

ESTUDIO BIOLÓGICO DE LA *BLATTELLA GERMANICA* (L) (*)

(Orthoptera: Blattidae)

Por **Jesús Antonio Reyes Q.**

I.— INTRODUCCION

Las plagas caseras ocupan lugar de importancia no solo dentro de la entomología económica por los daños que causan a los intereses del hombre, por su ayuda en investigaciones de Toxicología, sino también dentro de la entomología médica por las graves enfermedades que pueden transmitir.

Por esta razón se hace imperiosa la necesidad de hallar métodos más eficientes para su control, los cuales según Figueroa (5) cuando sea de tipo químico debe extremarse las precauciones en su uso, puesto que no se está arriesgando algo pasajero (la quemazón de un cultivo) sino algo permanente e irremplazable como es la vida de las personas que cohabitan con las plagas que se desean exterminar.

El primer paso y el más importante para lograr un control eficaz de una plaga, es el conocimiento de su ciclo-biológico, de su morfología, hábitos, hospederos, enemigos naturales y de las condiciones que le son más favorables para su desarrollo.

La *Blattella germanica* (L) es la cucaracha más ampliamente distribuida, debido a su gran capacidad de adaptación a las distintas condiciones climáticas. Se le considera como una de las plagas caseras más difíciles de controlar tanto por su menor tamaño que le permite refugiarse en cualquier parte y ponerse fuera del alcance de los venenos, como por la resistencia que ha desarrollado a la mayoría de los insecticidas usados para su control.

Gunther y Jeppson (9), opinan que su adaptabilidad a los distintos medios climáticos se debe a su rápido desarrollo y a su tremenda capacidad de reproducción.

Es importante hacer notar que en la literatura consultada se en-

(*) Tesis presentada como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Agrónomo bajo la presidencia del Dr. Alvaro Figueroa E., I. A., a quien el autor expresa su gratitud.

contró gran preferencia por el uso de la *Blattella germanica* (L) en los ensayos de toxicología, lo que indica en parte su importancia como insecto índice, la que resalta más aún si se considera la resistencia adquirida a las sustancias químicas usadas en su exterminio.

Apolinar (1), en su estudio de especies nuevas efectuado hacia 1936 reportó la existencia y aclimatación de la *Blattella germanica* (L) en Colombia.

El presente trabajo sobre el estudio del ciclo biológico de la *Blattella germanica* (L), se justifica por:

1.— La escasez de estudios. En la literatura revisada no se encontró ningún dato sobre trabajos realizados en Colombia.

2.— Su importancia médica y económica.

3.— Ser una de las plagas caseras más difíciles de combatir.

Los principales objetivos son:

1.— Conocer la duración del ciclo biológico en condiciones de laboratorio y observar las principales características de sus diferentes estados.

2.— Reconocimiento de algunos de sus enemigos naturales.

3.— Suministrar información que sirva de base a futuros trabajos.

El experimento se realizó en el laboratorio de entomología de la Facultad de Agronomía de Palmira, Universidad Nacional de Colombia.

II.— REVISION DE LITERATURA

A. Generalidades.

Desde la eclosión hasta el estado de imago, la *Blattella germanica* (L) sufre un total de 6 ecdisis; su período ninfal es de 109 a 147 días; cada ootheca contiene de 40 a 42 huevos que eclosionan 39 días después de su aparición (Herrick, 14).

Según Matheson (15), su período ninfal dura de 20 a 120 días y como adulto de 180 a 300 días.

Durante toda su vida una hembra puede producir de 1 a 7 oothecas pasando las ninfas por 7 ecdisis en 42 a 56 días y siendo su duración total de 60 a 150 días (Grandy, 8).

Wolcott (25), afirma que la hembra lleva la ootheca consigo durante unos 20 días, al cabo de los cuales la abandona sin pegarla; resultando de ella aproximadamente 30 ninfas que en 60 días alcan-

zan su estado adulto; diez días después tiene lugar la aparición de la primera ootheca.

Cada ootheca contiene de 30 a 48 huevos los cuales eclosionan en unos 28 días; el período ninfal tiene una duración de 40 a 125 días, permaneciendo como imago aproximadamente 30 días (Figueroa, 5).

Grandy (8), concluye que a una temperatura promedio de 25°C. la duración de huevo a adulto es de 45 a 150 días.

Pfadt (19), anota que la hembra produce durante su vida 5 oothecas cada una con un total de 48 huevos, su período ninfal es de 90 días y en condiciones favorables una hembra puede llegar a ser progenitora de 30.000 insectos en un año.

La hembra produce de 4 a 6 oothecas; su período de incubación con una humedad relativa del 70% y a una temperatura de 26,4°C. es de 28,4 días (Herms y James, 13).

Nolan et al (17), considera que durante los ensayos del ciclo de vida de la *Blattella germanica* (L) se tiene en cuenta únicamente la temperatura y no la humedad relativa debido a que en condiciones normales las variaciones en la humedad relativa no tiene ningún efecto.

Roth y Willis (21), encontraron que durante el desarrollo embriológico, los huevos adquieren agua del cuerpo de la hembra; a causa de esto la parte anterior de la ootheca que está en contacto con la hembra es permeable al agua mientras la parte posterior no lo es.

Es una de las cucarachas más pequeñas llegando a medir de 12 a 16 mm. en su estado de imagi. (Herms y James, 13).

Según Herbard (12), el cuerpo del macho mide de 10,5 a 11,4 mm. de longitud y el de la hembra de 11 a 12,8 mm.; comenta el mismo autor que el tamaño de la ootheca es extremadamente grande en proporción al tamaño del cuerpo.

La ootheca tiene 7 mm. de longitud y 3 mm. de ancho con un total de 36 a 40 huevos (Hayhurst, 11).

Según Pfadt (19), la *Blattella germanica* (L) presenta metamorfosis incompleta; sus ninfas son iguales a los imagos diferenciándose de ellos por su tamaño y carencia de alas.

Los segmentos del abdomen de los insectos sufren una serie de variaciones aparentes, debido a que en ciertos casos se colocan unos dentro de otros como en un tubo telescópico y en muchas oportunidades dos o más segmentos aparecen como uno (García, 7).

