

ISSN 0325-0369

# PHYSIS

SECCION C

Los continentes y los organismos terrestres

Buenos Aires, 1981

Vol. 39, núm. 97

ISSN 0325-0369	PHYSIS Sección C	Buenos Aires	v. 39	n. 97	pág. 1-92	julio 1981
-------------------	---------------------	-----------------	-------	-------	--------------	------------

Alda GONZALEZ

Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, Paseo del Bosque, 1900 La Plata, Argentina. Investigadora del CONICET.

#### SUMMARY

**Postembryonic development of *Latrodectus mirabilis*, *Latrodectus corallinus* and *Latrodectus antheratus* (Araneae, Theridiidae).**

This paper deals with the development and life cycle of *L. mirabilis*, *L. antheratus* and *L. corallinus*, covering the following aspects: a) the egg-sacs and webs which show specific differences are described; b) the percentage of males and females reaching the adult stage at the 6th, 7th, 8th or 9th moult are established. The specimens of *L. antheratus* and *L. corallinus* have one moult less than *L. mirabilis*, before reaching full development; c) the colour variations of the abdomen of males and females during their development are described, considering the differences among the species; d) the variations in size are also described and illustrated by means of growth curves.

## DESARROLLO POSTEMBRIONARIO DE *LATRODECTUS MIRABILIS*, *LATRODECTUS CORALLINUS* Y *LATRODECTUS ANTHERATUS* (ARANEAE, THERIDIIDAE)\*

#### INTRODUCCION

Abalos (1978) establece la existencia de siete especies para el género *Latrodectus* en la Argentina. Sus investigaciones se basan en la morfología, ecología y etología, y particularmente en el aislamiento reproductivo.

Teniendo en cuenta el problema existente en cuanto a la sistemática de este género, se emprendieron las investigaciones llevadas a cabo en este trabajo. Para tal fin se estudiaron:

- a) El desarrollo postembrionario a partir de ejemplares hembras colectadas en el campo, que desovaron en el laboratorio.
- b) Las ootecas y telas de cada una de las especies.
- c) El número de mudas realizadas para cada especie y el intervalo existente entre ellas.
- d) Asimismo se tuvieron en cuenta las modificaciones observadas durante el desarrollo, tales como variaciones de color, de tamaño, de estructuras existentes, aparición de nuevas estructuras, etc.

#### MATERIAL Y METODOS

Se trabajó con tres de las siete especies establecidas por Abalos (1978).

*Latrodectus mirabilis* (Holmberg) y *Latrodectus corallinus* Abalos, pertenecientes al "grupo *mactans*" (Abalos y Báez, 1967) y *Latrodectus antheratus* (Badcock) del "grupo *curavienensis*" (Mc Crone y Levi, 1964).

Para el estudio del desarrollo postembrionario se utilizaron 28 hembras de *L. antheratus* colectadas en la ciudad de Santiago del Estero y zonas aledañas, 32 hembras de *L. mirabilis* de Sierra de la Ventana (provincia de Buenos Aires) y 4 hembras de *L. corallinus*, 3 de las cuales provenían del departamento de Cruz del Eje (provincia de Córdoba) y 1 de Castelli (provincia del Chaco).

Todo el material en estudio fue mantenido en cautividad.

Las hembras fecundadas desovaron en el laboratorio; el estudio de las ootecas, huevos y de los estadios pre-larvales y

\* Contribución Científica N° 11 del C.E.P.A.V.E. (CONICET).

larvales se efectuó según métodos explicados en una publicación anterior (González, 1979).

Al llegar al estado de primera ninfa, los ejemplares fueron distribuidos de la siguiente manera:

1. Los integrantes de tres ootecas de *L. antheratus* y *L. mirabilis* y de una de *L. corallinus* fueron colocados en frascos individuales, numerados y agrupados por número de cocón. A medida que los ejemplares aumentaban de tamaño se los ubicó en recipientes mayores.

