

TEL BIO
091674

Pyrrhopyge PELOTA PLÖTZ

I. ESTUDIO MORFOLÓGICO EN
ESTADOS INMATUROS

II. OBSERVACIONES SOBRE PARASITISMO

ESTEBAN D. SAINI

9179a

ESPIRAL

CF FLORIDA

CONTENIDO

A.. INTRODUCCION

B.. OBJETIVOS

C.. ANTECEDENTES - Distribución Geográfica de Pyrrhopyge pelota

PLOTZ en Argentina y en el Exterior

- Plantas Hospedadoras de Pyrrhopyge pelota- Distribución de Eucalyptus grandis HILL

- Especies fitófagas que cohabitan con

Pyrrhopyge pelota

D.. MATERIALES Y METODOS

E.. INVESTIGACION Y RESULTADOS

I. Estudio morfológico en estados inmaduros

a) En huevo

b) En larva

1. Aplicación de la Ley de Dyar

2. Estudio morfológico de las larvas

c) En pupa

II. Observaciones sobre parasitismo en huevo y en pupa

F.. DISCUSION Y CONCLUSIONES

I. Estudio morfológico en estados inmaduros

a) En huevo

b) En larva

1. Aplicación de la Ley de Dyar

2. Identificación de los estadios larvales

c) En pupa

II. Observaciones sobre parasitismo

91799

A. INTRODUCCION

Para la mayoría de las plagas, todas las investigaciones que tienen como fin su control, se dirigen especialmente a encontrar aquellos insecticidas que resulten más eficaces, pero en general no tratan de interpretar la interacción de los factores bióticos y abióticos que regulan a la población plaga.

El resultado del uso indiscriminado de insecticidas ha producido, en muy poco tiempo, un desequilibrio biológico en la naturaleza que se traduce, no sólo en el aumento de los ataques y en la aparición de nuevas plagas, sino que también ha aumentado considerablemente el peligro de la contaminación ambiental, a tal punto que han desaparecido muchas especies, otras están en vías de extinción y se han anulado importantes recursos económicos.

Por lo tanto, para lograr el control de una plaga, es necesario el conocimiento de todos aquellos factores que determinan su agresividad o su pasividad; deben conocerse tanto los factores bióticos como los abióticos. Entre los primeros, los enemigos naturales deben considerarse como agentes de primera magnitud en el control biológico natural.

Pyrrhopyge pelota PLOTZ, Lepidóptera Hesperiidae, comenzó a causar serios daños sobre forestaciones de Eucaliptus grandis Hill en Ituzaingó, Corrientes, desde 1977, lo que determinó que se iniciara una investigación.

El estudio de Pyrrhopyge pelota sobre Eucaliptus grandis en Ituzaingó, Corrientes, que se está realizando en el Insectario de Investigaciones para Lucha Biológica, del INTA Castelar, abarca el ciclo de vida del insecto dañino, sus aspectos morfológicos, el estudio de parásitos, predadores y entomopatógenos que lo afectan, la confección de Tablas de Vida, las relaciones enemigos naturales/insecto dañino.

Recién después de conocidas esas informaciones, se podrán tomar los recaudos necesarios para iniciar la lucha, biológica o integrada, contra Pyrrhopyge pelota.

B. OBJETIVOS

Esta parte de la investigación se refiere a la morfología en estados inmaduros y a algunas observaciones sobre parasitismo.

Un objetivo del trabajo es determinar el números de estadios larvales de la especie y la interpretación y descripción de las respectivas estructuras morfológicas que los diferencian entre sí.

Ésta es una tarea eventual para el Insectario de Lucha Biológica dado que, hasta el presente no se conoce la morfología larval de la especie y en dicho Laboratorio se hace indispensable su conocimiento.

Cabe acotar que, en ningún momento se quiere hacer una descripción específica de los estados inmaduros de Pyrrhopyge, si-
no que se describen aquellos aspectos morfológicos notorios que permitan realizar un rápido reconocimiento de los distintos estadios larvales, a los efectos de poder individualizarlos y vincularlos con sus correspondientes enemigos naturales.

Esto es muy importante ya que, por lo general, un insecto es atacado, durante los distintos momentos de su ciclo vital, por diferentes enemigos naturales. Por lo tanto, conocer en qué edad se encuentra una población plaga, en un determinado momento, es necesario para saber qué enemigo natural es el más efectivo en cada caso.

Por otro lado, el rápido reconocimiento de los estadios larvales de una especie, facilita también los muestreos que se realizan con el fin de confeccionar las correspondientes Tablas de Vida ecológicas.

Otro objetivo de este trabajo es buscar algunas sintomatologías externas que permitan realizar una diagnosis de algunas factores de mortalidad, en los estados de huevo y de pupa.

Resumiendo, el estudio de los aspectos morfológicos en los estadios larvales de Pyrrhopyge ayudará a conocer al insecto; el rápido reconocimiento de dichos estadios larvales facilitará entonces el estudio poblacional de la plaga; por último el estudio morfológico normal y patológico en huevo y en pupa, permitirá diagnosticar algunos factores de mortalidad.

C. ANTECEDENTES

Distribución geográfica de Pyrrhopyge pelota en la Argentina

Hayward (1937) la cita para Corrientes, Formosa y Chaco. Según el mismo autor, mundialmente la especie descripta en Brasil, está citada para Brasil, Colombia, Bolivia, Paraguay y la Argentina.

El género Pyrrhopyge HÜBER se distribuye en toda América, desde México hasta la Argentina, excluyendo Chile, Antillas y Uruguay.

Plantas hospedadoras de Pyrrhopyge pelota

En la Argentina : Psidium guajaba L. (Hayward, 1947)

Eucaliptus sp. (Crouzel, 1968)

Eucaliptus grandis (Crouzel, 1977)

En Brasil : Eucaliptus sp

Citrus limonia (Costa Lima, 1968)

Psidium guajaba (Costa Lima, 1968)

Distribución de Eucaliptus grandis HILL en la Argentina

Las plantaciones de esta especie en la Argentina, se distribuyen en Corrientes, Misiones, Tucumán y centro de Salta.

En el norte, se encuentran en aquellas regiones que no sufren heladas. En Misiones, se ubican a lo largo del Río Paraná. También se encuentran en todo el norte, centro y litoral paranaense de Corrientes, en donde los inviernos son benignos. En el noroeste de Salta aparecen donde hay suelos favorables (rojos, sueltos y profundos).

Especies fitófagas que cohabitan con Pyrrhopyge pelota

Leyva (1970) y Mangieri - Dimitri (1961) hacen especial referencia a Lepidóptera :

- Hylesia nigricans (Hemileucidae), Castelar, Bs. As.
- Oecitecus platensis (Psychidae), Argentina.

- Phocides polybius Phanias (Hesperiidae), Castelar, Bs.As.
- Sarsina paulistana (Artiidae), Misiones, Argentina.

D. MATERIALES Y METODOS

La mayor parte de los insectos utilizados en este trabajo fue traído de los montes del complejo de Eucaliptus grandis, situados en las localidades correntinas de Ituzaingó y Santa Rosa. Otros fueron obtenidos en crías de laboratorio en el Insectario, a partir de huevos y larvas traídos del campo, cuyos ciclos de vida fueron seguidos individualmente.

El parámetro considerado para una primera separación de los estadios larvales fue el ancho cefálico, mediante la aplicación de la Ley de Dyar.

El porqué de la elección del ancho cefálico como parámetro es explicado en los fundamentos de la Ley de Dyar que se detallan en la parte de Investigación y Resultados. Para la aplicación de esa Ley se utilizó una lupa binocular Leitz con ocular 18x y objetivo 1x. El ocular micrométrico estaba en relación milimétrica, por lo que no hubo necesidad de realizar ninguna conversión, o sea que el ancho cefálico se leía directamente en milímetros.

Los insectos se sacrificaban sumergiéndolos en alcohol 75° hirviendo para lograr que las estructuras se distendieran correctamente. Paraclararlo se trataba el material con hidróxido de potasio al 10 %, luego las larvas se pasaban a agua fría acidulada con ácido acético y, después a alcohol 70°.

Se siguió el criterio de medir las cápsulas cefálicas del insecto entero y no el de medir las mismas provenientes de mudas. También se tomó como regla la medición del ancho cefálico máximo en vista ventral (de gena a gena).

Para la interpretación de algunas estructuras se utilizaron larvas fijadas en alcohol 70°; para otros aspectos morfológicos como la coloración, tanto de cuerpo como de los pelos, se utilizaron larvas vivas nutritas con eucalipto. Para la determinación del color se utilizó el Atlas de los colores de Villalobos y Villalobos (1947).

Una vez establecido el número de estadios larvales mediante la Ley de Dyar y después de separados los especímenes, se procedió al estudio morfológico de los mismos.

Se debe enfatizar que se consideran aquí sólo aquellas estructuras o aspectos morfológicos que permiten separar rápidamente y a simple vista un estadio del otro, es decir, que responden al propósito perseguido.

En la confección de la caja entomológica que ilustra este Trabajo y que presenta el ciclo de vida de la especie y algunos de sus enemigos naturales, se utilizaron materiales de laboratorio y de campo (larvas, pupas, huevos y adultos del insecto dañino y enemigos naturales obtenidos en laboratorio, previamente determinados por el Dr. L. de Santis).

E. INVESTIGACION Y RESULTADOS

Al comenzar este estudio (junio 1978), se contaba con una pequeña cantidad de larvas de la temporada de invierno, algunas provenientes del campo y otras de laboratorio.

En un primer momento se hizo una separación preliminar por tamaños, que dio como resultado aparente 6 ó 7 estadios larvales.

Se procedió entonces a la aplicación de la Ley de Dyar para determinar con seguridad el número de estadios larvales de la especie. Hasta ese momento no se había logrado completar ciclo alguno en laboratorio, de allí la importancia de conocer a priori el número de estadios larvales y las características principales de cada uno.

Hacia noviembre y diciembre de 1978, comenzó el ciclo de vida de verano. Seguido este ciclo, se notó que aparentemente había un estadio larval menos en el desarrollo del insecto que el obtenido en invierno. Esto obligó a una nueva recolección de material de todos los estadios presentes en el campo y a la aplicación de la Ley de Dyar, obteniéndose aparentemente importantes conclusiones.

I. Estudio morfológico en estados inmaduros

a) En huevo

Son depositados sobre el dorso de las hojas de la hospedera en forma aislada, normalmente a bastante distancia uno del otro. Se observó concentración de huevos sobre hojas cuando la densidad de población de Pyrrhopyge era elevada.

Tiene forma hemisférica. A simple vista, la superficie es lisa, pero con la lupa se la observa granulosa, como si estuviera recubierta por pequeños granos de arena. Presenta meridianos en forma de costillas, que partiendo del ápice llegan a la base. El conteo de las costillas, en 14 huevos, dio el número 55 para la mayoría de ellos. No presenta ninguna cubierta especial, ya sea seda o cemento protector como el depositado por las hembras de algunas familias para evitar el congelamiento del mismo durante el invierno.

Color: la tonalidad varía de acuerdo con el transcurso de la edad; el huevo recién puesto es blanquecino y a medida que pasa el tiempo se torna color crema. Aparecen también, a la altura de la línea media, una banda de coloración intensa, castaño oscuro. Como se representa en la Lámina 2, hay huevos de dos tipos de pigmentación, una en forma de banda, Lámina 2 (A), y la otra cubriendo aproximadamente la mitad superior del huevo, Lámina 2 (B).

- En la Lámina 2 se detallan distintos aspectos de huevos:
- A y B : las dos pigmentaciones de huevos normales.
 - C : huevo al comienzo de la eclosión (en el interior se ve la larva).
 - D : huevo eclosionado.
 - E : huevo infértil (blancuzco, sin pigmentación).
 - F : huevo parasitado (con orificios de salida producidos por el parásito).

b) En larva

1 - Aplicación de la Ley de Dyar

Fue demostrado por Dyar que el ancho cefálico de las lar-

vas, en sus sucesivos estadios, sigue una progresión geométrica regular en su incremento.

La elección de la cabeza tiene como fundamento el hecho de que es una parte del cuerpo, no sujeta a crecer durante el desarrollo de un estadio y el ancho cefálico es la medida más conveniente para tomar.