Ross y Cochran (20), dan un método sencillo para sexar ninfas de *Blattella germanica* (L), pudiéndose separar las hembras de los machos desde los primeros instars. Las características distintivas, con-

tinúa el mismo autor, son la presencia o ausencia de una hendidura en el noveno esternum en los primeros instars; y en los últimos la presencia o ausencia del octavo y noveno urómetro (Figura 1).

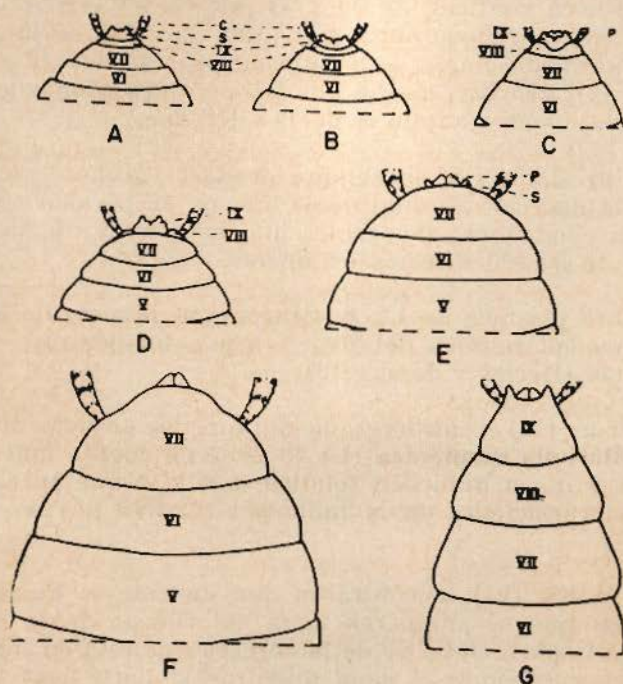


FIGURA 1. Método de sexar ninfas.

A.— Primer instar macho; B.— Primer instar hembra; C.— Segundo instar hembra; D.— Tercer instar hembra; E.— Cuarto instar hembra; F.— Sexto instar hembra; G.— Sexto instar macho. (Ross y Cochran, 20).

(Foto: S. Shima).

Herrick (14), afirma que es un insecto omnívoro que puede llegar a atacar miembros de su misma especie.

Prefiere los lugares calientes y lo más cercano posible de los alimentos; sus patas están adaptadas para la carrera y la forma plana de su cuerpo le permite escapar rápidamente por cualquier hendidura (Matheson, 15).

Su mayor actividad la realiza durante la noche, permaneciendo escondida durante el día (Urquhart, 24).

En un ensayo de requerimientos alimenticios y usando dietas crudas y sintéticas se encontró que la *Blattella germanica* (L) requiere para su buen desarrollo vitamina B, aunque puede criarse con raciones inadecuadas (Nolan et al., 17).

El mismo autor encontró que los insectos alimentados con dietas inadecuadas, producían oothecas anormales con un bajo porcentaje de eclosión; el número de ninfas por oothecas no pasó de 30, mostrando éstas, debilidad para caminar.

Burnett (2) y Smart (22), están de acuerdo en afirmar que la cucaracha alemana no sólo es un peligro como plaga, sino como posible vector de enfermedades a los animales y al hombre.

Metcalf (16), opina que es muy posible que este insecto sea vector de muchas enfermedades al hombre tales como tuberculosis, cólera, lepra, disentería, tifo y difteria.

Herms y Nelson, citados por Herms y James (13), demostraron mediante un experimento bacteriológico que la cucaracha alemana puede adquirir una bacteria específico al caminar sobre un medio contaminado y depositarla luego sobre los alimentos.

B. Nombres Comunes.

La *Blattella germanica* (L), ha recibido varios nombres de acuerdo con su lugar de origen, sitio de aparición y tamaño; casi todos los entomólogos la conocen como cucaracha alemana.

Algunos de los nombres encontrados en la revisión de literatura son los siguientes:

CUCARACHA EUROPEA (Storer y Usinger, 23).

CUCARACHA PEQUEÑA (Figuroa, 5).

En los trabajos de Herms y James (13), y Comstock (3) aparece con el nombre de "CROTON BUG" y "WATER BUG".

C. Posición taxonómica y sinonimia.

Figuroa (5), considera a la *Blattella germanica* (L) como perteneciente al orden Orthoptera, suborden Blattodea, familia Blattidae, género *Blattella*, especie *Blattella germanica* (L).

Gurney (10), anota que algunos entomólogos persisten en llamarla *Blattella phyllodromia*.

La *Blattella vaga* es una especie muy parecida a la *Blattella germanica* (L) en su apariencia general pero se distingue de ésta por tener un área blanquecina en la cara, por su coloración menos olivácea y por su menor tamaño (Flock, 6).

III.— MATERIALES Y METODOS

A. Materiales

1.— Trampas de madera, de vidrio y de latón para capturar insectos.

- 2.— Jaulas de madera con un lado de vidrio para la cría de ninfas e imagos.
- 3.— Frascos de vidrio de boca ancha de 3500 cc. para cría de ninfas e imagos.
- 4.— Estante de madera con puerta de anejo para colocar las jaulas y frascos de cría.
- 5.— Platos de cristal de 7 cmts. de diámetro para colocar el alimento.
- 6.— Tomate, arroz, galletas de dulce y agua para alimentar ninfas e imagos.
- 7.— Tela blanca y bandas de caucho para tapar los frascos de cría.
- 8.— Agar nutritivo como medio de crecimiento bacterial.
- 9.— Aguja de siembra, mechero e incubadora, usados en el aislamiento de bacterias.
- 10.— Microscopios para las observaciones.
- 11.— Pinzas, pinceles y éter para mapinuleo de insectos.
- 12.— Regla milimetrada.
- 13.— Termómetro de máximas y mínimas.
- 14.— Neguvon para evitar ataque de hormigas.
- 15.— Platos de aluminio para colocar el Neguvon.
- 16.— Cajas de Petri.

B. —Métodos.

Para iniciar la cría en condiciones de laboratorio, se capturaron 50 hembras con oothecas, en varias residencias de la ciudad de Palmira.

La recolección se hizo en forma directa y usando los seis tipos de trampas indicadas en la Figura 2.

1.— Descripción de las Trampas.

