

OBSERVACIONES SOBRE LA BIOLOGIA DE *MEGATHOPA VILLOSA* ESCHSCHOLTZ, 1822

(COLEOPTERA, SCARABAEIDAE, SCARABAEINAE)

MAGALY OVALLE V. y JAIME SOLERVICENS A. *

RESUMEN

Se estudia la biología de *Megathopa villosa* ESCHSCHOLTZ 1822 en una población localizada en Con-Con Alto en la zona costera de Valparaíso. Se hacen observaciones adicionales en otros sectores.

Se describe la modalidad de extracción y conservación del estiércol y se reconoce su uso en alimentación de adultos y reproducción. Se distingue entre la modalidad normal de utilización del alimento y el comportamiento durante períodos secos.

En cuanto a reproducción se describe la cámara de nidificación, la construcción del bolo reproductivo, sus características y las actividades larvales. Se establece el ciclo de vida y los períodos de permanencia de los diferentes estados de desarrollo en condiciones de laboratorio y terreno.

ABSTRACT

The biology of *Megathopa villosa* ESCHSCHOLTZ, 1822 was studied in a population from Con-Con Alto, Valparaíso. This study was enriched with further observations in other localities.

The method for the extraction and conservation of both the nutrient and reproductive reserve, the modification of the nutritious behaviour during the dry season, the construction of the reproductive bolus as well as its characteristics, and larval activities, were described.

The life cycle and the periods of the different developmental stages were established. The seasonal distributions of adult density was analyzed.

INTRODUCCION

En 1940, GUTIÉRREZ redescubre el género *Megathopa* ESCHSCHOLTZ 1822, y la única especie chilena, *villosa*, señalando su presencia en la región central y sur del país (Con-Con, Linares, Parral, Concepción, Los Angeles, Renaico, Curacautín, Termas de Tolcahuaca, Isla Mocha, Valdivia) y en Argentina (Córdoba, Río Negro, Chubut).

Más tarde MARTÍNEZ (1961) analiza lo que él denomina complejo *Megathopa* del cual separa dos nuevos géneros. Redefine *Megathopa*, ESCHSCHOLTZ 1822 conservando en él

sólo a dos especies que ocupan la región meridional de América del Sur: *M. villosa* presente en Chile y la Patagonia Argentina y *M. violacea* BLANCHARD 1843, en Argentina y Uruguay.

Respecto a la biología de la especie chilena no se ha encontrado información. El presente trabajo ofrece una serie de observaciones en este sentido, particularmente en lo que concierne a comportamiento alimentario y reproductivo.

* Laboratorio de Entomología, Departamento de Biología, Universidad de Chile, Casilla 130 - V, Valparaíso.

MATERIAL Y METODO

El estudio se efectuó en la localidad de Con-Con Alto, en la zona costera de Valparaíso. También se realizaron observaciones en Quintero y Mantagua, próximos a la zona de estudio, bosque El Nague al Norte de Los Vilos y Olivar Bajo al Sur de Rancagua.

Las prospecciones, en número de 16, se iniciaron en octubre de 1976 y se prolongaron hasta abril de 1978 con intervalos variables dependiendo de la actividad de los adultos.

La captura de especímenes se realizó en forma directa, bajo estiércol o en el interior de sus galerías.

En terreno se contabilizó cada vez el número de fecas recientes y el número de extracciones de estiércol efectuadas por el insecto; se midió la distancia desde el lugar de extracción al de enterramiento y la profundidad de éste. Se observó, además, las modificaciones a este procedimiento.

En período de actividad reproductiva se determinó el sexo de los individuos recolectados en las galerías, profundidad de éstas y sus características. Para establecer comportamiento reproductivo y ciclo de vida se aislaron 10 parejas en terrarios de 40 cm largo, 18 cm ancho, 48 cm alto, ocupados hasta 2/3 de su capacidad con tierra proveniente del lugar de recolección, las que fueron abastecidas regularmente con fecas frescas de vacuno.

Los bolos reproductivos fueron revisados periódicamente para seguir la evolución de los estados preimaginales. Para períodos de breve duración este registro fue diario.

