

## ESTUDIO BIOLÓGICO DEL MEDIDOR GIGANTE, *Oxydia trychiata*, PLAGA DE CONIFERAS EN COLOMBIA<sup>1</sup>

Alex E. Bustillo<sup>2</sup>

### INTRODUCCION

En Antioquia diversas entidades particulares y gubernamentales han iniciado extensos programas de reforestación con especies exóticas de coníferas especialmente ciprés, *Cupressus lusitanica* (Miller) y pino patula, *Pinus patula* Schl. et Cham. De acuerdo con Sanin (1974) a finales de 1973 el área plantada en Antioquia era de 25.000 Ha. Actualmente se está llevando a cabo un plan de reforestación que contempla extender a 100.000 las hectáreas reforestadas en un plazo de seis años y a 800.000 Ha en 25 años.

Las nuevas áreas reforestadas difieren enormemente de las originales ya que han sido reemplazadas por bosques compuestos de extensas zonas de una sola especie arbórea lo que ha favorecido los brotes violentos de insectos como son los casos de los defoliadores *Glena bisulca* Rindge y *Oxydia trychiata* (Guenée) (Lepidoptera: Geometridae).

Recientemente se decretó una erupción del medidor gigante *O. trychiata* en una plantación de pino patula y ciprés localizada en la vereda San Félix del municipio de Bello (Antioquia). Debido a la severidad de este ataque se inició un estudio con el fin de obtener una información básica sobre su ciclo biológico, hábitos y algunos factores que regulan su población para poder hacer recomendaciones acertadas sobre su control.

### REVISION DE LITERATURA

*Oxydia* es un género distribuido en América tropical y las Antillas. Las únicas especies que se encuentran en Estados Unidos en el sur de Florida son: *O. vesulia transponens* Walker, *O. cubana* (W. Warren) y *O. guenéi* (W. Warren) (Rindge, 1957).

Las especies de *Oxydia* aparentemente son poligafas. Kimball (1965) registra *O. vesulia transponens* sobre naranjos, *Citrus sinensis* Osbeck; toronja, *C.*

*paradisi* Macf.; roble, *Quercus* sp.; *Cassia* sp.; *Acalypha wilkesiana* y rubiáceas. Vélez (1966) encontró que *O. trychiata* (Guenée) además de ciprés, se alimentaba de ocho malezas diferentes existentes en la plantación atacada.

Hasta el presente se han registrado cinco especies de *Oxydia* en Colombia. *O. trychiata* sobre ciprés en Antioquia (Gallego, 1959) y las especies *O. vesulia* Cramer, *O. hispata* Cramer, *O. brundata* Guenée y *O. noctuitaria* Walker sobre cafeto en Caldas y Quindío (ICA, 1975). El *O. vesulia* ocasionó en 1969 graves defoliaciones en plantaciones de cafeto en el Quindío (Benavides *et al.*, 1969).

La literatura indica que los problemas entomológicos forestales en Antioquia se remontan a 1953 cuando Gallego (1959) presentó el primer informe sobre plagas en ciprés registrando a *Oxydia* (= *Microgonia*) *trychiata* (Guenée) defoliando esta conífera en el municipio de Caldas. Posteriormente, Vélez (1966) da cuenta del ataque de tres defoliadores, siendo *O. trychiata* la especie de mayor importancia ya que fue la causante de una defoliación de aproximadamente 4 Ha en la vereda La Salada del municipio de Caldas. Las otras especies involucradas fueron *Glena megale* Rindge = *Catoria unipennaria* Guenée (Lepidoptera: Geometridae) e *Hylesia nigricans* (Berg.) (Lepidoptera: Hemileucidae) que fue registrada como "posible Lasiocampidae".

Drooz y Bustillo (1972) realizaron en 1969 un estudio sobre el ciclo de vida y hábitos del *G. bisulca* y asociaron ciertos factores ecológicos con estos brotes. También indicaron que la mosca parásita *Siphoniomyia melas* Bigot (Diptera: Tachinidae) y el hongo *Cordyceps* sp. eran los organismos benéficos más importantes en el control de la plaga.

Larvas de *Oxydia trychiata* (Guenée) fueron colectadas en 1969 en Caldas, Antioquia sobre ciprés. Posteriormente Vélez (1974) colectó *O. trychiata* en la hacienda "La Vía" en el municipio de Caldas, anotando que la mayoría de los ejemplares se encontraban parasitados.

Recientemente en el municipio de Riosucio (Caldas) se colectaron especímenes de *O. trychiata* en una plantación de ciprés afectada por *Glena bisulca* (ICA, 1975).

1. Contribución del Programa Nacional de Entomología del ICA.

2. Ing. Agr. ICA. Estación Experimental "Tulio Ospina". Apartado aéreo 51764. Medellín, Colombia.

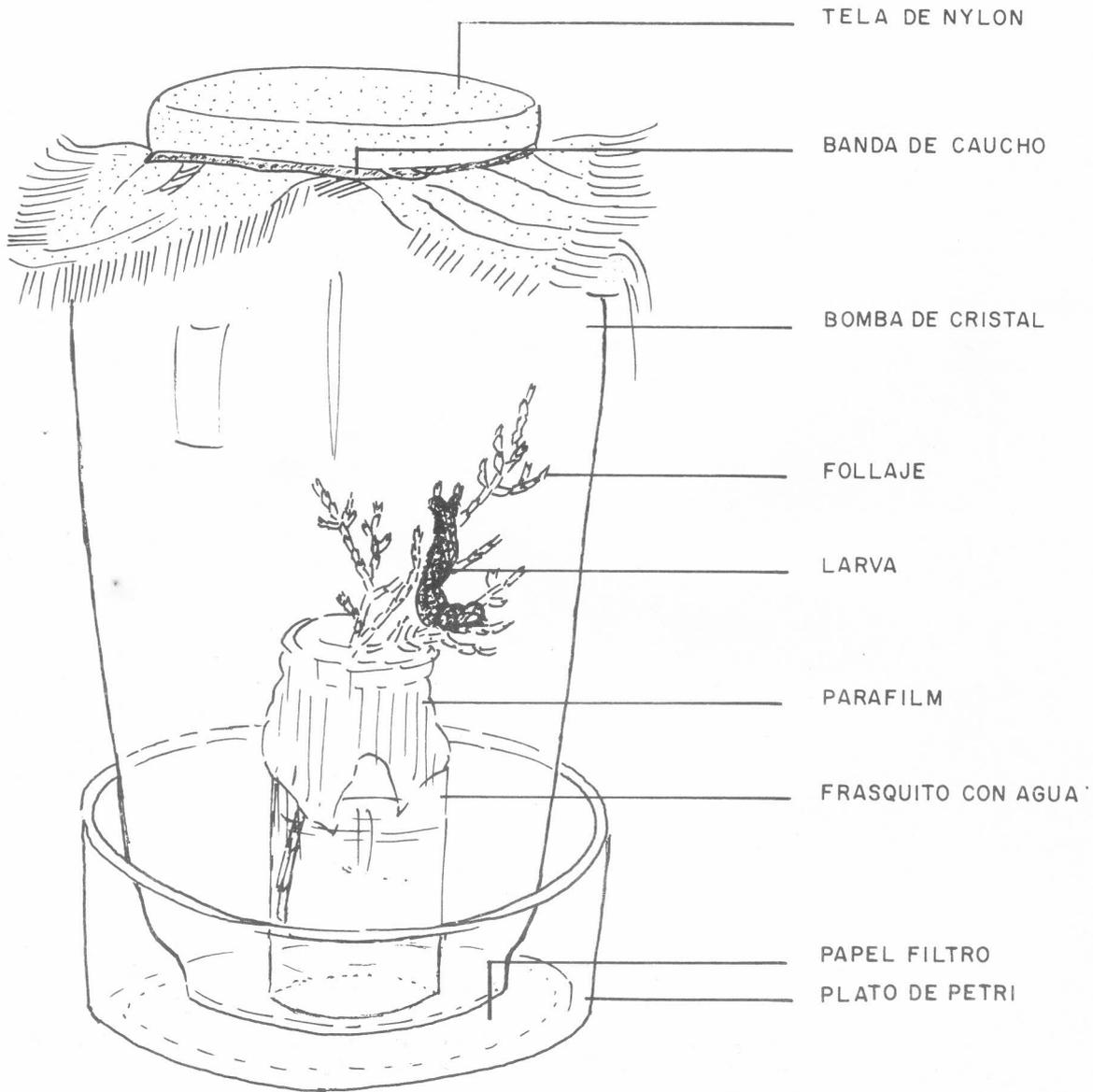


FIGURA 1. Cámara utilizada para la cría de larvas de *O. trybiata*

## MATERIALES Y METODOS

La información sobre la historia de vida del insecto en el campo se obtuvo mediante visitas semanales al foco de ataque durante la época comprendida entre Octubre de 1974 y Diciembre 1975. Este sitio se encuentra en el municipio de Bello, vereda San Félix y es la plantación de coníferas "La García" de propiedad de Fabricato. El lugar tiene una temperatura promedio de 15,5°C, altitud de 2.340 m.s.n.m. en promedio y los árboles de 7 a 9 años de edad.