Trampa de tipo 1 diseñada por el autor, en madera de 20 cmts. de ancho, 20 de largo y 15 de profundidad, con cuatro puntos de entrada. En cada punto de entrada se colocó un tubo de vidrio de 2,5 cmts. de diámetro y 8 de largo; los cuatro tubos se colocaron sobre una misma cara, que corresponde a la tapa de la trampa.

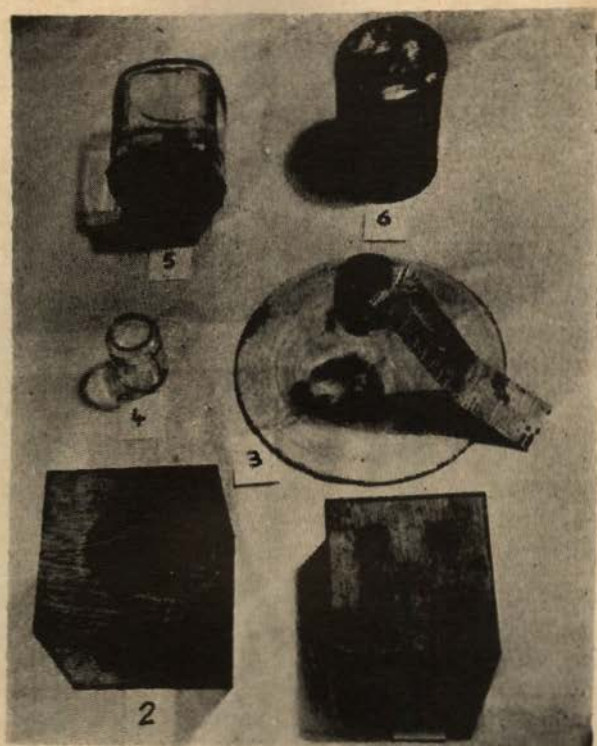


FIGURA 2. Tipos de trampas usados para capturar insectos.

(Foto: A. Matiz).

Trampa tipo 2, diseñada por Herrick (14), en madera, de 15 cms., de base y 20 de profundidad, con un punto de entrada. En el punto de entrada se colocó un tubo de latón pulimentado de 10 cms. de diámetro y 15 cms. de altura.

Trampa tipo 3, diseñada por el autor, consiste en un cuello de botella de 15 cms. de altura y 40 cms. de base. Para facilitar la entrada de los insectos se colocó una tira de papel por fuera, como aparece indicado en la Figura 2.

Trampa tipo 4, diseñada por Dold (4), consiste en un frasco de 10 cms. de altura y 6 cms. de diámetro.

Trampa tipo 5, diseñada por Peterson (18), consiste en un frasco de boca ancha de 3500 cc. con un embudo de cartón sostenido por una banda de caucho.

Trampa tipo 6, diseñada por Herrick (14), consiste en un tarro de latón de 30 cms. de altura y 15 cms. de diámetro. El cebo se coloca en el fondo y se llena el tarro con papeles.

En los puntos de entrada de las trampas, uno, dos tres y cuatro se colocó una película de aceite fino para evitar la salida de los insectos capturados. Se usó como cebo desperdicios de comida, los que se colocaban en el interior de cada una de las trampas.

2.— Descripción de las jaulas de cría.

Las jaulas para cría fueron diseñadas por el autor en madera con un lado de vidrio para facilitar las observaciones. (Figura 3).

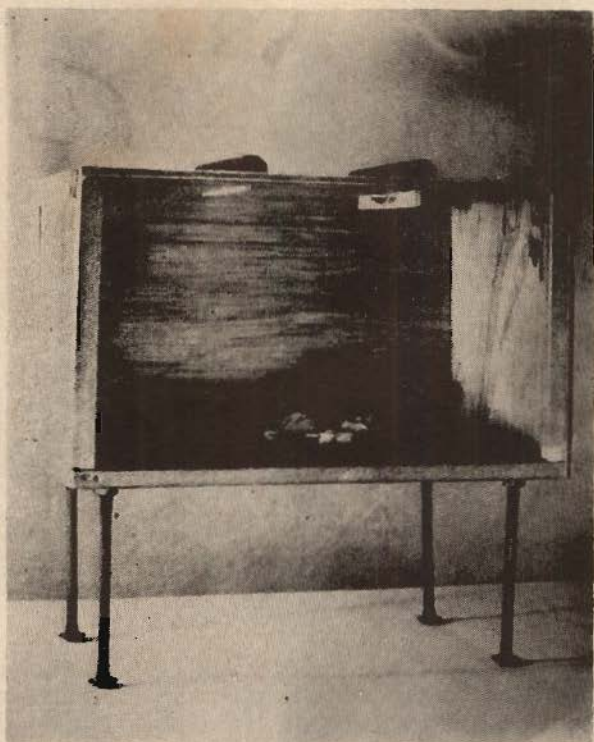


FIGURA 3. Jaula de cría.

(Foto: A. Matiz).

Se construyó de 25 cms. de largo, por 15 cms. de ancho y 15 cms. de altura; la puerta se colocó por el frente más angosto y se fabricó así: un marco de madera con malla metálica para dar mayor aireación; corre hacia arriba sobre dos ranuras, lo que permite abrir la puerta hasta donde se quiera, facilitando así el manejo de los insectos.

Sobre la parte superior de la jaula se hicieron dos ranuras transversales de 8 cms. de largo y 05 cms. de ancho espaciadas entre sí 10 cms. Por cada ranura se introdujo un cartón corrugado con el fin de que las hembras colocaran ahí sus oothecas.

Las jaulas van montadas sobre cuatro patas metálicas de 10 cms.

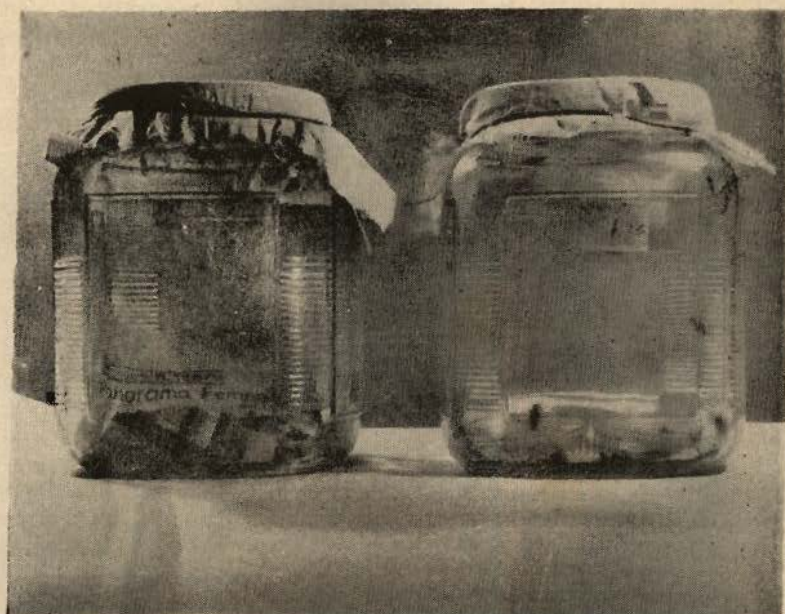


FIGURA 4. Frascos de cría.

