas durante los meses de octubre a diciembre; los nuevos adultos emergen al principio del año siguiente.

Importancia: Esta especie es común en *Pseudotsuga macrolepis* y en *Abies religiosa*; en la primera especie se han encontrado infestaciones hasta en un 20% de los conos.

Apolychrosis synchysis Pogue
(Mapa 36)

Hospederos: *Abies religiosa; Pinus ayacahuite* var. *brachyptera, P. ayacahuite* var. *veitchii, P. hartwegii, P. lawsonii, P. leiophylla, P. montezumae, P. rudis;* tambien en tumores causados por la roya *Cronartium conigenum* en conos y ramas de *Pinus*.

Descripción: Adultos 16-24 mm de expansión alar; presentan variación entre individuos en la coloración del tercio basal de las alas anteriores. Algunos individuos presentan una mancha cuadrangular blanca (forma blanca) (Fig. 46), mientras que otros la presentan café claro (forma oscura) (Fig. 47). El resto de las alas es café grisáceo, con tonalidades iridiscentes. Las alas posteriores son gris pálido. El huevecillo es ovalado y aplanado de 0.5 mm en su diámetro mayor; recién ovipositado es amarillo pálido y luego cambia a rojo naranja y por último a cafe oscuro. Las larvas son gris cafesoso o gris cremoso, con la parte anterior del cuerpo un poco más oscura; el integumento esta cubierto con microespinas y con puntos apodemales pequeños pero obvios (Fig. 48). Las pupas se encuentran en capullos hechos con seda y cubiertos con excrementos u otros residuos; tienen una proyección puntiaguda sobre la cabeza, y además presentan dos líneas de microespinas en cada segmento abdominal.

Daño: Las larvas causan diferentes tipos de daño, según la edad y el tipo de hospederos. En conos jóvenes de *Abies religiosa*, hacen un túnel que incluye escamas, semillas y el eje del cono; los conos atacados pueden morir (Fig. 49). En conos más desarrollados, los túneles se practican a través de las escamas entre el borde externo de las semillas y la superficie del cono, causando una resinación intensa que suspende el crecimiento de las semillas (Fig. 50). En conos de pinos, las larvas hacen galerías a través de las escamas, en forma similar a como lo hacen en *A. religiosa*; algunas veces los conos infestados se abren longitudinalmente, notándose los excrementos en ambos lados de la hendedura (Fig. 51). En los tumores causados por la roya *Cronartium conigenum*, las larvas hacen galerías irregulares en el tejido infectado.

Ciclo de vida y hábitos: Se presentan varias generaciones al año. La emergencia de adultos se observa durante diferentes meses, aunque el número de adultos se incre-

Life cycle and habits: There are probably 2 generations per year. Adults emerge from January to April and oviposit on the cones. The larvae are present from March to June; the pupae from June to August, and the adults from July to September. These adults oviposit and the larvae soon appear, remaining until November. Pupae are found in cells within the scales during October to December; the new adults emerge at the beginning of the following year.

Importance: This species is common in *Pseudotsuga macrolepis* and in *Abies religiosa*; in the first species, infestations of up to 20% of the cones have been encountered.

Apolychrosis synchysis Pogue
(Map 36)

Hosts: *Abies religiosa; Pinus ayacahuite* var. *brachyptera, P. ayacahuite* var. *veitchii, P. hartwegii, P. lawsonii, P. leiophylla, P. montezumae, P. rudis;* also in tumors caused by the rust *Cronartium conigenum* in cones and branches of *Pinus*.



Mapa 36. Distribución de *Apolychrosis synchysis*.

Map 36. Distribution of *Apolychrosis synchysis*.

Description: Adults 16-24 mm in wingspan, varying among individuals in the coloration of the basal third of the forewings. Some individuals have a quadrangular white blotch (white form) (Fig. 46); others have a light-brown one (dark form) (Fig. 47). The rest of the wing is grayish brown with iridescent shading. The hindwings are pale gray. The egg is oval and flattened, 0.5 mm in greatest diameter; when recently laid, it is pale yellow and changes to orange red and ultimately to dark brown. The larvae are brownish gray or creamy gray with the anterior part of the body a little darker; the integument is covered with microspines and with small but obvious apodemal spots (Fig. 48). Pupae are found in silken cocoons covered by excrement and other residues. They have a pointed projection on the head and additionally have 2 rows of microspines on each abdominal segment.

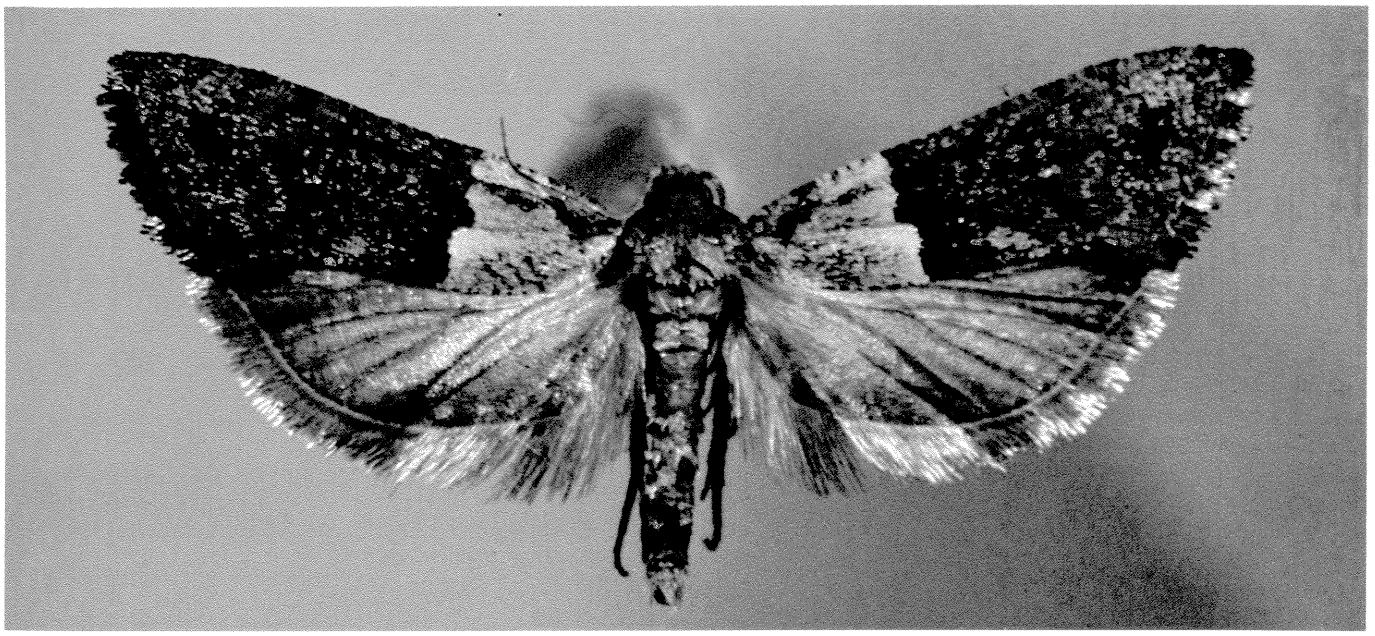


Figura 46.—Adulto de *Apolychrosis synchysis* (forma blanca).

Figure 46.—*Apolychrosis synchysis* adult (white form).



Figura 47.—Adulto de *Apolychrosis synchysis* (forma oscura).

Figure 47.—*Apolychrosis synchysis* adult (dark form).



Figura 48.—Larva de *Apolychrosis synchysis* alimentándose en un cono de *Abies religiosa*.

Figure 48.—*Apolychrosis synchysis* larva feeding in *Abies religiosa* cone.



Figura 49.—Conos jóvenes de *Abies religiosa*, muertos (flechas) por larvas de *Apolychrosis synchysis*.

Figure 49.—Immature *Abies religiosa* cones killed by *Apolychrosis synchysis* larval feeding (arrows).



Figura 50.—Conos de *Abies religiosa* severamente dañados por larvas de *Apolychrosis synchysis*.

Figure 50.—*Abies religiosa* cones severely damaged by *Apolychrosis synchysis* larvae.

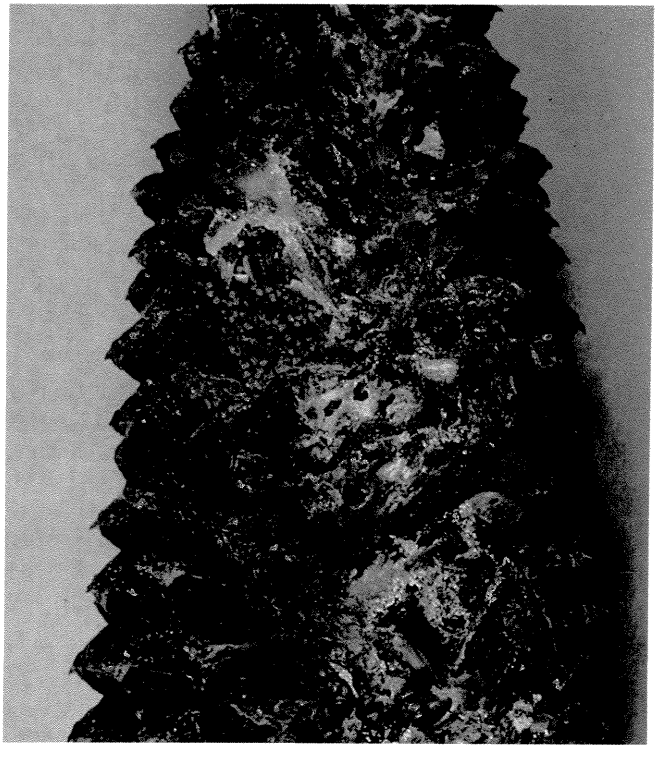


Figura 51.—Cono de *Pinus montezumae* con evidencia externa de daños causados por larvas de *Apolychrosis synchysis*.

Figure 51.—*Pinus montezumae* cone attacked by *Apolychrosis synchysis* larvae and showing external symptoms.

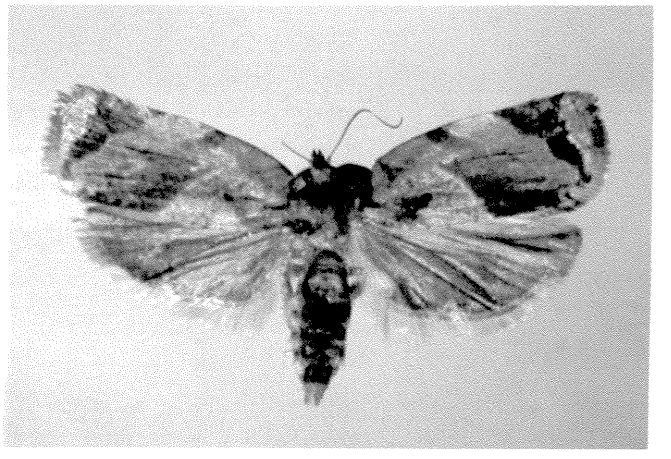


Figura 52.—Adulto de *Argyrotaenia* sp. prob. *heureta* o *urbana*.

Figure 52.—*Argyrotaenia* sp. prob. *heureta* or *urbana* adult.

menta de enero a abril y de julio a septiembre. En el campo es posible encontrar todos los estados de desarrollo en una sola fecha de colecta. En condiciones de laboratorio se han obtenido generaciones completas cada 50 días; bajo condiciones de campo se esperaría tener ciclos más largos que los obtenidos en laboratorio. Los adultos ovipositan sobre la superficie de los conos; las larvas, al emerger, caminan sobre la superficie hasta encontrar un sitio de consistencia suave para penetrar al interior del cono. Cuando las larvas alcanzan la madurez, hacen un capullo en las escamas y un túnel que permita el movimiento de la pupa, que al madurar se mueve hacia la superficie del cono, hasta quedar parcialmente proyectada y expuesta; entonces emerge el adulto, quedando la exuvia como evidencia del insecto. Este comportamiento es similar en los conos y en los tumores causados por *C. conigenum*.

Importancia: Se le considera importante, pues en árboles individuales de *Pinus montezumae* se han registrado infestaciones hasta en 70% de conos. En *P. leiophylla* se han registrado infestaciones cercanas al 20%. En *Abies religiosa* las infestaciones pueden ser extremadamente altas, matando conos jóvenes y dañando hasta un 90% de los conos maduros. Los insectos son comunes en las royas (*Cronartium conigenum*) llegando a salir varios cientos de nuevos adultos de un solo tumor. La especie es abundante en los bosques del Eje Neovolcánico.



Mapa 37. Distribución de *Argyrotaenia heureta* o *urbana*.

Map 37. Distribution of *Argyrotaenia heureta* or *urbana*.

