

CICLO DE VIDA Y FUNDACIÓN DE LAS SOCIEDADES DE *Liometopum apiculatum* M. (HYMENOPTERA, FORMICIDAE)

JULIETA RAMOS-ELORDUY DE CONCONI*

BERNARDETTE DÉLAGE DARCHEN**

JOSÉ I. CUADRIELLO AGUILAR*

NORA GALINDO MIRANDA*

JOSÉ M. PINO MORENO*

RESUMEN

Se estudia el ciclo de vida de la hormiga *Liometopum apiculatum* M., en diferentes temperaturas, humedades y substratos, lo cual se efectúa en 28.23 ± 4 días a $30^{\circ}\text{C}/70\text{-}80\%$ H. R. y en 70.83 ± 11.3 días a $26^{\circ}\text{C}/40\text{-}50\%$ H. R., viendo que cuando desciende la temperatura se alarga el tiempo para efectuarlo. Se hacen observaciones relativas al vuelo nupcial, a la fundación de las sociedades y al comportamiento de las reinas vírgenes y fecundadas, así como la descripción de los cuidados de cría y su longevidad.

ABSTRACT

The life cycle of the ant *Liometopum apiculatum* M., was studied under different conditions of humidity, temperature and surroundings. The time for accomplishing this, was 28.23 ± 4 days at $30^{\circ}\text{C}/70\text{-}80\%$ R. H. and 70.83 ± 11.3 days at $26^{\circ}\text{C}/40\text{-}50\%$ R. H., with the observation that when the temperature decreases the time required is longer. We made also observations on the nuptial flight, foundation of societies, and the behaviour of the virgins and fertilized queens, care of the brood, and their longevity.

Key words: Life cycle, Edible insects, Hymenoptera, Formicidae *Liometopum*.

INTRODUCCIÓN

Liometopum apiculatum M. es una hormiga de interés alimenticio y por lo tanto de cierta importancia económica para nuestro país; su explotación se lleva a cabo en diferentes regiones del mismo, entre las que se incluyen de las hasta ahora estudiados, los Estados de México, Hidalgo, Distrito Federal, Tlaxcala, Puebla, Zacatecas, Michoacán, Colima, Chihuahua y Durango (Cuadriello, 1980). Se consumen de estos insectos; los estados inmaduros (huevecillos larvas y pupas)

* Instituto de Biología, UNAM. Apdo. Postal 70-153, 04510, México, D. F.

** Station Biologique, Université de Paris VI Les Eysies 24620, Les Eysies, Francia.

de los reproductores que se conocen comúnmente con los nombres de "escamoles" en Hidalgo, "guijes", "chiquereis" en Puebla, y cuyo valor nutritivo llega al 66.9% de proteínas con una calificación química con respecto a la calidad de la proteína de 58% según el patrón FAO 1957 (Conconi y Bourges, 1977) y de 80% según el patrón FAO 1973, de lo que resulta nuestro interés por su estudio biológico y ecológico, con la mira de que con base en estos datos, pueda llevarse a cabo su cultivo, debido a que esta hormiga es una fuente de proteínas para los habitantes de esos lugares y porque los aminoácidos esenciales, especialmente el triptófano y la metionina, que son muy escasos en la dieta del mexicano, se encuentran en proporciones adecuadas, hecho interesante ya que pocos alimentos alcanzan una calificación química tan elevada.

MATERIAL Y MÉTODOS

Las observaciones relativas al vuelo nupcial se efectuaron en Tulancingo y Puerto México del Estado de Hidalgo durante los años de 1980, 1981 y 1982.

Las reinas fecundadas, con las que se hizo el estudio del ciclo de vida, provienen de Puerto México y las reinas vírgenes de Tulancingo.

El ciclo de vida se estudió tanto en condiciones de laboratorio, como en su medio natural notando, particularmente, la forma como se constituyen las sociedades.

Para el estudio del ciclo de vida, las hembras se colocaron una por una en tubos de vidrio de 1 cm de diámetro y 30 cm de longitud, previamente esterilizados en una autoclave, poniendo en uno de los extremos un tubo de ensaye que embonará con el diámetro del tubo, el cual estaba lleno de agua y tapado con un algodón, de tal manera que la hormiga tenía agua *ad libitum*, a la vez que daba diferentes gradientes de humedad a lo largo del tubo, lo que le permitía a la reina escoger el óptimo.

El extremo contrario estaba cerrado con otro tubo de ensaye en donde había alimento; éste consistía de un polvo liofilizado de larvas de abeja y de miel mezclada con arena de río previamente esterilizada.

Posteriormente, al nacer las obreras, sólo se les dio agua azucarada y fruta como papaya o melón (que al parecer les gustaba), y larvas de *Musca domestica*.

Cada tubo llevaba en un rótulo adhesivo, su número, lugar de procedencia y fecha. Éstos se colocaron en una estufa con temperatura y humedad reguladas a $30 \pm 2^\circ\text{C}$ y $60 \pm 5\%$ de humedad relativa.

Un lote de hormigas se colocó en estos tubos, tanto vírgenes como fecundadas, para ver longevidad, fertilidad, así como diferencias en su comportamiento.