Las experiencias realizadas por Dyar mostraron que, entre el valor computado del ancho cefálico y el verdadero valor, pueden existir variaciones, pero estas diferencias no son generalmente significativas. En el caso de haber una diferencia bien notoria, significaría que se ha omitido alguna muda o que por el contrario se ha agregado un nuevo estadio.

Como ya se manifestó, se encontraron importantes diferencias en la medición de larvas de la generación de invierno y larvas de la generación de verano. Por lo tanto se realizó una comparación entre los valores obtenidos para ambas generaciones.

El Cuadro N° 1 muestra los guarismos obtenidos de la medición de los anchos cefálicos en larvas de invierno y en larvas de verano, agrupándolas en 7 y 6 grupos respectivamente.

Se habla de 7 y 6 grupos porque son los resultantes de los conjuntos de valores obtenidos de las mediciones realizadas.

Cuadro N° 1 - Conjunto de valores del ancho cefálico en larvas de

Pyrrhopyge pelota

Generaciones	Grupos de medidas	I	II	III	IV	V	VI	VII
de Invierno		1.15	1.45	2.05	3.1	3.75	4.95	6.7
		1.3	1.45	2	3.1	3.45	4.9	6.6
		1.2	1.45	2	3.1	3.45	4.8	6.5
		1.2	1.45	2.05	3.05	3.95	4.9	6.65
		1.2	1.5	2.05	3	3.8	4.7	6.55
		1.3	1.5	2.05	2.95	3.45	4.75	6.65
		1.2	1.45	2.05	3	3.8	4.9	6.65
		1.25	1.45	2	2.9	3.6	4.65	6.7
		1.25	1.45	2	3.05	3.7	4.8	6.65
		1.25		2.05	2.95	3.65	4.8	
		1.25		2.05	3	3.65	4.8	
		1.15		2.05	3.05	3.7	4.9	
		1.15		2	2.95	3.6	4.75	
		1.2		2.05	3	3.7	4.65	
		1.2		2.05		3.65	4.65	
de Verano				2	3.7	4.65		
						4.9		
						4.65		

En el Cuadro N° 2 se exponen las medias de los 7 y 6 grupos de valores de los anchos cefálicos correspondientes a las larvas de la generación de invierno y de verano respectiv.

Cuadro N° 2 - Medias de los anchos cefálicos correspondientes a las generaciones de invierno y de verano.

GRUPOS	I	II	III	IV	V	VI	VII
G. Invierno	1.21	1.46	2.03	3.01	3.66	4.78	6.62
Medias							
G. Verano	1.21	1.48	2.015	3.029	4.625	6.016	

Una vez obtenidos los valores que anteceden, se procedió a la aplicación de la Ley de Dyar para las larvas de ambas generaciones : Cuadro N° 3 .

Cuadro N° 3 - Cálculo de los valores para la aplicación de la Ley de Dyar

INVIERNO								
Cálculo del Coeficiente	razón : VI/VII $\frac{4.78}{6.62}$: 0.722							
	0.72							
	razón : II/III $\frac{1.46}{2.03}$: 0.719							
	0.72							
Valores Calculados Estadíos	Ancho cefálico est. VII 6.62							
	Valor calculado est. VI ... 6.62×0.72 4.77							
	" " " V ... 4.77×0.72 3.43							
	" " " IV ... 3.43×0.72 2.47							
	" " " III ... 2.47×0.72 1.78							
	" " " II ... 1.78×0.72 1.28							
	" " " I ... 1.28×0.72 0.92							
Comparación Valores encontrados / calculados	I	II	III	IV	V	VI	VII	
	1.2	1.5	2	3	3.7	4.8	6.6	
Comparación Medias encontradas entre ambas gener.	Estadío Media	I 1.2	II 1.5	III 2	IV 3	V 3.7	VI 4.8	VII 6.6

VERANO

razón : V/VI 4.625 : 0.8
 $\frac{4.625}{6.016}$

razón : II/III ... 1.48 : 0.73
 $\frac{1.48}{2.015}$

razón : III/IV .. 2.015 : 0.66 Se elige la razón intermedia : 0.73
 $\frac{2.015}{3.029}$

Ancho cefálico est. VI 6.016

Valor calculado est. V ... 6.016×0.73 4.39

" " " IV ... 4.39×0.73 3.205

" " " III .. 3.205×0.73 2.34

" " " II ... 2.34×0.73 1.71

" " " I ... 1.71×0.73 1.24

	I	II	III	IV	V	VI
Encontrados	1.2	1.5	2	3	4.6	6

Calculados	1.2	1.7	2.3	3.2	4.4	6
------------	-----	-----	-----	-----	-----	---

Estadio	I	II	III	IV	V	VI
---------	---	----	-----	----	---	----

Media	1.2	1.5	2	3	4.6	6
-------	-----	-----	---	---	-----	---

Una vez confeccionado el Cuadro N° 3, se procedió a graficar las medias de los anchos cefálicos en función de los estadios larvales para las generaciones de verano y de invierno. En la Lámina 1 se pueden apreciar bien las diferencias que se notan a partir de la larva IV.

Aunque con pocos valores para dar una conclusión definitiva y en forma tentativa, se realizó luego el tratamiento matemático de las mediciones obtenidas en larvas de ambas generaciones. Se obtuvieron las varianzas y las desviaciones standar. Dichos valores se muestran en el Cuadro N° 4.

Cuadro N° 4 - Tratamiento matemático de los valores de los anchos cefálicos para larvas de las generaciones de invierno y de verano.

GENERACION DE INVIERNO

Estadios	Frecuencias	Medias	Intervalos de confianza		Varianzas	Desv. Standard
			MAX	MIN		
I	15	1.21	1.24	1.18	0.00234	0.0483
II	9	1.46	1.47	1.44	0.000525	0.0229
III	16	2.03	2.04	2.02	0.00066	0.0256
IV	14	3.01	3.04	2.97	0.0036	0.0602
V	16	3.66	3.67	3.64	0.00066	0.0256
VI	18	4.78	4.79	4.77	0.0102	0.1009
VII	9	6.62	6.67	6.57	0.00375	0.0672

GENERACION DE VERANO

I	10	1.21	1.25	1.16	0.00409	0.06403
II	10	1.48	1.52	1.43	0.00409	0.06403
III	10	2.015	2.15	1.87	0.03872	0.19678
IV	12	3.029	3.1	2.95	0.01394	0.11807
V	6	4.625	4.9	4.3	0.07895	0.28099
VI	3	6.016	6.22	5.8	0.00722	0.08498

II. Estudio morfológico en las larvas

Una vez concluidas las mediciones y los cálculos que permitieron separar con seguridad los sucesivos estadios larvales, se comenzó a estudiar aquellos aspectos morfológicos que pudieran ser utilizados para identificarlos. En principio, para facilitar el reconocimiento de las larvas, se las agrupó en: larvas pequeñas (estadios I y II), larvas medianas (estadios III, IV, V), larvas grandes (estadios VI, VII).

En términos generales puede decirse que la larva a través de todo su desarrollo, es caniforme, de sección circular, aguzada en su extremo distal, bien pigmentada en color castaña oscuro y con bandas amarillas transversales. El aspecto general es fornido y durante toda su existencia se protege bajo una tapa que fabrica con una parte de la hoja, como se observa en la Lámina 3.

La cabeza es grande y aparece conspicua debido a que la región torácica (fundamentalmente el protórax), es usualmente más angosta que la cabeza y que los segmentos abdominales.

Es característico de esta especie la presencia, en la región dorsal de la cabeza, de cuatro pares de carenas longitudinales.

La pigmentación se acentúa especialmente en los últimos estadios. Está recubierta por pelos numerosos, que varían, en tamaño y color, en los sucesivos estadios.

En el cuerpó, la sección más ancha, se encuentra en la vecindad de los podopodios, situados en los segmentos abdominales 3, 4, 5 y 6.

Presenta gran cantidad de pelos blancos, algunos muy largos. En los segmentos meso y metatorácicos y en cada segmento abdominal aparece, dorsolateralmente, una banda transversal amarilla limón. Lateralmente se observan pequeñas placas aplanas, amarillas, distribuidas irregularmente. Los podopodios tienen un círculo completo de ganchos triordinales.

La larva totalmente desarrollada mide de 30 a 60 mm. En el Cuadro 6 se sintetizan las características generales de los 7 estadios larvales.

Los caracteres seleccionados para facilitar el reconocimiento de los estadios larvales fueron: en la cabeza: pelos, carenas y

zonas pigmentadas; en el cuerpo: tamaño, color y abundancia de los pelos; relación de tamaño entre el espiráculo y una placa lateral situada en las proximidades del mismo, en los segmentos abdominales primero y segundo.

En la Lámina 4 se representa el aspecto general dorsal de los estadios 1º (Fig. A) y 2º (Fig. B).

En la Lámina 5 se esquematizan los aspectos dorsales de los estadios 3º (Fig. A) y 4º (Fig. B).

En la Lámina 6, Lámina 7 y Lámina 8 se diferencian, en forma esquemática, las variaciones que sufren las distintas estructuras consideradas para la diferenciación de los estadios larvales.

La Lámina 6 muestra los caracteres tenidos en cuenta en la cabeza:

a. Disposición y engrosamiento de las carenas longitudinales. En el estadio 1º aparecen muy difusas y se van engrosando y haciendo cada vez más prominentes a medida que avanza la edad.

b. Disposición y tamaño de los pelos. En el 1er. estadio se observan algunos pelos muy escasos en la zona frontal y algo más abundantes en los flancos, rígidos. En el 2º estadio aparecen pequeños pelos intercarenales, los pelos laterales son aun cortos pero no rígidos. Desde el 3er. estadio, los pelos de las regiones basal y lateral, se alargan cada vez más hasta sobrepasar el tamaño de la cabeza a partir del 4º estadio.

c. Variación de la coloración de los pelos de la cabeza. En la Lámina 8 se ilustra este carácter.

d. Cambio de forma y de tamaño de los sensorios. En el 1er. estadio no aparecen; en el 2º se observaron tres pares tenues y circulares; en los estadios 3º y 4º son bien notorios y también circulares; a partir del 5º estadio, el par de sensorios más externo con respecto a la sutura epicraneal, es más grande que los otros y ovalado.

e. Variación del área de pigmentación oscura. Aumenta la intensidad y extensión en los sucesivos estadios larvales, llegando a cubrir toda la cabeza en los estadios 6º y 7º.

En la Lámina 7 se observan las distintas características y disposición con que se presentan los pelos.

Fig. A : Diferentes tipos de pelos: a. pelo blanco y rígido ubicado en la cabeza del 1er. estadio; b. pelo negro y rígido característico de la cabeza del 2º estadio; c. pelo blanco y delicado de la cabeza del 2º estadio y del cuerpo de todas las larvas; d. pelo blanco de la cabeza del 3er. estadio con base rosada; e. pelo rosado intercarenal corto ubicado en las cabezas de las larvas a partir del 3er. estadio; f. pelo blanco con mitad basal rosada ubicado en la cabeza de las larvas a partir del 4º estadio.

Fig. B : Posición relativa de los pelos con respecto a las bandas amarillas, en los segmentos torácicos y abdominales.

En la Lámina 8 se representa arriba, la apariencia, de frente y de perfil, del espiráculo del primer segmento abdominal y de la placa aplanada asociada al mismo. Estas estructuras se consideran para diferenciar los estadios 7º con respecto al 6º y de estos dos estadios con respecto a los cinco anteriores.

En la parte inferior se comparan las relaciones de tamaño entre ambas estructuras en los dos primeros segmentos abdominales de los estadios 5º , 6º y 7º.

En los cinco primeros estadios, los espiráculos abdominales de los segmentos 1. y 2 son siempre más pequeños que la placa asociada. En el estadio 6º, dichos espiráculos son de tamaño similar a las placas, prácticamente del mismo tamaño. Por último en el estadio 7º, dichos espiráculos son más grandes que las placas asociadas.

