

BIOLOGÍA DE *HETERONEMIA MEXICANA* GRAY, 1835 (PHASMATODEA, DIAPHEROMERIDAE), UNA ESPECIE CON REPRODUCCIÓN EXPLOSIVA, ASOCIADA A BOSQUE DE PINO

ARIEL CAMOUSSEIGHT

Sección Entomología. Museo Nacional de Historia Natural, Casilla 787, Santiago - Chile
acamousseight@mnhn.cl

RESUMEN

La crianza en condiciones de laboratorio de *Heteronemia mexicana* Gray, permitió registrar los siguientes resultados: a) La oviposición de una hembra es en promedio de 480 huevos (N = 10). b) De esos sólo el 31,4% eclosionan. c) De las ninfas nacidas, 1,7% alcanzan la primera muda y de éstas 1,3% llegan al estado adulto. La talla promedio lograda por los machos es de 8,7 cm y por las hembras de 10,6 cm. Al nacer todos los individuos miden 10 mm, talla que duplican luego de la primera muda, representando el mayor de los incrementos del ciclo postembrionario. La etapa con mayor índice de mortalidad (98%) resultó ser el 1er instar ninfal en tanto que los siguientes acumularon un 0,4%. d) La proporción sexual de los adultos fue de 1:2 (7 hembras y 19 machos). e) El período de desarrollo de los machos, de 114 días como promedio, fue fijo a través de 7 mudas, mientras que el período en las hembras presentó dos modalidades: una con 7 mudas de duración, similar a la de los machos y otra con 8 mudas y un período consecuentemente más largo que promedió los 144,2 días. f) Para los machos se registró un promedio de vida adulta 59,1% más corta que para las hembras (47,3 días contra 80 días de éstas últimas). g) La etapa de postura (en promedio 65,1 días) se prolonga por más del doble de la etapa previa a la oviposición en las hembras (promedio 17,6 días). h) El ciclo de vida totalizó en promedio 171 días para los machos y 215 para las hembras.

Palabras clave: *Heteronemia mexicana* (Phasmatodea), Chile, Ciclo de vida.

ABSTRACT

Biology of *Heteronemia mexicana* Gray, 1835 (Phasmatodea, Diapheromeridae), an species with explosive reproduction, associated to pine forest. The rear of *Heteronemia mexicana* Gray in laboratory conditions has provided the following results: a) females produced an average of 480 eggs each (N = 10), b) only 31,4% of these eggs has succeeded in being born. c) the ninfas that rised up reached the first moulting on an average of 1,7%, but then only a 1,3% of them arrived to the imago state. Males height reached 8,7 cm on average, while females reached 10,6 cm, though all of the individuals measured 10 mm at birth, after the first moulting they double their height; this is the largest growing in the whole postembryonic cycle. The largest mortality rate (about 98%) has occurred at the state just before the first moulting, the following postembryonic states having an average of 0,4%. d) sexual rate got to be 19 males to 7 females (1:2). e) the whole development period has taken 114 days, divided in 7 moultings in the case of males and almost all the females. Yet, several females has shown a longer development, 144,2 days on average, and an eighth moulting. f) males adult life is 59,1% shorter than females. It lasted an average of 47,3 days while females live 80 days. g) the egg-laying period (65,1 days) lasts more than twice the time than the previous state (17,6 days). h) life cycle lasted 171,1 days in males case, and 215 in females.

Key words: *Heteronemia mexicana* (Phasmatodea), Chile, Life cycle.

INTRODUCCIÓN

En el verano de 1989, se detectó en la localidad de Palhuén, 35°11'S 72°12'O, y a 250 m.s.m., VII Región, una población de palotes (nombre común con que son conocidos los fásmidos largos, delgados y ápteros en Chile) que cubría una extensa área de bosque cultivado de *Pinus radiata*, el que ha reemplazado a la vegetación nativa replegada sólo a pequeñas quebradas.

Las especies del Orden Phasmatodea, tienen en el país una discreta representación tanto en número de especies, como por el tamaño de sus poblaciones, A pesar de ello tienen una gran notoriedad en el contexto popular, debido a la ancestral y falsa creencia de que pican, y muy particularmente el cerebro.