Las revisiones se efectuaban al microscopio cada día, en que se contaban los huevecillos y se anotaba la aparición de larvas, que se medían con una rejilla micrométrica. Igualmente, se anotaba la aparición de las pupas y de los adultos que nacían.

Otro lote de hormigas se colocó en frascos de vidrio con tierra, forrados de papel aluminio, de 300 ml de capacidad, con pequeñas piedras en la superficie. Así se pudo observar el proceso de enterramiento, fundación de la nueva sociedad y tiempo para llevar a cabo el ciclo de vida; esto se observó con ayuda de una

lupa. Estos frascos se mantuvieron a la temperatura y humedad del medio ambiente de laboratorio que era de 26°C — 40.50% H. R., medidos por medio de un higrotermógrafo marca Rossbach.

Cuando se observaba que la tierra estaba seca, se les agregaba sólo 5 ml de agua y así se evitó la presencia de mohos, ya que si la humedad aumentaba la hormiga moría por invasión de hongos.

RESULTADOS

Vuelo nupcial

En esta especie, el vuelo nupcial se efectúa al día siguiente de una fuerte lluvia durante los meses de abril o mayo, de tal manera que la humedad en la tierra llega al nido, ya que si el agua de la lluvia es poca y sólo queda en las capas superficiales, no existirá el mecanismo disparador del vuelo nupcial. Esto está quizás también en relación con el hecho de que así las nuevas reinas pueden remover fácilmente la tierra y enterrarse para fundar nuevas sociedades. Igualmente al día siguiente debe haber un sol radiante de tal manera que la temperatura ambiental de 26°C sea la adecuada para efectuarlo.

El vuelo nupcial se efectúa entre las 10 hrs A.M. y las 12 horas A.M. aunque a veces se extiende una hora más, realizándose en Tulancalco, Hidalgo, el 14 de mayo de 1979, y el 13 de mayo de 1980, el 28 de abril de 1981 y el 2 de mayo de 1982. En Puerto México, Hgo., se efectuó el 12 de mayo de 1980; en 1981 fue el 27 de abril y en 1982, el 2 de mayo.

Antes de efectuar el vuelo nupcial, existe una gran agitación de las obreras, las cuales salen de los nidos caminando, moviéndose activamente de un lado a otro, al igual que los reproductores machos y hembras, que se muestran menos activos que las obreras.

Después de un cierto lapso, las obreras empiezan a morder las patas y alas de los reproductores, forzándolos a subir a la planta más cercana (maguey, mezquite, etc.); las obreras continúan excitándolos con las mordidas y éstos comienzan a agitar sus alas, a manera de calentamiento, emprendiendo posteriormente el vuelo uno por uno y no a manera de enjambre (Lám. I, Fig. 1).

Vuelan muy alto, aproximadamente durante una hora, y apenas se perciben, existiendo en ese tiempo un gran número de pájaros que se las comen. El acoplamiento tiene lugar en el aire, cayendo posteriormente a la tierra juntos o, como dicen los campesinos, "enganchados" en grandes cantidades; ellos les llaman "palomas" (Lám. I, Fig. 2). Después de separarse, comienzan a caminar en busca de un lugar para fundar la nueva sociedad.

Antes de enterrarse, las hembras se quitan las alas, mediante movimientos laterales del abdomen de la derecha a la izquierda y viceversa, los cuales son violentos, elevándolo también ligeramente a manera de un remo; al mismo tiempo mueven las patas hacia arriba, sobre todo las posteriores, logrando así desprenderse de las alas (Lám. I, Fig. 3). Acto seguido, comienzan a buscar una fisura o una

grieta y empiezan a excavar sobre la tierra reblandecida por la lluvia, siempre en terrenos con pendiente, aunque sea muy ligera.

FUNDACIÓN DE LAS SOCIEDADES

Para enterrarse, lo cual se efectúa, en general, debajo de una piedra, ya que sus oquedades ofrecen un resguardo seguro y mantienen la temperatura y humedad, o debajo de plantas como *Agave*, *Schinus*, *Prosopis*, *Opuntia*, etc., cerca de la base (Lám. II, Fig. 1).

Se nota la existencia de la reina, porque al ir excavando, va arrojando tierra en forma de bolitas al exterior.

Observamos que el sitio al que se dirige la mayoría, estuvo cercano a espejos de agua, quizás por la gran evapotranspiración efectuada durante el vuelo, por lo que al percibir el vapor de agua en la atmósfera se dirigen allá, lo cual, a la larga, les acarrea su propia muerte, ya que la humedad es muy elevada y persiste, provocándoles la muerte por invasión de hongos; en ocasiones, las corrientes de aire las llevan lejos y caen en lugares menos húmedos.

La excavación se efectúa en forma de una pirámide truncada de base redonda, presentando la reina el fenómeno de tigmotaxia, al estar siempre en contacto una de las partes laterales del abdomen con la tierra, por lo que el diámetro del círculo superior será menor que el diámetro del círculo de la base (Lám. II, Fig. 2).

Si al quinto día vemos la cavidad, observaremos que presenta de 3.5 a 4.5 cm el diámetro menor y de 4 a 5.5 cm el diámetro mayor y a 1.5 cm de alto.

La reina sigue siempre estando lateralmente en contacto con la tierra. Los huevecillos también se encuentran lateralmente en forma de una masa, unidos a la circunferencia basal. Para este tiempo, la reina ya ovipuso de 400 a 600 huevecillos, según el individuo.