(Foto: A. Matiz).

de altura, las cuales permiten una mejor observación y aislar las jaulas de los ataques de otros insectos. Este aislamiento se hace colocando en cada pata una tapita con veneno.

A los frascos de cría se les colocó en el fondo un pedazo de papel para evitar la mortalidad y facilitar el manejo. De no existir el papel las ninfas e imagos que queden boca arriba no pueden volver fácilmente a su posición normal (Figura 4).

Para iniciar la cría se colocó una hembra con ootheca por frasco y por jaula, usando en un principio un total de 15 frascos y 5 jaulas debidamente numeradas para facilitar el registro de las observaciones hechas.

Ciclo biológico.

Para el estudio de la duración del período ninfal se partió de las hembras con ootheca colocadas inicialmente en frascos y jaulas individuales. Durante los 7 meses de duración del ensayo se hicieron las siguientes observaciones:

1.— Eclosión.

2.— Número de huevos por ootheca y promedio de ellos eclosionados. El número de huevos se determinó mediante observaciones al microscopio.

3.— Duración del período ninfal, número de instars y de ecdisis.
 4.— Coloración tamaño y forma que presenta la *Blattella germanica* (L), a través de su ciclo de vida.

5.— Coloración tamaño y forma de las oothecas. Las medidas se tomaron con una regla milimetrada.

6.— Tiempo de aparición de nuevas oothecas y su período de incubación. Para esto se colocaron en jaulas y frascos individuales las primeras hembras con oothecas obtenidas en el laboratorio.

7.— Relación de sexos al terminar el período ninfal.

8.— Canibalismo y porcentaje de mortalidad.

Partenogenesis.

De las hembras obtenidas en las primeras eclosiones se separaron 20 antes de alcanzar el estado de imago en dos frascos numerados, para observar si aparecían oothecas y se producía su eclosión.

Enemigos naturales.

Algunos de los individuos recolectados inicialmente presentaron síntomas de enfermedad. Se procedió a observar al microscopio y hacer siembras en agar nutritivo con maceraciones de cucarachas aparentemente enfermas. Las siembras se colocaron en la cámara de incubación a 28° C.

Los síntomas de enfermedad se presentaron en una jaula la cual se aisló para realizar futuras siembras, observar mortalidad y evitar contaminación al resto de individuos.

Los frascos y jaulas de cría se colocaron en un estante debidamente acondicionado como lo ilustra la Figura 5.

En cada pata del estante se colocó un platón de aluminio con Néguvón para evitar el ataque de hormigas.

Como dieta alimenticia se suministró, tomate, arroz, galletas de dulce y agua, la cual se cambió día de por medio.

IV.— RESULTADOS EXPERIMENTALES

A. Ciclo Biológico.

Las temperaturas registradas durante el experimento fueron:

MAXIMA 32°C.

MINIMA 20°C.

MEDIA 24°C.

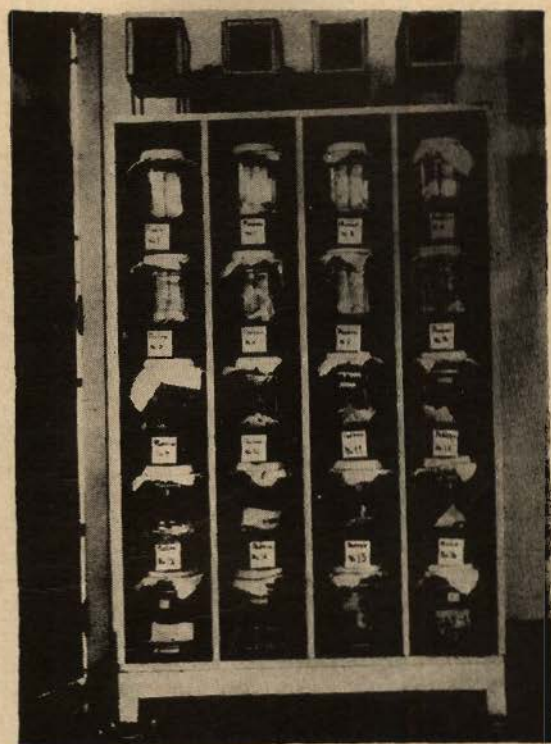


FIGURA 5. Estante para colocar jaulas y frascos de cria.

(Foto: A. Matiz).

En la Tabla I se presenta la duración del período ninfal de la *Blattella germanica* (L), el número de instar y la duración promedio de cada uno. Se indica también el número de ecdisis observadas.

Según los datos de la Tabla I, parece que la duración de los instars es bastante uniforme a través del período ninfal, correspondiéndole al primero la menor duración, al último la mayor y a los restantes una duración más o menos igual.

En la Tabla II, aparece la longitud del cuerpo de hembras y machos de la *Blattella germanica* (L), en estado de imago. Como se puede observar corresponde al macho la mayor longitud del cuerpo, considerando éste desde la cabeza hasta la terminación del abdomen sin considerar las alas; tomando la longitud hasta la terminación de las alas, la hembra es más larga que el macho.

En la Tabla III, se anotan las principales características de la ootheca; longitud; anchura; tiempo promedio de aparición de una nueva ootheca y su período de incubación; número de huevos por ootheca, número de eclosionados; número de machos y de hembras por ootheca.

— T A B L A I —

Duración del período ninfal de la *Blattella germanica* (L), número de instars y duración de cada uno; número de ecdisis. (*)

Instars	Duración Media (días)
I	6 — 9
II	7 — 9
III	7 — 9
IV	8 — 11
V	8 — 12
VI	9 — 14
Duración del período ninfal	45 — 64
Número de ecdisis	6

(*) Datos obtenidos de 400 individuos observados.