En hojas especialmente diseñadas se llevó un registro de la relativa abundancia de los diversos estados de la plaga al momento de cada visita. Los adultos y huevos colectados en el campo se transportaron a un insectario de campo localizado en la misma plantación y que estaba sometido a las mismas variaciones de temperatura de la zona.

Para obtener huevos fértiles se procedió de la siguiente manera: 1) se colocaron adultos en frascos de boca ancha de un litro de capacidad, con tiras de papel; 2) se utilizó el mismo procedimiento usando confiteros o porrones de un galón; 3) se usaron jaulas cúbicas de 60 cm de lado con marcos de madera y paredes de anejo, en el interior se colocó un frasco con agua sosteniendo follaje de ciprés, en otra jaula en vez del follaje se emplearon tiras de papel de diferentes colores (blanco, azul,

verde, rosado y rojo). En las jaulas así arregladas se introdujeron polillas traídas del campo.

Los huevos colectados del campo y los obtenidos en el insectario, se colocaron en platos de petri con un papel de filtro ligeramente humedecido en el fondo para proveer la humedad necesaria para su desarrollo.

Una vez que emergieron, las larvas se retiraron de los platos de petri con la ayuda de un pincel fino y se colocaron en jaulas de cría como las descritas por Drooz y Bustillo (1972). Este sistema está representado en la Fig. 1.

El follaje se cambió cada dos ó tres días según se requirió. Se colocaron dos larvas por jaula, dejándose una sola al momento de mudar al segundo instar, con el fin de contrarrestar las pérdidas por mortalidad del primero. Los registros se llevaron individualmente para cada jaula, anotando la fecha de cambio de cada instar y su duración, además se tomó la medida del ancho de la cápsula de la cabeza con la ayuda de un micrométrico ocular. La medida del último instar se tomó al momento de entrar en prepupa el insecto.

Cuando el insecto alcanzó el estado de prepupa se colocó en vasitos transparentes de plástico con aserrín humedecido (Fig. 2), para simular el ambiente del suelo donde empupan. Cinco días después de empupado se tomó el peso; a la emergencia se separaron los sexos y de cada hembra se llevó



FIGURA 2. Recipiente de plástico con aserrín en el fondo usado para el empupamiento de *O. trybiata*.

el registro de los huevos depositados y de los retenidos. Esto último se logró por disección del abdomen, contando los huevos completamente formados. Con esta medida se esperó correlacionar el peso de las pupas hembras y el número total de huevos, para poder hacer predicciones sobre futuras poblaciones.

Las exuvias pupales dejadas por los adultos al emerger se guardaron anotando el sexo, con el fin de determinar si existían diferencias morfológicas para separar los sexos en el estado de pupa, como ha sido posible para varios lepidópteros.

Los excrementos de cada uno de los instares se guardaron para posteriormente tomar las dimensiones con un micrométrico ocular. Las condiciones ambientales del experimento, se registraron con un higrotermógrafo.

Durante el transcurso del experimento se hicieron observaciones sobre los agentes benéficos que estaban afectando a *O. trychiata* en el campo. También se hizo un intento por cuantificar el número de larvas muertas por inanición durante la segunda generación en áreas defoliadas (80-100 o/o). Para esto se seleccionó en la plantación siete lugares diferentes con una superficie conocida para realizar los conteos. Estos se hicieron tomando al azar diez áreas de 1 m<sup>2</sup> y contando el número de larvas muertas y el número de pupas vivas presentes. Los datos obtenidos se promediaron y multiplicaron por la extensión total del lugar en estudio.

## RESULTADOS

### HISTORIA DE VIDA EN EL CAMPO.

La información resumida sobre la historia de vida de *O. trychiata* en el campo aparece en la Fig. 3 elaborada después de 14 meses de observaciones periódicas. Esta figura indica que el medidor gigante completa tres generaciones en aproximadamente 13 meses.

Los adultos aparecieron en los períodos de Diciembre a finales de Febrero; desde mediados de Mayo hasta finales de Julio y desde Octubre hasta posiblemente mediados de Diciembre. Este estado se observó aproximadamente 2 1/2 meses en el campo.

Se encontraron larvas durante 3 1/2 meses, con intervalos aproximados de dos meses. Durante Octubre y Noviembre de 1974 las larvas ya estaban en sus últimos instares; aparecieron nuevamente desde finales de Enero hasta principios de Mayo y desde Julio hasta mediados de Octubre. Las pupas precedieron a los adultos en unos 40 días.

En ciertas épocas (Fig. 3) se pudieron encontrar casi todos los estados del insecto. Durante las tres

generaciones el medidor gigante ocasionó repetidas defoliaciones siendo las dos últimas las más severas. El área afectada a que se refiere la Fig. 3, corresponde a los árboles cuyo porcentaje de defoliación se estimó entre 10 y 100 o/o. En esta forma, durante la tercera generación este cálculo alcanzó 37 Ha y el área totalmente defoliada (100o/o) se estimó en 20 Ha. La estimación en hectáreas se hizo tomando el número total de árboles afectados y dividiéndolo por 2.500, el número promedio de árboles plantados por hectárea.

Es importante anotar que el pino patula tiene una buena capacidad de recuperación después de una defoliación; sin embargo sufre retrasos en su crecimiento. En el caso del ciprés cuando se defolia totalmente es muy difícil su recuperación (Fig. 4).

### DISTRIBUCION Y PLANTAS HOSPEDANTES.

*O. trychiata* se encuentra distribuido en los departamentos de Antioquia y Caldas. En Antioquia se han colectado especímenes en las plantaciones de ciprés y pino patula pertenecientes a los municipios de Bello, Caldas, Carmen de Viboral, El Retiro, Envigado y La Ceja; en el departamento de Caldas en las plantaciones de ciprés cercanas a Riosucio.

A través de un estudio de las plantas hospedantes se pudo comprobar que el medidor gigante es capaz de completar su ciclo de vida sobre acacia, eucalipto, cafeto y naranjo. En la plantación afectada se observaron larvas consumiendo innumerables malezas entre las que se destacan el "helecho marranero" *Pteridium caudatum* y la maleza de hoja ancha "chilca", *Baccharis* sp. También se pudo constatar que este insecto no prospera sobre *Pinus elliottii* Englm., ya que larvas de primer instar colocadas sobre esta conífera no sobrevivieron.

### OVIPOSICION.

Durante los ensayos de oviposición se observó que las polillas de este medidor no copulan ni ovipositan fácilmente en confinamiento, cuando los recipientes que se usan son pequeños. Los mejores resultados se obtuvieron usando una caja cúbica de 60 cm de lado, con marcos de madera y paredes de anejo fino; en el interior se colgaron tiras de papel blanco parafinado de unos 50 cm de largo por seis cm de ancho (Fig. 5). En esta forma las polillas se posaron y ovipositaron sobre el papel, el cual se sacaba diariamente para cortar con una tijera alrededor de las masas de huevos, y los pedazos colocarlos en un plato de petri hasta su eclosión. Con el fin de aumentar la longevidad de las polillas, estas se asperjaron con agua durante los días calurosos y en un plato de petri se les proporcionó agua azucarada.