En el Cuadro N° 5 se detallan las medias de los conjuntos de valores obtenidos para cada caso; diámetros máximos del espiráculo y de placa asociada en los dos primeros segmentos abdominales de los estadios 5º, 6º y 7º. Cuadro N° 5 :

V	Espir/pl	Espir/pl	VI	Espir/pl	Espir/pl	VII	Espir/pl	Espir/pl
11.5	6.5	11.5 8		6	6	5.5	6	
11.5	6	12 8.5		6	5.5	6.5	6.5	
13	7	12 8.5		7	6.5	6	6	
12.5	8	12 6.5		6.5	6	6.5	7	
12.5	8	12 9		7	6.5	5.5	5.5	
12	8.5	12.5 8.5		6.5	6.5	6.5	6	
11.5	7.5	12.5 9		6.5	6	6.5	6.5	
12	8	12 8.5		7	6.5	6.5	6	
12.5	8	11.5 7.5		6.5	6.5	5.5	6	
13.5	8.5	13.5 8		6	5.5	5.5	6	
12.5	8	11.5 8.5		7	6	6.5	6.5	
13	8	13.5 7		6.5	6	6.5	6.5	

c) En pupa

A diferencia de los estadios precedentes, la larva de 6º ó 7º estadio, según se trate de la generación de verano o de invierno, construye su habitáculo entre dos hojas unidas con seda, por lo que la preparación se realiza dentro de esa construcción.

Si se separan las dos hojas se observan los restos de la exhuvia larval y la pupa, que se fija a una de las dos hojas mediante una trenza de hilos de seda que salen del cremaster, como se ve en la Lámina 9.

Aspecto general: fusiforme, con abundantes pelos rosados que le dan un aspecto rojizo. El verdadero color tegumentario es castaña oscuro en la cabeza; tórax prácticamente negro y abdomen castaña intensa.

Tamaño: longitud total: 2.75 cm. } valores promedios
ancho máximo : 8 mm. }

Por lo general la pupa hembra es algo más grande que la pupa macho. Los pelos son de dos tipos: un tipo lo constituyen pelos cortos y rígidos de color rosado intenso, dorsal en cabeza y tó
rax y ventral en cabeza; el otro es largo y flexible y tiene la mitad proximal rosada y la mitad distal blanca; están distribuídos en bandas uniformes sobre toda la superficie del cuerpo. Los pelos son bastante más cortos y menos flexibles que en la larva.

La implantación de los pelos es simple, es decir, sin chalazas, ni formaciones quitinosas en la base, como suelen aparecer en otras especies.

Cabeza: borde anterior convexo, posee los pelos de mayor longitud. Ventralmente se distinguen áreas bien definidas de pelos como se observa en la Lámina 9. Dorsalmente los pelos son homogéneos.

Tórax: no presenta pelos ventralmente. Dorsalmente presenta pelos agrupados en manchones. Se distinguen claramente de la parte media hacia afuera, las tecas antenales, los podos y pterotecas que en conjunto abarcan aproximadamente, la mitad del tamaño de la pupa.

Abdomen: ventralmente se observan 5 segmentos, el último de ellos presenta el cremaster en forma de tubérculo anal, en cuyo extremo se enrrolla la trenza de hilos de seda. El ancho de los segmentos decrece progresivamente a partir del 5º que es el más ancho.

Presenta abundantes pelos en la cara ventral. Es característico, en los primeros tres segmentos abdominales visibles, la presencia de un conjunto de pelos de cada lado que convergen en la línea media como se ve en la Fig. 9.

Todos los segmentos presentan ventralmente espiráculos ovalados transversales. Además se pueden observar una serie de placas ovales de color naranja, cuya distribución no es simétrica ni regular.

En la Lámina 10 se aprecian las diferencias entre pupa macho y pupa hembra:

• pupa macho: orificio genital masculino (virtual) en forma de depresión longitudinal delgada, ubicada ventralmente en el 9º urito; flanqueado por 2 saliencias esféricas.

• pupa hembra: orificio genital femenino (virtual) constituido por 2 depresiones genitales ventrales en los uritos 8º y 9º, las cuales se confunden externamente y son difíciles de distinguir por separado. La depresión anterior corresponde al orificio de copulación imaginal, mientras que la posterior corresponde al orificio de oviposición.

II. Observaciones sobre parasitismo en huevo y pupa

Estas observaciones tienen como fin descubrir y describir en el huésped sintomatologías que permitan un reconocimiento, a priori, de la presencia de enemigos naturales y hasta, donde sea posible, la identificación de los mismos. En esta oportunidad ya se han podido asociar algunas lesiones externas efectuadas en huevo y en pupa con los agentes de mortalidad que las producen.

Todavía no se han establecido estas relaciones en larvas.

a. Causas de mortalidad en huevo

Se encontraron dos parásitos: Trichogramma sp y Anastatus creóphagus ASHMEAD.

En la figura 11 A se ha dibujado la perforación practicada por Trichogramma sp : circular, pequeña, de bordes lisos. Ubicada, normalmente, a una altura media entre el ápice y la base, rara vez en el ápice o en la base del huevo. Generalmente se encuentra una sola perforación, a veces dos y excepcionalmente tres.

La figura 11 B representa el orificio de salida de Anastatus coreóphagus ASHMEAD (Himenóptera Eupelmidae) : perforación grande, subcircular, de borde irregular. Siempre una sola, ubicada en la línea media o próxima a la base.

Se sabe de la existencia de otras causas de mortalidad que podrían ser predadores, patógenos, etc., pero que no han podido ser establecidos hasta el presente. En la Lámina 12 se representan distintos aspectos dorsolaterales y basales de huevos cuyo embrión ha sido muerto por causas de mortalidad ignoradas hasta el presente.

B. Causas de mortalidad en pupa

Se han encontrado varios enemigos naturales.

En la Lámina 13 se han dibujado las características dejadas por dos de sus parásitos.

Fig. 12 A : pupa de Pyrrhopyge pelota con orificios de salida aproximadamente circulares, ubicados en cualquier lugar del cuerpo, tanto dorsal como ventral; normalmente en número de 2 ó 3. Debajo de la pupa se esquematiza el parásito que efectuó dichos orificios: Brachimeria mnestor WALKER (Himenóptera Chalcididae).

Fig. 12 B : pupa con perforación de salida, generalmente ventral de forma alargada y contornos irregulares, normalmente un solo orificio de salida practicado por el parásito : Winthemia ruficornis (Díptera Tachinidae).

F. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

I.

a. En huevo

El estudio de la morfología del huevo lleva a establecer

una importante diferencia entre huevos fértiles e infértils. Como se aprecia en la Lámina 2, Fig. E, el huevo infértil carece por completo de coloración alguna, mostrando un color blanquizo, mientras que los huevos fértils presentan 2 tipos de coloración. El hecho de poder distinguir fácilmente entre uno y otro huevo, es de gran utilidad para posteriores estudios biológicos y estadísticos.

La concentración de huevos en las hojas da idea de la densidad poblacional, también muy importante a tener en cuenta para cualquier estudio.

b. En larvas

1) Aplicación de la Ley de Dyar

Comparando los valores encontrados con los valores calculados, tanto en la generación de verano como en la de invierno, y según el concepto de la Ley de Dyar, no se ha subestimado ni sobreestimado el número de ecdisis. Según estas apreciaciones, en el material estudiado la generación de invierno tendría 7 estadios y la de verano sólo 6. Evidentemente para verificar esta conclusión convendría repetir la observación.

En cuanto al tratamiento matemático de los guarismos obtenidos, es evidente que se necesitan mayor cantidad de mediciones para establecer con mayor seguridad los valores de las medias de los anchos cefálicos de cada estadio.

No obstante, para aprovechar los datos obtenidos, a manera tentativa, se ha trabajado con los mismos obteniendo valores bien discretos, ya que calculando los intervalos de confianza mediante el "t de Student", se observa que no hay superposición de intervalos. El "t de Student" establece una cierta probabilidad (en nuestro caso del 97 %) de que un intervalo dado cubra al valor M .

Por otra parte se ve que en general dentro de cada estadio no hay gran variación en cuanto al carácter morfológico elegido, o sea el ancho cefálico. Esto corroboraría las afirmaciones de la Ley de Dyar.

Si se observa el gráfico de la Lámina 1, puede apreciarse que la diferencia entre la curva para la generación de invierno y la curva para la generación de verano, comienza a partir del 5º estadio.

Esto llevó entonces a comparar los estadios 5º y 6º de ambas generaciones, mediante los respectivos intervalos de confianza dados por el "t de Student" y, en ambos estadios, ningún intervalo incluyó al valor del estadio correspondiente de la otra generación; esto indica que, a partir del 5º estadio, ambas generaciones son bien diferentes en cuanto al carácter elegido.

2) Estudio morfológico en larvas

En el cuadro número 6 se presentan los caracteres morfológicos generales encontrados hasta el presente, de los 7 estadios larvales. A continuación se discuten esas diferencias siguiendo el orden establecido en el correspondiente cuadro:

CABEZA : a) color: a pesar de que hay un cambio gradual en el color, este carácter no establece concretamente una separación de estadios.

b) carena: se separa el primer estadio de los restantes, ya que en dicho estadio las carenas son muy difusas. Como ocurre con el color de la cabeza, en los demás estadios hay un aumento progresivo del grosor de la carena, pero concretamente no diferencia estadios.

c) pelos: se separan 1º y 2º estadios de los restantes, ya que en ambos estadios no aparecen pelos rosados. El 1º se separa del 2º ya que este último presenta pelos negros (exclusivos de este estadio).

En cuanto a los estadios a partir del 3º, se pueden separar pero no muy concretamente, por la longitud de los pelos basales y laterales, que aumentan gradualmente.

d) pigmentación: con este carácter ocurre lo mismo que con el color de la cabeza; no obstante separa 6º y 7º estadios de los restantes, ya que los dos últimos estadios son los únicos en los cuales la pigmentación oscura abarca toda la cabeza.

e) sensorios: se separa 1er. estadio de los restantes, ya que en el primero no se ven. Separa estadios 2º, 3º y 4º de los estadios 5º, 6º y 7º (en los tres primeros el par de sensorios más externo con respecto a la sutura epicraneal es circular y en los tres últimos es oval).

TORAX-ABDOMEN : a) color de tegumento; este carácter no establece concretamente una separación de estadios.

b) color de bandas transversales: este carácter no establece concretamente una separación de estadios.

c) color de pelos: todos blancos.

d) disposición de pelos (mitad del segmento en vista dorsal) Tórax : separa 1er.estadio de los restantes (el 1º tiene una hilera de pelos ralos, los restantes estadios tienen 3 hileras de pelos más abundantes, más desarrollados en la central). A partir del estadio 3º aparecen pequeños pelos intercalados entre los pelos más desarrollados, por lo tanto se separan el estadio 2º de los restantes. A partir del estadio 4º la diferencia radica en el aumento gradual de la longitud de los pelos. Abdomen : en el estadio 1º hay 2 pelos largos (uno sobre la banda amarilla y el otro posterior a ella); los restantes estadios tienen 4 hileras (1 en la banda, 1 anterior y 2 posteriores)

e) relación de tamaño entre espiráculo y placa asociada en los dos primeros segmentos abdominales (diámetros máximos) : se separan los estadios de la siguiente forma :

- estadios 1º, 2º, 3º, 4º y 5º : espiráculos más pequeños que placa.
- estadio 6º : espiráculo igual a placa.
- estadio 7º : espiráculo mayor que placa.

Estas diferencias han sido consideradas realizando una medición de los espiráculos y de las placas. Dichos valores aparecen en el Cuadro N° 5.

Cabe aclarar que los espiráculos de los segmentos abdominales son siempre mayores que la placa asociada en todos los estadios.

El conjunto de estos caracteres pueden llevar a la confección de una llave dilemática para el reconocimiento de las larvas.

c. En pupa

La observación de la pupa permitió establecer las diferencias entre macho y hembra, lo cual es importante en los estudios estadiísticos de proporción de sxes, comportamiento sexual y estudio sobre parasitismo (por ejemplo para establecer qué sexo es el más atacado, si es que existe esa preferencia).

II. Observaciones sobre parasitismo

De acuerdo al objetivo de esta segunda parte, las características de los orificios de salida de los parásitos de huevo y de pupa, permiten diagnosticar, hasta el presente, las siguientes causas de mortalidad:

- 1) en huevo: Anastatus coreophagus y Trichogramma sp.
- 2) en pupa : Winthemia ruficornis y Brachimeria mnestor

— 0 —

AGRADECIMIENTOS

- A la Dra. Irma S. de Crouzel, a cargo del Laboratorio de Investigaciones para la Lucha Biológica de INTA, Castelar, supervisora de este Trabajo.
- A la Srta. Violeta Sonvico, Estadística del Departamento de Estadística del INTA, Castelar, quien supervisó el tratamiento matemático del Trabajo.
- Al INTA, por haberme concedido la Beca de Estudiante universitario, por intermedio de la cual pude realizar este Trabajo.