Estos antecedentes nos permiten pensar que cualquier modificación, en la forma de explosiones demográficas, aunque levemente semejantes a las ocurridas en Palhuén, habrían sido registradas. Por ello nos inclinamos por aceptar, que se trata de la primera vez que una especie del Orden, alcanza un desarrollo poblacional con cifras no inferiores a los siete dígitos.

A pesar del notable cambio nomenclatural y progreso en el conocimiento que se ha obtenido acerca de la especie estudiada, luego de la reciente publicación de Zompro (2001), que nos obliga a desechar el familiar nombre de *Bacunculus phyllopus* (Gray, 1835), no aminora la falencia existente respecto de sus características vitales, reducidas a unas cuantas observaciones esporádicas efectuadas en los años 1926 a 1928 en la ciudad de Temuco (Claude Joseph, 1928), las que entregaron las primeras cifras relacionadas con períodos de iniciación, de postura, número de huevos por hembra y algunas apreciaciones generales del período ninfal, todas ellas efectuadas en terreno. Por otra parte, los primeros trabajos sistemáticos realizados en palotes en condiciones de laboratorio, han sido llevados a cabo sobre una especie estrechamente relacionada con *H. mexicana*, conocida como, *Bacteria granulicollis*; de ella se tiene una mayor y más detallada información sobre su ciclo de vida, como también sobre aspectos relacionados con su capacidad reproductiva partenogenética (Zapata y Torres, 1970; Zapata y Camousseight, 1980).

Es interesante destacar que las primeras observaciones efectuadas por Claude Joseph (*op cit.*), fueron posibles porque la especie se presentaba extraordinariamente abundante en su nuevo huésped, *Cupressus macrocarpa* (Ciprés), introducido desde Norteamérica (California), donde se mezcla natural y artificialmente con *Pinus radiata*.

Desde la aparición del fenómeno explosivo, se efectuaron numerosas observaciones y mediciones en el terreno, de modo de contribuir a la búsqueda de respuestas que permitieran su control, fundamentalmente preventivo. Por esta misma razón, se recabaron antecedentes relacionados con las otras cinco especies de fásmidos que se comportan de manera similar en otras partes del mundo y muy especialmente lo relacionado con *Didymuria violescens* que causa graves defoliaciones en los bosques australianos de *Eucalyptus* spp. (Campbell & Hadlington, 1967). Se pudo comprobar que sólo *Heteronemia mexicana* se asocia a *Pinus radiata* y además, es ésta la única especie que utilizando como hospedante una planta introducida, es capaz de formar generaciones de altas densidades.

Sin duda que los antecedentes acumulados sólo son un paliativo al desconocimiento sistemático acerca del comportamiento biológico de la especie. Es por ello que se planteó la necesidad de efectuar un estudio lo más completo posible acerca del ciclo de vida de *H. mexicana* y que respondiera entre otras a las siguientes interrogantes: duración de los períodos de huevo, ninfa y adulto; número de instares ninfales y su diferenciación; oviposición, natalidad y mortalidad.

MATERIALES Y MÉTODOS

A comienzos de 1990 se recolectaron ninfas y huevos en los bosques de Palhuén; las primeras se instalaron en una sala de crianza con temperatura constante entre los 21-23° C y humedad entre 50-60%, reproduciendo las condiciones más favorables observadas en el terreno. El fotoperíodo no fue controlado, debiendo acomodarse al presentado en Santiago (33°26' S 70°41'O). Los 17.571 huevos recolectados en 14 m² de suelo, fueron conservados a la misma temperatura y a 74% de humedad aproximadamente.

Los individuos acomodados en cajas de crianza, fueron repartidos de modo que no carecieran de un espacio mínimo; se les continuó alimentando con ramas de *Pinus radiata*, pero dadas las dificultades de obtener este alimento, se probó con otros vegetales entre ellos *Muehlenbeckia hastulata* (quilo) y *Eucalyptus globulus*, mostrando una marcada preferencia por este último, que reemplazó al pino, a lo menos en la alimentación de los últimos instares ninfales e imagos.

En las etapas más avanzadas del desarrollo ninfal los ejemplares hembras fueron trasladados, dejando una por caja junto a dos o tres machos. De esta manera se intentó asegurar la cópula y evitar la reproducción partenogenética que la especie también presenta.

Los controles diarios permitieron establecer con exactitud la ovipostura en cada uno de los 10 casos analizados (Cuadro 1).