Argyrotaenia prob. ***heureta*** o ***urbana***
(Mapa 37)

Hospederos: *Pinus ayacahuite* y *P. leiophylla*.

Descripción: Adultos de hasta 20 mm de expansión alar; cuerpo de 7 mm de longitud; alas anteriores de color café claro, con una mancha triangular de color café rojizo ubicada en el último tercio del ala (Fig. 52). Las larvas son de color blanquecino cremoso.

Daño: Las larvas se alimentan de las escamas de conos de segundo año; los cuales consumen algunas veces desde el exterior, ubicándose en donde están juntos los conos, para

Damage: The larvae cause different types of damage, according to the age and type of host. In young cones of *Abies religiosa*, they make a tunnel through scales, seeds, and the cone axis. Attacked cones often die (Fig. 49). In cones in latter stages of growth, the tunnels are made across the scales between the external border of the seeds and the cone surface, causing much resinosis and the suspension of seed growth (Fig. 50). In pine cones, the larvae make galleries across the scales in a manner similar to that in *A. religiosa*. Sometimes the infested cones split longitudinally, and excrement is noted on both sides of the fissure (Fig. 51). In galls, caused by the rust *Cronartium conigenum*, the larvae make irregular galleries in the infected tissue.

Life cycle and habits: There are several generations per year; adult emergence is observed during different months; however, the number of adults increases from January to April and from July to September. In the field, it is possible to find all the developmental stages at a single date of collection. Under laboratory conditions, complete generations have been obtained every 50 days; under field conditions, longer cycles than obtained in the laboratory are expected. The adults oviposit on the cone surfaces; on emergence, the larvae crawl on the surface until they find a soft spot to penetrate the cone. When the larvae mature, they make a cocoon in the scales and a tunnel that allows movement of the pupa. When this stage matures, it moves to the cone surface until it partly projects and becomes exposed. Then the adult emerges, leaving the exuvia as evidence of the insect. This behavior is similar in the cones and in the galls caused by *C. conigenum*.

Importance: The species is considered important since infestations have been recorded of up to 70% of the cones of individual trees of *Pinus montezumae*. In *P. leiophylla* infestations, around 20% have been recorded. In *Abies religiosa*, the infestations can be extremely high, killing young cones and damaging up to 90% of the mature ones. The insects are common in host material infected by the rust *Cronartium conigenum*, allowing several hundred new adults to emerge from 1 gall. The species is abundant in the forests of the region Eje Neovolcanico.

Argyrotaenia prob. ***heureta*** or ***urbana***
(Map 37)

Hosts: *Pinus ayacahuite* and *P. leiophylla*.

Description: Adult wingspan up to 20 mm; body 7 mm long; forewings light brown with a triangular patch of reddish brown located in the distal third of the wing (Fig. 52). The larvae are creamy white.

Damage: The larvae eat the scales of second-year cones. Sometimes they feed externally where the cones join, making a net of silk between them, incorporating resin and excrement; at other times the larvae feed on the needles, webbing them with silk.

tejer una capa de seda entre ellos; en la parte afectada se encuentran resina y excremento; algunas veces las larvas se alimentan de hojas de pino, uniendo éstas con seda.

Ciclo de vida y hábitos: Se presenta 1 generación al año; los adultos emergen de mayo a julio; las larvas están presentes de agosto a noviembre, entonces buscan un lugar para pupar en ramas, fuste u hojarasca, en donde forman un capullo y se transforman en pupas, las cuales pasan el invierno.

Importancia: No es una especie importante.

Argyrotaenia n. sp.
(Mapa 38)

Hospedero: *Pinus maximartinezii.*

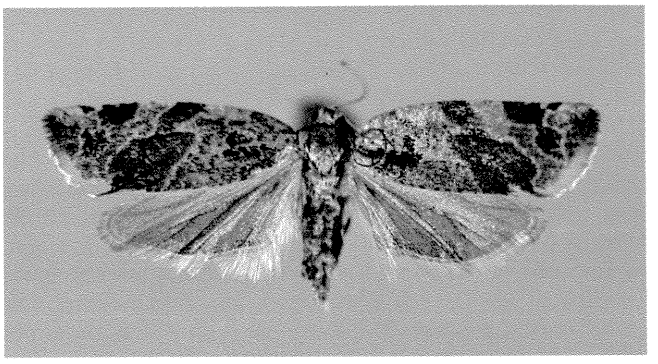


Figura 53.—Adulto de *Argyrotaenia* n. sp.

Figure 53.—*Argyrotaenia* n. sp. adult.

Descripción: Adulto 17-20 mm de expansión alar; alas anteriores con 3 bandas irregulares de color café claro, la banda distal dividida en 2 partes; entre las bandas existen áreas de color café blanquecino con moteaduras café claro (Fig. 53). Larva cremosa.

Daño: Las larvas barrenan entre las escamas y semillas de los conos de tercer año,[3] en cuya superficie se observan acumulaciones de excremento y seda.

Ciclo de vida y hábitos: Las larvas maduras se han encontrado en octubre; las pupas están en los conos en noviembre y diciembre, los adultos emergen en diciembre. No se conoce si tiene más de 1 generación por año.

Importancia: Esta especie únicamente se ha encontrado en los conos de este raro pino piñonero; su abundancia en los conos es reducida.

[3] Este pino requiere 3 años para el desarrollo de sus conos.

Life cycle and habits: There is 1 generation per year. Adults emerge from May to July, and larvae are present from August to November. A cocoon is formed on shoots, the trunk, or in ground litter, where the pupae overwinter.

Importance: The species is not an important one.

Argyrotaenia n. sp.
(Map 38)

Host: *Pinus maximartinezii.*



Mapa 38. Distribución de *Argyrotaenia* n. sp.

Map 38. Distribution of *Argyrotaenia* n. sp.

Description: Adult wingspan about 17-20 mm; forewings with 3 irregular bands of light brown, the distal band divided into 2 parts; areas between bands are tan with light-brown speckling (Fig. 53). Larva is cream color.

Damage: The larvae bore between the scales and seeds of the third-year cones,[3] accumulating excrement and silk on the cone surface.

Life cycle and habits: Larvae mature in October, pupation takes place in the cones during November and December, and adults emerge in December. It is not known whether more than 1 generation occurs per year.

Importance: This species is only found in the cones of *P. maximartinezii*, a rare species. Abundance of this insect is low.

[3] This pine requires 3 years for the cones to develop.

Barbara sp.
(Mapa 39)

Hospederos: *Abies concolor, A. religiosa; Pseudotsuga flahaulti* y *P. macrolepis.*

Descripción: Adulto con una expansión alar 17-20 mm de longitud (Fig. 54); alas anteriores con un fondo de color gris, sobreponiéndose con manchas de color gris más claro u oscuro, dispuestas en un patrón de mosaico; larvas de color gris pálido algo cremoso (Fig. 55), las microespículas de la superficie del cuerpo son evidentes al observarlas con lentes de aumento. Las pupas son de color rojizo oscuro (Fig. 56).

Daño: Las larvas infestan los conos haciendo túneles helicoidales que van alcanzando las semillas, las cuales consumen; algunas veces barrenan el eje del cono (Fig. 57). En la superficie de los conos se observan gotas de resina mezclada con excremento y seda, al remover el grumo se aprecia un orificio circular de 2 mm de diámetro. En los casos en que se encuentran hasta tres larvas por cono, éstas comen todas las semillas del cono.

Ciclo de vida y hábitos: Se presenta 1 generación por año, los adultos ovipositan en los conos jóvenes durante

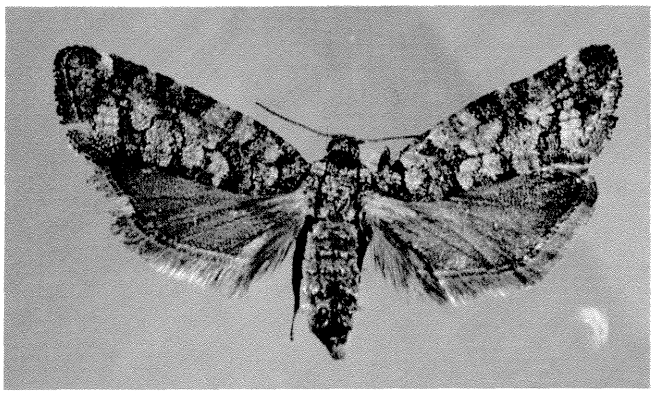
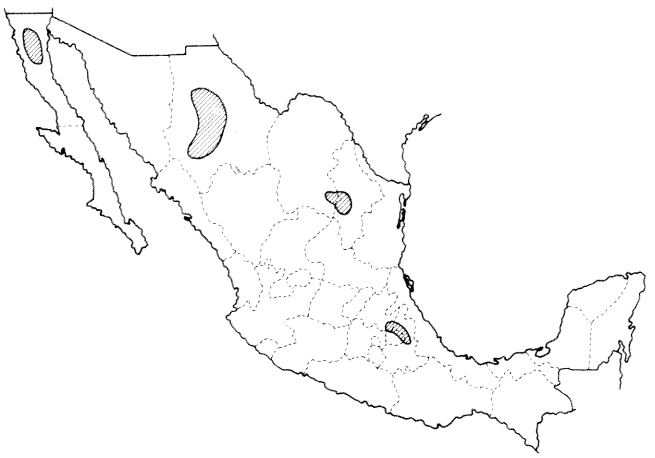


Figura 54.—Adulto de *Barbara* sp.

Figure 54.—*Barbara* sp. adult.



Mapa 39. Distribución de *Barbara* sp.

Map 39. Distribution of *Barbara* sp.

Barbara sp.
(Map 39)

Hosts: *Abies concolor, A. religiosa; Pseudotsuga flahaulti,* and *P. macrolepis.*

Description: Adult wingspan 17-20 mm (Fig. 54). Forewings with gray background superimposed with a mosaic pattern of patches of lighter and darker gray. Larvae pale grayish cream in color (Fig. 55), microspines of the body surface visible under magnification. Pupae dark red (Fig. 56).

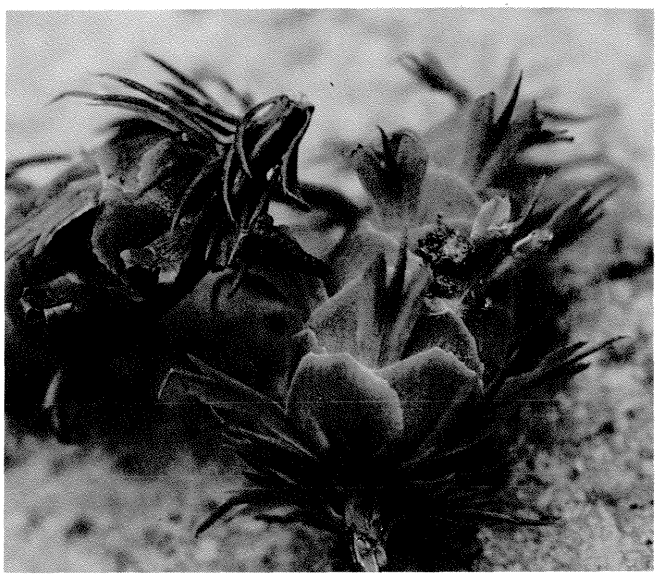


Figura 55.—Larva de *Barbara* sp. en conos de *Pseudotsuga macrolepis*, el de la derecha muestra las evidencias externas del daño.

Figure 55.—Larva of *Barbara* sp. feeding in *Pseudotsuga macrolepis* cones. To the right is a cone showing external evidence of damage.



Figura 56.—Pupa de *Barbara* sp. en conos dañados de *Abies concolor.*

Figure 56.—*Barbara* sp. pupa in damaged *Abies concolor* cone.



los meses de marzo y abril. Las larvas maduran en el mes de junio, pupan en el interior de los conos y permanecen en ellos hasta el siguiente año, entonces salen los adultos.

Importancia: En general las especies de *Pseudotsuga* estan en áreas pequeñas y por sus bajas poblaciones no tienen importancia como especies maderables, estando algunas de ellas en peligro de extinción; estas especies pueden ser rescatadas a través de plantaciones. Se han registrado infestaciones severas de *Barbara* sp. en Coahuila y Tlaxcala en donde destruyeron más de un 90% de los conos. Se considera que esta especie tiene un impacto negativo en el éxito de la regeneración natural de su árbol hospedero y es una lamitante de la obtención de semillas para reforestación. En *Abies religiosa* las infestaciones son ligeras y puede ser que se trate de una especie distinta a la que encuentra en *Pseudotsuga flahaulti* y *P. macrolepis*.