Cuadro N° 6 - Caracteres morfológicos generales en los 7 estadios larvales

Región y Carácter	ESTADIOS LARVALES		
	I	II	III
<u>CABEZA</u>			
Color	OOS 11 ^a /8 castaño más claro que II	SO 12 ^a /6 castaño claro	S 11 ^a /8 rojo nopal, ya comienza tonalidad rojiza.
Carenas	muy difusas	4 pares no muy marcados, 1 par muy difuso paralelo a la sutura epicraneal	4 pares bien visibles comienza a verse bien nítido el par paralelo a lasutura.
Belos	pocos y blancos	cubren la cápsula, de 2 tipos: a) más largo y delicado; b) más breves y rígidos, de color negro.	pelos intercarenales blancos y cortos, pelos laterales y basales con base rosada, más largos que en II pero no tanto como la cabeza.
Pigmentación oscura		aumento progresivo del area abarcada por la pig. oscura	
Sensorios	no se ven	pequeños y blancuzcos	amarillos y más grandes que en el II. Circulares.
<u>TORAX Y ABDOMEN</u>			
Color del tegumento	SSO 12 ^a /10	SSO 11 ^a /8 escarlata	S 10 ^a /4 comienza a verse más oscuro.
Color bandas transversales	YO 12 ^a /18 10 bandas amarillo limón	YYO 12 ^a /8 10 bandas de color amarillo	OY 12 ^a /18 10 bandas nítidas banda 11 ^a difusa y más delgada.
Color pelos	todos blancos		
Disposición de pelos		como se ve en la figura	
Relación diámetro máximo espiraculo/placa		hasta el 5 ^a estadio inclusive : espiráculos más pequeños que placa asociada en segmentos abdominales 1 y 2.	

IV

V

VI

VII

S 12^o/6
escarlata oscuro

S 12^o/6
mucho más oscuro
que larvas ~~maximas~~
chicas.

S 10^o/3
más oscuro que larvas
medianas.

idem VI

idem III

bien marcadas,
incluso el par
paralelo a la
sutura.

muy marcadas y promi-
nentes, carenas medias
paralelas a la sutura
tan prominentes como
las otras

idem VI

pelos intercarena-
les rosados y cor-
tos, pelos latera-
les y basales blan-
cos con aprox. la
mitad basal rosada,
algunos tanto o más
largas que cabeza

idem IV

idem IV

idem IV

En estos estadios la pigmentación
oscura abarca toda la cabeza.

similares a III

par más externo
con respecto a la
sutura epicraneal
es oval.

idem V

idem V

S 9^o/4S 9^o/4

S 8^o/1
muy oscuro

idem VI

OY 12^o/8

idem IV

idem IV
11 bandas nítidas
y del mismo grosor

idem VI

espiráculos igua-
les a placa asocia-
da.

espiráculos más
grandes que placa



Generación de verano
Generación de invierno

ANCHOS
CEFÁLICOS
(medias)

21.51 - 180.175

6.62 -

6.01 -

4.18 -
4.62 -

3.66 -

3.02 -
3.01 -

2.03 -
2.01 -

1.46 -
1.40 -

1.21 -

5

10

15

20

ESTADIOS
LARVALES

II

V

IV

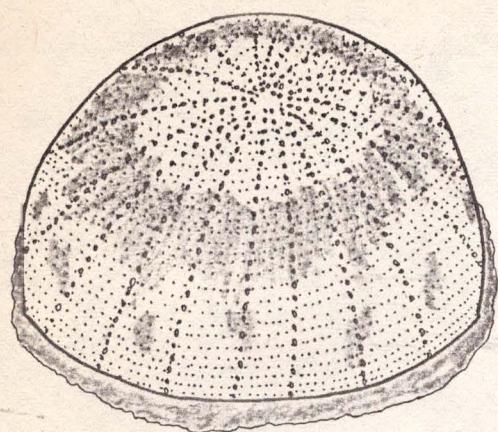
III

II

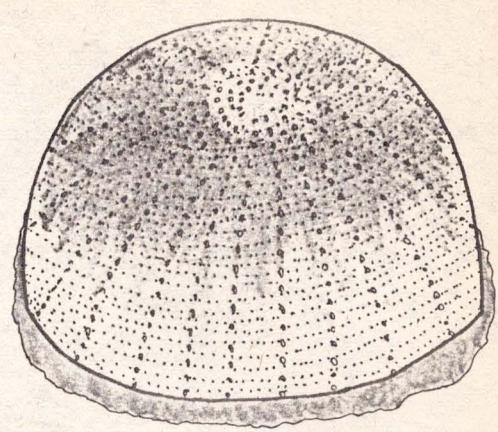
I

Lámina N° 1 : medias de los anchos cefálicos en función de los estadios larvales.
Comparación de la generación de invierno con la de verano.

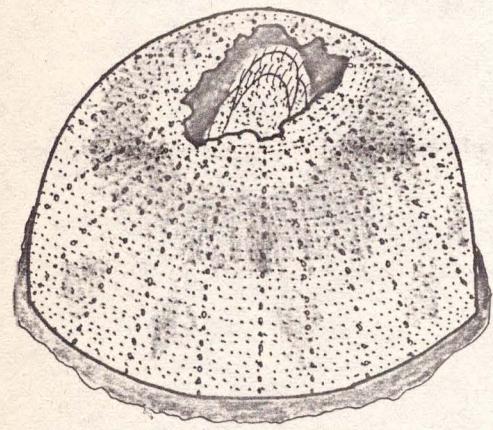
Lámina N° 2 : Tipos de huevos. A y B : distintas coloraciones de huevos fértiles; C : huevo al comienzo de la eclosión; D : huevo eclosionado; E : huevo infértil; F : huevo parasitado.



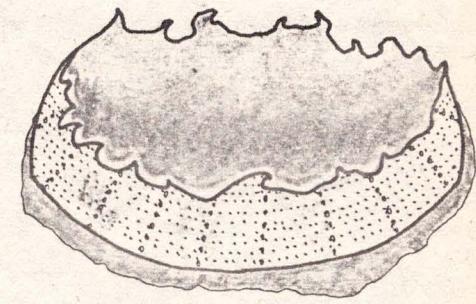
A



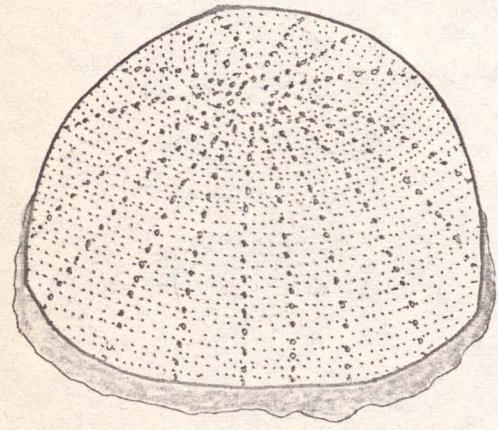
B



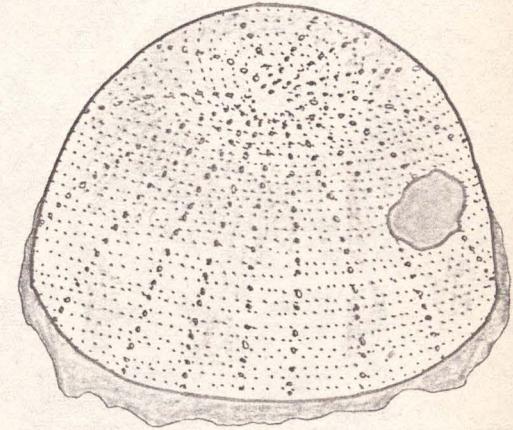
C



D

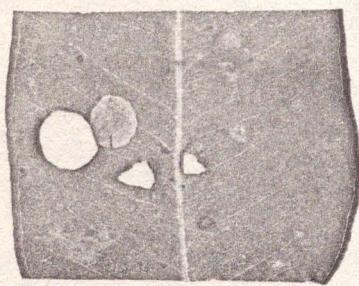


E

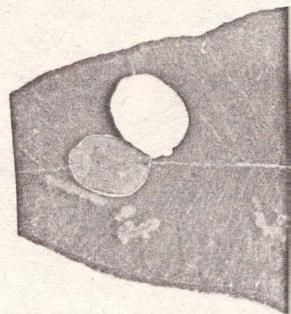


F

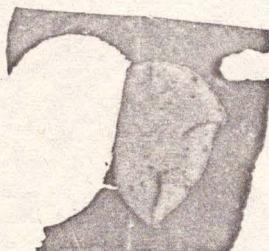
Lámina № 3 : Secciones de hojas de eucalipto mostrando variaciones en forma y tamaño en los habitáculos larvales.
A y B : habitáculos de larvas pequeñas; C y D : de larvas medianas; E y F : de larvas grandes.