Los individuos recolectados en Palhuén y controlados en laboratorio conforman la primera generación, sus descendientes la segunda, o generación A, base del estudio.

Los ejemplares recién nacidos fueron medidos y marcados con una pequeña mancha de color sobre el dorso de modo de controlar la ecdisis, puesto que generalmente ocurre de noche o en la madrugada y además la exuvia es comida por el individuo. Luego son colocados en recipientes de vidrio de capacidad de 1 lt, cerrados por un tul, alimentados con ramillas de pino mantenidas en pequeños frascos con agua, cerrados con un tapón de algodón para evitar muertes por inmersión.

Después de cada proceso de muda, los ejemplares fueron medidos y remarcados.

Los huevos puestos por la primera generación fueron mantenidos de dos maneras: una, colocados sobre arena esterilizada y mojada con agua destilada y otra, en cápsulas petri en seco. En este último caso, si bien no se efectuó una cuantificación, se observó un aumento de los recién nacidos que permanecen adheridos al endocorion por una o dos de sus patas, muchos de ellos autotomizan para desprenderse, disminuyendo su probabilidad de sobrevivencia (Zapata y Camousseight, 1977).

ANÁLISIS DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De los ejemplares que alcanzaron el estado adulto en laboratorio, a partir de las ninfas recolectadas en terreno, 10 hembras fueron aisladas y controladas durante todo su período de postura. En el Cuadro 1 se entregan los valores individuales, los que en promedio representan $88,7 \text{ días} \pm 30,0$ (CV 33%). Todas las hembras ovipusieron hasta el último día en que permanecieron con vida.

Debido a la imposibilidad de controlar en la primera generación el momento en que las hembras alcanzaron la etapa adulta, no se pudo determinar el tiempo que demoran desde la última muda hasta el comienzo de la ovipostura. Este período "última muda - comienzo de la postura" se cuantifica para la segunda generación.

Con los resultados obtenidos por las diez hembras de la primera generación, se puede establecer que el promedio de postura de cada hembra para este lapso de ± 3 meses, es de $479,7 \pm 145,9$ huevos. De este total de huevos, sólo un tercio (31,3%) llega a eclosionar, a lo menos en las condiciones en que se efectuó este estudio.

La segunda generación compuesta por 19 machos y 7 hembras, son los únicos 26 ejemplares sobrevivientes de este tercio que eclosiona y que luego de superar la primera muda, pudieron continuar su desarrollo ninfal. Estos representan del total de huevos puestos un 0,54% y 1,72% del total de individuos nacidos.

En la determinación del período "última muda-comienzo de la postura" se consideraron 5 de las siete hembras de esta segunda generación, puesto que una hembra murió sin oviponer y otra murió luego de la 6a muda. Período tiene un $X = 17,6 \pm 4,2$ días.

Finalmente, de los 19 machos sólo 14 individuos alcanzan el estadio adulto. En total 20 ejemplares de los 26 que llegan a los últimos instars ninfales, alcanzan el período reproductivo, y que representan un 0,41% de los huevos puestos y 1,32% de todos los individuos nacidos, arrojando una pérdida igual a 0,4% en las etapas ninfales entre el segundo y el último instar.

En resumen, la natalidad total alcanza un 31,4% con una mortalidad en el primer instar de 98,28% y una sobrevivencia del 1,72%. La mortalidad en los instars siguientes considerados en conjunto, es del orden del 0,4%. Finalmente la natalidad efectiva es de 1,32%, representando sólo un 0,41% de la potencialidad de las 10 hembras estudiadas. Es difícil dilucidar si lo anterior, se trata de una estrategia de sobrevivencia de la especie al presentar un elevado número de huevos por hembra que contrarreste la

baja probabilidad que cada huevo tiene de alcanzar el estadio imaginal o si se trata de un fenómeno diferente, que a través de diapausas prolongadas permitan el desarrollo de cohortes separadas por uno o dos períodos anuales. El seguimiento por un largo período (más de un año) de las masas de huevos potencialmente viables nos ha permitido comprobar que en ese período de tiempo no se verifican nuevos nacimientos.