Las reinas que recolectamos el día del vuelo nupcial o el día posterior a éste, no habían ovipuesto y sólo estaban formando la cámara. Las que se recolectaban dos días después del vuelo, ya habían ovipuesto.

En el comportamiento de la reina se observan cuidados de cría, moviendo sus huevecillos, sujetándolos con las mandíbulas, cambiándolos de lugar, permaneciendo siempre cerca de ellos y tocándolos con el abdomen. Es decir, haciendo con su abdomen una especie de cámara; los coloca en el ángulo que forma la pirámide (Lám. II, Fig. 3). La cámara de cría, después de este tiempo, varía muy poco en sus dimensiones, y es hasta que hay obreras cuando van a aumentar de tamaño de la cámara.

No observamos que ingiera los huevecillos, pero debe de hacerlo con algunos, para mantenerse.

Alrededor de 60 días después, nacen las primeras obreras que comienzan a excavar un túnel hacia la superficie de la tierra, a partir de la base, lo cual les lleva más o menos una semana, ya que primero permanecen alrededor de la joven reina (Lám. II, Fig. 4).

Una vez que salen a la superficie, en los primeros días, se alejan muy poco,

y al correr el tiempo, comienzan a hacer sus exploraciones más lejanas en busca de alimento (± 15 días).

Al mismo tiempo, van aportando a la cámara de cría pedacitos de ramas secas, o de pasto y empiezan a construir las trabéculas del nido (Lám. II, Fig. 5).

La reina continúa oviponiendo, pero poco, y las obreras la cuidan.

Las hembras vírgenes oviponen menos cantidad de huevecillos siendo de 90 a 125.

CICLO DE VIDA

A) Laboratorio. Tubos de vidrio 30°C – 60-70% H. R.

Oviposición

Las reinas escogen el gradiente de humedad que les es más adecuado dentro de los tubos, y en ese lugar oviponen. Pudimos observar que el 53.84% de ellas se establecieron a 10 cm del tubo con agua, es decir, que a $\frac{1}{3}$ del agua (14 hembras) con un gradiente de humedad de alrededor 75% el 26.92% ovipuso y se establecieron en el tubo con alimento (7 hembras); pensamos que ello fue debido a que el alimento les servía como substrato, más parecido al real, que el tubo liso, o que sus requerimientos de humedad ambiental eran bajos 35% de H. R., el 19.24% no ovipuso (5 hembras).

El número de huevecillos varía de una reina a otra, llegando a oviponer cerca de 500 en total, hasta la aparición de las primeras obreras; el porcentaje de oviposición varía día con día, alimentándose también de muchos de ellos, pero siendo 10 a 60 por día.

Los huevecillos de la reina fecundada, son del doble de tamaño que los de las reinas vírgenes; ambos son de forma ovalada y se distinguen fácilmente por presentar, los de la fecundada, una mancha oscura en la parte media, a manera de una S inclinada que es el embrión. Aunque un 10% a un 30% de los huevecillos de las reinas fecundadas, son como el de las reinas vírgenes, más pequeños y sin mancha, son huevecillos de tipo alimenticio; los primeros miden $587 \pm 20 \mu$ y los otros $629 \pm 18 \mu$, son de color blanco amarillento y se depositan en forma de masas.

CUIDADO DE CRÍA

La reina manifiesta cuidados de cría moviendo los huevecillos con ayuda de sus mandíbulas y se coloca sobre la masa de huevecillos, la cual queda debajo de la parte anterior del abdomen, agachando la cabeza, y ayudándose con las patas delanteras para moverlos; cuando no los está cuidando, se queda en esa posición, que da la impresión de que los está incubando como lo hace una gallina (Lám. II, Fig. 1a, b), o como lo hace la reina de *Bombus*.

La reina los deja y se aleja de vez en cuando a tomar agua del tubo en el lado contrario a donde está el alimento. Ingiere parte de sus huevecillos. De estos huevecillos pasan al estado de larva de 1/5 parte (100 huevecillos) a 3/5 partes (300 huevecillos), efectuando esto en un lapso de 9 a 14 días, siendo la mayor parte a los 11 días.

LARVAS

Las larvas, al nacer, tienen el corion pegado en la parte posterior (Lám. III, Fig. 1c, C'), desapareciendo después al ser ingerido por la reina.

Las larvas en general son de color blanco. Las de los primeros estadios son casi transparentes, presentan forma de coma, estando adheridas a la pared del tubo o a otra larva, por una substancia pegajosa producida por unos pelitos que están en la parte posterior de su cuerpo, que está sumamente adelgazada, ensanchándose mucho en la parte media superior a manera de una cobra en la parte central, son movibles, presentando movimientos a manera del péndulo de un reloj, y miden $639 \pm 32 \mu$.

La reina les da alimento por trofalaxia y sigue asumiendo el cuidado de la cría, colocándose sobre de ellas, al igual que como lo hacía con los huevecillos (Lám. III, Fig. d). Conforme se lleva a cabo el desarrollo, las larvas van engrosando, tornándose de un blanco opaco y distinguiéndose claramente la segmentación del cuerpo; ya casi no presentan movilidad, ni se encuentran adheridas, tienen forma ovalada, con los extremos dirigidos hacia la parte interna del cuerpo midiendo el último estadio $1566 \pm 120 \mu$.