El número de mudas de piel de la larva se estableció sobre la base de la presencia de las mandíbulas de las exuvias larvares en el material de los bolos en que se había cumplido dicha etapa. Se reconoció los pares de mandíbulas, se midió la amplitud de cada una a la altura del diente molar y se les ordenó por tamaños.

En terrarios adicionales se mantuvieron otros ejemplares para realizar observaciones de comportamiento alimentario, reproductivo, actividad diaria, transporte y enterramiento del estiércol.

La permanencia de los diferentes estados de desarrollo de la especie se determinó por datos de laboratorio y de terreno. En este

sentido la observación de terreno se logró removiendo 1 m² por 50 cm de profundidad, de sustrato en el lugar de estudio, en prospecciones efectuadas entre enero y abril. Esto dio también información acerca de características de la nidificación.

Para valorar la utilización del estiércol por parte del insecto se pesaron 75 fecas de vacuno secas, calculándose el promedio de peso. El mismo procedimiento se utilizó con 21 bolos de alimentación. Luego se relacionaron estos valores con el número de fecas y el número de extracciones de estiércol contabilizadas en los diferentes muestreos.

RESULTADOS Y DISCUSION

HABITAT:

Todos los lugares prospectados presentan suelos arenosos de consistencia blanda y cubierta vegetal de tipo herbáceo, de escaso desarrollo; a esto se une un adecuado abastecimiento de estiércol de vacuno y en menor grado de equino.

La naturaleza del suelo parece representar uno de los factores determinantes de la distribución de la especie, ya que se ha constatado que sectores bien abastecidos de fecas pero con suelos de consistencia más firme no son ocupados. Esto podría corresponder a una limitante de tipo mecánico derivada de la excavación o tal vez a condiciones de temperatura y humedad inadecuadas para el desarrollo, que se cumple a algunos centímetros de profundidad.

DISTRIBUCION ESTACIONAL:

El número de individuos recolectados en Con-Con Alto se aprecia en el Cuadro 1.

C U A D R O 1

INCIDENCIA ESTACIONAL DE ADULTOS DE M. VILLOSA

	Número de individuos	porcentaje
Primavera	65	91,54
Verano	1	1,40
Otoño	4	5,63
Invierno	1	1,40
Total	71	99,97

Estas cantidades de colecta no deben interpretarse como densidad real de la especie, sino como diferencias de actividad en las distintas estaciones climáticas, situación que se analizará más adelante.

UTILIZACION DEL ESTIERCOL:

El valor promedio de peso de 75 fecas secas es de 330 gr y el de 21 bolos (extracciones) en las mismas condiciones es de 9,13 gr. En el área y durante todo el período de estudio se contabilizaron 367 fecas y 64 extracciones lo que señala que el insecto empleó un 0,48% del material disponible. De esto se deduce su limitada participación en el proceso de integración del estiércol al suelo.

COMPORTAMIENTO DE LOS ADULTOS:

Tanto para efecto de alimentación como para reproducción el insecto emplea el estiércol de vacuno y las mismas modalidades de obtención. Ocasionalmente se constataron utilización de fecas de equino y un comportamiento diferente como se señalará más adelante.

Extracción del bolo:

La búsqueda de la feca se inicia al crepúsculo. Una vez sobre ella y tras algunos ensayos, se comienza la extracción de una porción redondeada de estiércol o bolo. Para tal efecto aplica sobre la superficie el borde dentado de la cabeza y las tibias anteriores; cabeza y tibias, aproximadas, se hunden en el material y luego se separan iniciando así la incisión, que se continúa en círculo. Movimientos laterales de las primeras tibias profundizan el corte en el que se va introduciendo el cuerpo para operar en la parte más profunda.

Como resultado de esta extracción queda en la feca una huella cóncava. El trozo separado es recorrido por el insecto que trata de modelar su superficie hasta obtener una masa redondeada cuyo peso fresco dio valores entre 23 y 53 gr y cuyo diámetro varió entre 3,5 a 5 cm. En tres casos en que se observó la extracción la duración fue de 20 a 30 minutos aproximadamente.

Transporte:

Con posterioridad el insecto traslada a cierta distancia el bolo, lo que se ve facilitado por su conformación. Con este propósito el insecto utiliza los dos pares de patas posteriores, de tibias largas y finas, que se aplican al bolo, en tanto las anteriores accionan sobre el sustrato. De este modo el insecto avanza retrocediendo.