CUADRO 1. Oviposición de 10 hembras (1)

Ejemplar	Período inicio/término	No días	Cantidad de huevos	% Nacimientos	% No eclosionados	% Destruídos
1	22.03.90 14.06.90	84	379	62,0	16,6	21,4
2	15.05.90 22.06.90	38	269	1,49	94,05	4,46
3	26.06.90 28.10.90	124	736			
4	26.06.90 08.09.90	74	483	44,6	53,2	2,2
5	14.07.90 11.09.90	59	305			
6	14.07.90 08.11.90	117	528	6,96	92,8	0,24
7	24.07.90 27.10.90	95	389			
8	24.07.90 15.11.90	114	583	37,8	62,2	
9	04.09.90 02.01.91	120	617	0,9	98,5	0,6
10	20.08.90 21.11.90	62	508	58,0	41,4	0,6
TOTAL			4797	31,48	65,83	2,68

(1) Ninfas recoletadas en terreno y criadas en laboratorio.

Con relación al período ninfal de machos y hembras cuyos antecedentes numéricos se resume en el Cuadro 2, cabe señalar que todos al nacer tienen una talla de 10 mm. Es en esta época (1er. instar ninfal) que la mortalidad alcanza cifras espectaculares, observándose con mucha frecuencia la incapacidad de los recién nacidos de desprenderse completamente de las membranas coriónicas, permaneciendo adheridos a ellas o bien autotomizando sus miembros para liberarse, con lo cual aumentan el grado de vulnerabilidad. Este primer período tiene una duración promedio levemente superior a 19 días, tanto para machos como para hembras; los que sobreviven y luego de efectuada la muda, prácticamente aumentan en un 100% su talla, pasando de 10 a 19,2 mm con un incremento de 9,2 mm, que representa un 47,8% de la talla total. En los instars siguientes los incrementos son inferiores, no superando en general un 25% de la talla total, con variaciones en los últimos instars que para el caso de los machos disminuye paulatinamente hasta un 17% en el último, y en el caso de las hembras de 15,9%. En cuanto a las hembras el fenómeno es aún más complejo debido a que éstas pueden alcanzar el estadio adulto luego de la 7a. muda o bien prolongar el estadio ninfal y realizar una 8a. muda para después de ella convertirse en adulto.

CUADRO 2. Promedios de crecimientos y duración de los instares ninfales de machos y hembras.