— T A B L A II —

Longitud del cuerpo de hembras y machos de *Blattella germanica* (L) en estado de imago

Sexo	Largo del Cuerpo (mm.)
Macho	11 — 13
Hembra	9 — 10

Observaciones hechas en 100 individuos.

Si se comparan los datos de la Tabla III, en lo referente al tamaño de las oothecas, con los de la Tabla II, se comprueba la afirmación de Herbard (12), acerca del tamaño extremadamente grande de la ootheca en proporción al cuerpo.

Comparando los datos de la Tabla III, en lo referente al tiempo de aparición de una nueva ootheca y a su período de incubación, con los datos de la Tabla I, se puede decir que el tiempo promedio desde la aparición de la ootheca hasta el fin del período ninfal es de 70 a 94 días.

Partenogenesis.

Esta observación se hizo con un total de 20 hembras. Hubo formación de oothecas, de consistencia blanda que se desprendieron de

la hembra de 10 a 15 días después de aparecidas sin que se produjera su eclosión.

— T A B L A III —

Principales características de la ootheca, longitud, anchura, tiempo, promedio de aparición de una nueva ootheca, número de huevos por ootheca, número eclosionados, número de machos y de hembras por ootheca.

Longitud (mm.)	6 — 8
Anchura (mm.)	3 — 3,5
Aparición de nueva ootheca (Días)	8 — 15
Número de huevos por ootheca	36 — 44
Período de incubación (Días)	25 — 32
Número de huevos eclosionados por ootheca	32 — 40
Número de machos por ootheca	11 — 14
Número de hembras por ootheca	19 — 24

Las medidas de longitud y anchura se hicieron con 100 oothecas. Las de mas observaciones se hicieron en 30 oothecas.

Enemigos naturales.

De las siembras hechas en agar nutritivo con maceraciones de cucarachas aparentemente enfermas, se obtuvo una bacteria que fué identificada por la doctora Cecilia de Caro (*) como posible *Alcaligenis faecalis* común en el tracto digestivo de animales y productora de alcalinidad en las heces.

Porcentaje de mortalidad.

En los frascos y jaulas de cría libres del ataque de la bacteria, la mortalidad observada desde la eclosión hasta el fin del periodo ninfal fué menor del 10%.

La mortalidad de los individuos atacados por la bacteria fué mayor del 70%.

En este último caso la muerte se produjo principalmente en los dos últimos instars ninfales y en el estado de imago.

(*) CARO C. 1.964 Universidad Javeriana de Bogotá. (Comunicación personal).

Canibalismo.

Se observó canibalismo; tanto las ninfas como los imagos se comían de preferencia la cabeza de los individuos muertos, no registrándose el caso de que un insecto vivo fuera atacado por otro de su misma especie.

V.— CARACTERISTICAS PRINCIPALES DE LOS DIFERENTES ESTADOS

Las observaciones de las principales características de los diferentes estados, fueron hechas durante el experimento.

A. Huevo.

Los huevos de la *Blattella germanica* (L) se encuentran protegidos por una cápsula quitinosa llamada ootheca.

En la ootheca los huevos se encuentran en número de 36 a 48 colocados en dos hileras paralelas con igual número cada lado.

La ootheca es de color café claro, con una longitud de 6 a 8 mm. y 3 a 3,5 mm. de ancho.

Recién aparecida presenta coloración blanquecina y consistencia blanda para más tarde adquirir cierta dureza y tomar coloración café claro brillante (Figura 6).

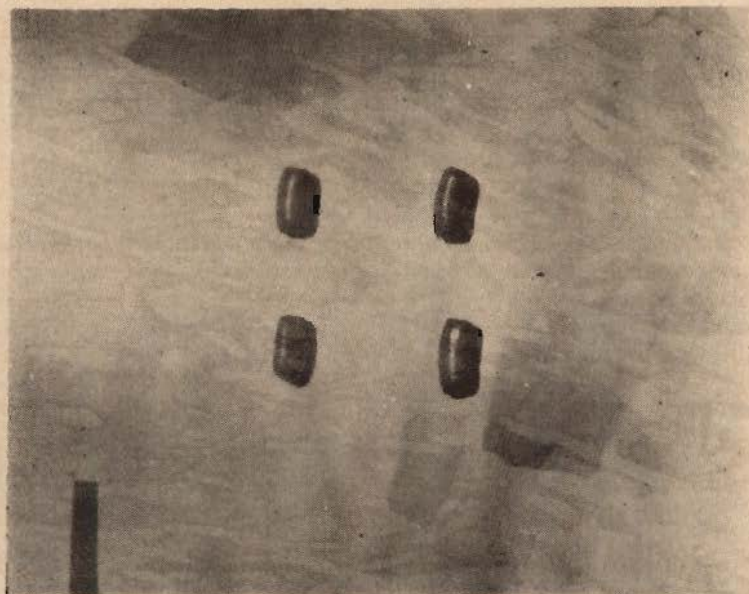


FIGURA 6. Oothecas.

(Foto: A. Matiz)

Las oothecas normales presentan la coloración y consistencia arriba anotadas, mostrando también una cierta turgencia, mientras

que las anormales son de color café opaco, de apariencia seca y con unas bandas transversales negras.

La ootheca presenta forma ligeramente arqueada con la parte más corta hacia la concavidad. Sobre la superficie presenta surcos transversales bien marcados, los cuales corresponden a la separación de las cámaras de huevos.

La eclosión ocurre de 25 a 32 días después de aparecer la ootheca. Los huevos que en un principio son de color gris claro, toman una coloración oscura cuando están próximos a la eclosión.

La ootheca se abre longitudinalmente por la parte más larga estando colocadas las ninfas con la cabeza hacia el punto de apertura.

B. Ninfas.

Cada ootheca produce en promedio de 32 a 40 ninfas las cuales antes de alcanzar su estado de imago pasan por 6 instars con un total de 6 ecdisis.

Recién eclosionadas las ninfas miden de 2 a 3,5 mm., son de color grisáceo y de apariencia transparente. Poco después de su eclosión el abdomen toma coloración negra brillante; aparece una mancha oscura en el pronotum, tomando el resto del cuerpo un color blanco amarillento.