La distancia de traslado es variable según se aprecia en el Cuadro 2.

C U A D R O 2

DISTANCIA RECORRIDA POR EL INSECTO
DESDE LA FECA AL LUGAR DE
ENTERRAMIENTO

Rango de distancia (cm)	Número de casos	Porcentaje
0 — 65	31	70,45
66 — 130	6	13,63
131 — 195	4	9,09
196 — 260	3	6,81
Totales	44	99,98%

En la mayoría de los casos (70,45%) el insecto se mantiene en las proximidades de las fecas (hasta 65 cm). A una mayor distancia de traslado corresponde cada vez un menor número de casos.

Enterramiento:

La siguiente etapa en el proceso de abastecimiento de estiércol es el enterramiento. A este efecto el insecto excava en el suelo por debajo del bolo, se desplaza en círculo en torno a él y desaloja la tierra en que se apoya con lo que consigue que el bolo se hunda. Repitiendo la operación hace desaparecer el material bajo la superficie. El proceso termina a algunos centímetros de profundidad y en superficie queda en evidencia, cuando se ha efectuado recientemente, por medio de un montón de tierra húmeda, de 4 cm de alto y 10 cm de diámetro aproximadamente. Esta tierra es el material desplazado por la excavación de la ga-

lería y el de una cámara subterránea en que queda depositado el estiércol. La galería de acceso a la cámara queda obliterada por el material de excavación y puede ser puesta en evidencia, al presionar la zona, por su menor compactación.

En tres casos observados el transporte y enterramiento demoró aproximadamente 60 a 70 minutos. El tiempo de enterramiento fue medido sólo hasta la desaparición del bolo bajo la superficie.

Ya sea que se destine a alimentación o reproducción el enterramiento de la masa estercolar seguramente responde a la necesidad de mantener la humedad necesaria para dichos procesos.

COMPORTAMIENTO ALIMENTARIO:

Para su abastecimiento el insecto generalmente recurre a la separación, transporte y enterramiento de un trozo de fecca, como se ha descrito. La provisión, que mantiene una forma algo redondeada y la consistencia blanda de la fecca fresca, es consumida por el coprófago en su aislamiento subterráneo. La profundidad a que se realiza este proceso no ha podido ser establecida por la dificultad de determinar durante la excavación y examen de las galerías si el insecto se encuentra en proceso de alimentación o de enterramiento de la masa estercolar destinada a reproducción, ya que en ambos casos la provisión presenta las mismas características. Sin embargo, las observaciones parecen señalar que la profundidad de enterramiento de la provisión de consumo es más superficial que la de reproducción lo que sería lógico de esperar a causa de la menor duración de la primera.

Cuando las condiciones climáticas determinan la rápida desecación y endurecimiento superficial de las fecas, imposibilitando la extracción de material, los insectos se establecen bajo ellas, ya que ahí el estiércol, e incluso el suelo adyacente, mantienen la humedad, excavan una cavidad en el suelo y desmenuzan el material que consumen de inmediato, sin realizar bolo ni enterramiento. En terreno es frecuente encontrar esta situación entre enero y abril.

COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO:

La actividad reproductiva se realiza en primavera; en terreno se ha constatado desde fines de agosto.

La inspección de las galerías en que se ha efectuado enterramiento de estiércol señala un número variable de individuos en cada una de ellas.

C U A D R O 3

NUMERO DE INDIVIDUOS POR GALERIA

<i>Número de individuos por galería</i>	<i>Número de casos</i>	<i>Porcentaje</i>
1	13	38,23
2	18	52,94
3	3	8,82
Total	34	99,99

Al sexar los individuos se pudo apreciar que aquellos que no compartían la galería eran indistintamente machos o hembras; donde había dos ejemplares, éstos pertenecían a ambos sexos, salvo en un caso en que se encontraron dos machos.

La presencia de dos individuos de diferente sexo implicaría actividad reproductiva; la existencia de individuos solitarios podría corresponder a haberse efectuado el apareamiento seguido de alejamiento del macho o a realizarse aprovisionamiento alimentario.