	MACHOS				HEMBRAS			
	N	X	Sn-1	Coeff.Var.	N	X	Sn-1	Coeff.Var.
1er. MUDA								
TALLA (mm)	12	19,2	0,7	0,04	5	19,2	1,0	0,05
INCREMENTO (mm)	12	9,2	0,7	0,08	5	9,2	1,0	0,11
% DE LA TALLA TOTAL	12	47,7	2,1	0,04	5	47,8	2,8	0,06
DURACIÓN (DÍAS)	15	19,2	4,6	0,23	7	19,1	5,1	0,26
INTERMUDA (1er. INSTAR)								
2ª MUDA								
TALLA (mm)	15	25,6	1,3	0,05	6	25,5	1,2	0,04
INCREMENTO (mm)	12	6,5	1,1	0,17	5	6,2	0,2	0,04
% DE LA TALLA TOTAL	12	25,2	3,4	0,13	5	24,8	1,2	0,04
DURACIÓN (DÍAS)	15	15,0	2,9	0,19	7	14,0	3,5	0,25
INTERMUDA								
Σ DURACION INSTARS		34,2	6,9			33,1	5,1	
3ª MUDA								
TALLA (mm)	16	33,1	2,1	0,06	6	33,6	2,0	0,06
INCREMENTO (mm)	15	7,7	1,5	0,20	6	8,1	1,2	0,15
% DE LA TALLA TOTAL	15	23,1	3,8	0,16	6	23,9	2,6	0,11
DURACIÓN (DÍAS)	16	14,0	1,6	0,11	7	14,7	2,0	0,14
INTERMUDA								
Σ DURACION INSTARS		47,8	7,8			47,3	5,6	
4ª MUDA								
TALLA (mm)	15	43,7	2,0	0,04	6	43,2	2,9	0,06
INCREMENTO (mm)	15	10,2	1,5	0,15	6	9,6	1,1	0,12
% DE LA TALLA TOTAL	15	23,4	3,2	0,13	6	22,1	1,6	0,07
DURACIÓN (DÍAS)	15	15,2	2,7	0,18	7	17,1	3,9	0,23
INTERMUDA								
Σ DURACION INSTARS		63,0	8,8			65,0	7,8	
5ª MUDA								
TALLA (mm)	15	58,3	2,7	0,04	7	57,2	5,5	0,09
INCREMENTO (mm)	15	14,5	3,1	0,21	6	12,4	1,3	0,10
% DE LA TALLA TOTAL	15	24,7	4,6	0,18	6	21,8	1,8	0,08
DURACIÓN (DÍAS)	15	14,2	3,5	0,24	7	14,2	1,9	0,13
INTERMUDA								
Σ DURACION INSTARS		77,3	9,2			79,2	9,0	
6ª MUDA (1)								
TALLA (mm)	14	72,5	4,8	0,06	7	73,6	9,2	0,12
INCREMENTO (mm)	14	14,1	2,5	0,17	7	16,3	4,2	0,26
% DE LA TALLA TOTAL	14	19,4	2,4	0,12	7	21,9	3,1	0,14
DURACIÓN (DÍAS)	13 (1)	14,8	3,1	0,21	7	19,2	3,6	0,18
INTERMUDA								
Σ DURACION INSTARS		92,5	9,3			98,6	12,1	
7ª MUDA								
TALLA (mm)	13	87,9	6,7	0,07	6	95,0	10,5	0,11
INCREMENTO (mm)	13	15,2	3,2	0,20	6	19,9	3,7	0,18
% DE LA TALLA TOTAL	13	17,1	2,9	0,17	6	20,4	2,4	0,11
DURACIÓN (DÍAS)	13	23,2	8,9	0,38	6	17,3	6,2	0,35
INTERMUDA								
Σ DURACION INSTARS		114,3	10,5			116,2	15,5	
8ª MUDA (2)								
TALLA (mm)					4	105,5	4,1	0,03
INCREMENTO (mm)					4	17,0	6,6	0,38
% DE LA TALLA TOTAL					4	15,9	5,8	0,36
DURACIÓN (DÍAS)					4	28,2	7,1	0,25
INTERMUDA								
Σ DURACION INSTARS						144,3	22,5	

(1) Las diferencias en N obedecen a mortalidad o a que no se midió.

(2) Dos ejemplares hembras alcanzaron la etapa adulta luego de la 7ª muda.

Respecto a los períodos de duración de cada instar, en el caso de los machos: el primero es más prolongado que los siguientes cinco y sólo el último o séptimo, lo supera. Un análisis de varianza que considere la duración de dichos períodos, arroja los siguientes resultados:

Fuente de variación	suma de los cuadrados	grados de libertad	varianza estudiada
Entre las muestras	551	6	$551/6 = 91,8$
Dentro de las muestras	1393	89	$1393/89 = 15,6$

$F = 5,8$ valor de tabla 5% = 3,71 y al 1% = 7,0. Luego las diferencias entre las desviaciones típicas no son significativas a lo menos para el 1%. Esto probablemente se deba a lo que se señala respecto fundamentalmente, a la duración del primer y último período de intermuda.

Para las hembras la situación como ya lo señalamos para los porcentajes de incremento de la talla, es de mayor variación sobre todo en los últimos instars. Del análisis de la varianza se obtuvo una ratificación de estas diferencias:

Fuente de variación	suma de los cuadrados	grados de libertad	varianza estudiada
Entre las muestras	714	7	$714/7 = 102$
Dentro de las muestras	809	48	$809/48 = 16,8$

$F = 6,0$. Varianza de tabla para 5% = 3,04. Las diferencias entre las desviaciones típicas son significativas.

En la figura 1, tallas promedios (mm) versus tiempos promedios (días) de los períodos de intermuda, se pueden visualizar los valores entregados en el Cuadro 2. Apreciándose de manera tangible el análisis que hasta aquí se ha efectuado. Se puede agregar que se trata de un crecimiento exponencial, con un rápido aumento de talla al comienzo del proceso, con períodos de intermuda de crecimiento parejo y en tiempos más o menos iguales, finalizando con crecimientos discretos en un período de máxima duración.