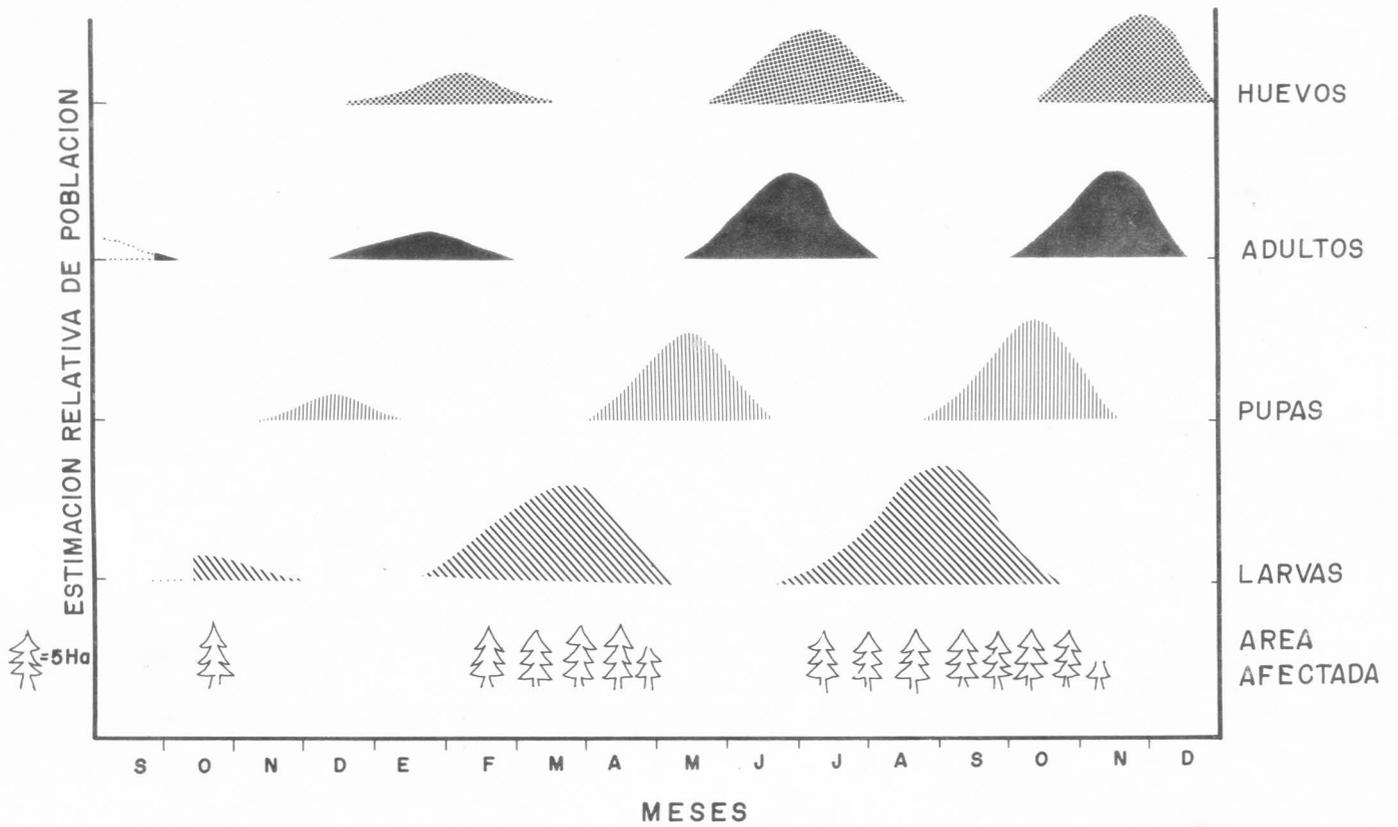


FIGURA 3. Historia de vida y área afectada por *O. trybiata* en la plantación "La García" desde Septiembre de 1974 hasta Diciembre de 1975.



FIGURA 4. Defoliación causada por *O. trybiata* en la plantación de la represa "La García"

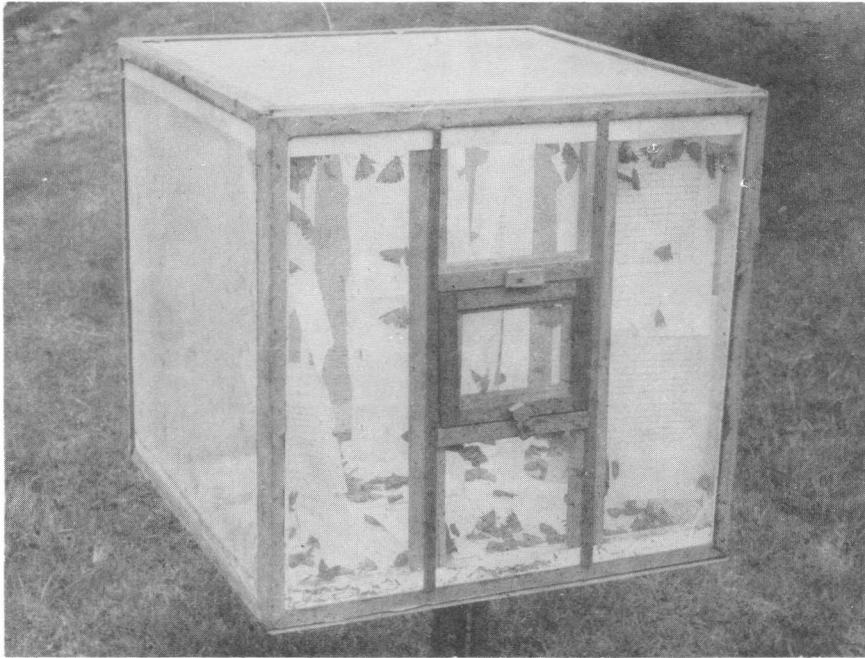


FIGURA 5. Caja utilizada para obtener huevos de *O. trybiata* sobre tiras de papel.



FIGURA 6. Huevos de *O. trybiata* depositados sobre una rama de ciprés.

## DESCRIPCION Y HABITOS.

**Huevos.** Son en forma de barril, lisos, miden 0,88 x 0,96 mm, de color amarillo a verde amarilloso recién depositados (Fig. 6); al cabo de 24 horas tornan a rosados y a las 48 horas están rojos, dos días antes de eclosionar toman un color grisáceo, pudiendo observarse, con la ayuda de un estereoscopio, la larva internamente. Los huevos son ovipositados en masas sobre las agujas del ciprés y del pino patula preferencialmente sobre el follaje tierno y a cualquier altura del árbol. Es muy común cuando existen altas poblaciones encontrar posturas en cualquier parte, sobre el tronco del árbol, en el suelo y sobre las hojas de las malezas. La larva para emerger del huevo hace un orificio circular de 0,39 mm de diámetro sobre la parte superior del huevo, éste aparece translúcido cuando queda vacío el corion.

**Larvas.** El primer instar mide 4 mm, la cabeza es de color marrón claro a rojizo, el cuerpo de color marrón oscuro a claro con una banda longitudinal a cada lado de color blanco, está cubierto de setas muy finas. El segundo instar mide 11 mm y se diferencia del anterior en que no presenta las bandas laterales. El tercer instar mide 15 mm, el cuerpo es de color marrón oscuro, sobre el dorso presenta tubérculos setíferos y hacia la parte posterior tienen un par de tubérculos mucho más desarrolla-

dos localizados sobre el cuarto segmento abdominal. El cuarto instar es muy similar al anterior y solo varía en el tamaño que alcanza 30 mm. El quinto instar es de color marrón claro a oscuro, cabeza marrón oscura, presenta numerosos pares de tubérculos setíferos bastante desarrollados, pero siempre con el par hacia la parte posterior sobresaliendo; completamente desarrollado alcanza unos 60 mm de longitud.

La larva (Fig. 7) es más voraz a medida que crece, los primeros instares son muy activos y fototrópicos y se mimetizan bastante en cuanto a color y forma con las ramas del huésped. En reposo se colocan preferencialmente en los vértices de las ramificaciones formando un triángulo. El daño es más notorio y espectacular en pino, ya que corta las agujas o acículas en serie, dejando las ramas totalmente defoliadas. El daño en las especies de hoja ancha es menos notorio, inicialmente consiste en un raspado a la hoja y posteriormente la consumen en forma irregular. Cuando la población es muy alta y han acabado con todo el follaje, las larvas se descuelgan de un hilo llegan al suelo y empiezan a trepar a otros árboles.

**Prepupa;** Este estado se reconoce porque el insecto al terminar su período larval se descuelga y se deja caer al suelo y su cuerpo se torna muy anillado (Fig. 8) enterrándose unos tres cm para posterior-

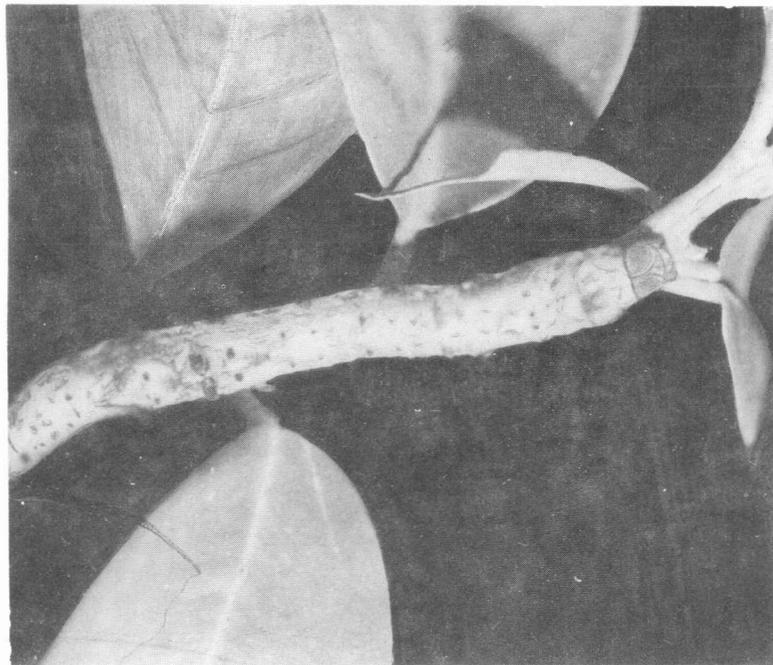


FIGURA 7. Larva de último instar de *O. trychiata* Obsérvese el mimetismo con una rama.

mente empupar.

**Pupa.** Es del tipo obtecta, no forma capullos, de color marrón mate claro a oscuro y el cremaster bifurcado. Las pupas hembras son más grandes y pesadas que las de los machos (Fig. 9), tienen una longitud promedio de 2,8 cm.

Los sexos de *O. trychiata* se pueden diferenciar desde su estado de pupa teniendo en cuenta la abertura genital. En los machos esta abertura esta colocada entre el IV y V segmento abdominal visible, mientras que en la hembra esta se localiza sobre la intersección del IV segmento (Fig. 10). Esta información se considera muy útil especialmente cuando se colectan pupas directamente del campo con el fin de iniciar crías y se requiere un balance apropiado entre machos y hembras. Por otra parte, en estudios de feromonas sexuales es muy importante separar los adultos por sexo antes de que estos emerjan, ya que en muchos casos se requiere un solo sexo del insecto para que ejerza la atracción sobre el otro en una trampa colocada en el campo o también para extracción de la feromona sexual en estudio de caracterización y posterior producción a escala comercial.