La presencia de 2 ó 3 ejemplares por galería parecería estar en relación con fenómenos observados ocasionalmente en superficie durante la extracción del bolo estercolar: una vez que un ejemplar ha adelantado en la separación del bolo, se aproxima otro que, luego de insinuar una ayuda, se instala sobre el material a extraer. La intervención de un tercer individuo provoca un enfrentamiento sobre la masa estercolar que ya puede desplazarse a instancias del extractor, al

parecer no perturbado por la presencia de los otros. Equilibrándose sobre el bolo en movimiento, ambos individuos de frente entrecruzan las primeras patas y levantan bruscamente la cabeza, o bien, siempre con los primeros apéndices cruzados, levantan la región anterior del cuerpo mientras se apoyan al bolo sólo en las extremidades posteriores y se esfuerzan por hacer perder el punto de apoyo al opuesto. Tras caer alguno de los ejemplares, o ambos, reinician sus esfuerzos sobre el bolo un momento después hasta que alguno de ellos lo abandona. Por no interrumpir el proceso no fue posible determinar el sexo de los tres ejemplares participantes.

Tal comportamiento podría corresponder en parte al que presentan las especies de *Gymnopleurus* ILL. donde habiéndose asociado una pareja en el transporte, la presencia de un tercer individuo es rechazada por aquel que tiene el mismo sexo (PAULIAN, en GRASSÉ 1949).

La existencia de 3 ejemplares por galería en *M. villosa* podría explicarse por persistencia del tercer individuo en acompañar a la pareja hasta la cámara subterránea.

En atención a esto se podría decir que el encuentro de los sexos se produce durante la faena de extracción del estiércol para la confección del bolo reproductivo.

Nidificación:

Para efecto de nidificación se utilizan las mismas modalidades de extracción, transporte y enterramiento ya señaladas anteriormente.

La cámara de nidificación aloja holgadamente al bolo, alcanzando alrededor de 4 cm de diámetro y 9 cm de largo. La galería de acceso desciende oblicuamente alejándose entre 20 a 27 cm con respecto al punto de entrada (Fig. 1).

Considerando los bolos de reproducción extraídos por prospección de 1 m² de superficie hasta 50 cm de profundidad en la zona de muestreo, se obtuvo valores de su profundidad de enterramiento. (Cuadro 4).

CUADRO 4

PROFUNDIDAD DE ENTERRAMIENTO DE BOLOS DE REPRODUCCION

Rango de profundidad en centímetros	Número de casos	Porcentaje
10 — 15	3	5,76
16 — 20	6	11,53
21 — 25	10	19,23
26 — 30	17	32,69
31 — 35	12	23,07
36 — 40	3	5,76
41 — 45	1	1,92
Total	52	99,96

Se aprecia que en un 74,99% de los casos la profundidad fluctúa entre 21 y 35 cm. Esta mayor profundidad que el insecto confiere al bolo reproductivo debe estar en relación a condiciones climáticas del suelo necesarias para el desarrollo, ya que éste se cumple en primavera y verano, períodos caracterizados por aumento de la temperatura y disminución de la humedad.

En dos ocasiones (22 de agosto en Concón Alto y 17 de septiembre en Olivar Bajo) se observó bolo de reproducción, aún sin cono, al interior de fecas de caballo. Tal vez la mayor altura de éstas ofreció el aislamiento y oscuridad en que normalmente se desarrolla esta actividad. Se supone que posteriormente el insecto habrá enterrado el bolo y confeccionado cono de postura.

Fabricación del bolo de reproducción:

En la cámara subterránea el estiércol extraído de la feca es desmenuzado y luego modelado por capas en una masa esférica, compacta, de superficie lisa, que se diferencia netamente del bolo original blando y deforme. Luego, en la parte superior, el insecto excava una oquedad cuyos bordes prolonga