La reina las continúa cambiando de lugar; llegan a los últimos estadios, siendo un máximo de 30% los huevecillos que llegan al estado adulto si tomamos como promedio 250 huevecillos.

El tiempo que tardan en estado de larva es de 4 a 15 días, efectuándolo la mayor parte entre 7 y 9 días.

PUPAS

Las pupas son de color blanco al principio, volviéndose con el tiempo amarillo claro con manchas oscuras de color negro en los ojos, luego en las patas, etc.

Un porcentaje muy bajo (3%) logra pasar al estado adulto; casi todas ellas lo efectúan en un lapso que va de 6 a 11 días, haciéndolo la mayor parte a los 7 días.

OBRERAS

Las obreras nacen entre los 19 y los 48 días después de haber ovipuesto la reina. El número varía según el individuo, pudiendo nacer desde una sola obrera hasta 75 por reina, observándose que en la mayor parte de los tubos (once) van de 23 hasta 70.

Las obreras al nacer, se quedan sobre la cría, junto a la reina, tocándole primero lenta y luego afanosamente el abdomen con las antenas, se desplazan muy poco y cuando hay un número elevado de ellas se disponen alrededor de la reina a manera de una corona basal, presentando la mayoría de las obreras, la cabeza dirigida hacia la reina (Lám. III, Fig. f).

En esta posición permanecen durante tres días. Posteriormente empiezan a alejarse en busca de alimento, recorriendo a los cuatro días de nacidas sólo 3 cm del tubo (Lám. III, Fig. 2a); en el quinto día recorren de 8 a 10 cm (Lám. III, Fig. 2b) y en el 6o. día llegan a recorrer 20 cm, abarcando la distancia hasta el alimento (Lám. III, Fig. 2c), al agua llegan desde el quinto día, ya que se encuentra a ± 10 cm de la reina en la mayoría.

Entre el 7o. y el 10o. día empiezan a tratar de construir el nido arrancando fibras del algodón, junto con los granitos de arena que son el sustrato de la miel, o pedazos de alimento, y también mordían la cinta de papel adhesivo que rodeaba a los tubos en sus extremos (Lám. III, Fig. 3a), algunas de las obreras realizan este trabajo, mientras otras alimentan a la reina, la cual excepcionalmente se desplaza ya, y otras se ocupan de la cría, la cual transportan hacia la fuente de calor (un foco) Lám. III, Fig. 3b), a partir de las 11 hrs a.m. hasta las 15 hrs p.m. en que la regresan a donde está la reina.

Para este tiempo los tubos comenzaban a empañarse por la respiración de las hormigas y a proliferar hongos en sus excrementos, por lo cual algunas morían. Estos hongos eran *Aspergillus nigrus* y *Aspergillus flavus*, los cuales llegaban a invadir a las obreras e incluso a las reinas. En ocasiones también apareció un ácaro *Tyrophagus putrescentiae* que llegaba a alimentarse de los huevecillos.

Los tubos de las reinas que sobrevivieron, se conectaron a recipientes con tierra, tapados con tela oscura, con objeto de que las obreras pudieran construir el nido y de que la reina se pasara y adaptara a él, lo cual se logró sólo en un caso, ya que el resto murió, habiendo vivido un promedio de 4.2 meses. Se vió que las reinas, en general se establecían justo en la unión del tubo de vidrio con el recipiente con tierra y permanecían ahí por 8 a 10 días; las obreras llevan la cría a la fuente de calor, y luego la colocaban en el recipiente de tierra bajo una piedra.

Las reinas se llegaron a pasar a la tierra en general debajo de una piedra.

Observamos en general, que el espacio y el crecimiento de la población determinaban la cantidad de oviposición de las reinas, o la no oviposición, ya que generalmente no oviponen hasta que la mayoría de las crías se encuentra en estado de pupa, entonces las reinas volvían a oviponer.

Vimos que las obreras llevan a la fuente de calor, además de huevecillos y larvas, sólo a pupas de color blanco y no a las oscuras, y que esto lo hacen una vez que ellas mismas han permanecido un tiempo calentándose y que luego empiezan a llevar a la cría.

También observamos que, en los casos en que moría la reina, un tiempo después las obreras comenzaban a oviponer.

Si en una colonia joven, la reina fecundada muere y hay obreras y cría, y se le pone una nueva reina, las obreras primero atacan; pero no la matan, terminando por aceptarla como si fuera la reina muerta, y siguiendo con el cuidado de la cría de ambas reinas. Esto se observó en dos casos.

CICLO DE VIDA

B) En tierra.

De 25 recipientes, sólo ocho llevaron a cabo el ciclo de vida completo; al colocarlas, generalmente se iban a la parte lateral del recipiente que era curva y una vez ahí, empezaban a excavar; por lo general, era posible observar el desarrollo y el comportamiento, así como la cámara, quitándole el papel aluminio que cubría el recipiente; sólo en un caso la reina no se enterró, y ovipuso en la superficie, siempre pegada a la superficie curva.

OVIPOSICIÓN

De las veinticinco reinas, ocho no ovipusieron; el número de huevecillos que pusieron no fue posible contarlos, pero de acuerdo al tamaño de la masa, calculamos que fueron alrededor de 400, los cuales en general eran colocados en contacto con el vidrio.