Choristoneura sp. (grupo ***carneana)***
(Mapa 40)

Hospedero: *Pseudotsuga flahaulti.*

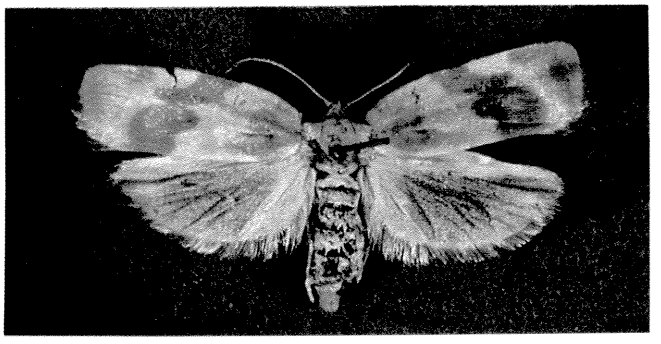


Figura 58.—Adulto de *Choristoneura* sp. (grupo *carneana*).

Figure 58.—*Choristoneura* sp. (*carneana* group) adult.

Figura 57.—Galerías larvales de *Barbara* sp. en un cono seccionado de *Pseudotsuga macrolepis*.

Figure 57.—*Pseudotsuga macrolepis* cone bisected to expose *Barbara* sp. larval feeding galleries.

Damage: The larvae make spiral tunnels through the cones to the seeds, which they consume; sometimes they bore into the cone axis (Fig. 57). Drops of resin mixed with frass and silk appear on the cone surface, beneath which a circular hole about 2 mm in diameter is located. When cones are attacked by as many as 3 larvae, all the seeds are eaten.

Life cycle and habits: There is 1 generation per year. Adults oviposit on the young cones during March and April. The larvae mature in June, pupating in the interior of the cones, where they remain until the following year when the adults emerge.

Importance: The Mexican species of *Pseudotsuga* generally occur in small areas and because of their low populations are not important timber species. Some are in danger of extinction. These species could be restored by means of plantations. However, severe infestations of *Barbara* sp. have been recorded in Coahuila and Tlaxcala States, destroying over 90% of the cones. This insect species is believed to have a negative impact on the natural regeneration of its host tree and limits availability of seeds for reforestation. *Abies religiosa* infestations are light, and the insect attacking this fir may be a species distinct from the one found on *Pseudotsuga flahaulti* and *Pseudotsuga macrolepis*.

Choristoneura sp. (***carneana*** group)
(Map 40)

Host: *Pseudotsuga flahaulti.*



Mapa 40. Distribución de *Choristoneura* sp. (grupo *carneana).*

Map 40. Distribution of *Choristoneura* sp. (*carneana* group).

Descripción: Los adultos miden 20-25 mm de expansión alar, con las alas anteriores café naranja, con 2 bandas anchas de color crema pálido, que cruzan diagonal e irregularmente al ala (Fig. 58). Las alas posteriores son café grisáceo claro. Las larvas son de color ocre, los segmentos abdominales presentan 2 pares de tubérculos dorsales, blanco grisáceo. La cabeza es café claro (Fig. 59).

Daño: Las larvas atacan a los conos desarrollados alimentandose desde el exterior, introduciendose y construyendo un túnel que lesiona semillas y escamas. Con frecuencia se encuentran conos dañados exteriormente. Las larvas también se alimentan del follaje.

Ciclo de vida y hábitos: Aparentemente se presenta 1 generación al año; las larvas que se encuentran en la primavera y verano, pupan en el interior de un capullo hecho con seda y hojas, el cual normalmente se ubica entre la superficie del cono y las hojas y ramillas adyacentes; la larva une con seda ambas estructuras, quedando parcialmente oculta de la superficie. Las pupas se han encontrado en el verano.

Importancia: Aunque se encuentra con regular abundancia en Coahuila y Nuevo León, se le considera de menor importancia.



Figura 59.—Larva de *Choristoneura* sp. (grupo *carneana*) alimentándose sobre un cono de *Pseudotsuga flahaulti*.

Figure 59.—*Choristoneura* sp. (*carneana* group) larva feeding on *Pseudotsuga flahaulti* cone.

Description: The adults measure 20-25 mm in wingspan, forewings orange brown, with 2 wide bands of pale cream color which extend diagonally across the wing (Fig. 58). The hindwings are light gray brown. The larvae are ochre; the abdominal segments have 2 pairs of grayish-white dorsal tubercles. The head is light brown (Fig. 59).

Damage: The larvae bore into developing cones, feeding from the exterior to gain entrance and then constructing a tunnel that damages seeds and scales. Cones frequently are found with external damage. The larvae also feed on foliage.

Life cycle and habits: Apparently there is 1 generation per year. Larvae are found in spring and summer; they pupate in a cocoon made of silk and needles. This cocoon usually is situated between the cone surface and the adjacent needles and twigs. The larva unites both structures with silk and remains partially concealed under the silk; pupae are found in summer.

Importance: Although this insect is of moderate abundance in Coahuila and Neuvo Leon, it is considered of minor importance as a cone and seed insect.

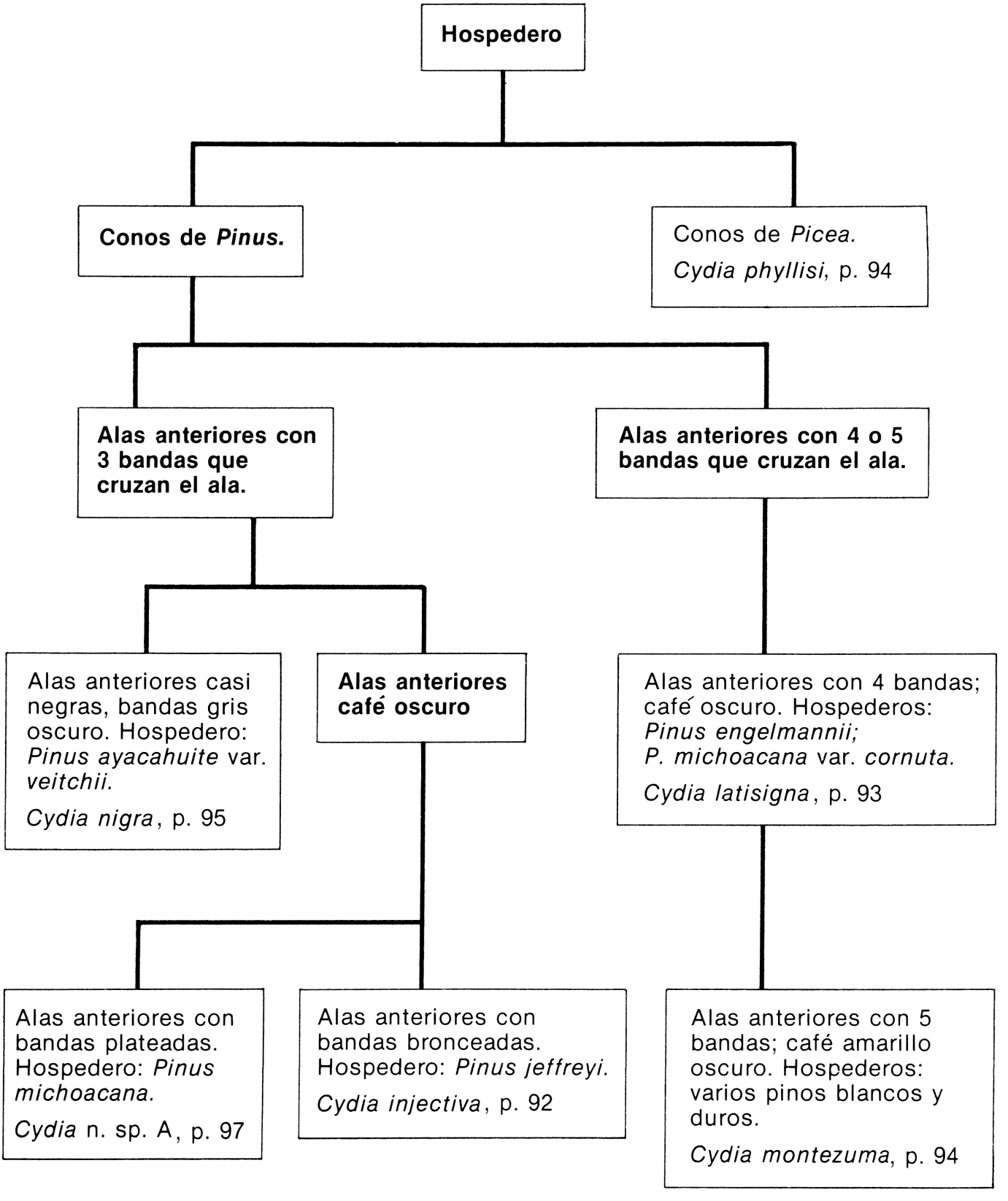
Género *Cydia*

Este grupo de palomillas relativamente pequeñas contiene muchas especies que se alimentan de semillas de pinos y de otros hospederos. Las especies que se alimentan en coníferas con algunas excepciones, son de color café a gris con lustre metálico y con tonalidades variadas. Las alas anteriores presentan bandas características con tonos más plateados aunque pálidos. Las larvas son blancas, siendo difícil diferenciarlas a nivel de especie; barrenan dentro de las semillas y generalmente consumen varias de ellas antes de completar su desarrollo.

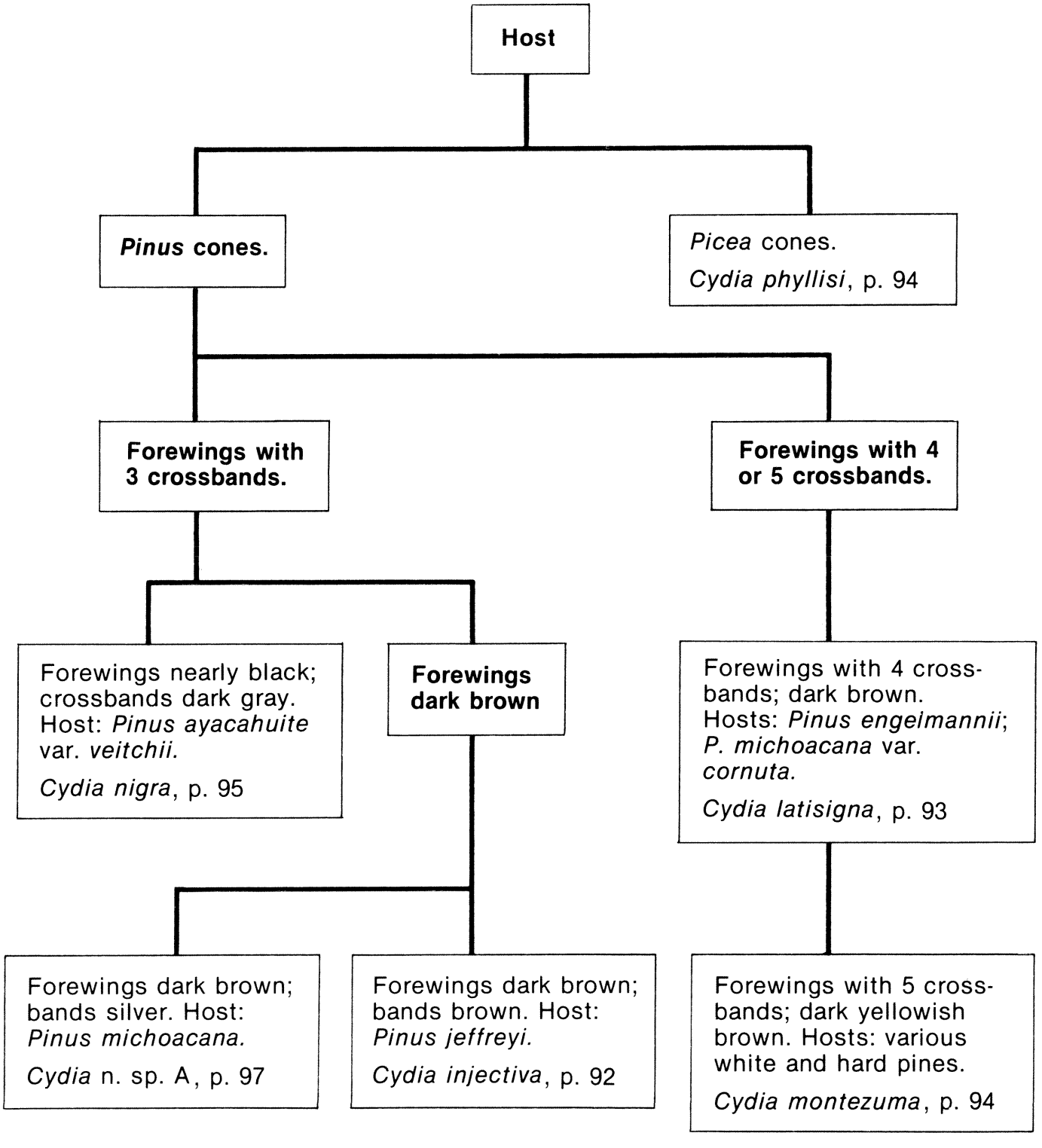
Genus *Cydia*—seedworms

This group of relatively small moths contains species that attack seeds of pines and other hosts. The conifer-feeding species, with few exceptions, vary from brown to gray brown with a metallic luster. The forewings have characteristic pale silvery banding. Larvae are white, rather nondescript caterpillars that bore into seeds, usually consuming several before completing their development. Larvae are difficult to distinguish at the species level.