Durante el primer instar las ninfas presentan forma ligeramente alargadas; el abdomen más ancho que el resto del cuerpo y no hay diferencia notoria entre ninfas de diferente sexo.

Durante el segundo instar las ninfas presentan la misma forma y coloración que en el primero, diferenciándose tan solo en su mayor tamaño.

Durante el tercer instar las ninfas presentan dos bandas oscuras que nacen en el pronotum y continúan hasta la parte inferior del abdomen, dejando entre ellas un espacio de forma elíptica (Figura 7).

Igual característica presentan las ninfas durante el cuarto instar, diferenciándose del anterior en su mayor tamaño.

Durante el quinto y sexto instar las ninfas tienen características muy similares. Durante éstos dos últimos instars es posible hacer distinción entre hembras y machos en forma relativamente fácil.

La hembra vista ventralmente, presenta el abdomen de color pardo oscuro y con un ancho que corresponde aproximadamente a la mitad de la longitud del cuerpo.

La longitud del cuerpo del macho es más largo que el de la hembra: visto ventralmente su abdomen es de color amarillento y mucho más angosto que el de aquella.

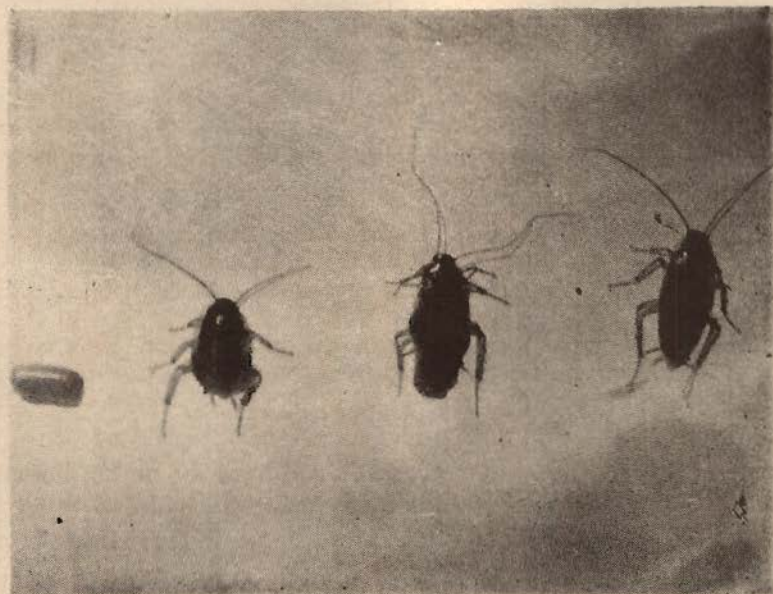


FIGURA 7. De izquierda a derecha:
Ootheca; Nínfa; Hembra; Macho.

(Foto: A. Matiz).

Las primeras ecdisis se efectúan en forma muy rápida haciéndose más lenta a medida que aumenta el número de ellas. La última ecdisis puede durar de 15 a 20 minutos efectuándose en la siguiente forma: La ninfa se fija fuertemente a una pared con la cabeza hacia abajo, comienza a producir un movimiento rítmico de atrás hacia adelante, a causa de este movimiento se produce una fisura en el tórax en sentido longitudinal por la cual emerge el imago. En la Figura 8 se muestran algunos estados de la ecdisis.

C. Imagos.

El macho es de color marrón claro con una longitud del cuerpo de 11 a 13 milímetros y con alas tan largas como el cuerpo. La hembra es de color más oscuro de 9 a 10 milímetros de longitud y con alas más largas que el cuerpo lo que hace aparentar de mayor tamaño que el macho (Figura 9).

En el estado de imago se puede apreciar con mayor claridad las características distintivas entre hembra y macho que se anotaron en el quinto y sexto instars. (Figura 9 y 10).

Es importante hacer notar que basta que la hembra copule una sola vez para seguir produciendo oothecas fértiles las cuales no se desprenden de la hembra hasta el momento mismo de la eclosión.

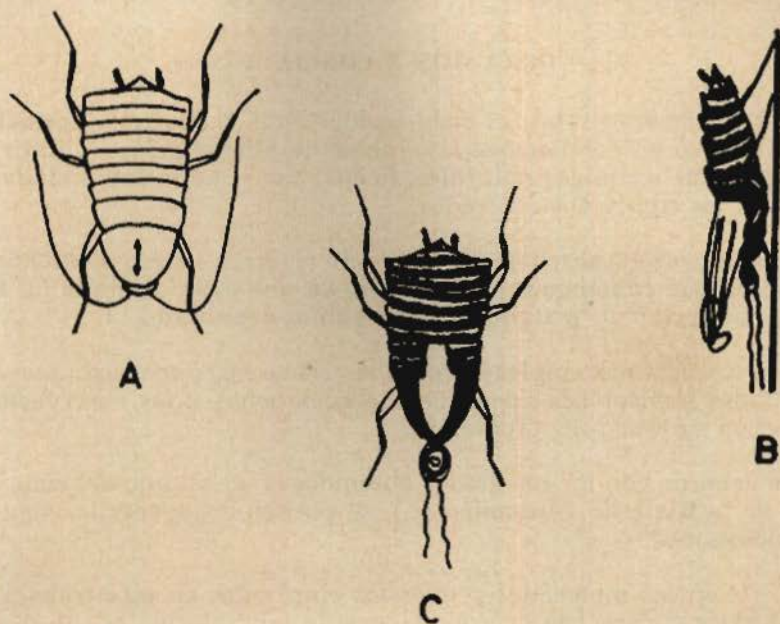


FIGURA 8. Ecdisis.

A.— Aparición de la fisura en el Pronotum

B.— Imago emergiendo; C.— Exuvia.

Dibujo del Autor.

(Foto: S. Shoma).