**Adulto.** El color de la polilla semeja el de una hoja seca o sea es de color marrón pajizo. Existen ligeras diferencias entre los machos y las hembras (Fig. 11),

siendo el primero de un color ligeramente más oscuro. Cuando están en reposo sobre las alas se observan un par de venas muy notorias que forman una "v"; en las hembras son de color marrón oscuro, mientras que en los machos son poco visibles. Otra característica de las hembras es que la punta del ala anterior es ligeramente arqueada, lo que no ocurre en los machos. La envergadura alar promedio para los machos es de 45 mm, mientras que para las hembras es de 50 mm.

La polilla es de rápido vuelo, durante el día reposa sobre el follaje, al tratar de capturarlas se dejan caer semeando una hoja seca, pero una vez que llegan al suelo emprenden el vuelo. En el campo se observó que copulan en horas de la mañana. Ovipositan sobre las coníferas en grupos que varían entre 50 y 200 huevos, sin embargo cuando lo hacen sobre especies de hoja ancha, las posturas son mucho más numerosas. La oviposición la realizan durante todo el transcurso de su vida adulta.

No se pudo establecer ninguna relación entre el peso de las pupas de hembras y el número total de huevos como se puede apreciar en la Tabla 1. Se observó que su peso variaba desde 320 hasta 1030 mg, pero no hubo relación directa en cuanto a los huevos depositados más los retenidos. Cuando el insecto es criado y mantenido en confinamiento las hembras mueren muy rápido reteniendo un gran número de huevos, caso que no ocurre en el campo.

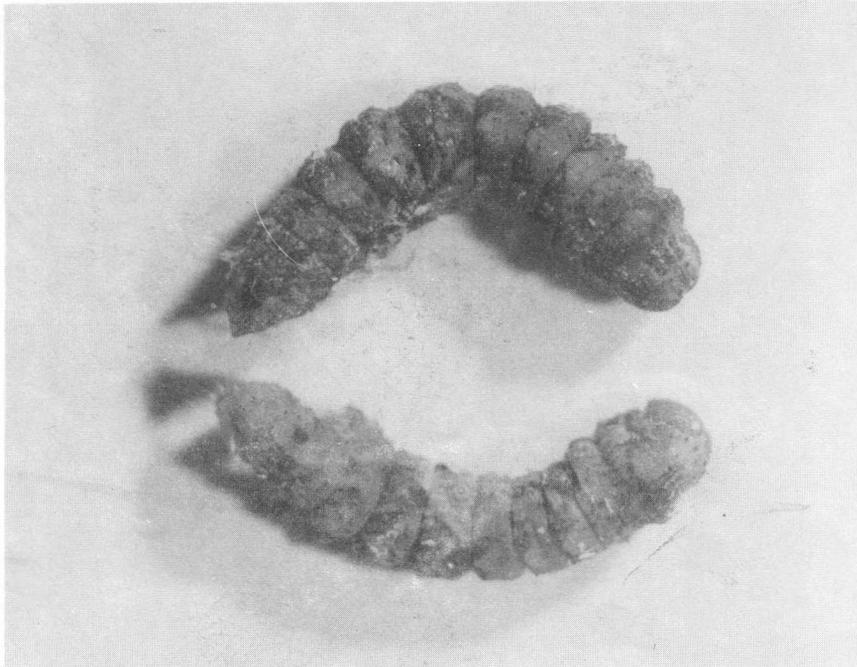


FIGURA 8. Prepupas de *O. trychiata*.



FIGURA 9. Pupas de *O. trybiata*. A la izquierda una hembra, a la derecha un macho.

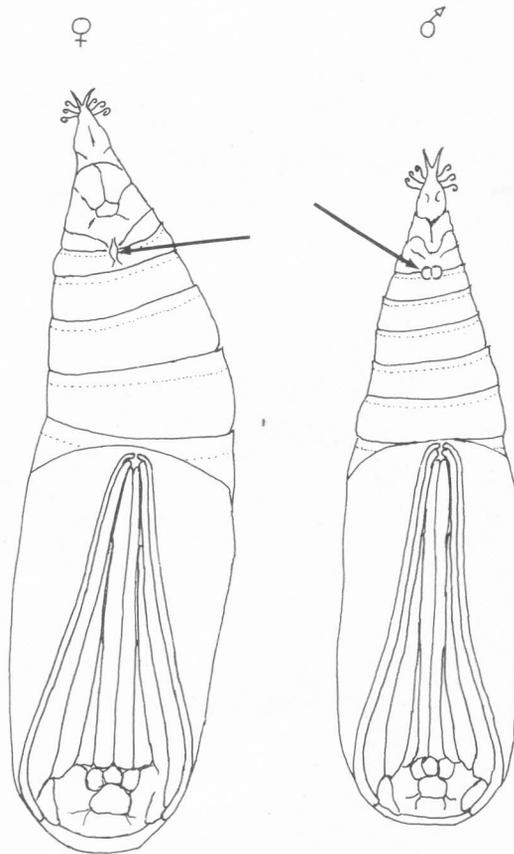


FIGURA 10. Diferenciación de sexos en las pupas de *O. trybiata*; a la izquierda una hembra, a la derecha un macho. Las flechas indican la abertura genital.

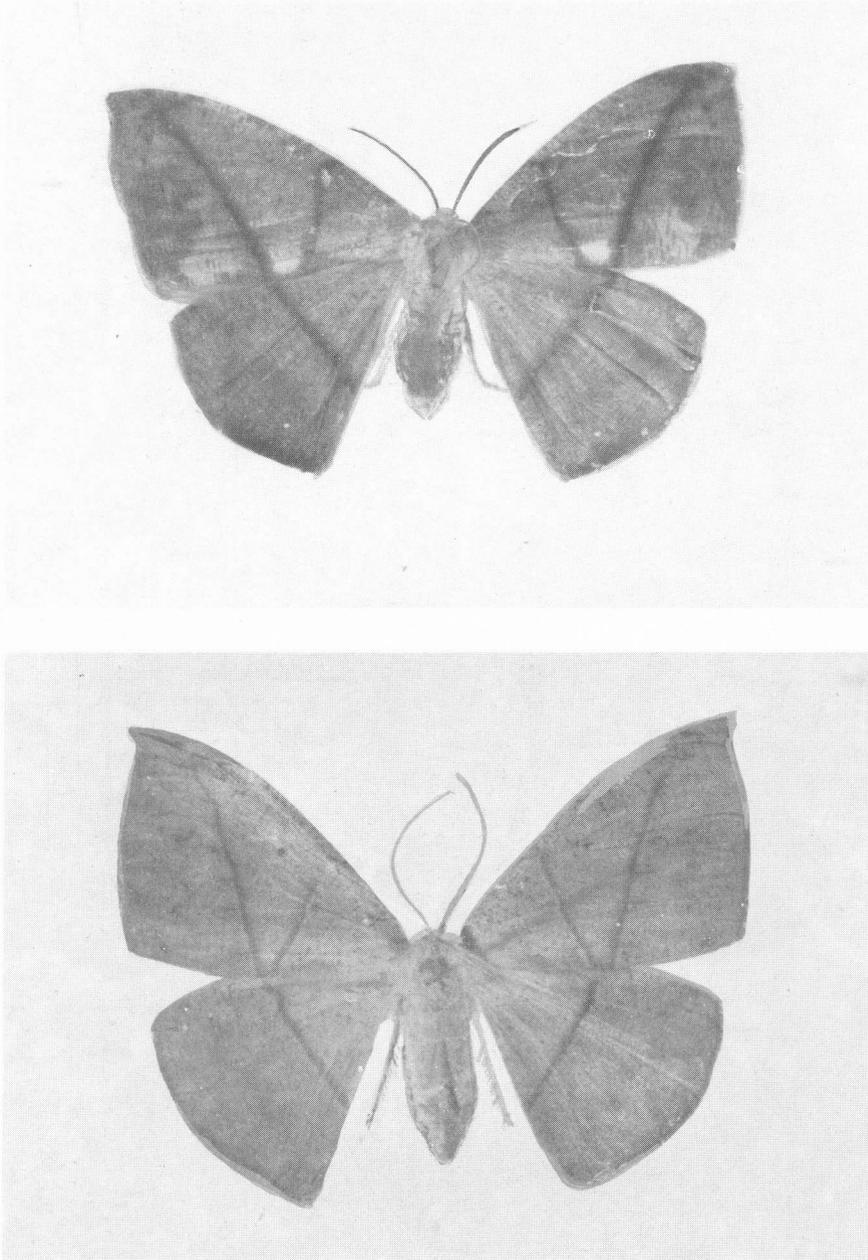


FIGURA 11. Adultos de *O. trybiata*; arriba un macho, abajo una hembra.

Una polilla hembra criada en el campo es capaz de ovipositar entre 600 y 700 huevos.