CLAVE PARA *CYDIA* SPP.



KEY TO *CYDIA* SPP.



Cydia injectiva (Heinrich)
(Mapa 41)

Hospedero: *Pinus jeffreyi.*

Descripción: Los adultos miden 16-20 mm de expansión alar, son de color café oscuro. Cada una de las alas anteriores cruzadas con 3 líneas de escamas bronceadas, alas posteriores café claro (Fig. 60).

Daño: Las larvas se alimentan de semillas de conos de segundo año, haciendo galerías helicoidales, siguiendo la posición natural de las escamas (Fig. 61). Realizan túneles en el eje de los conos, en donde pasan al estado de pupa.

Ciclo de vida y hábitos: Esta especie no se había reportado anteriormente en México y aunque se desconoce la biología en el área donde ella se encuentra, se supone que el ciclo de vida es similar al que se presenta en California, E.U. En San Pedro Mártir, Baja California Norte, se han encontrado larvas maduras y pupas durante el mes de septiembre; en el laboratorio las larvas pupan en octubre. Se reconoce que esta especie es la única que pupa



Mapa 41. Distribución de *Cydia injectiva.*

Map 41. Distribution of *Cydia injectiva.*

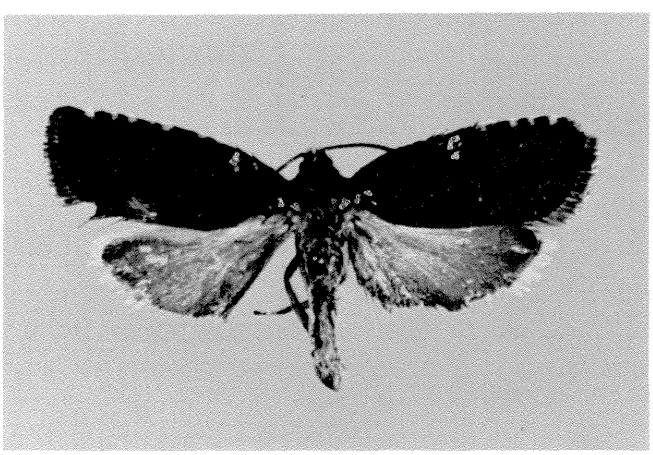


Figura 60.—Adulto de *Cydia injectiva.*

Figure 60.—*Cydia injectiva* adult.

Cydia injectiva (Heinrich)
(Map 41)

Host: *Pinus jeffreyi.*

Description: Adult wingspan measures 16-20 mm; forewings dark brown crossed by 3 bands of bronze scales; hindwings light brown (Fig. 60).

Damage: Larvae feed on seeds as they make helical galleries following the natural position of the second-year cone scales (Fig. 61). Pupation occurs in tunnels in the cone axis.



Figura 61.—Cono de *Pinus jeffreyi* fuertemente infestados con larvas de *Cydia injectiva.*

Figure 61.—*Pinus jeffreyi* cone heavily infested with *Cydia injectiva* larvae.

Life cycle and habits: This species has only recently been reported in Mexico, and its biology in this area is unknown. Presumably the life cycle is similar to what occurs in California, USA. In San Pedro Martir, northern Baja California, mature larvae and pupae have been found during September; in the laboratory, pupation occurs in October. This is the only species that pupates in the fall. There is 1 generation per year. In California, adults emerge during February, March, April, and May; the larvae develop from May to September; pupae are found from September through spring.

en el otoño. Se presenta 1 generación al año. En California los adultos emergen durante febrero, marzo, abril y mayo, desarrollándose las larvas de mayo a septiembre, las pupas se encuentran a partir de esta último mes hasta la primavera siguiente.

Importancia: En las Sierras de Juárez y San Pedro Mártir de Baja California Norte, se han observado infestaciones severas por estos insectos, registrándose daños en 80% de los conos, y 1-16 larvas por cono. Se considera que esta especie es la plaga más importante para las semillas de *P. jeffreyi*.

Cydia latisigna Miller
(Mapa 42)

Hospederos: *Pinus engelmannii* y *P. michoacana* var. *cornuta*.

Descripción: Adulto 13-17 mm de expansión alar (Fig. 62); cabeza de color crema, alas anteriores café amarillento muy oscuro, el tercio basal es ligeramente más oscuro, con tonalidades gris plateado oscuro; los 2/3 distales con 4 bandas transversales, del mismo color de la base. Del márgen anterior al posterior, se extienden 4 bandas, las 2 ubicadas en el tercio medio se unen en la parte anterior para formar una Y; entre las 2 bandas más distales se encuentran 2 líneas incompletas que llegan al margen anterior; alas posteriores café grisáceo oscuro.

Daño: Similar a los causados por otras especies de *Cydia*; faltan estudios adicionales.

Ciclo de vida y hábitos: En el insectario los adultos emergieron desde enero hasta junio, observándose mayor número de emergencias entre mayo y junio. En octubre se han encontrado larvas en los conos de segundo año. Se desconocen otros aspectos de su biología.

Importancia: Esta especie se ha colectado en números bajos; se desconoce su verdadera importancia.



Figura 62.—Adulto de *Cydia latisigna*.
Figure 62.—*Cydia latisigna* adult.

Importance: Severe infestations occur in the Sierras de Juarez and San Pedro Martir of northern Baja California where cone infestations of 80% with 1-16 larvae per cone have been recorded. This species is the most important pest of the seeds of *P. jeffreyi*.

Cydia latisigna Miller
(Map 42)

Hosts: *Pinus engelmannii* and *P. michoacana* var. *cornuta*.

Description: Adult wingspan 13-17 mm; head cream colored (Fig. 62). Forewings very dark yellowish brown, the basal third somewhat darker, having shading of dark silvery gray; the distal 2/3 having 4 transverse bands of the same color as the wing base. The 4 bands extend from anterior to posterior margin. The 2 located in the medial third unite in the anterior part to form a Y; between the 2 more distal bands are 2 incomplete lines which extend from the anterior margin. The hindwings are dark gray brown.

Damage: The damage resembles that caused by other *Cydia* species; additional studies are needed.

Life cycle and habits: In the insectary, adults emerge from January until June; emergence peaks between May and June. Larvae have been found in second-year cones in October. Other aspects of the species' biology are unknown.

Importance: This species has been collected only in low numbers, and its importance is not known.



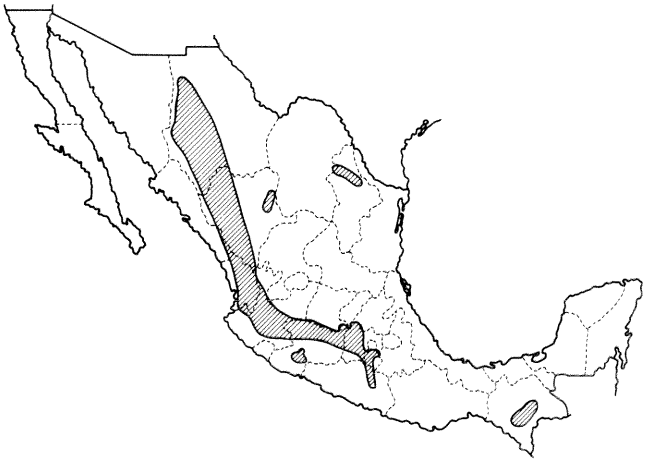
Mapa 42. Distribución de *Cydia latisigna*.
Map 42. Distribution of *Cydia latisigna*.

Cydia montezuma Miller
(Mapa 43)

Hospederos: *Pinus hartwegii*, *P. montezumae*, *P. pseudostrobus* y *P. rudis*.

Descripción: Expansión alar de los adultos de aproximadamente 15 mm; las alas anteriores café oscuro con 5-7 bandas transversales de color plateado (Fig. 63); huevecillo 0.6-0.7 mm, oval y blanquecino.

Daño: El daño a los conos de *Pinus montezumae*, el hospedero principal, comienza cuando los conos inician su crecimiento, en su segundo año. Cada larva se alimenta y destruye 8-10 semillas. Generalmente hay de 4 a 5 larvas, con un maximo de 12, por cono infestado.



Mapa 43. Distribución de *Cydia montezuma*.

Map 43. Distribution of *Cydia montezuma*.

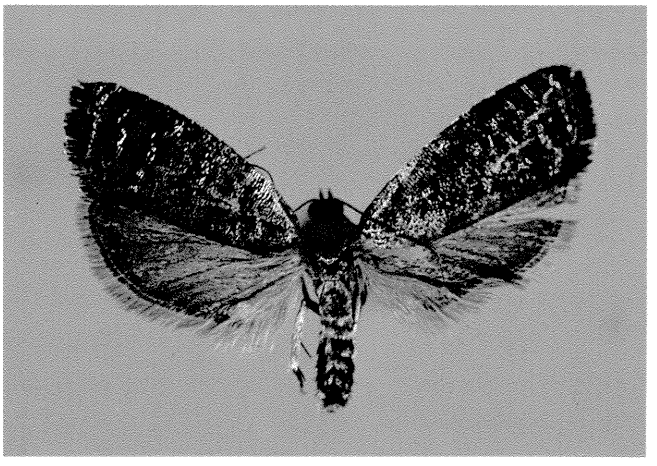


Figura 63.—Adulto de *Cydia montezuma*.

Figure 63.—*Cydia montezuma* adult.

Ciclo de vida hábitos: Los adultos depositan huevecillos sobre las escamas de los conos de marzo a mayo. Cuando los huevecillos incuban, cada larva joven barrena dentro de los conos y localiza una semilla en la cual se alimenta; continua alimentándose de marzo a noviembre, moviéndose de una semilla a otra. De octubre a enero, las larvas

Cydia montezuma Miller
(Map 43)

Hosts: *Pinus hartwegii*, *P. montezumae*, *P. pseudostrobus*, and *P. rudis*.

Description: Adult wingspan about 15 mm; the dark-brown forewings have 5-7 silver colored transverse bars (Fig. 63); oval whitish egg 0.6-0.7 mm.

Damage: Damage to cones of *Pinus montezumae*, the principal host, commences when cones start growth in their second year. Each larva feeds in and destroys 8-10 seeds. There are usually 4 or 5 larvae, with a maximum of 12, per infested cone.



Figura 64.—Pupa de *Cydia montezuma* en el eje de un cono.

Figure 64.—*Cydia montezuma* pupa in cone axis.

Life cycle and habits: The adult deposits eggs on the cone scales from March to May. Newly hatched larvae bore into the cone to the seeds, on which they feed from March to November, moving from one seed to another. The larvae mature from October to January and bore into the cone axis. Before pupating, each larva bores an exit tunnel through a seed to the cone exterior for later escape as an adult. Pupae are present in the cone axis from January to April (Fig. 64). Adults emerge from March to May.

Importance: This insect is an important pest, particularly in cones of *P. hartwegii*, *P. montezumae*, and *P. rudis*.

maduras barrenan dentro del eje del cono. Antes de pupar, cada larva barrena un orificio de salida, a través de una semilla, hasta el exterior del cono, para permitir la emergencia posterior del adulto. Las pupas están presentes en el eje del cono desde enero hasta abril (Fig 64). Los adultos emergen de marzo a mayo.

Importancia: Este insecto es una plaga importante, particularmente en conos de *P. hartwegii*, *P. montezumae* y *P. rudis*.



Mapa 44. Distribución de *Cydia nigra*.

Map 44. Distribution of *Cydia nigra*.

Cydia nigra (Miller)
(Mapa 44)

Hospedero: *Pinus ayacahuite* var. *veitchii*.

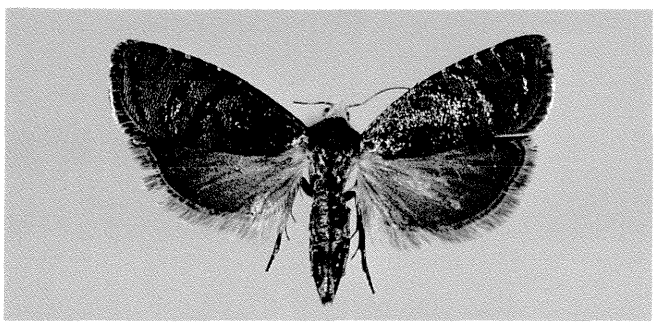


Figura 65.—Adulto de *Cydia nigra*.