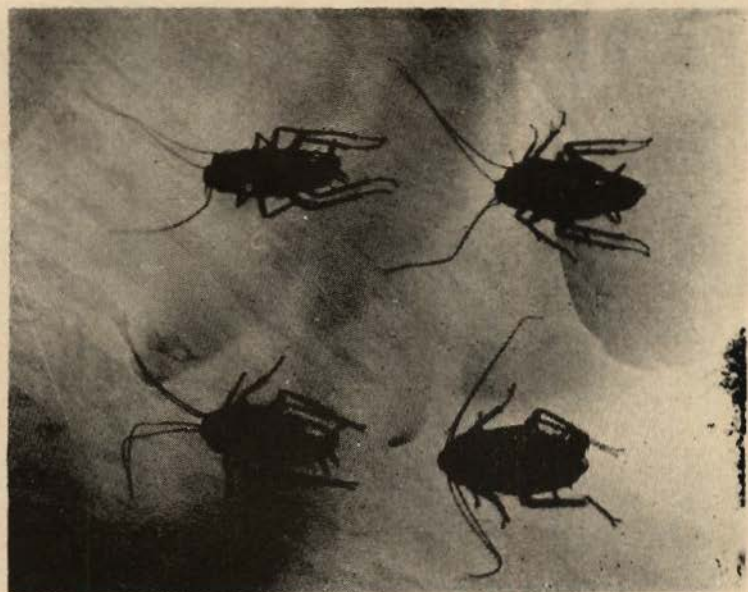


FIGURA 9. Imagos vistos dorsal y ventralmente.

Parte superior Macho; Parte inferior embra.

(Foto: A. Matiz).

VI.— DISCUSION Y CONCLUSIONES

El experimento sobre el ciclo biológico de la *Blattella germanica* (L) se realizó en condiciones favorables de alimentación y libres del alcance de sus enemigos naturales, lo cual tuvo que influir indudablemente en los resultados obtenidos.

Al capturar cucarachas por medio de trampas no es recomendable usar cebos que contengan mucho dulce, ya que estos atraen a las hormigas, que terminan matando los individuos capturados.

Con los sistemas empleados para la cría se logró tener sin mayores dificultades poblaciones adecuadas de cucarachas y las observaciones se hicieron sin mayores problemas.

De acuerdo con los resultados obtenidos en el estudio del ciclo biológico de la *Blattella germanica* (L), se pueden establecer las siguientes conclusiones:

1.— Con los materiales y métodos empleados en este trabajo es posible criar cucarachas en condiciones de laboratorio.

2.— Las jaulas de cría diseñadas por el autor, resultaron suficientemente adecuadas para realizar las observaciones.

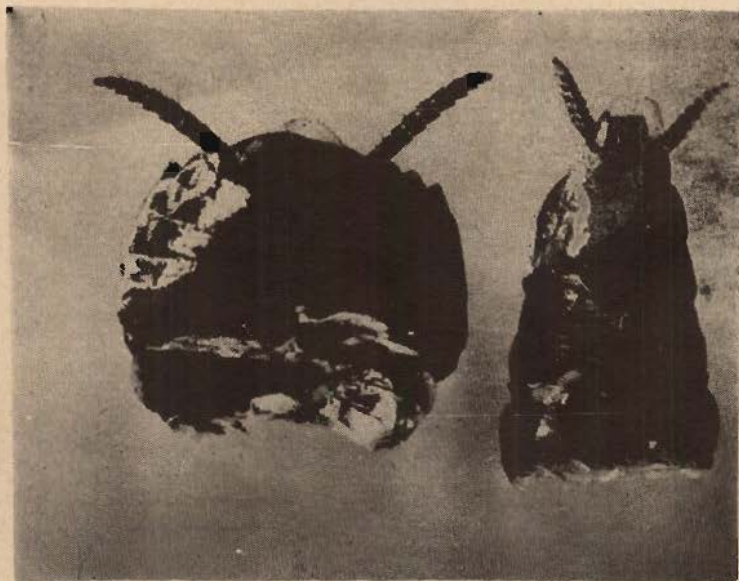


FIGURA 10. Abdomen de hembra y macho en estado de imago.
Izquierda, Macho; Derecha, Hembra.

(Foto: S. Shima).

El autor recomienda efectuar estudios sobre los siguientes temas:

- 1.— Estudio biológico de los adultos.
- 2.— Estudios de toxicología y de control químico de estos insectos en sus diferentes estados.
- 3.— Hacer estudios a fondo acerca de la bacteria que se mencionó en este trabajo, como posible fuente de control biológico.

VII.— RESUMEN

Se estudió el ciclo biológico de la *Blattella germanica* (L), una de las plagas caseras más difíciles de controlar y posible vector de graves enfermedades al hombre.

La cría de ninfas e imagos se hizo en frascos de 3500 cc. y en jaulas de madera con un lado de vidrio para facilitar las observaciones.

El experimento se realizó en condiciones de laboratorio con una duración de 7 meses. Las temperaturas observadas fueron:

MAXIMA	32°C.
MINIMA	20°C.
MEDIA	24°C.

Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

- 1.— La duración del período ninfal fué de 45 a 64 días.
- 2.— La duración desde la aparición de la ootheca hasta imago fué de 70 a 94 días con un total de 6 ecdisis.
- 3.— Cada ootheca mide de 6 a 8 mm. de largo y de 3 a 3,5 mm. de ancho; su período de incubación fué de 25 a 32 días siendo el tiempo de aparición de una nueva ootheca de 8 a 15 días.
- 4.— El promedio de huevos por ootheca fué de 36 a 48 de los cuales eclosionaron 32 a 40.
- 5.— La longitud del cuerpo del macho en estado de imago es de 11 - 13 mm. y la de la hembra de 9 - 11 mm.
- 6.— Se encontró una bacteria patógena identificada como posible *Alcaligenes faecalis*.

VIII — SUMMARY

The biological cycle of *Blattella germanica* (L), one of the house pests more difficult to control and possible vector of serious diseases to man, was studied.

Nymphas and imagos were raised in flasks of 3500 cc. and in wooden crates with a glass side to facilitate the observations.

The experiment was carried out under laboratory conditions for a period of 7 months. The observed temperature were:

MAXIMUM	32°C.
MINIMUM	20°C.
MEDIUM	24°C.

The results obtained were as follow:

- 1.— The duration of the nymphal period was from 45 to 46 days.
- 2.— The period from apparition of the ootheca to imago, was from 70 to 94 days with a total of 6 ecdysis.
- 3.— Each ootheca measures from 6 to 8 mm. long and from 3 to 3.5 mm. wide; their period of incubation was from 25 to 32 days, the time of the appearance of one new ootheca being from 8 to 15 days.
- 4.— The average number of eggs for ootheca was from 36 to 48, of which 32 to 40 hatched.
- 5.— The length of the body of the male, at the imago state, is from 11 to 13 mm. and of the female from 9 to 11 mm.
- 6.— A pathogenic bacteria was found and identified as possible *Alcaligenes faecalis*.