#### CICLO DE VIDA.

El estudio del ciclo de vida sobre ciprés bajo condiciones ambientales de la represa "La García" (Tabla 2) indicó que tanto machos como hembras pasan por cinco instares. La duración del período larval fue de aproximadamente 61 días para ambos sexos. Los datos obtenidos sobre el ancho de la cápsula de la cabeza permitieron separar fácilmente

la larva en sus distintos instares.

El período de prepupa duró cinco días y las pupas demoraron en promedio 43 días. El ciclo desde la eclosión de los huevos hasta la emergencia de los adultos fue de aproximadamente 110 días tanto para machos como hembras. La longevidad del adulto no se registró, pero observaciones individuales indican que estas polillas sin recibir ningún alimento pueden sobrevivir de tres a cinco días. Los huevos demoraron  $12 \pm 1$  días en eclosionar.

Tabla 1. Relación entre el peso de pupas hembras a los cinco días de edad y el número de huevos ovipositados, retenidos y total de *Oxydia trychiata*.

Peso pupas (mg)	Número de huevos		
	Ovipositados	Retenidos	Total
320,2	249	50	299
370,4	130	131	261
390,2	193	22	215
420,2	110	46	156
430,6	114	30	144
450,6	115	73	188
470,6	83	149	232
520,6	181	53	234
550,4	193	95	288
570,6	288	45	333
610,0	127	93	220
620,8	110	123	233
700,4	230	48	278
720,2	230	88	318
730,6	201	94	295
800,6	141	77	218
830,2	347	4	369
920,0	93	83	176
940,0	115	119	234
960,2	410	84	494
1030,3	90	100	190

Tabla 2. Duración de los estados y ancho de la cápsula de la cabeza del *O. trychiata* criado sobre ciprés, bajo condiciones ambientales de la represa "La García" en San Félix.

Estado	Duración en días		Número Observado (N)	Ancho cápsula de la cabeza (mm)		
	Promedio	Rango		Promedio	±DS	Rango
HEMBRAS (N=7)						
Instares						
I	9,00	9-9	7	0,54	±0,02	0,51-0,58
II	12,25	11-13	7	0,94	±0,02	0,92-0,97
III	10,75	9-12	7	1,55	±0,03	1,52-1,60
IV	10,00	8-12	7	2,39	±0,05	2,32-2,45
V	19,75	19-21	7	3,52	±0,07	3,40-3,60
Subtotal	61,75	61-63	—	—	—	---
Prepupa	5,00	4-7	7	—	—	---
Pupa	43,25	38-48	4	—	—	---
Total hasta adulto	110,00	105-113	4	—	—	---
MACHOS (N=11)						
Instares						
I	8,80	8-9	11	0,54	±0,01	0,50-0,55
II	12,60	12-13	11	0,96	±0,01	0,95-0,97
III	10,20	9-12	11	1,55	±0,03	1,50-1,60
IV	9,60	8-11	11	2,38	±0,06	2,25-2,45
V	19,60	17-23	11	3,53	±0,09	3,40-3,70
Subtotal	60,80	56-65	—	—	—	---
Prepupa	5,40	4-8	11	—	—	---
Pupa	43,40	42-46	5	—	—	---
Total hasta adulto	109,60	105-114	5	—	—	---

## PERDIGONES FECALES.

En muchas oportunidades se necesita conocer la identidad de ciertos insectos que han ocasionado un daño, pero sus ataques se detectan muy tarde y al hacer la inspección ya ha desaparecido el insecto. Las exuvias y las cápsulas de la cabeza proporcionan un medio de identificación incierto y el tipo de daño en la mayoría de las veces es muy similar, por lo tanto lo único que queda son los excrementos, que si se estudian cuidadosamente, son un medio confiable para identificar muchos insectos. En este trabajo se utilizará la palabra "perdigones fecales" para referirse a estos excrementos sólidos de las larvas de los insectos.

Los perdigones fecales de ciertas especies se caracterizan por su tamaño, forma y marcas especiales. De acuerdo con Morris (1942) varios autores han utilizado estas características para preparar claves y así identificar las especies en un ecosistema

forestal. Hodson y Brooks (1956) prepararon una clave de insectos basada en los perdigones fecales de 57 especies que representaban 39 géneros y 17 familias diferentes.

En la Tabla 3 aparecen las dimensiones de los perdigones fecales de cada uno de los instares de *O. trychiata*. Como se puede observar, con estos datos es posible determinar en el campo en un momento dado en que instar se encuentra el insecto con solo tomar una muestra de sus excrementos. Se encontró que existe cierta variación en la forma de estos perdigones cuando varía la planta hospedante. Los que provienen de ciprés son de color marrón oscuro, de forma más o menos cilíndrica con estriaciones irregulares correspondientes a pedacitos de agujas del ciprés (Fig. 12). Cuando este insecto se alimenta de hojas de naranjo los perdigones son de un color más oscuro y de forma más redonda, dando la apariencia de ser más compactos.



FIGURA 12. "Perdigones fecales" de *O. trychiata*, arriba larva alimentada con ciprés, abajo larva alimentada con hojas de naranjo.

### ENEMIGOS NATURALES.

Durante el presente estudio un total de ocho insectos parásitos, cuatro predadores y siete organismos patógenos se observaron atacando a *O. trychiata* (Tabla 4.)

Entre los insectos parásitos un complejo de cuatro moscas de la familia Tachinidae identificadas por el Dr. C. W. Sabrosky como: *Chaetogaedia ochriceps* (Wulp), *Chaetophorocera* n. sp., *Patelloa* n. sp. y un género no descrito, se encontraron atacando el medidor. Dentro de este grupo el género nuevo fue el parásito más abundante (Fig. 13). Todas estas moscas son parásitos larva-pupas. La larva madura del parásito emerge de la pupa huésped abriendo un orificio por la parte media, sale y empupa en el suelo.

La apariencia de estos taquinidos es muy similar a muchos dípteros de la familia Sarcophagidae, que comúnmente se encuentran en el campo atacando larvas y pupas muertas de este medidor. Una forma práctica para separarlas es observando el número de rayas sobre el tórax y la antena: En las Sarcophagidae el tórax solo tiene tres rayas y la arista antenal es plumosa, mientras que los parásitos tienen cuatro ó cinco rayas sobre el tórax y la arista lisa.

*Casinaria* sp. es comúnmente conocido como el "barrilito" por la forma típica de su pupa la cual se encuentra frecuentemente adherida al follaje de las

coníferas. Este endoparásito de larvas ataca los primeros instares de *O. trychiata*, consume la larva del huésped y una vez completado su desarrollo sale a empupar a unos dos centímetros de los restos del medidor gigante. Como evidencia del ataque queda la cabeza del huésped y el integumento recogido. Por mediciones de estas cápsulas de la cabeza que fueron de 1,9 a 2,2 mm se pudo determinar que el huésped se encontraba entre el IV y V instar al morir.

El cocon es gris, de forma cilíndrica, con los extremos redondeados y negros y hacia la parte media tiene dos bandas negras irregulares; mide en promedio 8,0 mm de largo por 3,5 mm de ancho (Fig. 14).

El adulto (Fig. 14) para emerger hace un orificio más o menos circular hacia un lado de uno de los extremos del pupario. La cabeza, el tórax y las antenas son negras, mientras que los palpos y las tibias y tarsos de las patas anteriores y medias son blancos, el resto de las patas son pardo oscuras. Mide 11 mm en longitud. El abdomen es de color pardo amarillo, siendo los primeros y los últimos segmentos de una tonalidad más oscura. La hembra se diferencia del macho en el ovipositar que sobrepasa ligeramente el abdomen. Un adulto mantenido en cautiverio y alimentado con miel de abeja vivió 31 días.

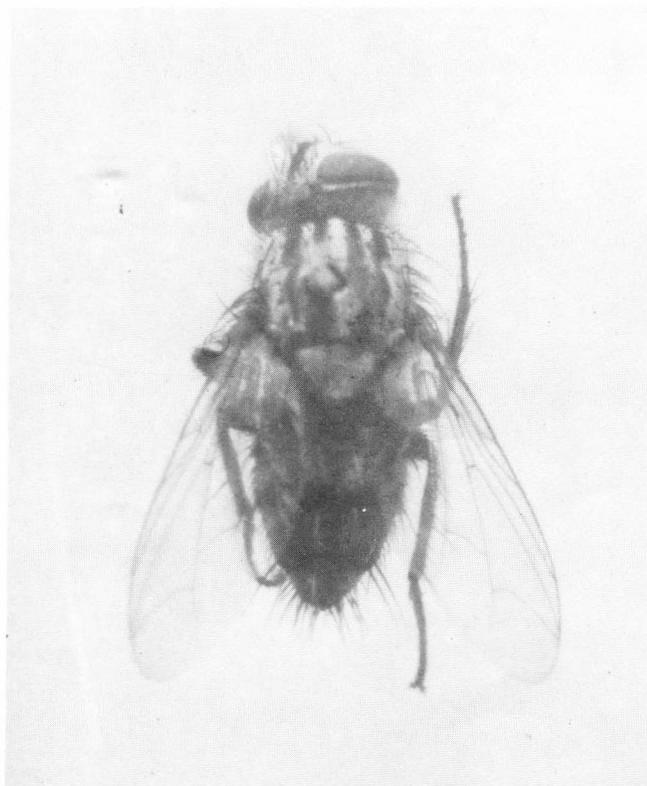


FIGURA 13. Adulto y pupario de un Tachinidae, tribu Exoristini, género y especie no descrita, endoparásito de *O. trychiata*.