Figure 65.—*Cydia nigra* adult.

Descripción: Adultos de 20 mm de expansión alar; alas anteriores casi negras (Fig. 65); las escamas que las cubren son negras con el extremo de color blanco; en la base del ala se encuentra una pequeña área cubierta con escamas brillantes gris muy oscuro, existen además 3 bandas transversales de color gris oscuro y brillante, con márgenes negros y delgados; alas posteriores gris oscuro; las larvas son blancas y delgadas (Fig. 66).

Daño: Las larvas consumen pocas semillas de su hospedero por el gran tamaño de éstas; hacen una galería parcialmente helicoidal para comunicarse con las semillas; pueden pupar en el interior de las semillas, o bien en el eje del cono, pero entonces lo hacen muy cerca de las semillas.

Ciclo de vida y hábitos: Se presenta 1 generación por año; los adultos emergen entre marzo y abril, ovipositan sobre las escamas de los conos de segundo año; las larvas maduran en agosto o septiembre y entran al eje del cono para hacer su cámara de pupación; en marzo y abril es frecuente encontrar pupas.

Importancia: Esta especie es poco importancia.

Cydia nigra (Miller)
(Map 44)

Host: *Pinus ayacahuite* var. *veitchii*.



Figura 66.—Larva de *Cydia nigra* alimentándose en semillas de *Pinus ayacahuite* var. *veitchii*.

Figure 66.—Larva of *Cydia nigra* feeding in seeds of *Pinus ayacahuite* var. *veitchii*.

Description: Adult wingspan 20 mm; forewings nearly black (Fig. 65). The scales are black with white tips; in the wing base is a small area covered with very dark, shiny gray scales; there are also 3 dark, shiny gray transverse bands with narrow black margins; hindwings dark gray. The larvae are white and slender (Fig. 66).

Damage: The larvae consume few host seeds because the seeds are large. The larvae make a partially spiral gallery to the seeds and pupate in a cell in a seed or in the cone axis very near the seed.

Life cycle and habits: There is 1 generation per year. The adults emerge in March and April and oviposit on second-year cone scales. The larvae mature in August or September, enter the cone axis to make their pupal cells, and form pupae in March and April.

Importance: This species is of little importance.

Cydia phyllisi Miller
(Mapa 45)

Hospedero: *Picea chihuahuana.*

Descripción: Los adultos son palomillas pequeñas 10-12 mm de expansión alar (Fig. 67); la cabeza y el cuerpo son gris cafesoso muy oscuro; las alas anteriores presentan el tercio basal de color gris, un poco más oscuro que el resto del ala, con escamas poco brillantes; los 2/3 distales con áreas transversales de color gris plateado y otras café oscuro que se van alternando; en las áreas plateadas se encuentran algunas líneas transversales incompletas de color café oscuro, que alcanzan el borde anterior del ala; las alas posteriores son café grisáceo muy oscuro. Las larvas son blancas y delgadas.



Mapa 45. Distribución de *Cydia phyllisi.*

Map 45. Distribution of *Cydia phyllisi.*

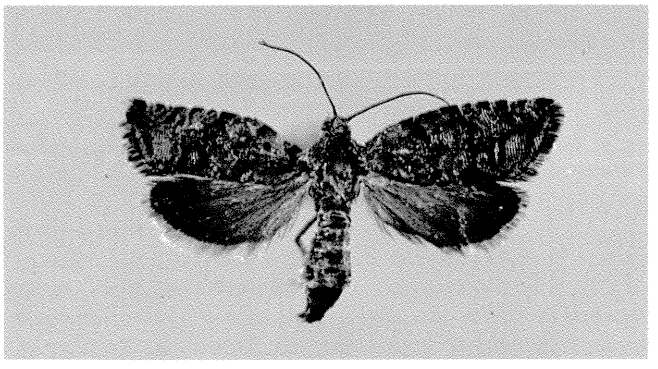


Figura 67.—Adulto de *Cydia phyllisi.*

Figure 67.—*Cydia phyllisi* adult.

Daño: Las larvas se alimentan en las semillas de los conos en la misma forma que otras especies de *Cydia*, también hacen sus galerías para pupar en el eje del cono (Fig. 68).

Ciclo de vida y hábitos: Los adultos emergen durante los meses de abril y mayo, cuando los conos inician su desarrollo, y ovipositan sobre las escamas; las larvas se alimentan de las semillas; para el mes de octubre todas las larvas están en el interior del eje del cono. Las pupas se presentan en abril.

Cydia phyllisi Miller
(Map 45)

Host: *Picea chihuahuana.*

Description: The adults are moths with a wingspan of 10-12 mm (Fig. 67). The head and body are very dark brownish gray, the basal third of the forewings is dark gray, slightly darker than the rest of the wing, with slightly shiny scales; the distal 2/3 of the wing has transverse zones of silvery gray alternating with dark brown. In the silvery zones, some incomplete dark brown lines occur in the anterior wing margin; the hindwings are very dark gray brown. The larvae are white and slender.

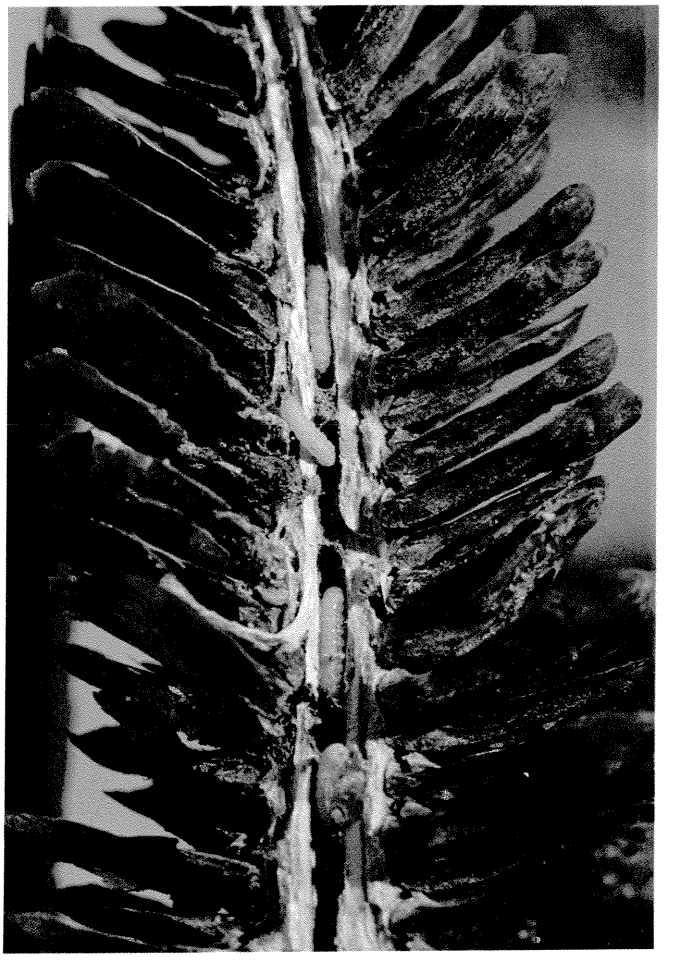


Figura 68.—Larvas de *Cydia phyllisi* en el eje del cono de *Picea chihuahuana.*

Figure 68.—Larvae of *Cydia phyllisi* in cone axis of *Picea chihuahuana.*

Damage: The larvae feed in seeds in a similar manner to other *Cydia* species, and make galleries in the cone axis for pupating (Fig. 68).

Life cycle and habits: The adults emerge in April and May, when cone development starts, ovipositing on the scales. The larvae feed upon seeds; by October the larvae are all in the cone axis. They pupate in April.

Importancia: *Picea chihuahuana* es una especie que está en áreas muy reducidas de Chihuahua y Durango; actualmente no tiene importancia comercial; sin embargo, por ser una especie relicto y ornamental, puede ser más utilizada en el futuro. En los conos se han encontrado infestaciones severas por esta especie de *Cydia*, estimándose mortalidades de semilla superiores al 95%, principalmente en el Estado de Chihuahua. Se considera que esta plaga limita que se establezca la regeneración natural de su hospedero.

Cydia n. sp. A *
(Mapa 46)

Hospedero: *Pinus michoacana.*

Descripción: Adultos de 20 mm de expansión alar (Fig. 69) cuerpo de 8.5 mm de longitud; las alas anteriores son de color café oscuro presentando 2 bandas de color plateado en la región discal y otra más cercana al borde del ala que puede estar incompleta, viéndose entonces como 2 manchas. Estos adultos se parecen a *Cydia ingens* (Heinrich) del sureste de Estados Unidos.

Daño: Las larvas se alimentan de semillas, haciendo un túnel helicoidal; al madurar hacen una galería en el eje del cono.

Ciclo de vida y hábitos: Se presenta 1 generación por año; los adultos emergen de los conos desde principios de marzo hasta finales de abril; las larvas están presentes de mayo a noviembre; no se han registrado larvas en diapausa.

Importancia: Se han observado infestaciones de ligeras a medianas.



Mapa 46. Distribución de *Cydia* n. sp. A.
Map 46. Distribution of *Cydia* n. sp. A.

* Fuente: Del Río Mora.

Importance: *Picea chihuahuana* occurs in very small areas of Chihuahua and Durango, and has no commercial importance. Nevertheless, because it is a relic species and an ornamental, it could assume more importance in the future. On this host, severe infestation of cones by this species of *Cydia* have been encountered. Seed mortality is estimated at 95%, mainly in the State of Chihuahua. This pest is thought to limit the establishment of natural regeneration of the host.

Cydia n. sp. A *
(Map 46)

Host: *Pinus michoacana.*

Description: Adult wingspan 20 mm (Fig. 69), body length approximately 8.5 mm; forewings dark brown with 2 silver bands in the discal area and another nearer the wing border, which may be incomplete, appearing as 2 blotches. The adults are similar to *Cydia ingens* (Heinrich) of the southeastern United States.

Damage: The larvae feed from seed to seed, making a helical tunnel. Near maturity they make a gallery in the cone axis.

Life cycle and habits: There is 1 generation per year; adults emerge from cones from early March until the end of April. The larvae are present from May to November; larval diapause has not been observed.

Importance: Light to medium infestations have been observed.

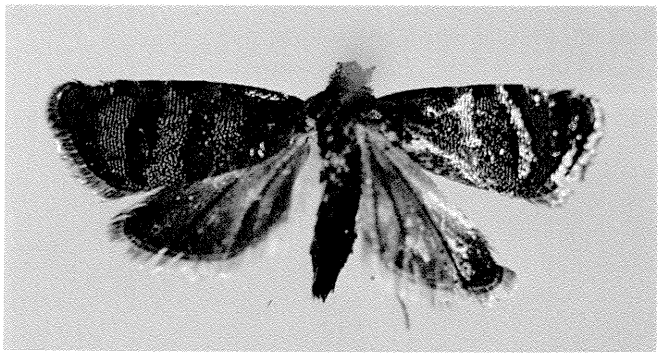


Figura 69.—Adulto de *Cydia* n. sp. A.
Figure 69.—*Cydia* n. sp. A adult.

* Source: Del Río Mora.

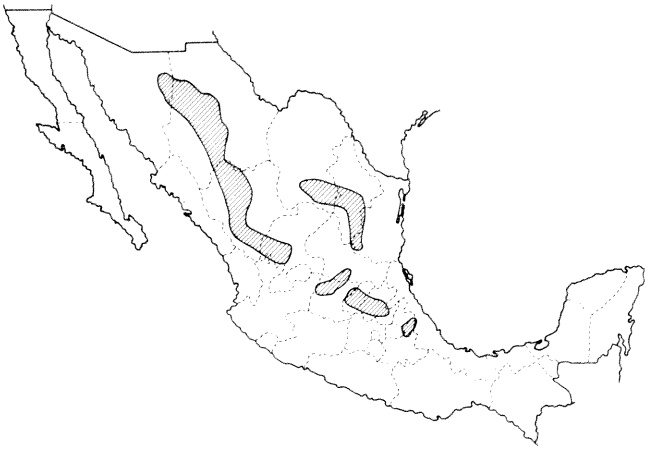
Género *Eucosma*

Este género es bien conocido como un grupo de barrenadores de conos. Los adultos son palomillas de tamaño pequeño, con patrones de coloración con bandas o moteados. Las larvas tienen la sutura epicraneal en forma de V y microespinas sobre la superficie del cuerpo. Las pupas también presentan líneas obvias de espinas.

Eucosma bobana Kearfott
(Mapa 47)

Hospederos: *Pinus cembroides* y *P. pinceana.*

Descripción: Adultos 20-25 mm de expansión alar (Fig. 70); las alas anteriores con un fondo café, sobre el se observan manchas más o menos cuadrangulares de color café claro, bordeadas por una banda delgada de color blanco grisáceo; alas posteriores gris claro; larvas 10-15 mm de longitud, de color crema pálido.