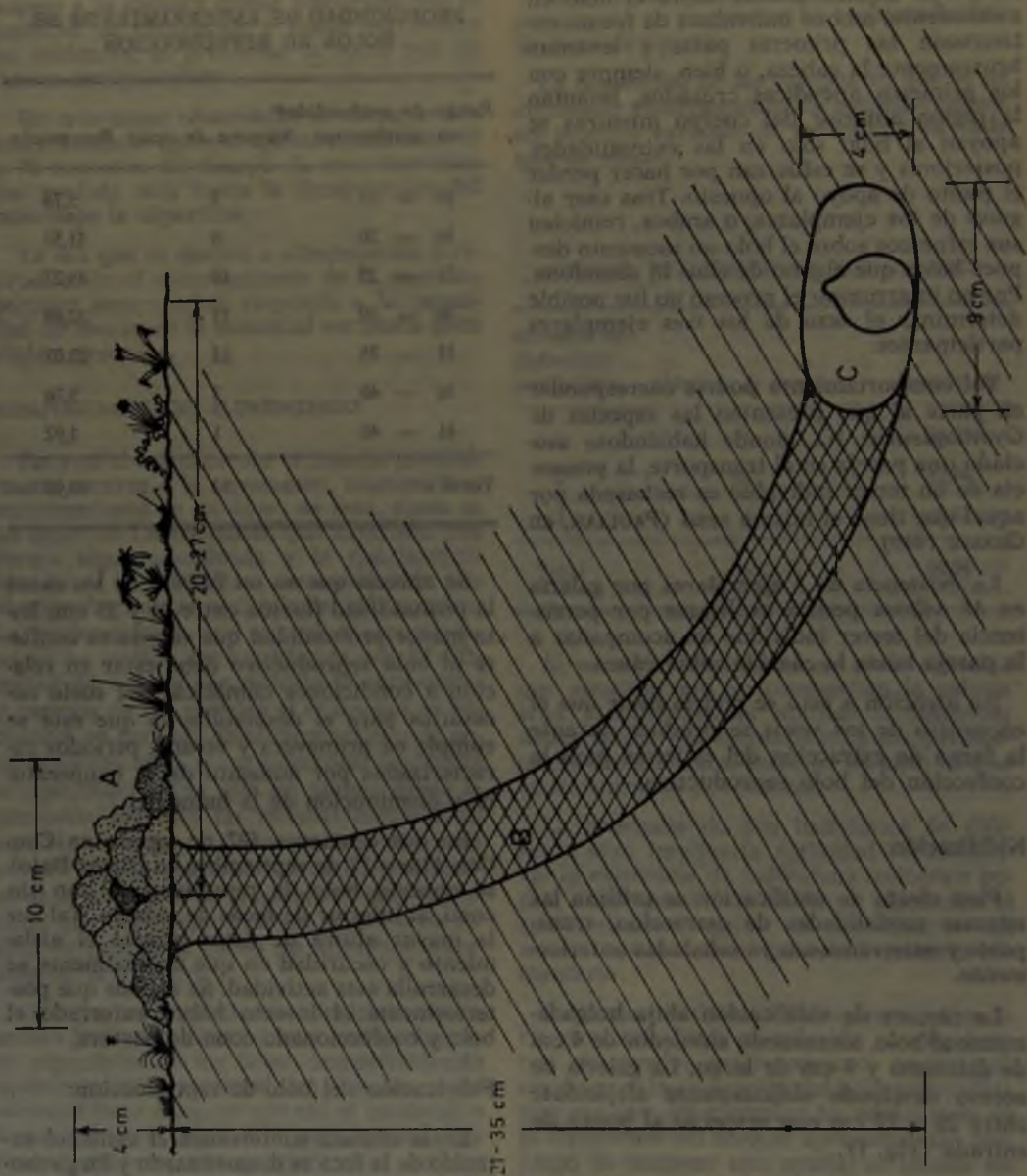


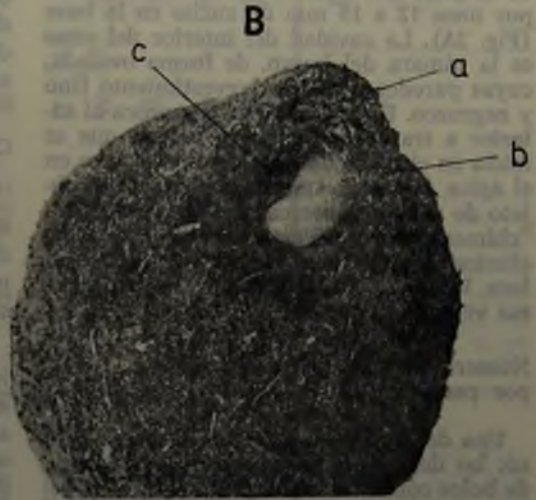
Fig. 1. *Megathopa villosa* ESCHSCHOLTZ

Esquema de la galería y la cámara de nidificación: A) tierra removida; B) galería de acceso a la cámara de nidificación ocupada por el material removido; C) cámara de nidificación con el bolo reproductivo.