Como en estos casos la reina no tenía alimento alguno, se vió que comía huevecillos; además se movía poco, es decir, que no se desplazaba como en el caso de los tubos, a tomar agua; estos huevecillos pasaron al estado de larva entre los 14 y los 40 días, efectuándolo la mayor parte alrededor de los 30 días.

CUIDADO DE CRÍA

El cuidado de cría se observó al igual que en los casos anteriores.

LARVAS

En algunos casos que la reina alejaba la cría del vidrio, no se pudo distinguir el paso de huevecillos a la larva, y sólo se distinguían bien cuando eran ya pupas; en los casos en los que se pudo seguir el desarrollo, éste llevó de 11 a 23 días para pasar al estado de pupa.

Ya en estado de larva, la mayor parte de la masita, se notaba mucho más grande y se veían pocos huevecillos, por lo que suponemos que la reina no continúa oviponiendo más que para alimentarse ella misma. Las larvas eran de color blanco.

PUPAS

Las pupas necesitaban de 18 a 34 días para dar nacimiento a los adultos. Se puede decir que sólo alrededor de un 8 a 10% de los huevecillos se transforman en pupas, y un porcentaje ligeramente más bajo, en adultos.

OBRERAS

Las primeras obreras nacen entre los 48 y 90 días después de que ovipuso la reina, cuyo comportamiento se ha descrito en la fundación de las sociedades.

De tal manera que el ciclo de vida de *Liometopum apiculatum* sería resumido así:

LABORATORIO

32°C./ 70-80% H. R.

Primeros huevecillos 11 ± 2.3 días

Primeras pupas 9.61 ± 2.1 días

Primeras larvas 9.84 ± 2.4 días

Primeros adultos 28.23 ± 4 días

Total 28.23 ± 4 días

TIERRA

26°C./ 40-50% H. R.

Primeros huevecillos 27.8 ± 6.9 días

Primeras pupas 24.2 ± 6.2 días

Primeras larvas 25.16 ± 7.8 días

Primeros adultos 70.83 ± 11.3 días

Total 70.83 ± 11.3 días

Como podemos observar, el ciclo de vida se alarga a casi 3 veces el tiempo cuando se realiza en condiciones naturales. Igualmente el número de huevecillos que llega al estado adulto es bajo, siendo el máximo de 30% en los de los tubos y de 16.40% el de la tierra, si tomamos como media 250 huevecillos, pero de ellos debemos recordar que algunos son destinados a la alimentación (Tabla número 1). El número de obreras proveniente de los tubos es un promedio de 37 individuos, con un mínimo de dos y un máximo de 75, y la de los frascos con tierra un promedio de 31.33 individuos, con un mínimo de 21 y un máximo de 41 obreras (Tabla número 1).

TABLA NÚMERO 1

SUPERVIVENCIA DE *Liometopum apiculatum* EN DOS TEMPERATURAS, HUMEDADES Y MEDIOS DIFERENTES EN HUEVECILLOS Y OBRERAS

	Tubos de vidrio		Tierra	
	30°C. A	60-70% H. R. B	26°C. A	40-50% H. R. B
	23	10	37	14.8
	68	27.20	25	10
	60	24	41	16.4
	16	6.4	34	13.6
	1	0.4	30	12
	70	28	21	8.4
	26	10.4		
	50	26	<i>Total</i>	188
	6	2.4	<i>m</i>	31.33
	44	17.6		
	75	30		
	40	16		
	2	0.8		
<i>Total</i>	481	199.2		
<i>m</i>	27	15.3		

A - Número total de obreras nacidas.

B - Número de huevecillos que llega al estado adulto tomando como media 250 huevecillos puestos.

TABLA NÚMERO 2

LONGEVIDAD EN DIAS DE LAS REINAS DE *Liometopum apiculatum* Mayr.

<i>Virgenes + agua con azúcar</i>		<i>Fecundas (tubos)</i>	<i>Fecundas (tierra)</i>
<i>26°C. 40-60% H. R.</i>		<i>32°C. 60-70% H. R. + agua + alimento + miel</i>	<i>26°C. 40-50% H. R. (nada de ali- mento)</i>
1.—	40	165	46
2.—	124	57	39
3.—	37	56 (hongos)	115
4.—	368	117	96
5.—	124	17	103
6.—	357	56	80
7.—	38	33	15 (hongos)
8.—	47	28	17
9.—	61	60	17
10.—	20	32	15 (hongos)
11.—	21	24	326
12.—	61	15	15 (hongos)
13.—	34	28	17
14.—	19	74	123
15.—	27	360	115
16.—	83	165	139
17.—	123	74	39
18.—	23	135	33 (hongos)
19.—	28	75	173
20.—	33	47 (hongos)	48
21.—	127	15	52
22.—	181	15	48
23.—	201	67	50
24.—	207	17	33
25.—	160		108
26.—	111		
27.—	198		
28.—	31		
29.—	27		
30.—	121		
31.—	125		
32.—	120		
33.—	128		
34.—	118		
35.—	116		

REINAS VÍRGENES

Las reinas vírgenes, sacadas de un nido sin haber efectuado el vuelo nupcial, 10 días antes del mismo, después de un cierto tiempo (cinco días aproximadamente) empiezan a tener comportamiento de hembras acopladas. Se desprenden las alas de la misma manera como ya se ha descrito, si están en tierra cavan o buscan una oquedad o grieta y se entierran. Ponen huevecillos y tienen cuidado de cría durante largo tiempo, ya que una vez que los huevecillos se vuelven flácidos y amarillos, se ven como secos, los dejan de cuidar, y sólo cuidan los recién puestos; se comen algunos de sus huevecillos para sobrevivir.