Tabla 3. Dimensiones promedias en milímetros de los perdigones fecales de cada uno de los instares de *O. trychiata*.

Instares / Dimensiones				
I	II	III	IV	V
0,16x0,24	0,30x0,40	0,54x0,74	1,22x1,68	2,30x2,98

Tabla 4. Enemigos naturales del medidor gigante *Oxydia trychiata* en la represa "La García", San Félix.

Enemigos	Estado Afectado		
	Larva (L)	Pupa (P)	Adulto (A)
<b>PARASITOS</b>			
Insectos			
Diptera			
Tachinidae			
<i>Chaetogaedia ochriceps</i> (Wulp)		L - P	
<i>Chaetophorocera</i> n. sp.		L - P	
Nuevo género y especie (Exoristini)		L - P	
<i>Patelloa</i> n. sp.		L - P	
Eulophidae			
Sin determinar		L	
Hymenoptera			
Braconidae			
<i>Apanteles</i> sp.		L	
<i>Aphaereta</i> sp.		P	
Ichneumonidae			
<i>Casinaria</i> sp.		L	
Bacterias			
<i>Bacillus</i> sp.		P	
<i>Bacillus thuringiensis</i> Berliner		L	
<i>Citrobacter freundii</i>		L	
<i>Proteus morgandi</i>		L	
<i>Proteus rettgeri</i> (Hadley et al)		L	
<i>Streptococcus</i> sp.		L	
Virus			
		L	
<b>PREDADORES</b>			
Insectos			
Diptera			
Syrphidae			
Sin determinar		L	
Hemiptera			
Reduviidae			
Sin determinar		L	
Hymenoptera			
Vespidae			
<i>Polybia</i> sp.		L	
Pájaros			
Fringellidae			
<i>Zonotrichia capensis costarricensis</i>		A	

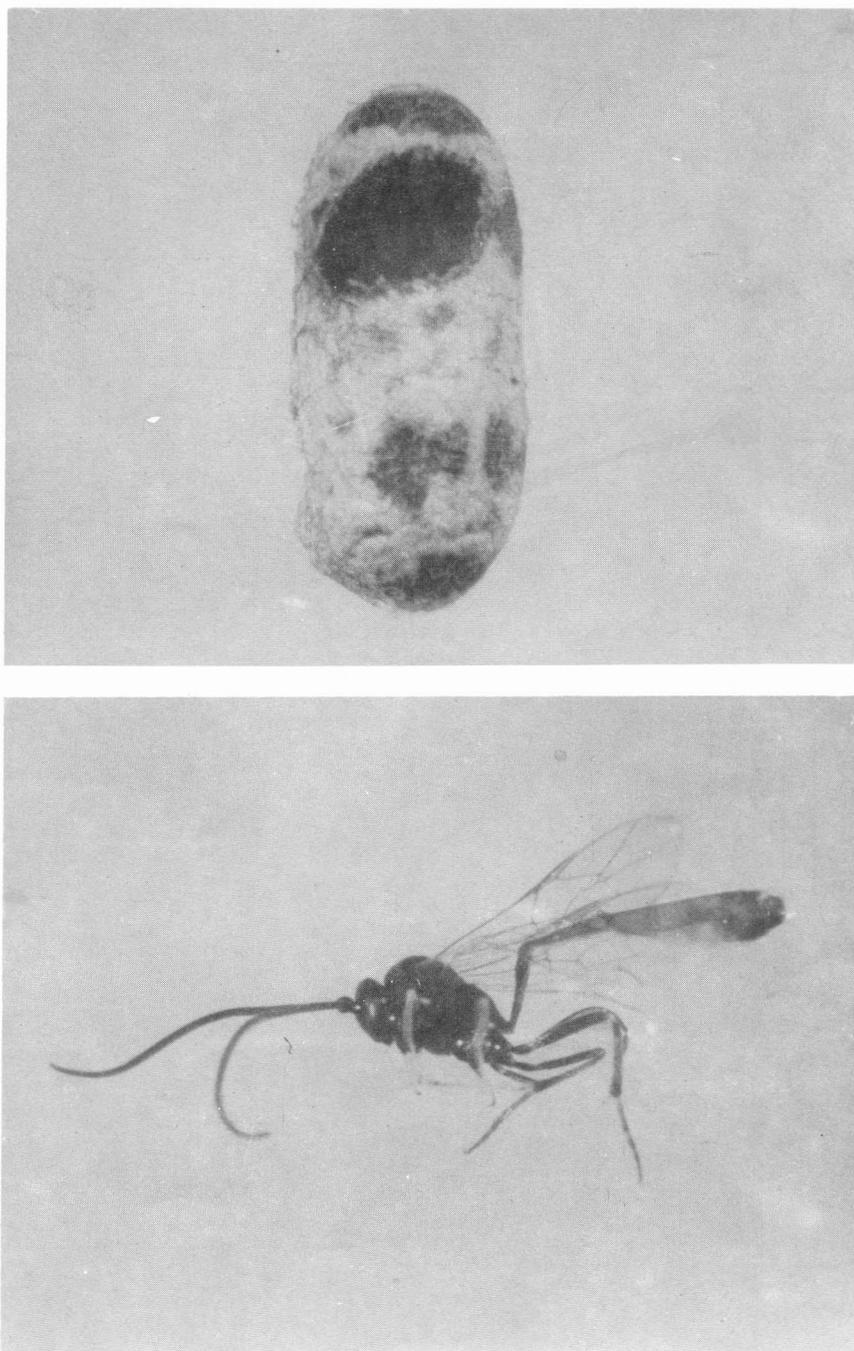


FIGURA 14. Pupario (arriba) y adulto (abajo) de *Casinaria* sp., endoparásito de larvas de *O. trybiata*.

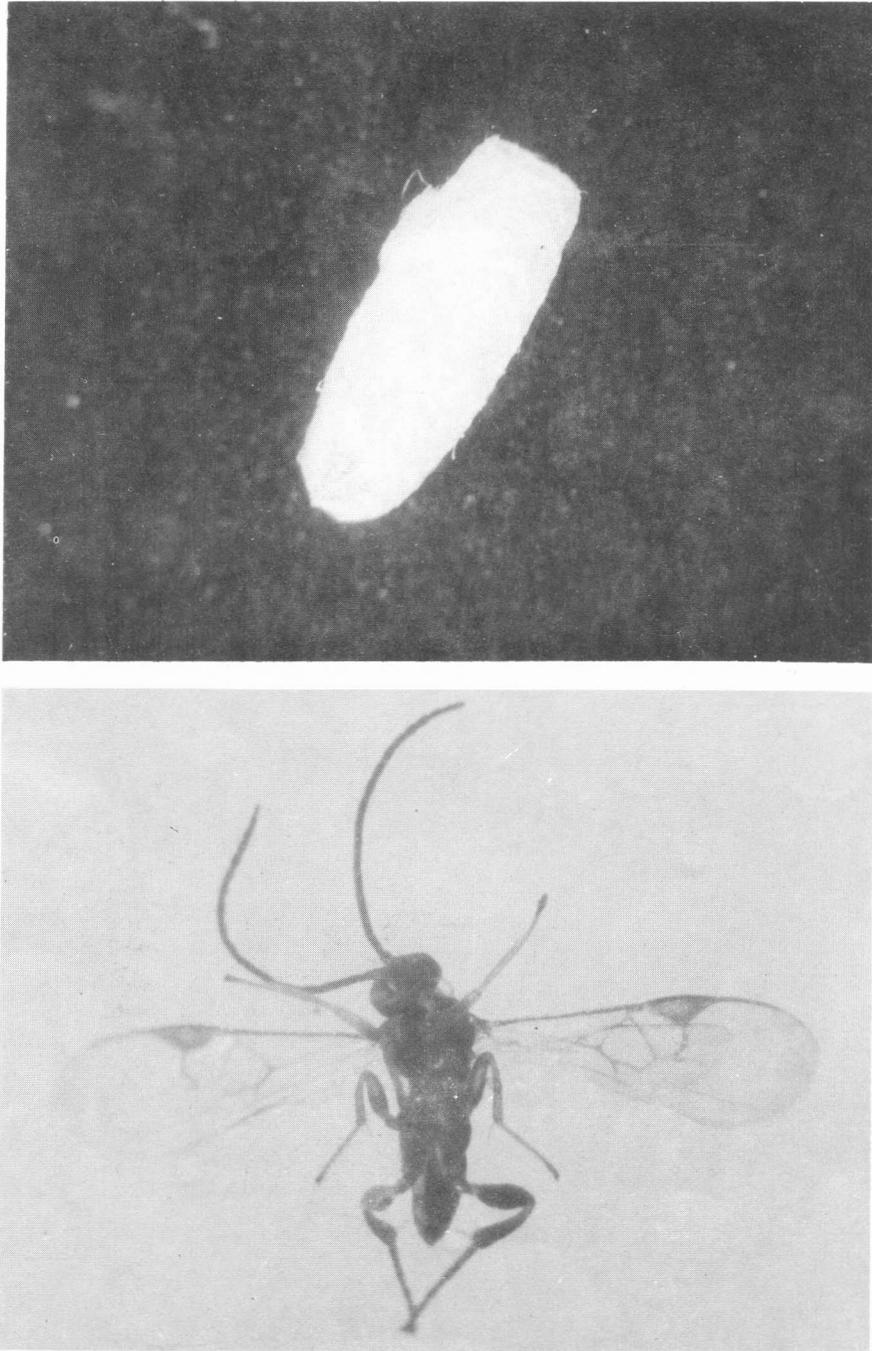


FIGURA 15. Pupario y adulto de *Apanteles* sp., endoparásito de larvas de *O. trybiata*.