Fig. 2. *Megathopa villosa* ESCHSCHOLTZ



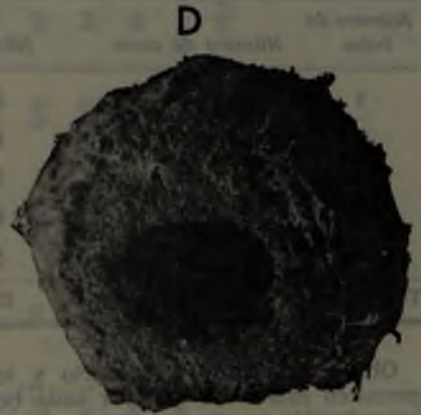
2A Bolo de reproducción



2B. Bolo de reproducción en que se ha extraído parte de la pared del cono exponiendo: a) "Chimenea de ventilación"; b) Huevo; c) Cámara del huevo.



2C. Bolo de reproducción seccionado en que se muestra la larva al término de su desarrollo. Nótese la contigüidad de la cabeza y la región posterior del abdomen. En las paredes del bolo es posible distinguir el doble revestimiento. (a y b).



2D Bolo de reproducción con orificio de salida del imago. Nótese que el revestimiento exterior y el cono han desaparecido.

hasta constituir un cono hueco. Se conforma así un bolo piriforme, cuyas medidas en los casos observados fluctuaron entre 30 a 38 mm de diámetro y 35 a 45 de alto, incluido el cono que alcanza 5,5 a 7 mm de alto por unos 12 a 15 mm de ancho en la base (Fig. 2A). La cavidad del interior del cono es la cámara del huevo, de forma ovalada, cuyas paredes tienen un revestimiento fino y negruzco. Esta cámara se comunica al exterior a través de una zona porosa que se inicia en el techo de la cavidad y se abre en el ápice del cono, aparentemente con el objeto de permitir intercambio de gases. Esta "chimenea de ventilación" se logra por la eliminación del material fino y molido de la feca, lo que deja solamente la trama de trozos vegetales (Fig. 2B).

Número de bolos de reproducción por pareja:

Una de las 10 parejas aisladas no nidificó; las demás hicieron un número variable de bolos con un máximo de 5, según se aprecia en el Cuadro 5.

C U A D R O 5

NUMERO DE BOLOS DE REPRODUCCION POR PAREJA

Número de bolos	Número de casos	fabricados
1	3	3
2	2	4
3	1	3
4	2	8
5	1	5
Total	9	23

Observaciones de laboratorio y terreno permiten establecer que por cada bolo de reproducción se construye una galería.

Participación de los sexos en la nidificación:

La cópula presumiblemente se realiza en la cámara de nidificación una vez que se ha

completado el enterramiento del estiércol. Más tarde el macho se retiraría quedando sólo la hembra, que de acuerdo con observaciones de laboratorio es la encargada de la confección del bolo reproductivo. Uno o dos días después de la postura la hembra abandona a su vez el lugar, situación que pudo ser constatada en 6 oportunidades.

CICLO DE VIDA DE MEGATHOPA VILLOSA:

Los datos de laboratorio se establecieron a base de una dotación inicial de 15 bolos de reproducción, de los cuales se obtuvo finalmente 5 imagos. El devenir de 6 de dichos ejemplares se aprecia en el Cuadro 6.

Cabe señalar que el proceso de desarrollo individual se inicia en primavera y se termina a fines de verano o comienzos de otoño alcanzando una duración promedio de poco más de 5 meses. Dicho período de desarrollo corresponde, por lo demás, con el de las mejores condiciones climáticas de la zona, caracterizadas por un incremento de temperaturas desde septiembre a febrero y su posterior declinación a partir de este momento.