LONGEVIDAD

Los machos viven un lapso de 15 a 37 días. Las reinas varían su tiempo de vida según sean vírgenes o fecundadas y según el medio en que se encuentren. En las vírgenes a las que se ofrecía sólo agua azucarada a la temperatura y humedad ambiental, fue el mínimo de 19 días y el máximo de 268 días, existiendo once que vivieron alrededor de 120 días, tres alrededor de 200 días y una 257 días (Tabla número 2, col. 1).

Al observar la longevidad de las fecundadas en las mismas condiciones ambientales, pero dentro de la tierra, observamos que el mínimo fue de 17 días, sin tomar en cuenta las que murieron por hongos, y el máximo fue de 326 días.

CONCLUSIONES

Esta hormiga se acopla en el aire durante el vuelo nupcial y no dentro del nido como lo hacen otras especies de hormigas.

Aunque la ovipostura de las hembras acopladas es grande, los porcentajes que llegan al estado adulto en la F_1 son bajos, debido en parte a que algunos de ellos, los de tamaño pequeño, son huevecillos destinados a la alimentación. Posteriormente, al nacer las obreras, la reina ya no pone este tipo de huevecillos, siendo menor la cantidad de oviposición pero, en proporción, existe un mayor viabilidad.

Por el número de nidos que hemos abierto en diferentes lugares y tiempos, podemos decir que esta hormiga tiene cría durante todo el año, a diferencia de otras hormigas (Plateaux, 1971).

Proveyéndose de diferentes tipos de alimentos, a lo largo del año (Conconi, J. Ramos-Elorduy de, y col., 1982) apareciendo los estados inmaduros de los reproductores a partir del mes de marzo, en abril y en mayo; en el resto del año en general encontramos cría de estados inmaduros de obreras y, una vez, estados inmaduros de reproductores machos en el mes de octubre.

En el nido maduro que nunca se había explotado, llegamos a contar 9 000 reproductores adultos, 247 381 obreras adultas, 80 164 estados inmaduros de obreras cuya muestra estaba formada por 17 972 largas, 61 484 pupas y 708 adultos a punto de nacer; 3.540 kg de estados inmaduros de reproductores de los que 37 152

eran pupas y 33 333 eran larvas, lo que nos indica que una vez establecida la sociedad, los niveles de reproducción son muy elevados.

Por otro lado, hemos también observado, que las reinas soportan poco los cambios de temperatura y humedad, y una vez que se han establecido y hay cría, se puede decir que les más difícil aún, y que en el momento en que las obreras comienzan a atenderlas, las reinas son incapaces de sobrevivir en forma autónoma, por lo que, si se deseara tener una colonia por mucho tiempo, la fundación de la sociedad no se debe de efectuar en tubos, ya que, como hemos dicho, es difícil que soporten una modificación brusca de las condiciones ambientales. Hemos visto que existen diferentes requerimientos higrométricos y de temperatura de la cría y de la reina; en ambas se altera, y esto está en relación también con la hora del día.

Concerniente al bloqueo en la oviposición de la reina después de la primera puesta, y hasta que hay pupas, es posible que exista una inhibición de la vitelogenénesis que esté bajo la dependencia de los cuidados de cría, es decir de la reina en contacto con sus huevecillos y con la microflora (bacterias y hongos) que se desarrollan sobre el corion, como lo es en el dermáptero *Labidura riparia* P. en el que ha sido demostrada la acción conjugada de bacterias y hongos con acción antijjuvenilizante en el bloqueo de la vitelogenénesis, o en el de las cucarachas ovovivíparas en las que la presencia de la ooteca en la bolsa incubadora inhibe la acción gonadotropa de los *corpora allata* durante la gestación (Brousse-Gaury, 1971, 1978).

Comparar el ciclo de vida de esta hormiga con otras especies (Bruder, 1972; Bruniquel, 1970; Caignant, 1976; Délage-Darchen, 1974; Lofgren, 1964; Torossian, 1966), es difícil ya que, como hemos visto, la temperatura es un factor determinante en el ciclo de vida de las hormigas (Brian, 1973; Fielde, 1905; Torossian, 1967), por ejemplo *Dolichoderus quadripunctatum* (L.) a 28°C, tarda 14 días en pasar del estado de huevecillo al de larva, 19 días en pasar a pupa y 10 días más para que nazcan los primeros adultos, lo cual nos da un total de 32 a 36 días (Torossian, 1966).