En resumen, en los machos el estadio ninfal representaría para $N = 12$, $X = 114,8$ días, $\sigma_{n-1} = 10,8$, $CV = 0,09$. En tanto que para las hembras $N = 6$, $X = 135$ días, $\sigma_{n-1} = 24,1$ y $CV = 0,17$ (combinando las modalidades de 7 u 8 mudas). El estadio adulto en las hembras tendría una duración $X = 79,8$ días ($N = 6$), $\sigma_{n-1} = 19,3$ y $CV = 0,24$ y para los machos: $N = 10$, $X = 47,3$ días, $\sigma_{n-1} = 16,8$ y $CV = 0,35$.

El ciclo de vida tendría una duración total para el caso de los machos: $N = 10$, $X = 171,1$ días, $\sigma_{n-1} = 29,1$ y $CV = 0,17$, en tanto que para las hembras este es de: $X = 214,8$ días ($N = 6$), $\sigma_{n-1} = 30,9$ y $CV = 0,14$, con un aumento promedio de 43 días, debido principalmente al aumento del período adulto, en el cual se efectúan las posturas.

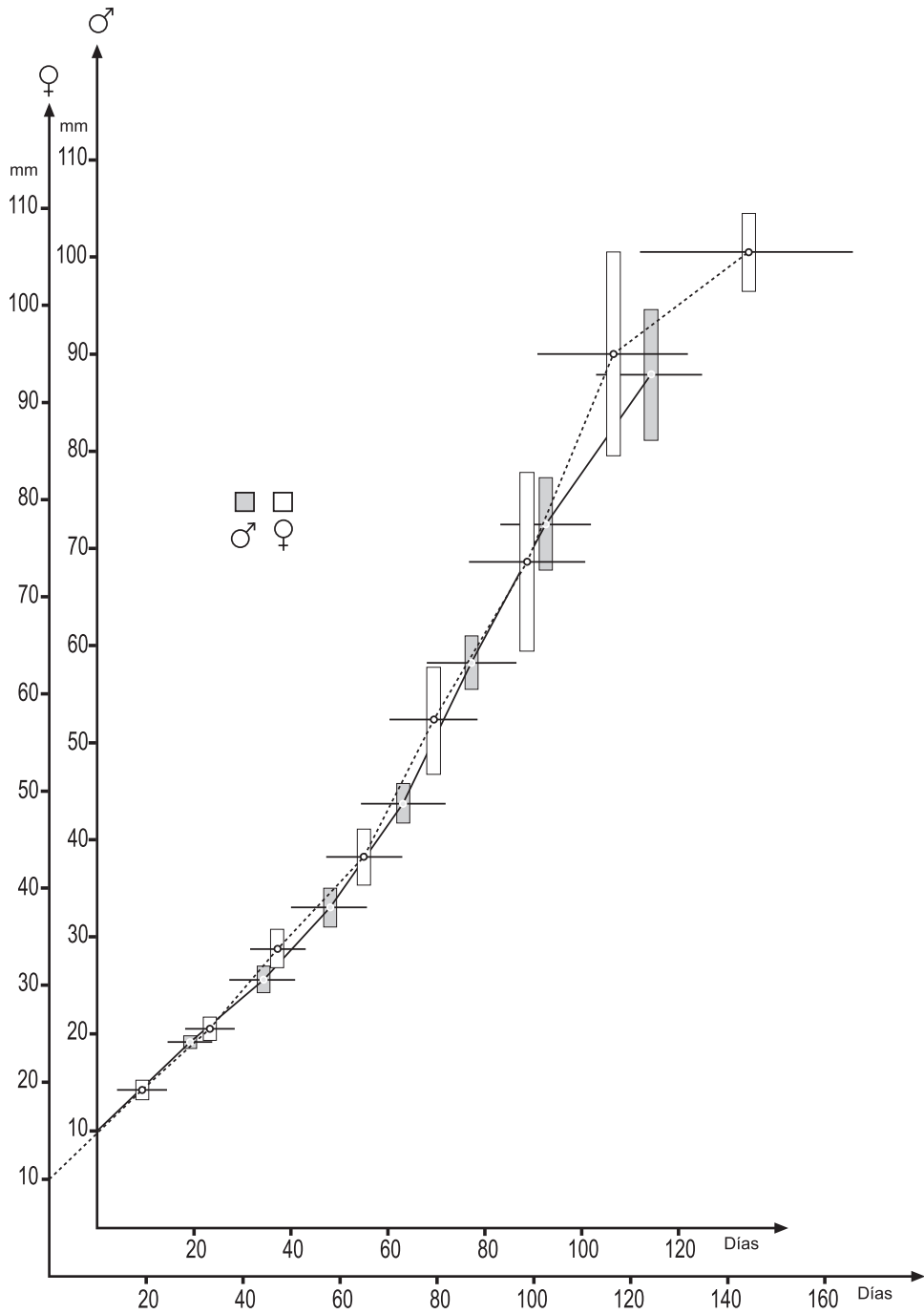


FIGURA 1. Tallas promedio vs. sumatoria promedio duración instars.