El promedio de duración de la etapa huevo de 21 días disminuye a 18,2 días cuando se considera los 15 individuos iniciales. Siempre sobre la base de esta información se puede señalar que la eclosión se produjo entre 13 y 25 días después de la postura.

La información de terreno permite indicar que el desarrollo de una generación es algo más prolongado que el individual pues comprende alrededor de 7 1/2 meses (fines de agosto a principios de abril).

PERIODOS DE PRESENCIA DE LOS DIFERENTES ESTADOS DE DESARROLLO:

Condiciones de laboratorio:

La contabilización del número de individuos de los diferentes estados, presentes cada mes, en los terrarios de crianza (Cuadro 7), permitió establecer los períodos de permanencia.

CUADRO 6
DESARROLLO DE 6 INDIVIDUOS DE M. VILLOSA EN CONDICIONES DE LABORATORIO

HUEVO	LARVA			PUPA			IMAGO (maduración)			Duración total
	Postura eclosión (días)	Inicio término	duración (días)	Inicio término	duración (días)	Inicio término	duración (días)	Inicio término	duración (días)	
28/9	20/10	27/12	68	27/12	4/2	39	4/2	14/2	10	139
29/9	20/10	19/1	91	19/1	18/2	30	—	—	—	—
15/10	3/11	5/1	63	5/1	5/3	59	5/3	24/3	19	160
20/10	11/11	4/2	85	4/2	9/3	33	9/3	30/3	21	161
20/10	14/11	6/2	84	6/2	19/3	41	19/3	6/4	18	168
7/11	24/11	20/2	88	20/2	2/4	41	2/4	16/4	14	160
PROMEDIO (días)	21		79,83			40,50			16,40	157,60

CUADRO 7

PERIODO DE PRESENCIA DE LOS
DIFERENTES ESTADOS DE DESARROLLO
EN CONDICIONES DE LABORATORIO

	Huevo	Larva	Pupa	(maduración)
	Nº ind.	Nº ind.	Nº ind.	Nº ind.
	(N=15)	(N=9)	(N=6)	(N=5)
Septiembre	3			
Octubre	7	2		
Noviembre	8	7		
Diciembre	7	8	1	
Enero	1	8	3	
Febrero		6	6	1
Marzo		2	4	3
Abril			1	2

Se aprecia que las mayores densidades muestran un desplazamiento temporal: huevo: noviembre; larva: diciembre-enero; pupa: febrero; imago (maduración): marzo, consecuente con el avance del desarrollo ontogénico de la muestra en estudio.

Condiciones de terreno:

La prospección de 1 m² de superficie por 50 cm de profundidad durante los meses de verano y principios de otoño ofrece los siguientes datos consignados en el Cuadro 8.

Al comparar la información de terreno y de laboratorio se destaca cierta falta de correspondencia en las fechas de finalización de los períodos de las diversas etapas del desarrollo. Así, mientras la larva en laboratorio se proyecta hasta el mes de marzo, en terreno sólo permanece hasta enero o tal vez febrero; la pupa en las primeras condiciones alcanza hasta abril y en condiciones naturales sólo hasta febrero. Si bien los imagos en etapa de maduración muestran una fecha de término de su período de presencia, similar en las dos situaciones, la iniciación del mismo ha ocurrido con cierta anterioridad (enero) en el ambiente natural.

Todo esto responde probablemente a la acción de condiciones microclimáticas del suelo, diferentes entre los terrarios y el campo y tal vez se traduzca en una disminución de los valores de duración de cada estado (promedios del Cuadro 6), en condiciones naturales, vale decir, disminución del desarrollo individual. Es importante destacar que los nacimientos de adultos ocurren todos en verano y principios de otoño; al 30 de abril la generación ha terminado su desarrollo.