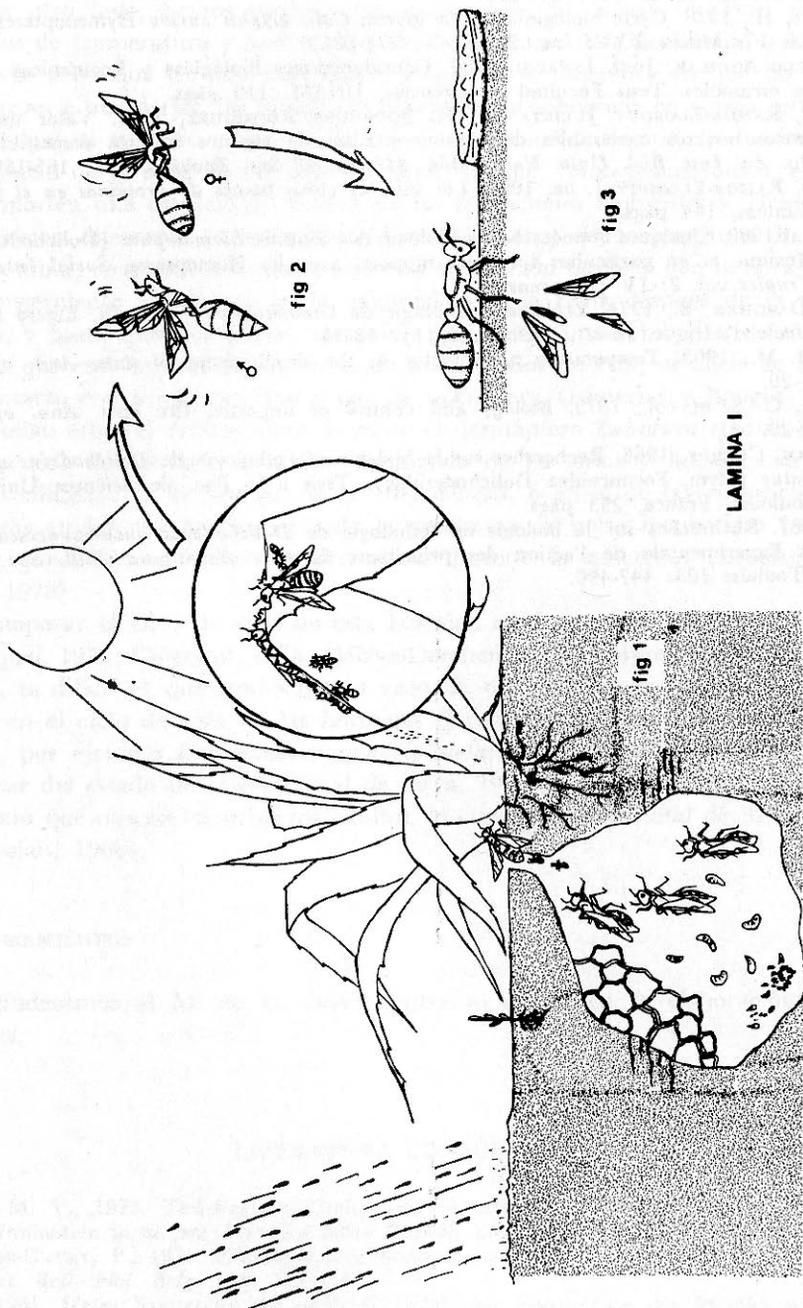
AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al M. en C. Javier Butze su ayuda en la elaboración de las láminas.

LITERATURA CONSULTADA

- BRIAN, M. V., 1973. Temperature Choice and its relevance to brood Survival and caste determination in an ant *Myrmica rubra* *Physiol. Zool.* 46 (4): 245-252.
- BROUSSE-GAURY, P., 1971. Régulation du fonctionnement ovarien, Chez des Blates ovovivipares, *Bull. Biol. Belg.* 105: 337-434.
- , 1981. L'état Sanitaire des oeufs et l'inhibition gonadotrope des femelles soigneuses du forficule *Labidura riparia* Palas. (Insecte, Dermaptera) *C. A. Acad. Sc. Paris* 292 Ser. III.
- BRADER, K. W. L. A. D. GUPTA, 1972. Biology of the pavement ant *Tetramorium caespitum* *L. Ann. Ent. Soc. Amer.* 65 (2): 358-367.

- BRANIQUÉL, S., 1970. Observations sur la biologie D'*Aphaenogaster Subterranea* Lata. (Formicoidea Myrmicidae) Etude expérimentale de l'action du facteur hygrométrie. *Insect Sociaux XVII* (4): 245-252.
- CAGNIANT, H., 1976. Cycle biologique de la fourmi *Cata glyphis cursov* Hymenopteres, Formicidae *Vie Milieu XXVI* fasc. 2 Ser. C.: 277-281.
- CUADRIELLO AGUILAR, JOSÉ IGNACIO, 1980. Consideraciones Biológicas y Económicas acerca de los escamoles. Tesis Facultad de Ciencias, UNAM. 110 págs.
- CONCONI, RAMOS-ELORDUY JULIETA DE; H. BOURGUES RODRÍGUEZ, 1977. Valor nutritivo de ciertos insectos comestibles de México y Lista de algunos insectos comestibles del mundo. *An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México. 48* Ser. Zoología (1): 165-186.
- CONCONI, RAMOS-ELORDUY J. DE, 1982. *Los insectos como fuente de proteínas en el futuro*. Ed. Limusa, 144 págs.
- , et al 1982. Quelques données sur la biologie des fourmis *Liometopum* (Dolichoderinae) du Mexique et en particulier sur leurs rapports avec les Homopteres, *Social Insects in the Tropics* vol. 2: IV (en prensa)
- DELAGE-DARCHEN, B., 1974. Ecologie et Biologie de *Crematogaster impressa*, Emery fourmi savanicole d'Afrique. *Insect. Sociaux* 21 (1): 13-34
- FIELD, H. M., 1905. Temperatura as a factor in the development of ants. *Ann. of Ent.* 20: 1-29.
- LOGGREN, C. S. et col., 1975. Biology and control of imported fire ants. *Ann. of Ent.* 20: 1-29.
- TOROSSIAN, CLAUDE, 1966. Recherches sur la biologie et l'ethologie de *Dolichoderus quadripunctatus* (Hym. Formicoidea Dolichoderidae). Tesis a la Fac. de Sciences Université de Toulouse, France, 293 págs.
- , 1967. Recherches sur la biologie et l'ethologie de *Dolichoderus quadripunctatus*, III Etude Experimentale de l'action des principaux facteurs climatiques. *Bull. Soc. Hist. Nal. Toulouse* 103: 447-490.