CONCLUSIONES

Una hembra ovipone en promedio 480 huevos \pm 146 (CV 30%). De esta postura sólo nacerán un 31,4%. Del total de nacimientos sólo un 1,7% sobrepasa el primer instar ninfal y de ellos un 1,3% alcanza la etapa adulta. Luego la mortalidad en el primer instar ninfal, intervalo anterior a la primera muda, es del orden del 98%, para reducirse en los otros instars a sólo un 0,4%, lo que hace un total de 98,4%. Dado que prácticamente no es posible diferenciar los sexos en el primer instar, no se pudo establecer si existen diferencias de mortalidad entre los sexos o es que nacen más machos que hembras en las reproducciones sexuales, puesto que la proporción de los sobrevivientes (19 machos: 7 hembras) es claramente el doble de machos.

Para alcanzar el estadio adulto, los machos efectúan siete mudas, en este proceso (estadio ninfal) ocupan en promedio 114,8 días \pm 10,8 (CV 0,09%). En tanto que las hembras pueden alcanzarlo en dos modalidades, a través de 7 u 8 mudas. En el primer caso, la duración del período ninfal es semejante a la de los machos ($X = 116,5 \pm 19,0$ CV = 16%); en el segundo caso hay un notorio aumento de dicho período $X = 144,2 \pm 22,5$ (CV 15%).

El estadio adulto en los machos tiene una duración promedio de 47,3 días \pm 16,8 (CV 35%). En el caso de las hembras este período puede subdividirse en dos etapas: la primera de preoviposición y la segunda de postura, que finaliza con la muerte. La primera etapa representa 17,6 días \pm 4,2 (CV 24%), y la segunda es de 65,1 días \pm 19,7 (CV 30%) con lo cual el tiempo de duración del ciclo total para las hembras es de: 79,8 días \pm 19,3 (CV 24%).

El ciclo total de los machos es de: 171,1 días \pm 29,1 (CV 17%) y el de las hembras de 214,8 días \pm 30,9 (CV 14%), es decir que en principio los machos vivirían un mes y medio menos que las hembras, las que alcanzan en promedio a los 7,6 meses desde su nacimiento y hasta la muerte, en tanto que los machos a 5,7 meses.

Es posible afirmar que las hembras son más longevas y que este incremento no estaría dado fundamentalmente por un estadio ninfal más prolongado, sino que por el tiempo requerido para una completa oviposición.

Respecto del crecimiento ninfal se comprobó, que el primer instar, es uno de los más prolongados del proceso y el único en que el incremento representa prácticamente duplicar su talla inicial (47,9%).

En los instars del segundo al sexto o séptimo, ya sea para machos o hembras respectivamente, sus incrementos representan alrededor de un 20% de la talla total adquirida y la duración de cada uno de dichos instars son en promedio igual a 15 días. Sólo el último instar para ambos sexos, el más prolongado incluso que el primero, es también el que tiene el menor aporte porcentual a la talla total, que en el caso de los machos alcanza a 8,7 cm \pm 0,6 y en las hembras a 10,6 cm \pm 0,4.

Durante el desarrollo del trabajo se obtuvo a partir de 11.048 huevos eclosados de los 17.571 recolectados en terreno, 55 ejemplares de la avispa *Amisega chilensis* (Figura 2). El contacto entre ambas especies se lleva a cabo en el suelo donde la avispa – áptera – encuentra los huevos lanzados por los palotes, los cuales perfora levemente con sus aguzadas mandíbulas, absorbe parte del contenido y luego por el mismo orificio deposita sus propios huevos utilizando para ello su ovíscapo. La infestación por el parasitoide alcanzó a un 0,5% .