NUMERO DE MUDAS LARVIARIAS:

Se revisaron 15 bolos de reproducción encontrándose en cada uno un número variable de mandíbulas las que se ordenaron por parejas y según tamaños atribuyéndolas a dife-

CUADRO 8

PRESENCIA DE DIFERENTES ESTADOS DE DESARROLLO DE *M. VILLOSA*
EN CONDICIONES DE TERRENO

Fecha	Larva		Pupa		Imago (maduración)		Desocupados		Total de bolos
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	
21 enero	5	41,66	5	41,66	2	16,66	—	—	12
11 febrero	—	—	3	21,42	3	21,42	8	57,14	14
18 marzo	—	—	—	—	4	50,00	4	50,00	8
5 abril	—	—	—	—	2	12,50	14	87,50	16
30 abril	—	—	—	—	—	—	15	100,00	15

CUADRO 9

MANDIBULAS DE LAS EXUVIAS LARVIARIAS EN BOLOS REPRODUCTIVOS

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Bolos de reproducción	3-3	0-2	4-4								
Parejas de mandíbulas,	7-7	4-0		8-0	0-8	0-8	7-0	8-0			
según tamaño	8-0		9,5-10	9-9	0-9,5	9,5-9,5	9-9	0-9,5	0-10	9-0	0-9
relativo	10-10	9,5-10	11-11	10-0	10,5-11	11-0	0-11		11-11	10,5-11	10-11

rentes "instars" larvarios, como se especifica en el Cuadro 9.

En 4 bolos, que no aparecen en el Cuadro, se localizó solamente una mandíbula o un par de ellas, con valores entre 9 y 11 por lo que podrían atribuirse al último estado de desarrollo larvario.

La presencia en un bolo de mandíbulas de 4 tamaños diferentes permite postular la existencia de 4 "instars" larvarios.

COMPORTAMIENTO LARVARIO:

La provisión de alimento representada por la masa del bolo es suficiente para permitir el desarrollo de la larva. Como resultado del consumo de la reserva nutritiva queda finalmente una delgada pared exterior en el bolo de reproducción de aproximadamente 2-3 mm de espesor.

Al término de su desarrollo la larva construye una cámara pupal dentro del bolo, bajo el delgado revestimiento superficial. Esta cámara es una cavidad redondeada que en los casos observados fluctuó entre 19 y 23 mm de diámetro y cuyas paredes, oscuras, de consistencia firme y 1 a 3 mm de espesor se forman, aparentemente, a base del excremento del ejemplar (Fig. 2C).

La cámara pupal, por lo tanto, queda aislada bajo una doble cubierta; sin embargo, la más externa con el transcurso del tiempo se deteriora y puede llegar a desaparecer.

El hecho que el insecto emplee su propio excremento en la confección de la cámara pupal se ve confirmado cuando se expone experimentalmente la larva, perforando la cubierta del bolo de nidificación; el ejemplar sella el agujero, eliminando excrementos de consistencia blanda y homogénea que aplica con sus piezas bucales a la abertura. La fuerte curvatura del cuerpo deja en posición contigua la región cefálica y el ano facilitando esta operación. La utilización de excremento con las finalidades indicadas parece ser común entre los coprófagos como citan PAULIAN (en GRASSÉ 1949 y JOSEPH 1929).

IMAGOS:

Completado el período de maduración el adulto abandona el bolo dejando una abertura ovalada correspondiente a la sección de su cuerpo. (Fig. 2D)

Aparentemente durante otoño e invierno los ejemplares permanecen enterrados o desplegando escasa actividad, lo que explicaría la ausencia o bajo porcentaje de capturas en esta época. A fines de invierno y luego en primavera, al iniciarse el período reproductivo, los individuos saldrían de su letargo para concentrarse y manifestar intensa actividad en torno a las fuentes de alimento. Se justificaría así el incremento brusco de capturas en esa época que no puede corresponder, como se ha visto, a nacimientos.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ARNETT, R. H.

1973 The beetles of the United States. Ross H. Arnett, Jr. Ann Arbor.

FABRE, J. H.

1948 Recuerdos entomológicos, 5ª serie. Emecé S.A. Buenos Aires.

GRASSÉ, P. P.

1949 *Traité de Zoologie*, 9. Masson et Cie. Paris.

GUTIÉRREZ, R.

1940 Contribuciones al estudio de los Scarabaeidae chilenos. Rev. Chilena Hist. Nat. 44: 93-99 y 275-280.

JOSEPH, H.

1929 El *Pinotus torulosus* Eschscholtz. Rev. Chilena Hist. Nat. 33: 31-46.

MARTÍNEZ, A.

1961 Notas sobre el complejo *Megathopa* Eschscholtz 1822. Neotropica, 7 (24): 81-86.