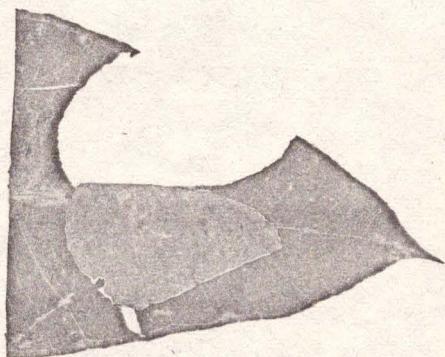
A



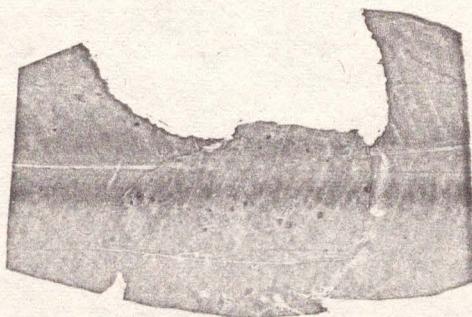
B



C



D

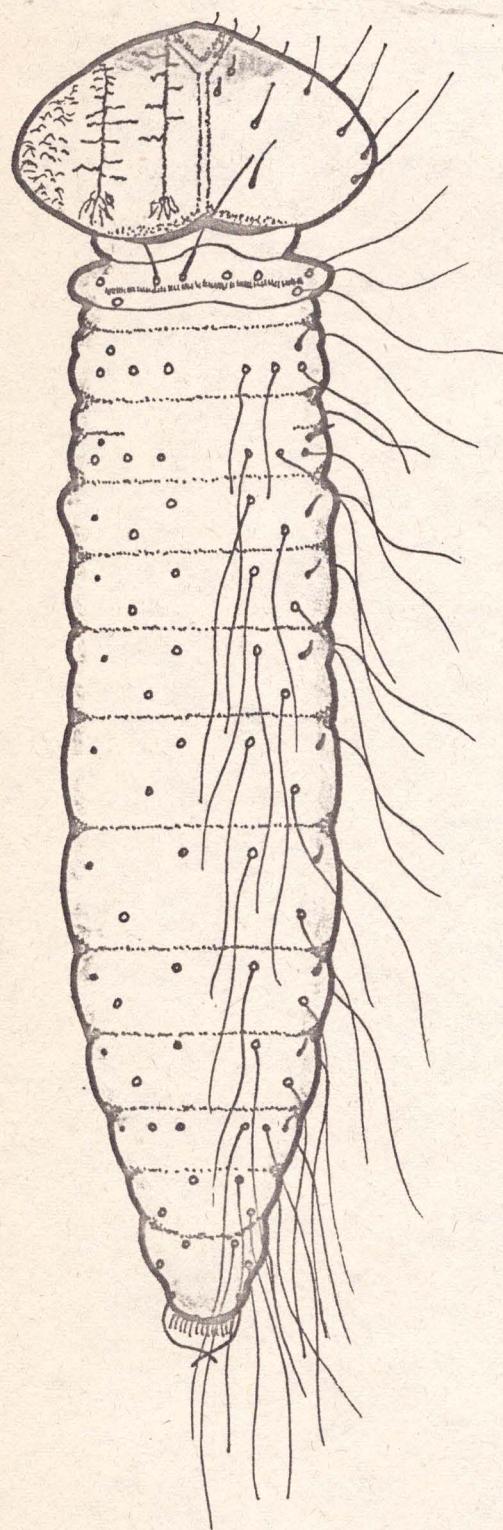


E

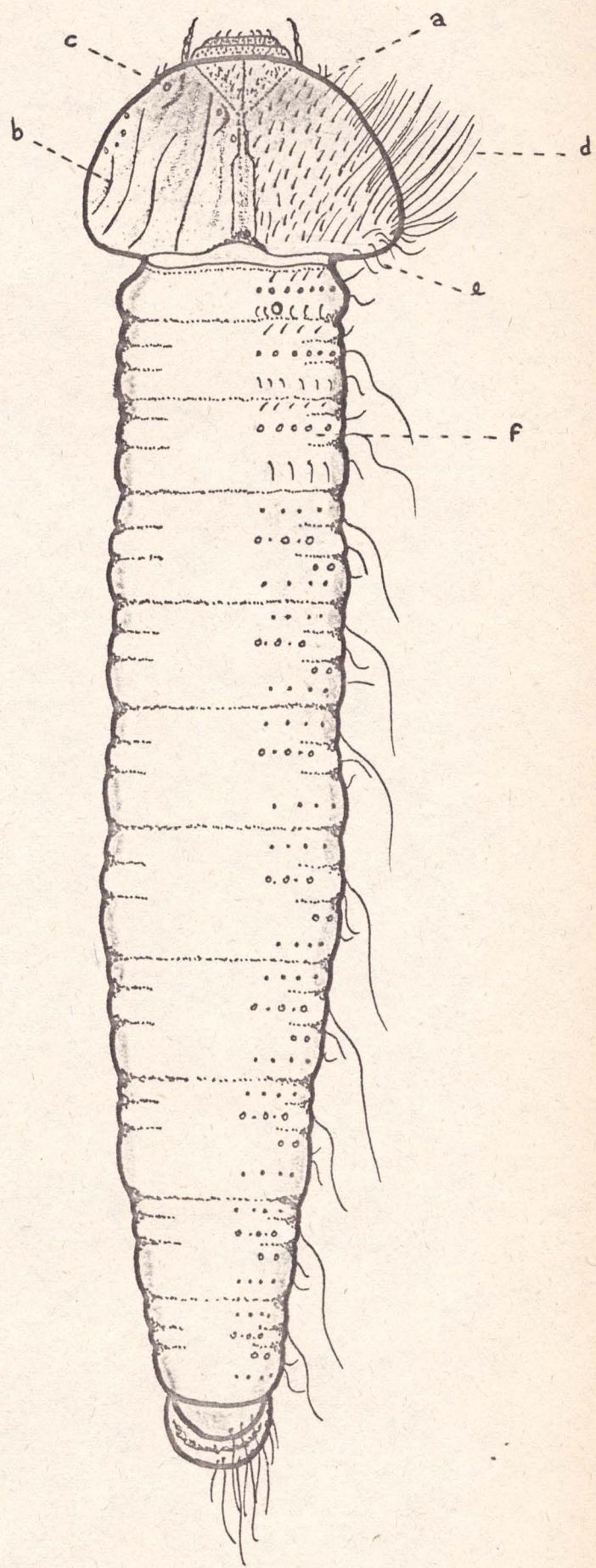


F

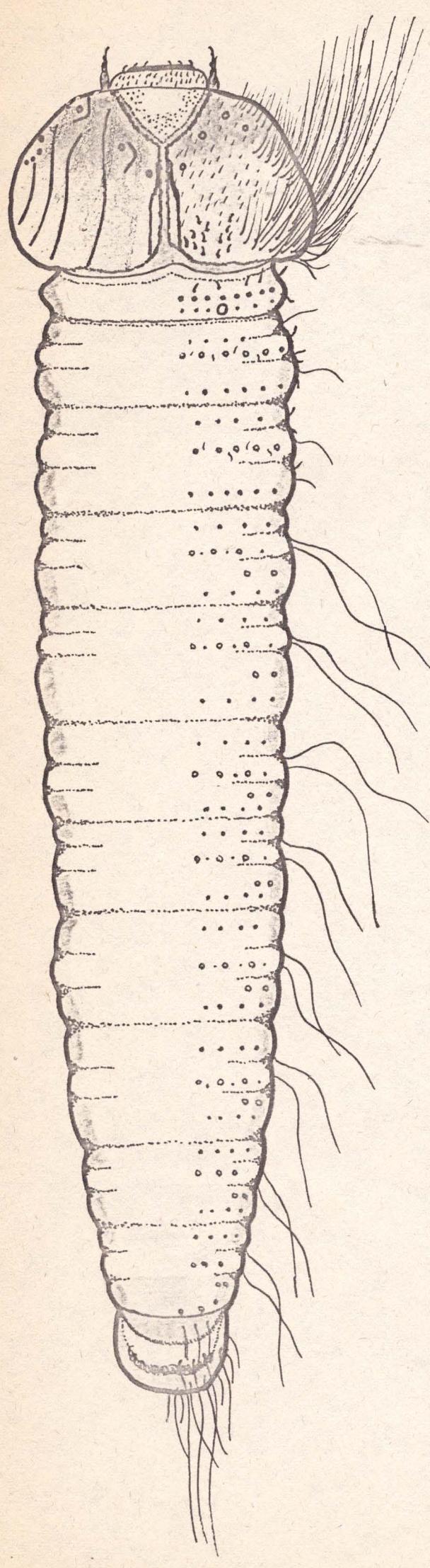
Lámina № 4 : Aspecto dorsal de A (1er estadio larval); B (2do estadio larval)
a. area pigmentada oscura; b. carenas longitudinales; c. sensorios;
d. pelos laterales; e. pelos basales; f. banda amarilla del abdomen.



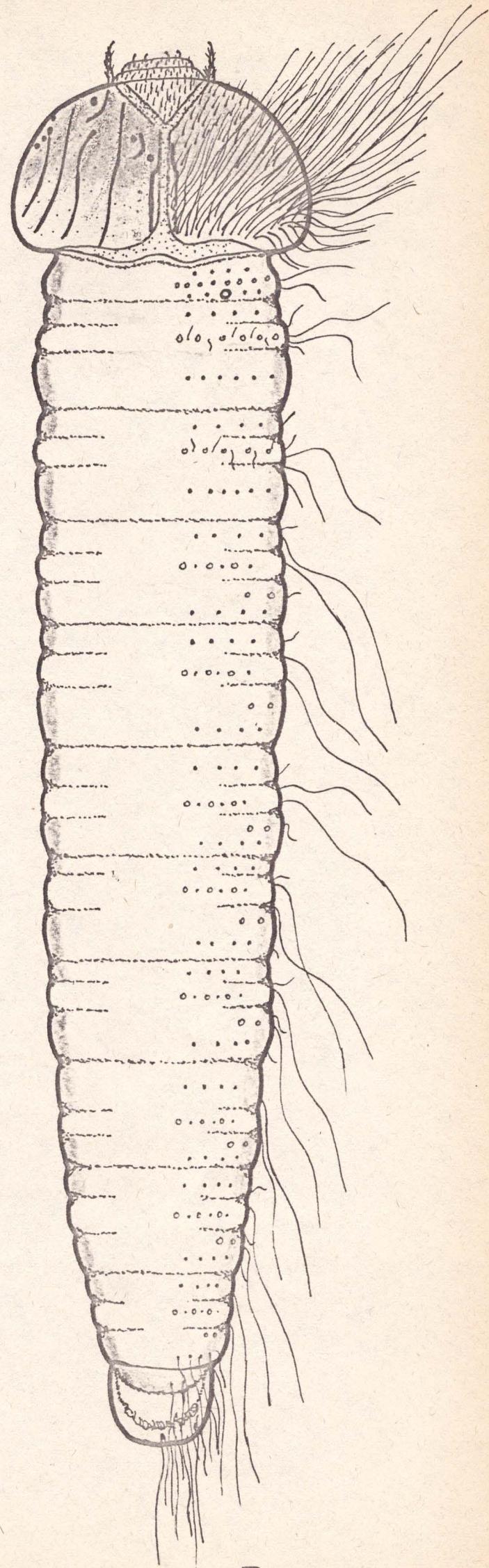
A



B



A



B

Lámina № 6 : Variación de caracteres morfológicos de la cabeza tenidos en cuenta para la diferenciación de los estadios larvales.

- a. área de pigmentación oscura
- b. carenas
- c. sensorios
- d. pelos laterales
- e. pelos basales
- f. pelos intercarenales