Mapa 47. Distribución de *Eucosma bobana.*

Map 47. Distribution of *Eucosma bobana.*



Figura 70.—Adulto de *Eucosma bobana.*

Figure 70.—*Eucosma bobana* adult.

Daño: Las larvas barrenan el interior de los conos de segundo año, consumiendo escamas y semillas; en la superficie se observan acumulaciones de excrementos y seda (Fig. 71); después del ataque los conos cambian a un color café, quedando ligeramente más pequeños que los no atacados.

Genus *Eucosma*—coneborers

This genus is well known as a cone-boring group. Adults are variously patterned barred or checkered moths of small size; larvae have V-shaped epicranial sutures on the head and microspines on the body surface. Pupae have pronounced rows of spines.

Eucosma bobana Kearfott
(Map 47)

Hosts: *Pinus cembroides* and *P. pinceana.*

Description: The wingspan is 20-25 mm (Fig. 70); the forewings have more or less quadrangular patches of light brown bordered by a narrow band of grayish white on a brown background; hindwings light gray. Pale cream-colored larvae are 10-15 mm long.



Figura 71.—Cono de *Pinus cembroides* atacado por larvas de *Eucosma bobana.*

Figure 71.—*Pinus cembroides* cone attacked by *Eucosma bobana.*

Damage: The larvae bore the interior of second-year cones, consuming scales and seeds, and leaving surface accumulations of excrement and silk (Fig. 71). Attacked cones turn brown, remaining smaller than the normal cones.

Life cycle and habits: Although the life cycle is not precisely known, it can be summarized as follows: The adults oviposit in April and May on cones which are resuming growth. The larval period extends from April to June, and pupation occurs in the cones from May to July. Some of the pupae transform to adults, which emerge from late June until early October; the remaining pupae enter diapause, and adults emerge up to April of the following year. Adults that emerge at the beginning of summer oviposit, produc-

Ciclo de vida y hábitos: El ciclo de vida no se conoce con precisión; sin embargo, puede resumirse de la siguiente manera: Los adultos ovipositan en abril y mayo en conos que se encuentran en crecimiento; las larvas se desarrollan desde abril hasta junio, pasando al estado de pupa en el interior de los conos desde mayo hasta julio. Una parte de la población de pupas madura, emergiendo los adultos desde finales de junio hasta principios de octubre; el resto permanece en diapausa, emergiendo los adultos hasta abril del siguiente año. Los adultos que emergen a principios del verano son capaces de ovipositar, dando lugar a una segunda generación, cuyas larvas maduran en septiembre, pupando en el interior de los conos e invernando en ellos; los adultos emergen hasta abril del año siguiente. En condiciones de laboratorio han emergido algunos adultos en el mes de octubre; sin embargo, se considera que estas emergencias se presentan a consecuencia de las condiciones de cría.

Importancia: En los Estados de Nuevo León, Coahuila, Chihuahua, Zacatecas y Durango, se han reportado infestaciones de importancia mediana. En los Estados de Puebla e Hidalgo las infestaciones son ligeras; sin embargo, se ha observado que el tamaño de las poblaciones varía con la localidad y el tiempo, por lo que debe considerarse en la planeación de las medidas de control de plagas de conos y semillas del piñón.

ing a second generation. Larvae of this generation mature in September, pupating in the interior of the cones where they overwinter. The adults emerge up to April the following year. In the laboratory, some adults have emerged in October but this is considered a consequence of rearing conditions.

Importance: In the States of Nuevo Leon, Coahuila, Chihuahua, Zacatecas, and Durango, infestations of moderate severity have been reported. In the States of Puebla and Hidalgo, infestations are light and population size varies with locality and time. The insect should be included in plans for control of pests of cones and seeds of pinyon.

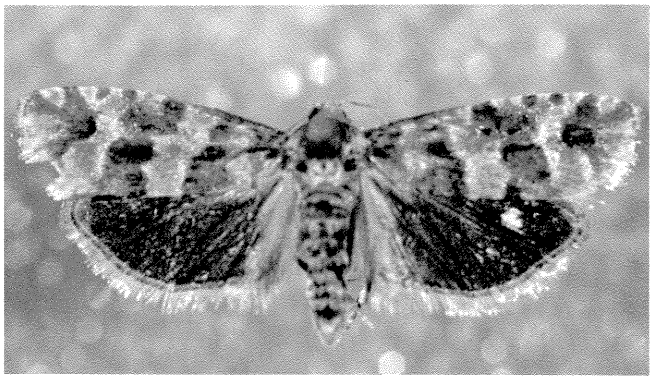


Figura 72.—Adulto de *Eucosma ponderosa*.

Figure 72.—*Eucosma ponderosa* adult.



Mapa 48. Distribución supuesta de *Eucosma ponderosa*.

Map 48. Expected distribution of *Eucosma ponderosa*.

Eucosma ponderosa Powell
(Mapa 48) (Fig. 72)

Hospederos: *Pinus jeffreyi* y *P. ponderosa*.

Comentario: Esta especie no se ha registrado en México; sin embargo, sus hospederos se encuentran en el país. *P. jeffreyi* en Baja California Norte y *P. arizonica*, una especie muy relacionada a *P. ponderosa*, en Chihuahua y Durango.

Eucosma ponderosa Powell
(Map 48) (Fig. 72)

Hosts: *Pinus jeffreyi* and *P. ponderosa*.

Comments: Although its hosts are present, this species has not been recorded in Mexico. *P. jeffreyi* occurs in northern Baja California, and *P. arizonica*, a species closely related to *P. ponderosa*, occurs in Chihuahua and Durango.

Eucosma n. sp. A
(Mapa 49)

Hospederos: *Pinus montezumae* y *P. rudis.*

Descripción: Adultos no conocidos. Larva madura 20-30 mm de longitud, de color rosa pálido, la superficie del cuerpo cubierta por microespinas visibles con lente de aumento. Cabeza y escudos protorácico y anal de color café.

Eucosma n. sp. A
(Map 49)

Hosts: *Pinus montezumae* and *P. rudis.*

Description: Adult unknown. Mature larva 20-30 mm long, pale rose colored; the surface of the body covered by microspines visible with a hand lens. Head, thoracic, and anal shields brown.



Figura 73.—Larva de *Eucosma* n. sp. A, alimentándose en un cono de *Pinus rudis.*

Figure 73.—Larva of *Eucosma* n. sp. A, feeding in *Pinus rudis* cone.



Mapa 49. Distribución de *Eucosma* n. sp. A.

Map 49. Distribution of *Eucosma* n. sp. A.



Figura 74.—Conos de *Pinus rudis* atacados por larvas de *Eucosma* n. sp. A. En el de la izquierda se notan fracturas sobre la superficie del cono.

Figure 74.—Cones of *Pinus rudis* attacked by larvae of *Eucosma* n. sp. A. Note multiple breakthroughs on cone surface (left).

Daño: Los conos que inician su crecimiento en el segundo año de vida son infestados por las larvas, que barrenan el interior, haciendo una galería helicoidal que alcanza las semillas (Fig. 73); algunas veces también barrenan por el eje del cono y si los conos son pequeños, entonces consumen todo el interior haciendo una galería ancha. En cualquier caso el excremento es fino y es compactado por la larva, rellenando parte de la galería. En la superficie de la parte media del cono se observa una acumulación de excrementos mezclados con seda y un poco de resina. Este grumo cubre un orificio oval de 3 mm de ancho (Fig. 74). Cuando las larvas están maduras los conos infestados cambian de color verde a café verdoso. Algunas veces la larva sólo mata la parte media distal de los conos, llegando a desarrollarse parcialmente las escamas y semillas de la parte no atacada.

Ciclo de vida y hábitos: Se presenta 1 generación por año. Las larvas pequeñas se observan desde principios del mes de marzo, las larvas maduras salen de los conos a principios del mes de junio, dejandose caer al suelo para enterrarse a varios cm de profundidad, para pupar en una celda con seda y tierra. Se supone que los adultos emergen al final del invierno, para ovipositar en los conos que inician su crecimiento.

Importancia: Esta especie tiene regular importancia. En los Estados de México y Tlaxcala se han registrado infestaciones hasta en un 20% de los conos de árboles individuales.

Damage: The cones beginning their second year are infested by the larvae, which bore the interior, making a spiral gallery to the seeds (Fig. 73). Sometimes, however, they bore a brood gallery in the cone axis and consume the whole interior of small cones. The larvae produce fine frass and compact it, partly refilling the gallery. At the middle part of the cone, frass mixed with silk and a little resin accumulates on the surface, covering an oval orifice about 3 mm wide (Fig. 74). When the larvae are mature, the infested cones change from green to greenish brown. Sometimes only the distal half of the cone is killed, allowing partial development of the scales and seeds of the unattacked portion.

Life cycle and habits: This insect has 1 generation per year. Small larvae appear in early March. They mature and leave the cones at the beginning of June, dropping to the soil and entering to a depth of several cm; they construct a cell of silk and earth, pupate, and enter dispause. The adults are thought to emerge at the end of winter and oviposit on the cones, which are starting to grow.

Importance: This species is of moderate importance. In the States of Mexico and Tlaxcala, infestations of up to 20% of the cones of individual trees have been recorded.

THYSANOPTERA

Los Thysanoptera son insectos pequeños con cuerpos elongados y fusiformes, con alas delgadas provistas de pelos, partes bucales modificadas para raspar y chupar. Los inmaduros se parecen a los adultos, pero el último instar ninfal puede ser inactivo y de esta manera ser comparable a una pupa.

Muchos de los trips son fitofagos, atacando flores, hojas, frutos, ramillas y yemas. Destruyen las células de las plantas. Por su alimentación, algunas especies son vectores de enfermedades de las plantas. *Leptothrips* sp. es el único que afecta la producción de semillas de las coníferas mexicanas.

Familia Phlaeothripidae

Los adultos miden 3 mm o menos de longitud, aunque son más grandes y robustos que otros miembros de las familias de trips (Fig. 75). El adulto se caracteriza por poseer un segmento terminal tubular y por tener vestigios de una vena longitudinal en las alas anteriores. Son de movimientos lentos y varian grandemente en habitos, desde fitofagos hasta depredadores.

Leptothrips sp. se encuentra sobre *Pinus rudis* en la cercanía de la Cd. de México (Mapa 50). Los conillos, de cerca de 18 mm de longitud, son dañados por las formas maduras e inmaduras del insecto. La alimentación causa la exudación de resina del conillo, que muere y cae del árbol (Fig. 76). Se conoce poco acerca de la vida y de otros detalles de la biología. Los adultos se encuentran en septiembre y octubre. El insecto puede destruir un número significativo de conillos en árboles individuales.



Mapa 50. Distribución de *Leptothrips* sp.

Map 50. Distribution of *Leptothrips* sp.

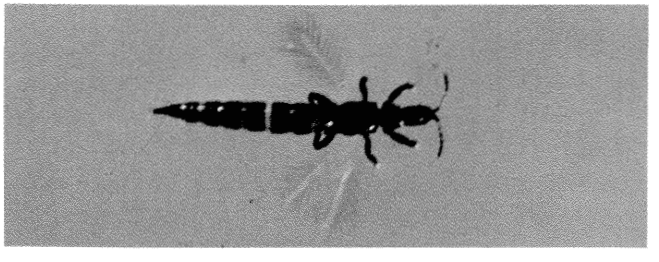


Figura 75.—Adulto de Thysanoptera.

Figure 75.—Adult Thysanoptera.

THYSANOPTERA
Thrips

The Thysanoptera are minute insects with elongate fusiform bodies, narrow fringed wings, and mouthparts modified for scraping and sucking. Immature stages resemble the adults except for the lack of wings. The last nymphal stage may be inactive and thus resemble a pupa.

Many thrips destroy plant flowers, leaves, fruit, twigs, and buds and some species are vectors of plant diseases. Only one, *Leptothrips* sp., is known to affect seed production of a Mexican conifer.

Family Phlaeothripidae

Although these adults are usually no more than 3 mm long, they are larger and sturdier than those of other thrips families (Fig. 75). The adult is characterized by a tubular terminal body segment and a single trace of a longitudinal vein in the forewing. These thrips are comparatively slow-moving and their habits vary greatly from feeding on plants to predation.

Leptothrips sp. is found on *Pinus rudis* in the vicinity of Mexico City (Map 50). Conelets, about 18 mm long, are damaged by both immature and mature stages of the insect. Feeding causes resin to exude from the conelet; later the conelet dies and drops from the tree (Fig. 76). Little is known about the life cycle, but adults occur during September and October. The insect may destroy significant numbers of conelets on individual trees.