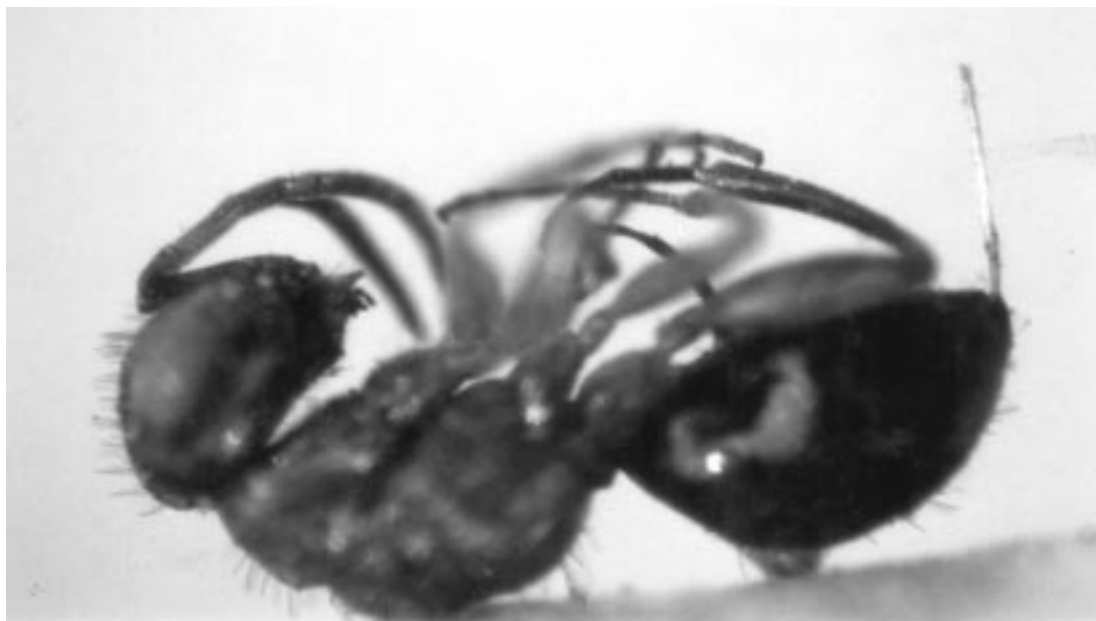


FIGURA 2. *Amisega chilensis* Kimsey, 1990 (Hymenoptera, Chrysididae).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- CAMPBELL, K.G. & HADLINGTON, P.
1967 The biology of the three species of phasmatids (Phasmatodea) which occur in plague numbers in forests of southeastern Australia. Research Note, Forestry Commission of New South Wales, 20: 1-38.
- CLAUDE JOSEPH, HNO.
1928 Biología de los palotes (*Bacteria spatulata*) . Revista Universitaria, 13: 845-855.
- GUNTHER, K.K.
1953 Über die taxonomische gliederung und die geographische verbreitung der insektenordnung der Phasmatodea. Beiträge zur Entomologie, 3(5): 541-563.
- KIMSEY, L.S.
1990 Zoogeography of the Amiseginae and a remarkable new Chrysidid wasp from Chile (Hymenoptera). Psyche, 97(3-4): 141-145.
- KULMAN, H.M.
1971 Effects of insect defoliation on growth and mortality of trees. Rev. Ent., 16: 289-324.
- ZAPATA, S. y TORRES, E.
1970 Biología y Morfología de *Bacteria granulicollis* (Blanchard). (Phasmida). Publicaciones del Centro de Estudios Entomológicos, (10): 23-42.
- ZAPATA, S. y CAMOUSSEIGHT, A.
1977 Autotomía evasiva inducida, en *Bacteria granulicollis* Blanchard (Phasmida, Phasmidae). Boletín del Museo Nacional de Historia Natural de Chile, 35: 73-78.
- ZAPATA, S. y CAMOUSSEIGHT, A.
1980 Observaciones sobre partenogénesis en *Bacteria granulicollis* Blanchard. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural de Chile, 37: 247-252.
- ZOMPRO, O.
2001 Redescription and New Synonymies of *Heteronemia* Gray, 1835 (Insecta: Phasmatodea) Transferred to the Suborder Areolatae. Studies on Neotropical Fauna and Environment, 36 (3): 221-225.