LAMINA I



fig 1



fig 2

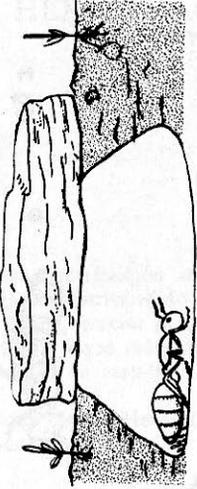


fig 3

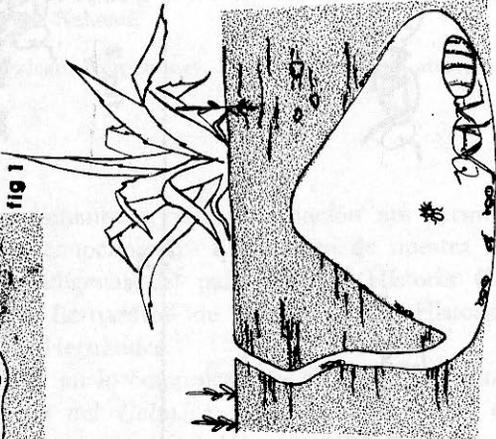


fig 4

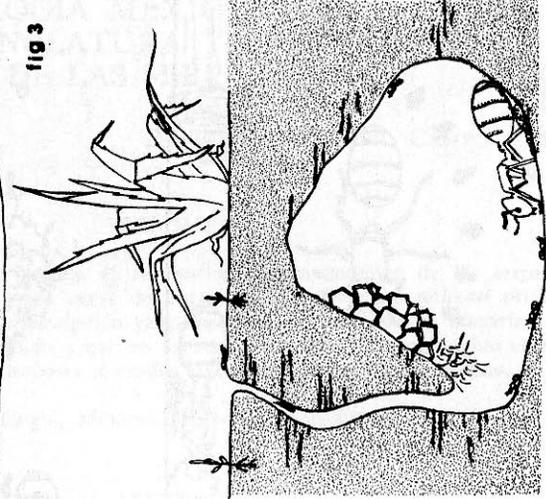


fig 5

LAMINA II

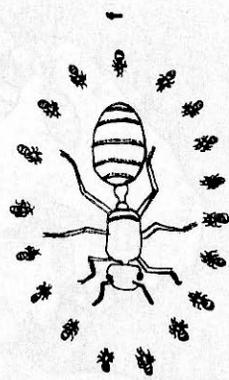


fig 1



fig 2

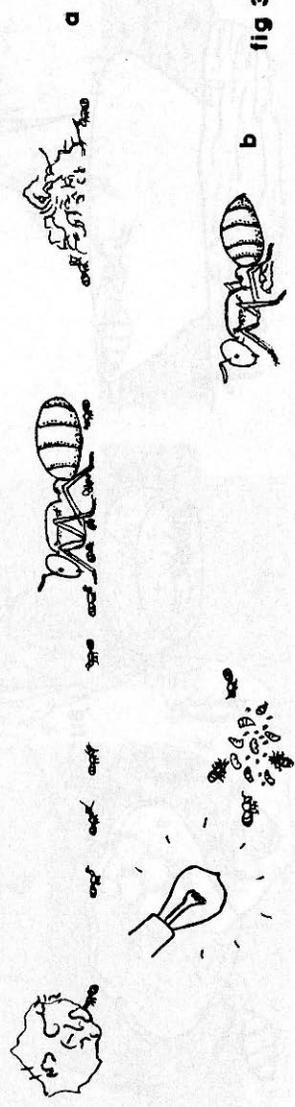
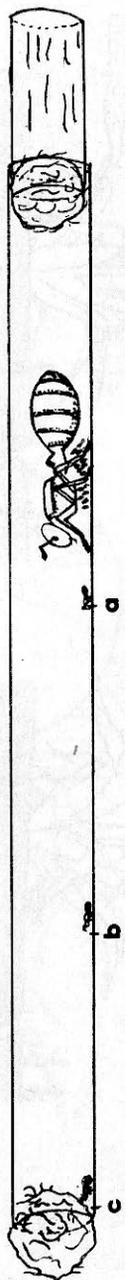


fig 3