**Apanteles** sp., es de común ocurrencia en los ecosistemas forestales colombianos. Se ha registrado atacando también larvas de *G. bisulca* y *Lichnoptera gulo* Herrich - Schaeffer (Drooz y Bustillo, 1972; Bustillo, 1975). Es un endoparásito gregario que se observa fácilmente cuando alcanza su estado pupal, por formar típicos cocones blancos sobre la larva del huésped. Es común encontrar larvas con aproximadamente 300 a 500 de estos cocones sobre su cuerpo. La pupa tiene una longitud de 3,5 mm, el adulto es negro y mide en promedio 2,6 mm (Fig. 15).

Varias larvas del medidor gigante se observaron atacadas por un ectoparásito no identificado perteneciente a la familia Eulohidae. Las larvas son gregarias, muy pequeñas, ápodas, de un color blanco cremoso a verde oliva. Se localizan sobre el dorso del cuerpo hacia los primeros segmentos torácicos. No fue posible obtener adultos, de este insecto. Clausen (1940) informa sobre el parasitismo de *Euplectrus* sp. el cual es muy similar al registrado aquí, e indica que los adultos de este parásito colocan los huevos sobre el tórax o los primeros segmentos abdominales del huésped, de donde es difícil que se desprendan. Las larvas recién nacidas empiezan en grupo a alimentarse del insecto huésped hasta que éste muere.

Varios patógenos especialmente bacterias se aislaron de larvas y pupas enfermas traídas del

campo. El de mayor incidencia fue una bacteria, *Bacillus* sp., aislada de pupas del medidor; en algunas oportunidades se observó hasta un 15 o/o de las pupas colectadas con esta enfermedad. El ataque se caracteriza porque la pupa toma un color marrón muy oscuro y su contenido interno queda completamente licuado siendo su olor muy fétido.

A finales de 1974, y en menor escala se aislaron las siguientes bacterias de larvas muertas: *Bacillus thuringiensis*, *Proteus rettgeri*, *P. morganii*, *Citrobacter freundii* y *Streptococcus* sp. Entre estos patógenos fue interesante encontrar el *B. thuringiensis*, ya que probablemente su infección provenga de aplicaciones de esta bacteria hechas para el control de *G. bisulca* durante 1973 en el área de estudio. Respecto a las otras bacterias no se las considera de gran potencial, debido a que su ataque durante el estudio fue muy insignificante.

Larvas con los síntomas típicos de una enfermedad virosa (Fig. 16) se encontraron durante el estudio. Todos los síntomas externos hacen pensar que podría tratarse de un virus polihédrico citoplasmático. Sin embargo, el número de larvas afectadas por esta enfermedad fue insignificante.

No fueron muchos los predadores que se observaron atacando el medidor gigante, su incidencia no fue muy alta. Sin embargo, hacia finales de la tercera generación del insecto se observó un notable incremento del pájaro "pinche" o "afre-



FIGURA 16. Larva de *O. trychiata* muerta aparentemente por un virus.

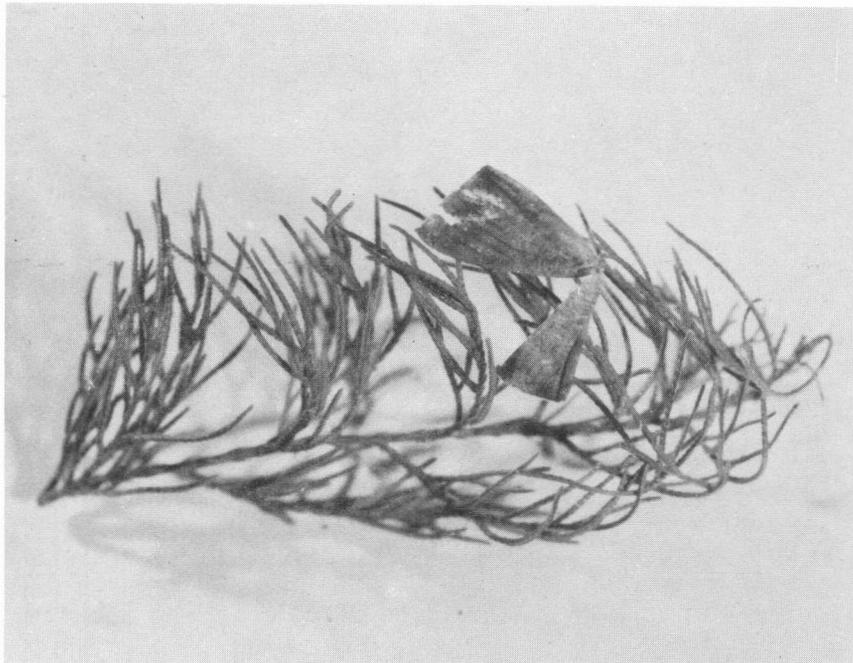


FIGURA 17. Restos de una polilla de *O. trychiata* dejados por un pájaro predator.

Tabla 5. Número estimado de larvas muertas por inanición y de pupas vivas de *O. trychiata* en diversas áreas defoliadas de la plantación "La García". Abril 29 - Mayo 5 de 1975.

Lugar	o/o de defoliación	Area (Ha)	No. promedio/M <sup>2</sup>		Larvas muertas		Pupas vivas	
			Larvas muertas	Pupas vivas	No. total (miles)	o/o	No. total (miles)	o/o
Acacias	95,0	2,0	127,6	2,2	2'552	98,7	44	1,3
Carpa	80,0	1,0	53,8	1,0	538	98,2	10	1,8
Cipresal	90,0	1,5	115,0	1,6	1'725	98,6	24	1,4
Isla	100,0	4,0	123,8	3,4	4'952	97,6	136	2,4
La Juliana	100,0	3,2	100,2	1,6	3'206	98,5	51	1,5
Plásticos	95,0	1,0	104,8	3,6	1'048	96,5	36	3,5
Remigia	90,0	7,0	85,4	1,8	5'978	97,7	126	2,3
<b>Total</b>	—	<b>19,7</b>	—	—	<b>19'999</b>	<b>97,9</b>	<b>427</b>	<b>2,1</b>

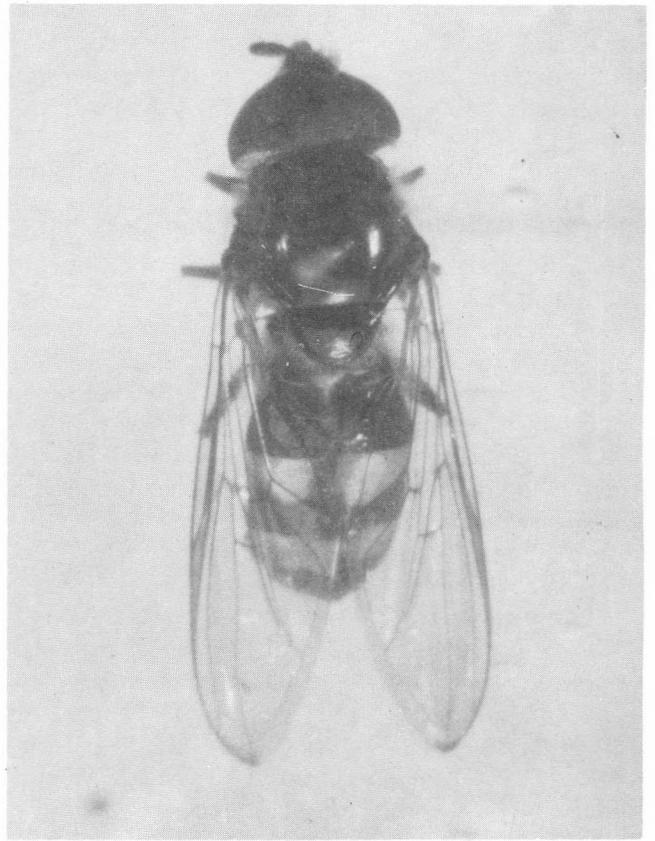


FIGURA 18. Exuvia pupal (izquierda) y adulto (derecha) de una mosca Syrphidae predator de larvas de *O. trybiata*.



FIGURA 19. Larvas de *O. trybiata* muertas en el suelo por falta de alimento en áreas completamente defoliadas.

chero" *Zonotrichia capensis costarricensis*, predatando polillas. El ataque se puede reconocer en el campo porque sobre el follaje solo deja las alas y la cabeza del insecto, consumiendo el tórax y el abdomen (Fig. 17).