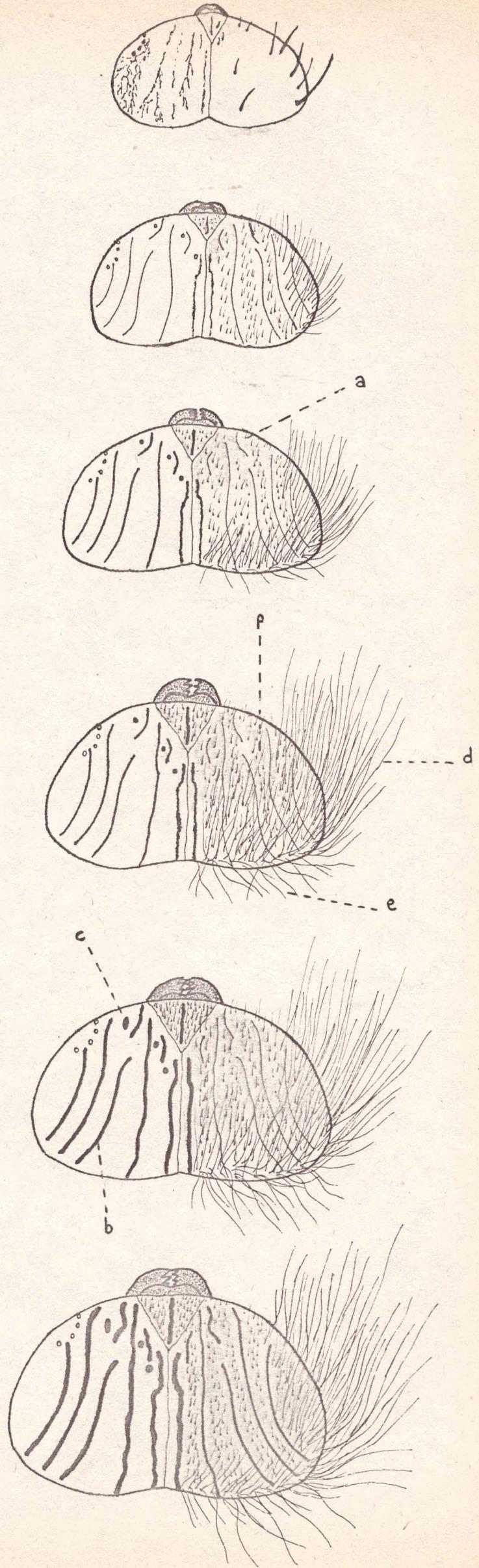


Lámina № 7 : Morfología y distribución de los pelos

Figura A

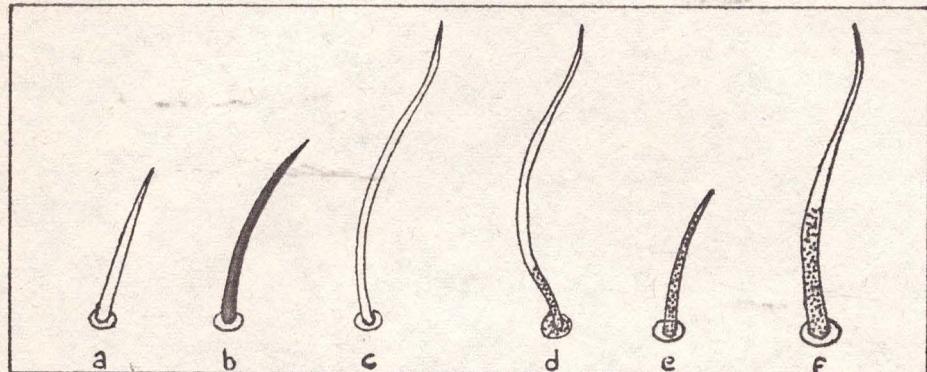
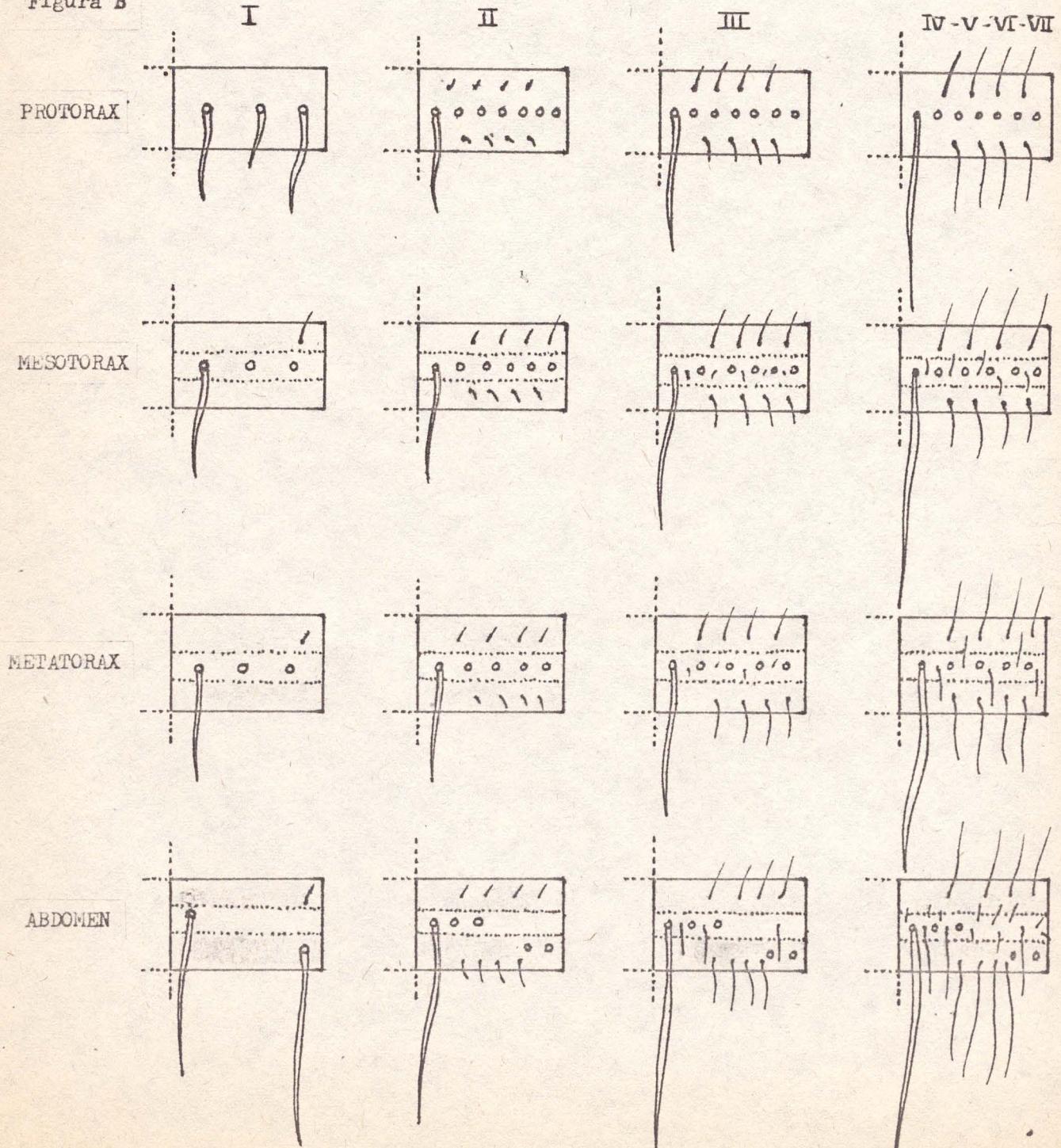


Fig. A : Morfología :
 a. pelo blanco de cabeza de 1er estadio
 b. pelo negro típico de 2do estadio
 c. pelo blanco de cabeza de 2do estadio
 y del cuerpo de todos los estadios
 d. pelo blanco con base rosada
 e. pelo rosado intercarenal
 f. pelo blanco con mitad basal rosada

Fig. B : Distribución de los pelos en torax y abdomen

Figura B



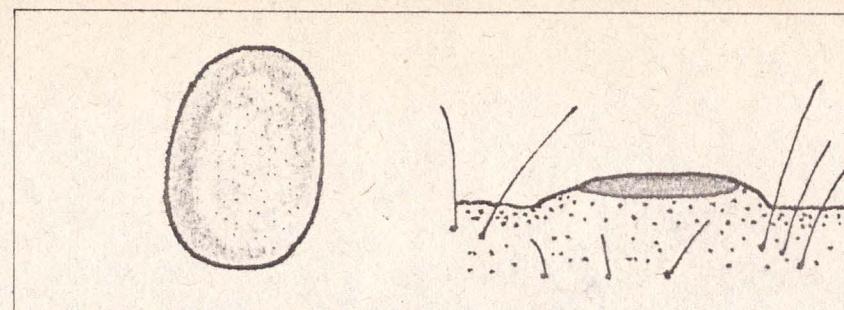
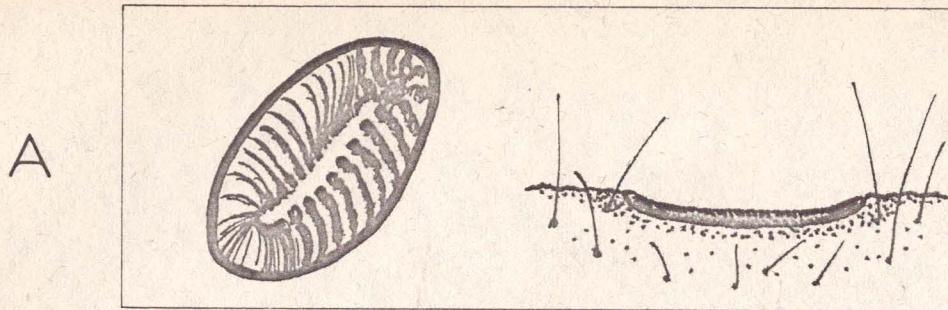
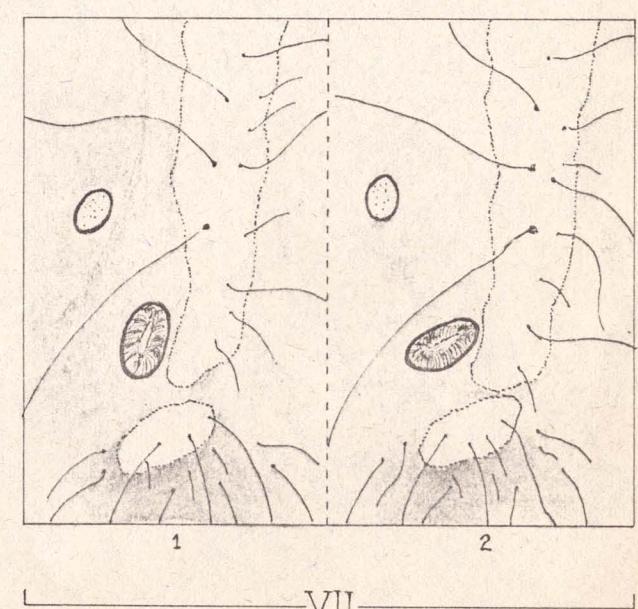
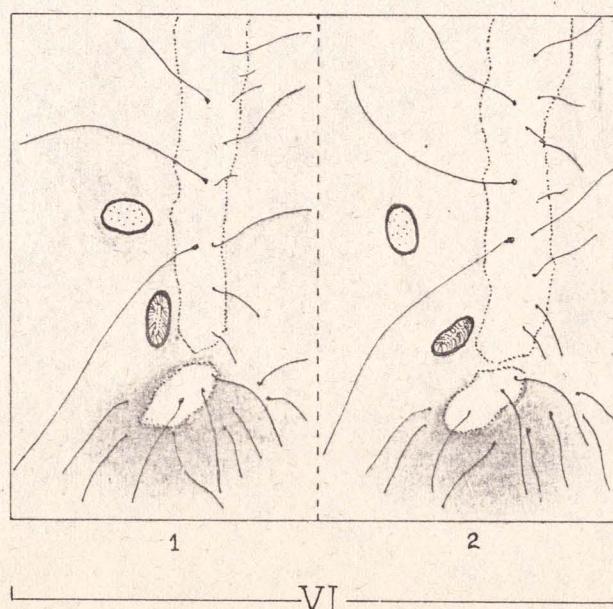
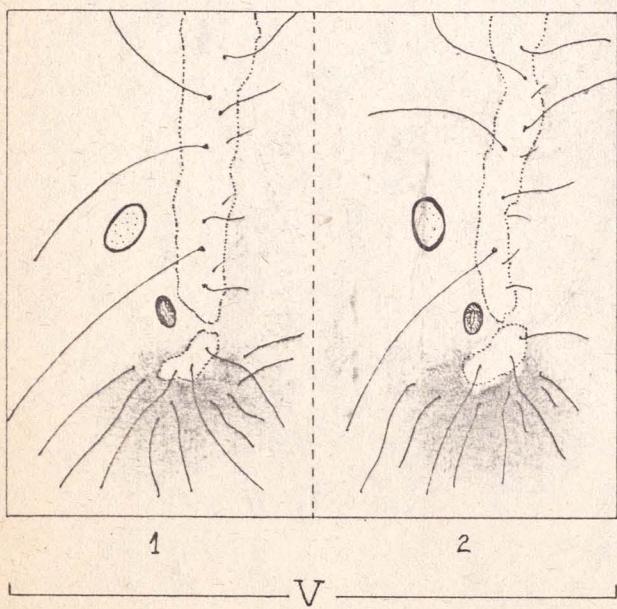


Lámina N° 8 : Estudio comparativo entre espiráculo y placa asociada a él

Arriba : A: frente y perfil de espiráculo; B: frente y perfil de la placa

Abajo : Secciones de segmentos abdominales 1 y 2 de los estadios larvales V, VI, VII, mostrando relación de diámetro máximo espiráculo/placa



3.03 μ .

3.06 μ .

4.6 μ .

4.9 μ .

6.5 μ .

6.1 μ .

6.2 μ .