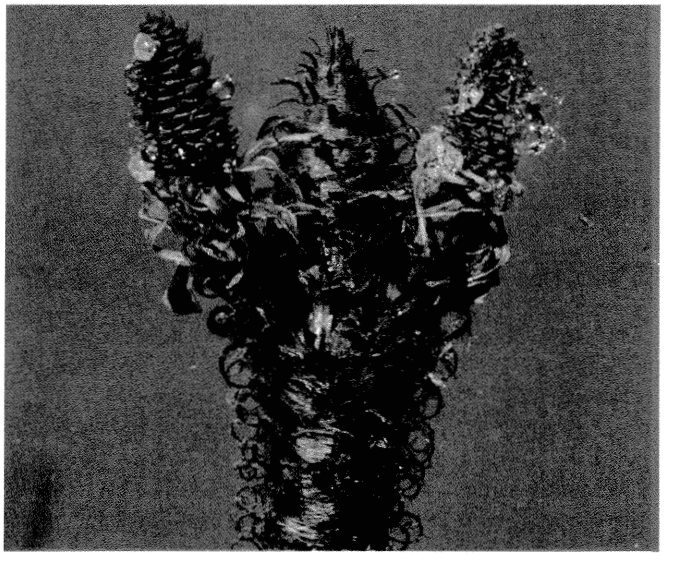


Figura 76.—Conillos de pino dañados por trips. (Ejemplo del sureste de Estados Unidos.)

Figure 76.—Pine conelets damaged by thrips. (Example from the southeastern United States.)

IV. Apéndice/Appendix

Lista de Hospederos/Host List[1]

Abies concolor (Gord. & Glend.) Lindl.
A. religiosa Schl. & Cham.
Cupressus benthamii var. *benthamii* (Klotzsch) Masters
C. benthamii var. *lindleyi* (Klotzsch) Masters
Juniperus deppeana Steud.
Picea chihuahuana Martínez
Pinus arizonica Engelm. [= *P. ponderosa* var. *arizonica* (Englem.) Shaw]
P. ayacahuite Ehrenb.
P. ayacahuite var. *brachyptera* Shaw [= *P. strobiformis* Engelm.]
P. ayacahuite var. *veitchii* Shaw
P. caribaea Morelet var. *hondurensis* Barrett & Golfari
P. cembroides Zucc.
P. cembroides var. *remota* Little
P. chiapensis (Martínez) Andresen [= *P. strobus* var. *chiapensis* Martínez]
P. chihuahuana Engelm. [= *P. leiophylla* var. *chihuahuana* (Engelm.) Shaw]
P. cooperi C. E. Blanco
P. discolor Bailey & Hawksworth
P. douglasiana Martínez
P. durangensis Martínez
P. engelmannii Carr.
P. greggii Engelm.
P. hartwegii Lindl.
P. jeffreyi Grev. & Balf.
P. lambertiana Dougl.
P. lawsonii Roezl
P. leiophylla Schiede & Deppe
P. lumholtzii Robins. & Fern.
P. maximartinezii Rzedowski
P. maximinoi H. E. Moore [= *P. tenuifolia* Benth.]
P. michoacana Martínez
P. michoacana var. *cornuta* Martínez
P. monophylla Torr. & Frem.
P. montezumae Lamb.
P. oocarpa Schiede
P. patula Schiede & Deppe
P. pinceana Gord.
P. ponderosa Dougl. ex Laws.
P. pseudostrobus Lindl.
P. radiata D. Don
P. rudis Endl. [= *P. hartwegii* Lindl., (en parte, según Little)]
P. teocote Schiede & Deppe
Pseudotsuga flahaulti Flous [= *P. menziesii* (Mirb.) Franco]
P. macrolepis Flous [= *P. menziesii* (Mirb.) Franco]

[1] Los nombres científicos estan listados de acuerdo al uso actual en México, las notaciones indican las diferencias con el uso actual en Estados Unidos.
[1] Scientific names are listed in accordance with current Mexican usage, notations indicate differences in current United States usage.

Glosario

Brote: Crecimiento reciente de una yema que originará una rama.

Celda discal: Celda o celdas medianamente prominentes, en la parte media del ala de algunos ordenes de insectos.

Conillo: Los estrobilos femeninos de: (a) Pinos durante el primer año de desarrollo siguiente a la polinización, y (b) estados iniciales del desarrollo de los conos en una sola estación de crecimiento.

Cono: Los estrobilos femeninos de los pinos durante la segunda etapa de desarrollo o en la mayoría de las coníferas durante la última etapa de desarollo. También se refiere a los conos de segundo año en los pinos.

Conos de primer año: Ver conillo.

Conos de segundo año: Ver conos.

Cremaster: Una estructura abdominal terminal de las pupas de lepidópteros, frecuentemente como base de un grupo de espinas encorvadas.

Declive: Terminación truncada o excavada de los élitros de ciertos escarabajos.

Diapausa: Una condición de la suspensión o reducción del desarrollo durante el ciclo de vida de un insecto.

Eje: Parte central de un cono, como varilla sobre la cual se fijan las escamas y brácteas.

Elitros: Las alas anteriores quitinosas o coriaceas de los escarabajos (Coleoptera).

Escamas: Las estructuras de un cono debajo de los cuales las semillas estan sujetas. También ciertos insectos del orden Homoptera. En morfología, setas aplanadas especializadas que son características de las alas de los Lepidoptera.

Escudo protoracico: Placa en la parte dorsal del protórax de las larvas.

Escutelum: En Hemiptera, la placa triangular mediadorsal en la parte media del torax entre las alas anteriores.

Espátula: Area oscura y dura localizada ventralmente en la superficie casi al final de la region anterior en ciertas larvas de Diptera.

Espinas anales: Espinas en la parte posterior de las pupas de varios Lepidoptera, frecuentemente usadas como medio para fijarse a un sustrato; también un par de procesos terminales curvados prominentes de ciertas larvas de moscas.

Estado (de un insecto): Una diferenciación mayor de la forma de un insecto en el curso de su desarrollo (p.e. huevo, larva).

Excremento: Los desechos sólidos de un insecto, particularmente de larvas.

Exuvia: Piel deshechada durante la muda en larvas, pupas o ninfas.

Fuste: Ver tronco.

Ganchos: Estructuras como garfios o ganchos al final de las propatas abdominales en larvas de Lepidoptera.

Giba: Una área esclerosada prominente de la parte mediodorsal anterior del último segmento abdominal en las pupas de *Dioryctria* spp.

Halterio: En moscas, el ala posterior modificada, el cual es un organo de equilibrio como timón.

Hemélitro: Ala anterior de Hempitera, la parte anterior endurecida y la parte terminal membranosa.

Hipertrofia: Elongación anormal o crecimiento excesivo.

Instar: La forma de un insecto inmaduro entre dos mudas. También referido como estadio.

Interestrial: Áreas longitudinales lisas entre líneas grabadas. Interespacios entre lineas grabadas (estrías), como en el declive elitral de *Conophthorus*.

Mancha discal: Una mancha característica de escamas de color claro cerca del márgen frontal de la parte distal del ala anterior de *Dioryctria* spp.

Microespina: Diminutas espinas sobre el integumento como en ciertas larvas de Lepidoptera.

Ninfa: Estado inmaduro, se llega a adulto sin un estado pupal, las ninfas por lo general son similares en forma a los adultos.

Opérculo: Marca superficial en huevecillos del orificio de emergencia de ninfas en Hemiptera.

Pedúnculo: El pedúnculo o unión del cono a la rama.

Placa anal: En larvas con forma de gusano, la parte superior del último segmento del cuerpo, en apariencia como plancha.

Preimago: Insectos con la forma de adulto completa, sus órganos sexuales inmaduros.

Puntos apodemales: Pequeñas áreas del integumento usualmente como placa hundidas, obvias en ciertas larvas (Lepidoptera) porque difieren en textura y con frecuencia en color de las áreas adyacentes y del patrón de forma característica del cuerpo. Ellos son actualmente indicadores superficiales de puntos internos donde los musculos se adhieren.

Pupa: Estado de reposo o transformación de insectos con metamorfosis completa.

Pupario: Cubierta pupal de algunos Diptera constituida por la piel endurecida de la larva.

Rama: Una división del eje principal de una planta. En coníferas usualmente insertadas radialmente en el eje o tronco.

Resina: Un flúido viscoso constituído principalmente de acídos y terpenos, producido por células especializadas de las coníferas.

Seta: Estructura movil en forma de cabello sobre varias partes del cuerpo de los insectos.

Sutura epicraneal: Una sutura dorsal en forma de V o de Y invertida en la cabeza de un insecto.

Tibia: El cuarto segmento primario de la pata de un insecto.

Tronco: El eje principal de un árbol.

Tubérculo: Una elevación y/o protuberancia endurecida como verruga de la pared del cuerpo de un insecto, usualmente con 1 o más setas.

Tumor: Una hinchazón por crecimiento excesivo de tejido vegetal en repuesta a alimentación por insectos, enfermedades u otro estímulo.

Yema: Un brote sin desarrollar, con frecuencia en latencia y en estado variable de diferenciación.

Glossary

Anal hooks: Spines at the rear end of the pupa of various Lepidoptera, frequently used as a means of attachment of a pupa to substrate material; also prominent, paired, curved, terminal processes of certain fly larvae.

Anal shield: In caterpillars, the upper part of the last body segment, platelike in appearance.

Apodemal pits (Tonofibrillary platelets): Small, usually sunken platelike areas of the integument, obvious in certain caterpillars because they differ in texture and often color from the adjoining areas and form characteristic patterns on the body. They are actually surface indicators of internal points of muscle attachment.

Axis (of cone): The central rodlike core of a cone to which scales and bracts are attached.

Branch: A division of, or from, the main axis of a plant. In conifers, branches usually radiate out from the axis or trunk.

Bud: An undeveloped shoot, often dormant and in variable states of differentiation.

Cone: The female strobilus of pines during the second season of development or of most conifers during the single season of development. Also referred to as second-year cone of pines.

Conelet: The female strobilus of: (a) pines during the first season of development following pollination, and (b) early stages of cone development of conifers in which cones develop in one season. Also referred to as first-year cone of pines.

Cone stalk: The peduncle, or attachment of the cone to the branch.

Crochets: Terminal hooklike structures of larval proleg of Lepidoptera.

Declivity: Truncated or scooped-out termination of the elytra of certain beetles.

Diapause: A condition of arrested development during the life cycle of an insect.

Discal cell: A prominent medial cell, or cells, of the median area of the wing of various insects.

Discal spot: A pale characteristic patch of scales near the front margin of the distal part of the forewing of *Dioryctria* spp.

Elytra: The leathery or chitinous forewings of beetles.

Epicranial suture: An inverted Y- or V-shaped dorsal suture of the head of an insect.

Exuviae: The skins of larvae, pupae, or nymphs cast off in molting.

First-year cone (conelet): See conelet.

Frass: The solid excrement of an insect, particularly of larvae.

Gall: An area of excessive growth of plant tissue in response to insect feeding, disease, or other stimulus.

Gibba: A prominent, raised, sclerotized area of the anterior middorsal part of the last abdominal segment of the pupa of *Dioryctria* spp.

Haltere: In flies, the modified second wing, which is a rodlike balancing organ.

Hemelytra: The forewing of Hemiptera, the anterior part being leathery, the terminal part membranous.

Hypertrophy: Abnormal enlargement or excessive development.

Instar: The form of an immature insect between molts. Also referred to as stage.

Interstriae: Longitudinal areas interspersed between grooved lines (striae) as of the declivity of elytra of *Conophthorus* beetles.

Microspines: Minute pointed outgrowths of the integument as in certain larvae of Lepidoptera.

Nymph: The immature feeding stage of insects that develop to the adult without a pupal stage. Nymphs are usually similar in form to the adult.

Operculum: A lid or cap of an egg

Peduncle: The stalk, in context of a cone (see cone stalk).

Preimago: Insects of adult form with immature sexual organs.

Prothoracic shield: The platelike upper part of the prothorax of larvae.

Pupa: Resting or transformation stage of insects having complete metamorphosis.

Puparium: A pupal covering of some Diptera consisting of the hardened skin of the larva.

Resin: A viscous fluid consisting mainly of terpenes and acids, produced by specialized cells of conifers.

Scale: The structures of a cone upon which the seeds are borne. Also certain members of the insect order Homoptera and, in morphology, the specialized flattened setae characteristic of wings of Lepidoptera.

Scutellum: In Hemiptera, the triangular middorsal plate of the midthorax between the forewings.

Second-year cone: See cone.

Seta: Movable hairlike structure on various insect body parts.

Shoot: The current new growth of a branch tip.

Spatula: A hard, darkened area near the front end of the lower surface of certain larvae of Diptera.