Predatando larvas se colectaron dos especímenes de un sirfido (Diptera: Syrphidae). La larva es ápoda de color verde oliva, translúcida. La pupa es de forma ahusada de color verde amarillento bajo condiciones de laboratorio demoró 11 días en emerger al adulto; para hacerlo, rompe la parte anterior de la pupa o sea la más ancha. El adulto mide 11 mm y es de color negro brillante, sobre el abdomen presentan dos bandas irregulares pardo amarillosas (Fig. 18). Otros predadores de larvas no muy frecuentes fueron las avispa *Polybia* y una chinche de la familia Reduviidae.

#### MORTALIDAD POR INANICION.

Los resultados de esta evaluación aparecen en la Tabla 5. Si se asume que al momento de la evaluación la población total en las áreas completamente defoliadas era igual al número de larvas muertas más el número de pupas vivas resultantes de las larvas que alcanzaron a empupar, se puede saber el porcentaje de la población aniquilada por inanición (Fig. 19). La Tabla 5 indica que en las siete áreas de estudio éste fue superior al 96 o/o. Totalizando estos datos se puede generalizar que aproximadamente en las 20 Ha defoliadas murieron 20 millones de larvas por falta de alimento, constituyendo esto casi un 98 o/o de mortalidad. No obstante el 2 o/o restante fue lo suficientemente alto para incrementar aún más la defoliación en nuevas áreas. Las 427. 000 pupas producirían teóricamente, en una relación de sexos de 1:1, 213.500 polillas hembras, que si ovipositaran en promedio por polilla 400 huevos producirían un poco más de 85 millones de larvas para la próxima generación.

Es importante anotar que en la práctica estos niveles no se alcanzan debido a los factores adversos de resistencia ambiental que se oponen al incremento de las poblaciones del insecto. Sin embargo, la anterior información da una idea clara de que, cuando ocurren estos brotes de plagas ocasionan su autodestrucción al acabar con el alimento para los individuos de su generación y de su progenie. Esto es lo que se conoce como competencia intraespecífica. De lo anterior también se deduce que cuando se presentan estos ataques, si se va a emplear alguna medida de control, ésta debe proporcionar controles superiores al 98 o/o para lograr reducir a niveles subeconómicos la población del insecto en la próxima generación.

#### RESUMEN

El gusano medidor gigante *Oxydia trychiata*, es una plaga forestal de importancia económica en Colombia. Normalmente ataca las coníferas pino patula y ciprés, pero potencialmente puede atacar eucalipto, acacia, cafeto y naranjo de acuerdo a los estudios sobre plantas hospedantes.

En el presente trabajo se registra un ataque severo de este geométrido en el cual defolió cerca de 37 Ha de pino patula en la plantación de la represa "La García" localizada en la vereda San Félix del municipio de Bello a 2400 m.s.n.m. y 17°C de temperatura promedio durante 1974 y 1975. Este ataque se asoció con un desequilibrio biológico ocasionado por el uso indiscriminado de insecticidas para el control del *Glena bisulca* en la misma plantación durante los años de 1973 y 1974.

Mediante observaciones periódicas en el campo se pudo establecer la historia de vida del insecto bajo condiciones naturales, observándose tres generaciones completas en el lapso de 13 meses. Los estudios del ciclo de vida del insecto sobre ciprés, bajo condiciones ambientales de la represa "La García", indicaron que el período de incubación es de  $12 \pm 1$  días; ambos sexos atraviesan por cinco instares, los cuales tienen una duración promedio total de 61 días, el período de prepupa fue de cinco días y el período de pupa fue de 43 días. El ciclo de vida de huevo hasta adulto se completo en aproximadamente 110 días.

La información presentada para diferenciar machos y hembras en el estado de pupa se considera de mucha utilidad para futuros trabajos en los cuales se requiera la separación de los sexos.

A través del estudio se pudo comprobar que los factores bióticos de mortalidad sobre *O. trychiata* fueron prácticamente insignificantes, y que a partir de la suspensión de las aplicaciones de insecticidas la fauna benéfica empezó a recobrase, pero no lo suficiente como para dominar la plaga. Entre los parásitos más importantes se encontraron cuatro moscas Tachinidae que emergieron de las pupas y un himenóptero, *Casinaria* sp., endoparásito de larvas. El patógeno más comúnmente encontrado fue una bacteria, *Bacillus* sp. afectando pupas. Hacia el final de la tercera generación se observó con notable incidencia la presencia de pájaros atacando las polillas.

Se demostró también que en el caso de estas erupciones tan severas y extensas, uno de los principales factores en la aniquilación de la plaga es su autodestrucción por competencia intraespecífica que ocurre cuando el insecto plaga acaba con el alimento necesario para su propia generación y

progenie. Durante la segunda generación en las áreas totalmente defoliadas la mortalidad del medidor gigante por este factor alcanzó hasta un 98 o/o.

### SUMMARY

*Oxydia trychiata* (Guenée) is a forest pest of economic importance in Colombia. This insect prefers conifers (cypress, pines) but is a potential pest of eucalyptus, acacia, coffee and orange trees according to host plant studies.

This report deals with a severe outbreak of this geometrid, which defoliated 37 hectares of *Pinus patula* in the forest plantation "La García" near San Felix, Bello. The attack was associated with a biological disequilibrium due to the misuse of insecticides in the control of *Glena bisulca* Rindge during 1973 and 1974.

Through periodical field observations it was possible to establish the life history of *O. trychiata*. There are three generations in 13 months. The life cycle under ambient conditions at "La García", indicated that eggs took  $12 \pm 1$  days to hatch and both sexes underwent five instars which lasted an average of 61 days. The prepupal period took five days and pupae took 43 days. The total life cycle of *O. trychiata* in the laboratory, from egg to adult, was completed in 110 days.

The information on the pupal sex differentiation is considered very useful in future research where this is required. The biotic mortality factors of *O. trychiata* at the beginning were insignificant. Once insecticide applications were suspended, an increase in the beneficial fauna was noted, but not enough to stop the pest. Four tachinid flies emerging from pupae and a larval endoparasite *Casinaria* sp., were the most common insect parasites. Among the pathogens *Bacillus* sp., attacking pupae, was the most important natural control agent. Toward the end of the third generation birds were observed attacking moths in the field.

An evaluation of mortality due to starvation was made during the second generation. Up to 98 o/o of the population was killed, but the remaining population was high enough to maintain the population. This fact shows that in these cases it is necessary to use control methods that will suppress more than the 98 o/o of the population.

### AGRADECIMIENTOS

El autor expresa sus más sinceros agradecimientos al Dr. Frank W. Lewis del U. S. Forest Service en New Hamden, Connecticut por la identificación

de los patógenos. A los Drs. C. W. Sabrosky, R. J. Gagné y P. M. Marsh del SEL, IIBIII en Washington por la identificación de los insectos parásitos.

### LITERATURA CITADA

- BENAVIDES, M., A. SILDARRIAGA e I. ZENNER de POLANIA. 1969. Gusano medidor del cafeto. Hoja divulgativa No. 003. ICA. Programa de Entomología. Bogotá 2 p.
- BUSTILLO, A. E. 1975. Estudios del gusano rojo peludo, *Lichnoptera gulo* Herrich - Schaeffer, (Lepidoptera: Noctuidae) plaga del pino y ciprés. II. Parásitos con una clave para separación de adultos y notas de patógenos. Revista Colombiana de Entomología. 1(2-3):21-6.
- CLAUSEN, C. P. 1940. Entomophagous insects. McGraw-Hill Book Co. New York. 688 p.
- DROOZ, A. T. y A. E. BUSTILLO. 1972. *Glena bisulca* a serious defoliator of *Cupressus lusitanica* in Colombia. J. Econ. Entomol. 65:89-93.
- HODSON, A. C. and M. A. BROOKS. 1956. The frass of certain defoliators of forest trees in the North Central United States and Canada. Can. Entomol. 88:62-8.
- INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. PROGRAMA ENTOMOLOGIA. 1975. Notas y Noticias Entomológicas. ICA. p. 35.
- INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. PROGRAMA DE ENTOMOLOGIA. 1975a. Estado fitosanitario de las plantaciones de ciprés en Riosucio. Notas y Noticias Entomológicas. ICA Bogotá p. 18.
- KIMBALL, L. P. 1965. Arthropods of Florida. Lepidoptera of Florida. Vol.; 1. Flor. Dept. of Agric. 363 p.
- MORRIS, R. F. 1942. The use of frass in the identification of forest insect damages. Can. Entomol. 74:164-67.
- RINDGE, F. H. 1957. The genus *Oxydia* in the United States (Lepidoptera, Geometridae). Amer. Mus. Novitates. No. 1849. 18 p.
- SANIN, V.D. 1974. Estado actual de la reforestación en Colombia. Simposio sobre aprovechamiento forestal. Corforestal. Medellín. 44 p. (Informe mimeografiado).
- VELEZ, R. 1966. Nota sobre tres defoliadores del pino o ciprés (*Cupressus lusitanica* v. *benthani* Mill), en Antioquia. Agric. Trop. (Bogotá 22: 641-50).
- VELEZ, R. 1974. El defoliador del ciprés, *Glena bisulca* Rindge. 1972-73 Rev. Fac. Nal. Agron. Medellín. 29 (3): 5-63.