IX.— BIBLIOGRAFIA

1. APOLINAR, H. M.— 1937. Especies nuevas y observaciones sobre dermapteros y ortopteros colombianos. Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas Físicas y Naturales 1: 132.
2. BUNNOTTI, D.— 1949. Roaches, how to identify and principles of control. Pest control 17: 9-12.
3. COMSTOCK, J. H.— 1938. A manual for the study of insects 2nd ed. Comstock. New York, p. 61.
4. DOLD, J.— 1964. How to trap and rear roaches for display and resistance testing. Pest control 32: 18.
5. FIGUEROA, A.— 1964. Represión de plagas. Facultad de Agronomía. Palmira (Colombia). p. 12. (Conferencias mimeografiadas).
6. Flock, N. A.— 1941. The fiel roach *Blattella vaga*. Jour. Economy Ent. 34: 121.

7. GARCIA, P. C.— 1950. Introducción al estudio de los insectos. Caracas (Venezuela) Min. de Sanidad y Asistencia Social. Pub. N° 9. 50-51.
8. GRAN y, G. A.— 1928. Studies in breeding insects throug out the year for insecticide tests. Jour. Economy Ent. 21: 608-611.
9. GUNTHER, F. A. y L. R. JEPSON.— 1962. Insecticidas modernos y la producción mundial de alimentos. México. p. 1-30.
10. GURNEY, A. B.— 1952. The correct spelling of the generic name of the german cockroach. Jour Economy Ent. 45: 752.
11. HAY HURST, H.— 1942. Insect pest in stored products 2nd. ed. Champman & Hall. London. p. 40-41.
12. HERBARD, H.— 1917. The Blattidae of North America. Memoirs of the American Entomological Soc. Philadelphia. p. 57-59.
13. HERMS, W. B. and M. T. James.— 1961. Medical Entomology. Macmillan. New York. p. 70-80.
14. HERRICK, G. W.— 1936. Insects injurius to the housefold and annoying to man. Macmillan. New York. p. 124-143.
15. MATHESON, R.— 1951. Entomology for introductory courses. 2nd ed. Comstock. New York, p. 156-158.
16. METCALF, L. C.— 1951. Destructive and useful insects their habits and control. 3rd. ed. McGraw-Hill. New York. p. 862-863.
17. NOLAN, J. L., J. H. LILLY and C. A. BAUMANN.— 1949. A laboratory method for rearing cockroaches, and its application to dietary studies of the german roach. Nn. Ent. Soc. of America 42: 63-70.
18. PFADT, R. E.— 1962. Fundamentals of applied entomology. Macmillan. New York. p. 505-506.
19. PETERSON, A.— 1937. A manual of entomological equipment and methods. Michigan. p. 80-89.
20. ROSS, H. M. and D. G. Cochran.— 1960. A simple method for sexing nymphal German cockroaches. Ann. Ent. Soc. of America 53: 550-551.
21. ROTH, L. M. and E. R. WILLIS.— 1955. Water relations of cockroach oothecae. Jour. Economy Ent. 48: 32-35.
22. SMART, J.— 1956. A hand book for the identification of insect of medical importance. 3rd. London. p. 200-202.
23. STORER, T. I. and R. L. USINGER.— 1957. General zoology .3rd ed. McGraw-Hill. New York. p. 424.
24. URCUHART, F. A.— 1949. Introducing the insect. Henry Holt. New York. p. 63-65.
25. WOLCOTT, G. N.— 1955. Entomología económica Puerto Ricueña. Río Piedras (Puerto Rico) Est. Exp. Agr. Bul 125. p. 153-154.

CONDICIONES CLIMATICAS DE PALMIRA

Temperatura máxima normal	29,88° C.
Temperatura mínima normal	17,99° C.
Temperatura media	23,99° C.
Oscilación de temperatura	11,89° C.
Humedad relativa	75,06° C.
Horas diarias de sol	6,16
Velocidad media del viento	7 Kmts. por hora
Nubosidad	5/10 (Semicubierto)
Lluvia anual	1008,46 m. m.
Según Ibarra (2)	17

COMPOSICION DEL TOMATE

Contenido en 100 gramos de parte comestible según

Herrera (1).

Calorías	17
Agua (g.)	94,3
Proteínas (g.)	0,9
Grasa (g.)	0,1
Carbohidratos (g.)	3,3
Fibra (g.)	0,8
Cenizas (g.)	0,6
Calcio (mg.)	7
Fósforo (mg.)	19
Hierro (mg.)	0,7
Vitamina A (U.I.)	1,100
Tiamina (mg.)	0,05
Riboflavina (mg.)	0,02
Niacina (mg.)	0,6
Acido Ascórbico (mg.)	20

COMPOSICION DEL ARROZ Y DE LA CARNE COCIDOS

	Arroz: contenido en 8 onzas	Carne: contenido en 1,8 onzas
Agua (%)	72	59
Calorías	205	105
Proteínas (g.)	4	17
Grasa (g.)	vestigios	4
Carbohidratos (g.)	45	0
Hierro (mg.)	0,5	2
Calcio (mg.)	14	7
Vitamina A (U.I.)	0	vestigios
Tiamina (mg.)	0,10	0,05
Riboflavina (mg.)	0,02	0,13
Niacina (mg.)	1,9	3,3
Acido Ascórbico (mg.)	0	0

Tomado de Watt et al. (3).

Según especificaciones en el empaque, las galletas usadas en la dieta suministran las siguientes vitaminas:

Tiamina
Rivoflavina
Niacina
Además Hierro y Calcio.

BIBLIOGRAFIA

1. HERRERA, I.— 1964. Agricultura general. Facultad de Agronomía. Palmira (Colombia). (Conferencias Mimeografiadas).
2. IBARRA, C. J.— 1958. El microclima de Palmira y sus características principales. Palmira (Colombia) Est. Agr. Exp. Bul. 3. p. 9-16.
3. WATT, B. K, et al.— 1963. Tabla de valores de los alimentos. Traducido del Inglés, U.S.D.A. Yearbook of Agriculture 1959. Alimentos, agricultura, mercados y consumo, por J. Klapp et al. Editorial Continental. México. p. 393-420.