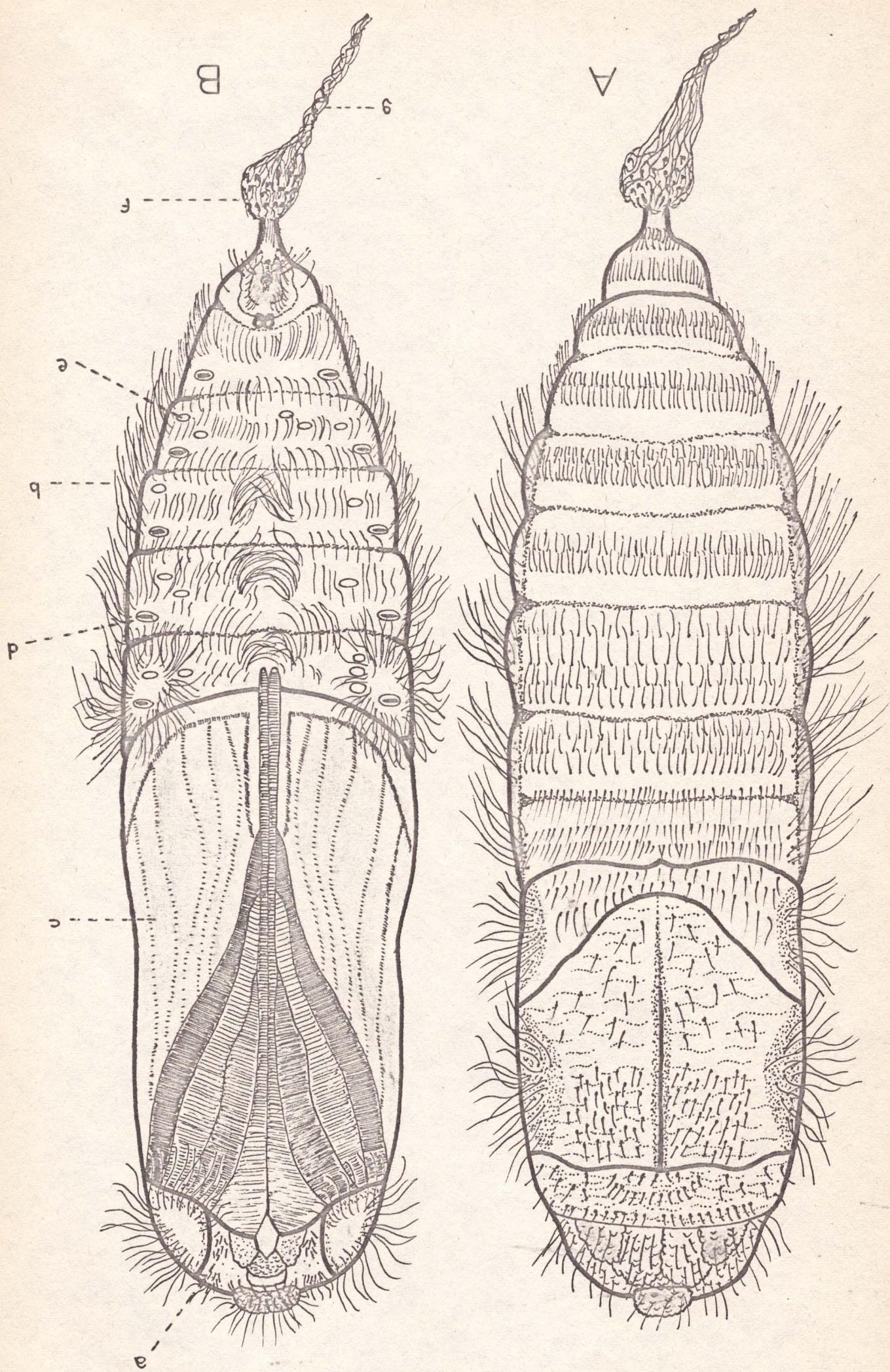
6.2 μ .

12.3 μ .

12.2 μ .

7.7 μ .

8.1 μ .



Lamina N° 9 : Estadio pupal . A : vista dorsal ; B : vista ventral
 a. pelos cortos y triangulos; b. pelos largos y flechados;
 c. pterotecas; d. espiraculos; e. placas dilatadas irregulares;
 f. cremaster; g. seda.

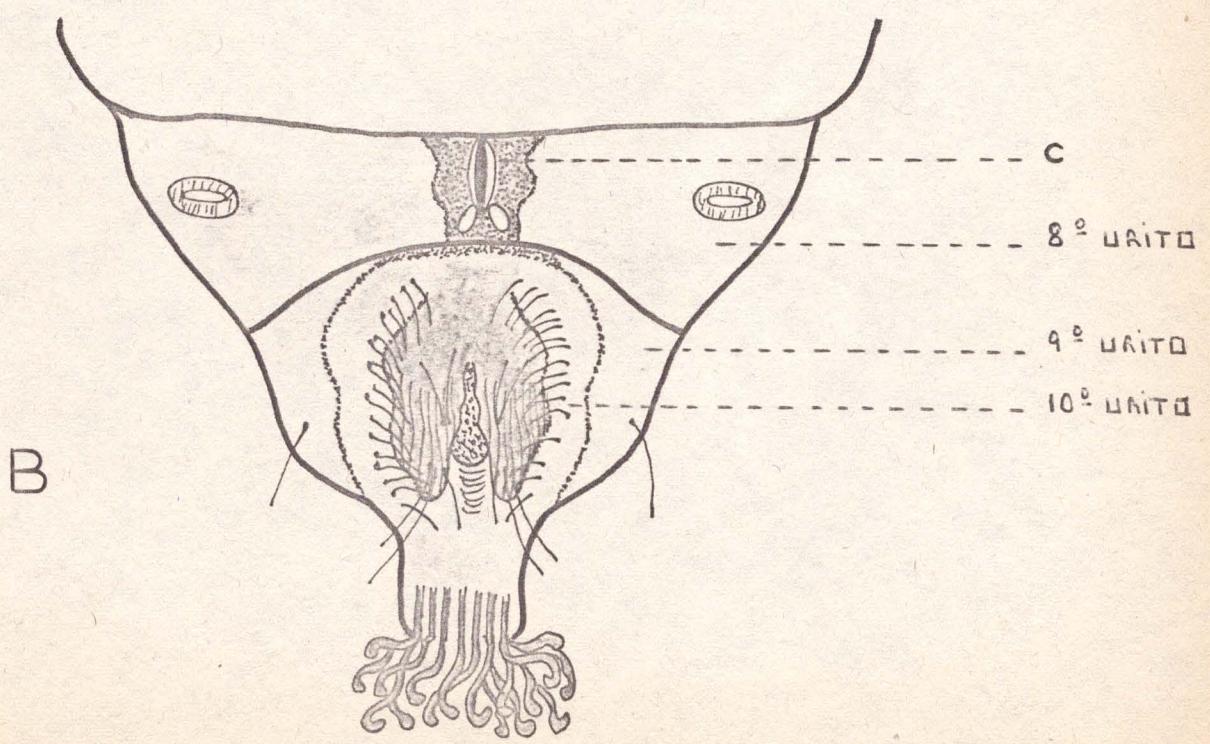
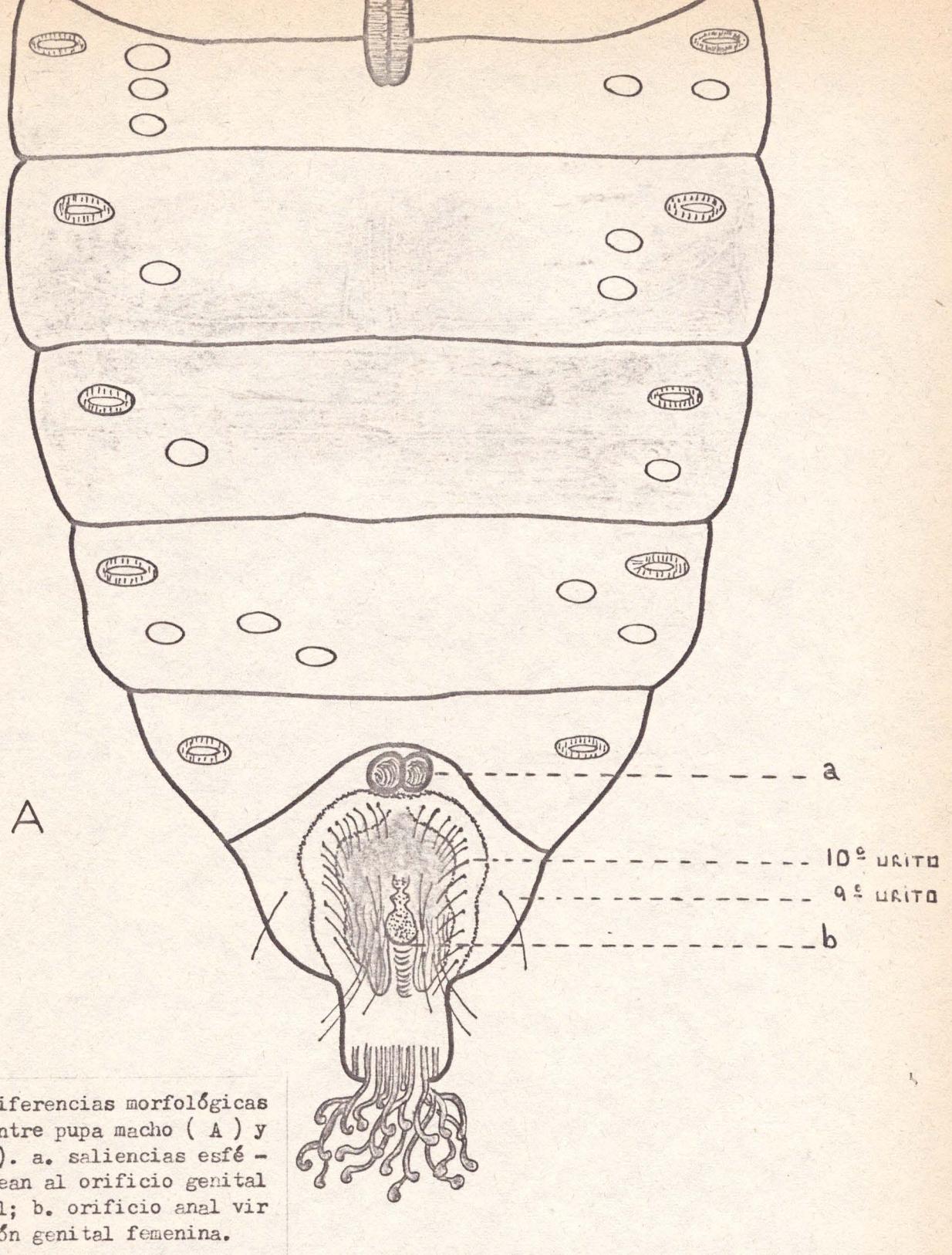


Lámina № 11 : Parasitismo en huevo

Figura A

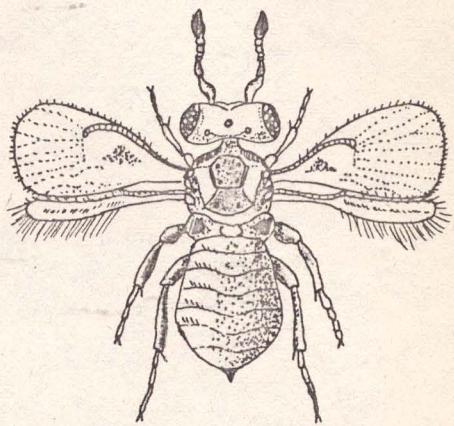
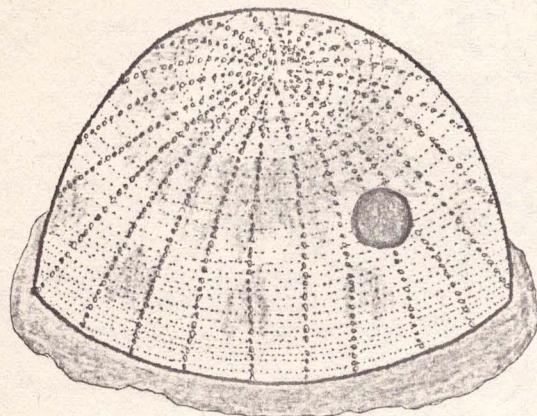


Fig.A : Lesión producida por Trichogramma sp.

La perforación es circular, pequeña y de bordes lisos. Ubicada normalmente a una altura media, raramente en el ápice o en la base del huevo. Generalmente se encuentra una sola perforación, a veces 2 y excepcionalmente 3.

Figura B

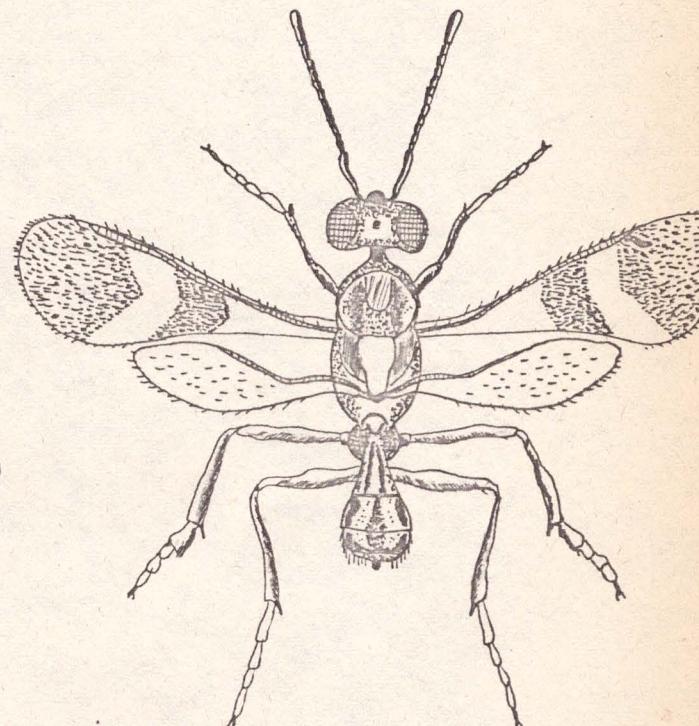
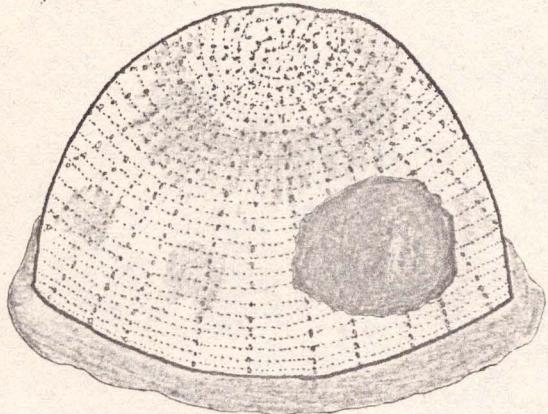


Fig.B : Lesión producida por Anastatus coreophagus

Perforación grande, subcircular, de borde irregular. Siempre una sola, ubicada en la linea media o próxima a la base del huevo.