Stage (of an insect): A major differentiation of form of an insect in the course of development (e.g., egg, larva). Also the progressive changes of form of larvae between molts. See instar.

Tibia: The fourth primary segment of an insect leg.

Trunk: The main axis of a tree.

Tubercle: An elevated and/or hardened pimplelike protrusion of the body wall of an insect, usually bearing 1 or more setae.

V. Bibliografía/References

1. Arceo-Valenzuela, R.; Cibrián-Tovar, D. Utilizacion de tablas de vida en la evaluación de mortalidad de semillas de *Pinus montezumae* Lamb. en San Juan Tetla, Puebla. En: Memoria del I Simposio Nacional sobre Parasitología Forestal, Uruapan, Michoacán, 18-19 de febrero de 1980. México, D.F.: Sociedad Mexicana de Entomología 1980:66-82.
2. Blatchley, W.S. Heteroptera or true bugs of eastern North America. Indianapolis, IN: Nature Publishing Co.; 1926. 1116 pp.
3. Bodenham, J.; Stevens, R.E.; Thatcher, T.O. A cone weevil, *Conotrachelus neomexicanus*, on ponderosa pine in Colorado: Life history, habits, and ecological relationships (Coleoptera: Curculionidae). Canadian Entomologist 108:693-699; 1976.
4. DeBarr, G.L. Two new sucking insect pests of seed in southern pine seed orchards. Res. Note SE-78. Asheville, NC: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Southeastern Forest Experiment Station; 1967. 3 pp.
5. Del Río Mora, A. Insectos que afectan la producción de semilla en las especies de pinos de la Meseta Tarasca, Michoacán. Bol. Tec. 97. México, D.F.: Instituto Nacional de Investigaciones Forestales; 1983. 38 pp.
6. Eguiluz Piedra, Teobaldo. Clima y distribución del género *Pinus* en México. Ciencia Forestal 7(38):30-44; 1982.
7. Furniss, R.L.; Carolin, V.M. Western forest insects. Misc. Publ. 1339. Washington, DC: U.S. Department of Agriculture, Forest Service; 1977. 654 pp.
8. Gilbert, B.L.; Barras, S.J; Norris, D.M. Bionomics of *Tetyra bipunctata* (Hemiptera: Pentatomidae: Scutellerinae) as associated with *Pinus banksiana* in Wisconsin. Annals of the Entomological Society of America 60: 698-701; 1967.
9. Hedlin, A.F.; Yates, H.O., III; Cibrián-Tovar, D. [and others]. Cone and seed insects of North American conifers. 2d print. Canadian Forestry Service, U.S. Forest Service, Secretaría Agricultura Recursos Hidráulicos, México; 1981. 122 pp. [Coop. Publ., Unnumbered]
10. Heinrich, C. American moths of the subfamily Phycitinae. U.S. Nat. Mus. Bull. 207. Washington, DC: U.S. National Museum; 1956. 581 pp.
11. Keen, F.P. Cone and seed insects of western forest trees. Tech. Bull. 1169. Washington, DC: U.S. Department of Agriculture, Forest Service; 1958. 168 pp.
12. Kinzer, H.G.; Ridgill, B.J.; Watts, J.G. Biology and cone attack behavior of *Conophthorus ponderosae* in southern New Mexico (Coleoptera: Scolytidae). Annals of the Entomological Society of America 63:795-798; 1970.
13. Kinzer, H.G.; Ridgill, B.J.; Watts, J.G. Seed and cone insects of ponderosa pine. Bull. 594. Las Cruces, NM: New Mexico State University Agricultural Experiment Station; 1972. 36 pp.
14. Koerber, T.W. *Leptoglossus occidentalis* (Hemiptera: Coreidae), a newly discovered pest of coniferous seed. Annals of the Entomological Society of America 56:229-234; 1963.
15. Krugman, S.L.; Koerber, T.W. Effect of cone feeding by *Leptoglossus occidentalis* on ponderosa pine seed development. Forest Science 15: 104-111; 1969.
16. Martínez, M. Los pinos mexicanos. Ed. 2. México, D.F.: Ediciones Botas; 1948. 361 pp.
17. Martínez, M. Las pináceas mexicanas. Ed. 3. México, D.F.: Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México; 1963. 400 pp.
18. McGuffin, W.C. Immature stages of some Lepidoptera of Durango, Mexico. Canadian Entomologist 99:1215-1229; 1967.
19. Miller, J.M. Cone beetles: Injury to sugar pine and western yellow pine. Bull. 243. Washington, DC: U.S. Department of Agriculture; 1915. 12 pp.
20. Miller, W.E. A new species of moth destructive to pine cones in Mexico (Tortricoidea). Journal of Lepidopterist's Society 20: 251-253; 1966.
21. Milliron, H.E. Taxonomic and biological investigations in the genus *Megastigmus* with particular reference to the taxonomy of the Nearctic species (Hymenoptera: Chalcidoidea; Callimomidae). American Midland Naturalist 41:257-420; 1949.
22. Passini, Marie-Françoise. Les forêts de *Pinus cembroides* au Mexique; étude phytogéographique et écologique. Vol. 5. Paris: Ed. Recherche Sur Les Civilisations; 1982. 374 pp.

23. Pena-Blancas, V; Cibrián-Tovar, D. Ciclo biológico de *Dioryctria baumhoferi* en plantaciones de *Pinus radiata* D. Don. En: Memoria de I Simposio Nacional sobre Parasitología Forestal. Uruapan, Michoacán, 18-19 de febrero de 1980. México, D.F.: Sociedad Mexicana de Entomología; 1980:126-135.
24. Powell, J.A. Host associations and taxonomy of Nearctic conifer cone moths in the genus *Eucosma* (Lepidoptera: Tortricidae). Hilgardia 39(1):1-36; 1968.
25. Ruckes, H., Jr. Cone beetles of the genus *Conophthorus* in California (Coleoptera: Scolytidae). Pan-Pacific Entomologist 39:43-50; 1963.
26. Rzedowski, J. Vegetación de México. México, D.F.: E.D. Limusa; 1978. 432 pp.
27. Wood, S.L. Miscellaneous taxonomic notes on Scolytidae (Coleoptera). Great Basin Naturalist 22:76-82; 1962.
28. Wood, S.L. New synonymy and new species of American bark beetles (Coleoptera: Scolytidae), Part IV. Great Basin Naturalist 37:207-220; 1977.
29. Wood, S.L. New synonymy and new species of American bark beetles (Coleoptera: Scolytidae), Part V. Great Basin Naturalist 37:383-394; 1977.
30. Wood, S.L. The bark and ambrosia beetles of North and Central America (Coleoptera: Scolytidae), a taxonomic monograph. Great Basin Naturalist Memoire 6. Provo, UT: Brigham Young University; 1982. 1359 pp.
31. Yoshimoto, C.M. A new species of *Megastigmus* from Mexico (Chalcidoidea: Torymidae, Megastigminae). Canadian Entomologist 111:201-206; 1979.

VI. Indice/Index

Acroplectis, 19
Apolychrosis, 3,19,21,30-33,80
ambogonium, 19,21,22,80
candidus, 19,21,80
ferruginus, 19,21,65,81
schwerdtfegeri, 19,21,22
synchysis, 19,27,28,82
Argyrotaenia, 30-33
hereuta or *urbana*, 85
n. sp., 86
armored scales, 60
Asynapta sp. nr. *strobilophila*, 48
avispas, 61

Barbara, 30-33,
sp., 87,88
bark beetles, 35,37
barrenadores de conos, 29,37
beetles, 35
bugs, 55
butterflies, 64

Cecidomyia bisetosa, 29,49,50
Cecidomyiidae, 30-33,48
chinches, 29,55
chinches de patas laminadas, 55
chinches malolientes, 58
Chionaspis, 30-31,
pinifoliae, 60
Choristoneura, 30-33
sp. (*carneana* group), 88
clava para los insectos, 30-31
Cochylidae, 30-33,64
other, 65
Coleoptera, 29,35
cone beetles, 37
coneborers, 29,98
coneworms, 29,67
Conophthorus, 29,30-33,37,38,39,67
apachecae, 38,39,40,41
cembroides, 38,39,40,41,44
conicolens, 38,39,41,43
lambertianae, 45
mexicanus, 38,39,42
michoacanae, 38,39,43
monophyllae, 38,39,40
ponderosae, 38,39,41,42,44,45,46
teocotum, 38,39,46
clave para identificar especies, 38
key to species, 39
Conotrachelus, 30-33
neomexicanus, 29,35,36
Contarinia sp., 51
Coreidae, 55
coreid bugs, 55
Cronartium, 28,68,69,76,78
conigenum, 75,76,82,85
sp., 78
Curculionidae, 35
Cydia, 3,5,29,30-33,89,90,91,93,96,97
ingens, 97
injectiva, 5,90,91,92
latisigna, 5,90,91,93
miscitata, 5
montezuma, 7,90,91,94
nigra, 90,91,95
n. sp. A, 90,91,97
phyllisi, 5,7,90,91,94
piperana, 7
strobilella, 7
clave para identificar especies, 90
key to species, 91

descortezadores, 35,37
Diaspididae, 60
Dioryctria, 3,8,17,29,30-33,67,68,69,75
abietella group, 17
abietivorella, 17,68,69,70
albovittella, 68,69,71
amatella, 74,75
batesella, 11,13,68,69,74
baumhoferi, 8,11
baumhoferi group, 8,78
cambiicola, 17
cibriani, 8,68,69,73
clarioralis, 8
durangoensis, 11,68,69
erythropasa, 13,43,68,69,74
gulosella, 8,11
majorella, 17,68,69,76
martini, 13,17,68,69
muellerana, 17
pentictonella, 11
pinicolella, 11,68,69,77
ponderosae, 17
ponderosae group, 13
reniculella, 17
rossi, 68,69,78
sysstratiotes, 68,69
zimmermani group, 17
clave para identificar especies, 68
key to species, 69
Diptera, 29,48

Earomyia, 29,30-33
sp., 53
escamas, 60
escarabajos, 35
Eucosma, 29,30-33,98
bobana, 98

ponderosa, 99
n. sp. A, 100

flies, 48

gall midges, 48
Gelechiidae 30-33,65

Hemiptera, 29,55,60
Henricus, 30-33
melanoleucus, 64
Herculia, 30-33
phoezalis, 79
Homoptera, 29,60
Hydroeciodes, 30-33
n. sp., 66
Hymenoptera, 29,61

key to insects, 32-33

Lepidoptera, 3,5,8,19,29,64
Leptoglossus, 31-33
occidentalis, 29,55,58
Leptothrips, 29,30-33
sp., 102
Lonchaea, 30-33
polita, 54
Lonchaeidae, 53

mariposas, 64
Megastigmus, 29,30-33,61
albifrons, 61,62
grandiosus, 61
sp., 63
variegatus, 63
moscas, 48
moths, 64

Noctuidae, 66

Olethreutinae, 5

palomillas, 64
Pentatomidae, 58
Phlaeothripidae, 102
picudo de los conos, 29
picudos, 35
pine cone weevil, 29
Pityophthorus, 37
schwerdtfergeri, 31,33,47
Pyralidae, 3,8,67

Resseliella
en *Abies*, 52
in *Abies*, 52
sp., 51

scale insects, 60
Scolytidae, 35,37
scolytids, 35
seed bugs, 29
seed chalcids, 30,68
seedworms, 29,89
stink bugs, 58

Tetyra, 30-33
bipunctata, 29,58
thrips, 102
Thysanoptera, 29,102
Tortricidae, 3,5,19,80
Torymidae, 61
torymids, 61

wasps, 61
weevils, 35

Notes

Cibrián-Tovar, David; Ebel, Bernard H.; Yates, Harry O., III; Méndez-Montiel, José Tulio.

Insectos de conos y semillas de las coníferas de México / Cone and seed insects of the Mexican conifers. Universidad Autónoma Chapingo, Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, México / U.S. Department of Agriculture, Forest Service. Spanish and English texts. Gen. Tech. Rep. SE-40. Asheville, NC: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Southeastern Forest Experiment Station; 1986. 110 pp.

The hosts, description, damage, life cycle, habits, and importance of 54 known cone and seed destroying insects attacking Mexican conifer trees are discussed. Distribution maps and color photos are provided. New species described are three species of *Cydia* (seedworm), four species of *Dioryctria* (coneworm), and four species of cone feeding *Apolychrosis.*

KEYWORDS: Life cycle, distribution, description, damage, *Cydia latisigna*, *C. montezuma*, *C. phyllisi*, *Dioryctria cibriani*, *D. durangoensis*, *D. bateselella*, *D. martini*, *Apolychrosis ferruginus*, *A. ambogonium*, *A. candidus*, *A. synchysis*, cone beetles, seed bugs, seed chalcids, coneworms, seedworms.