Lámina N° 12 : Aspectos dorsolaterales y basales de huevos muertos por causas de mortalidad aún desconocidas.

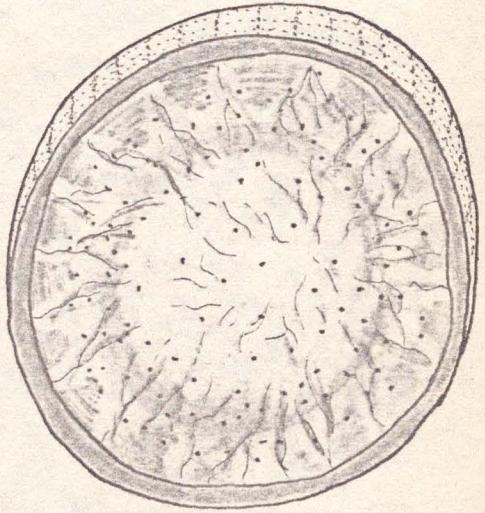
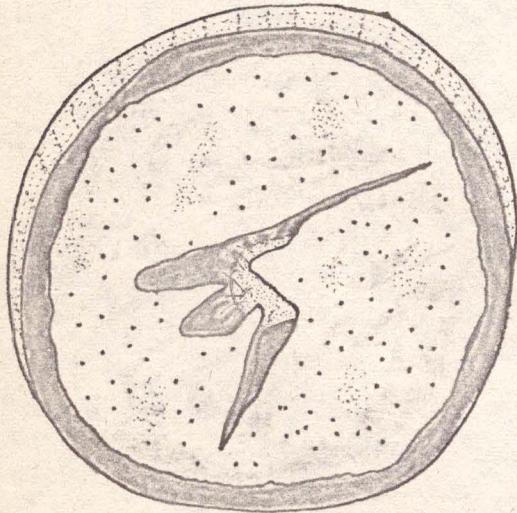
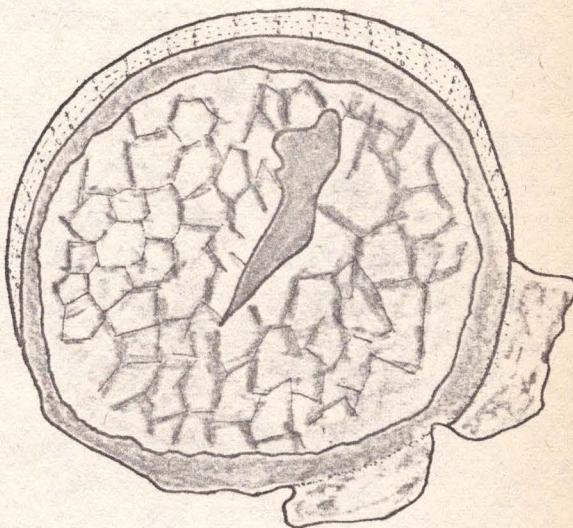
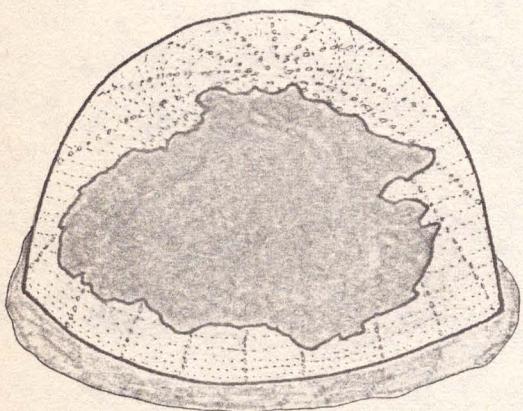
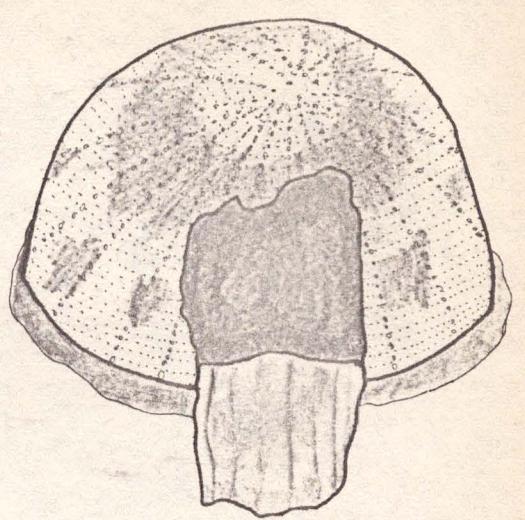
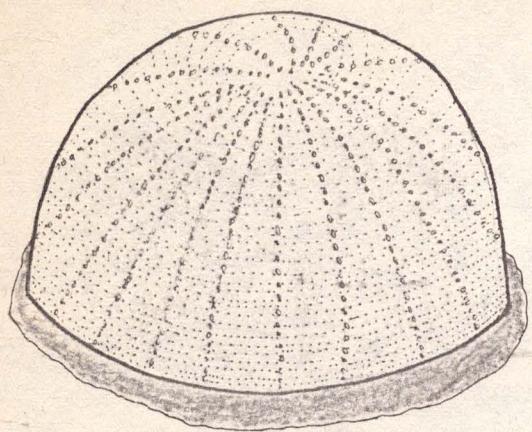


Lámina № 13 : Parasitismo en pupa. Fig.A : lesiones producidas por Brachimeria mnestor WALKER . Fig.B : lesiones producidas por Winthemia ruficornis.

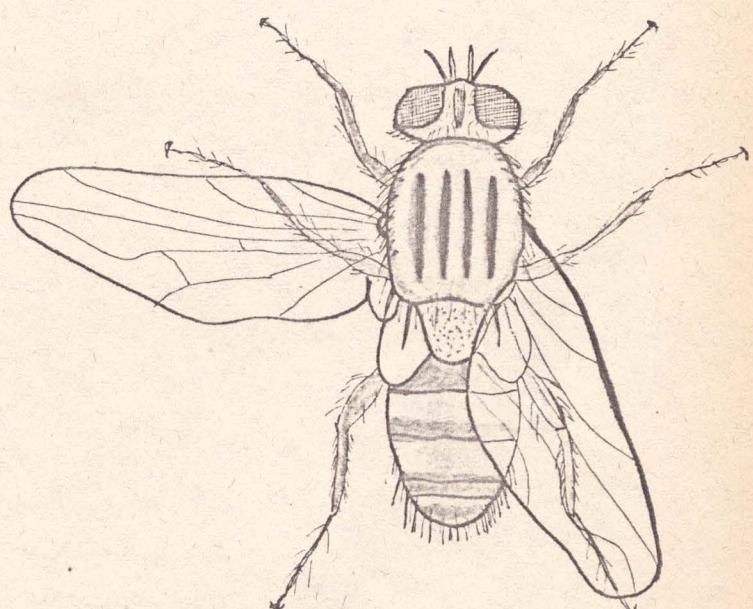
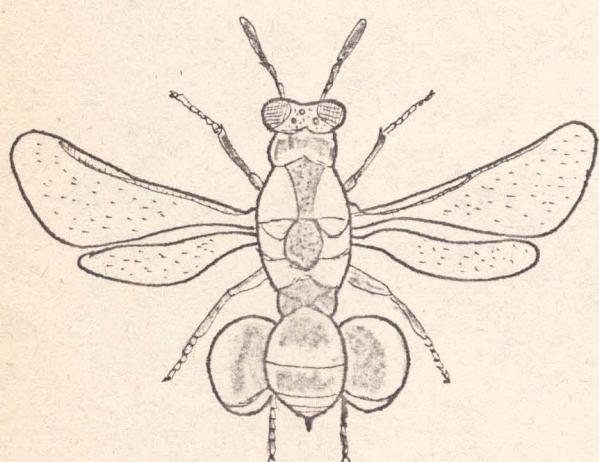
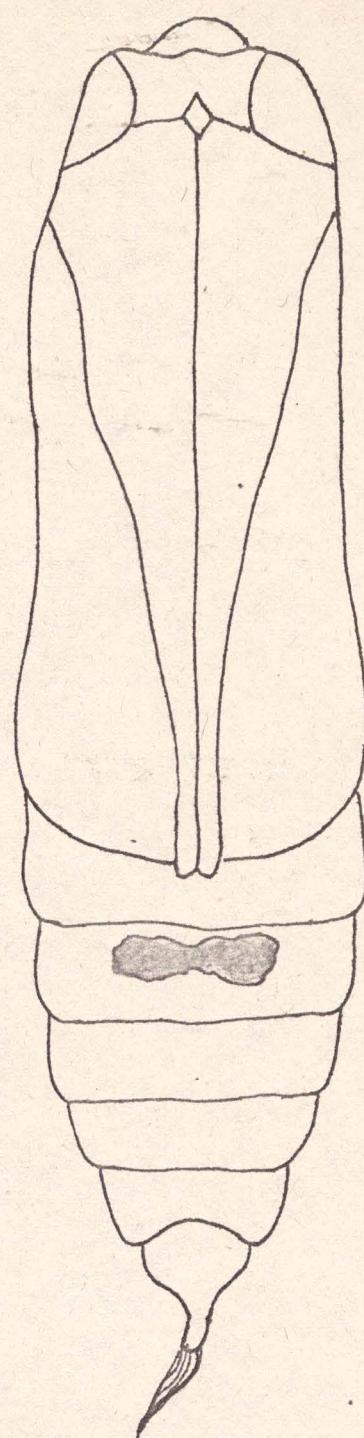
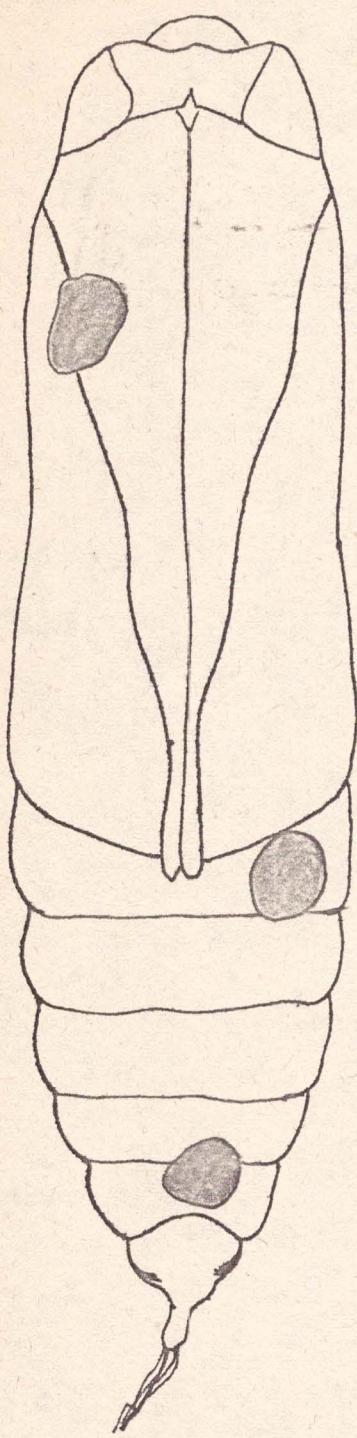


Figura A

Figura B