2. Los integrantes de tres ootecas de *L. antheratus* y de *L. mirabilis* y de dos de *L. corallinus* fueron colocados de a 6 por frasco, numerados y agrupados por número de cocón.

3. Los integrantes emergidos de dos ootecas de cada especie se colocaron en frascos grandes, numerados (una ooteca por frasco), para observar su comportamiento y velocidad de desarrollo.

Las arañas en estado juvenil fueron alimentadas con *Drosophila melanogaster* y los adultos con *Musca domestica*.

Las exuvias fueron retiradas y guardadas en seco. Los dibujos se realizaron con lupa binocular y retículo. Las mediciones se efectuaron con ocular micrométrico.

La metodología empleada es la de Galiano (1967), y la nomenclatura de los estadios postembrionarios es la propuesta por Vachon (1957).

## RESULTADOS

### Ootecas, telas y huevos

Tanto las ootecas como las telas varían en tamaño, forma y localización de acuerdo con la especie que se considere.

### Ootecas y telas

*Latrodectus antheratus*: La ooteca mide comúnmente 7 mm, aunque puede llegar hasta 10 mm. Es piriforme, blanca (si su construcción es reciente) o grisácea (al cabo de unos días). La cubierta es delgada, lisa, sin ornamentos visibles; forma un tejido tirante, de superficie suave, con textura de papel (apergaminado) (fig. 1c).

La tela de una hembra adulta construida en el laboratorio en un recipiente de 25 x 15 x 15 cm coincide en forma y tamaño con la observada en el campo (fig. 2). Presenta un nido o hábitculo en forma de dedo de guante, ubicado en el extremo superior del recipiente, alcanzando un largo de 10 a 12 cm y un ancho de hasta 4 cm. Está construido por capas finas de seda, la parte distal es más angosta, de mayor espesor y de aspecto opaco y la proximal poco densa y transparente.

La tela de captura está formada por la extensión de las paredes superiores, inferior y laterales del nido, en la dirección de las paredes del

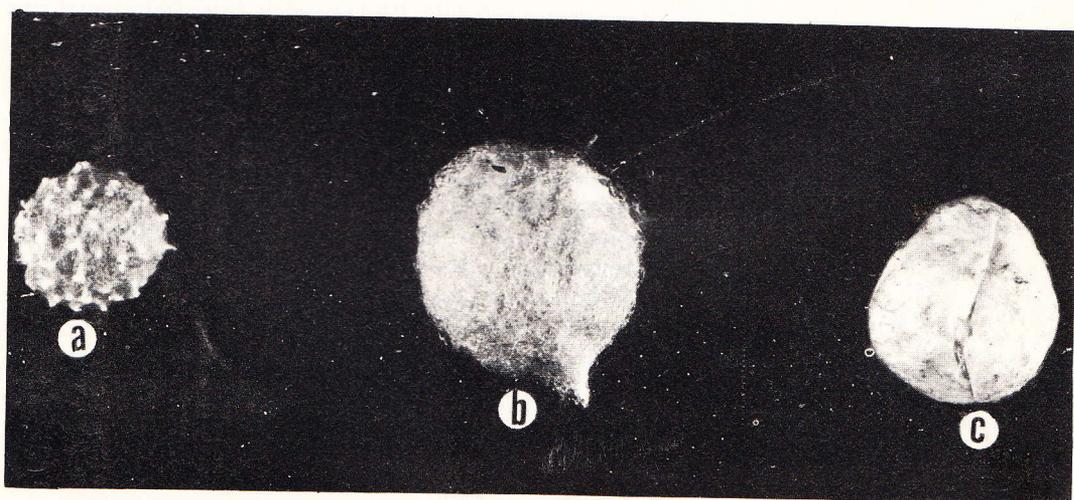


Fig. 1.— Ootecas. a) *Latrodectus corallinus*; b) *L. mirabilis*; c) *L. antheratus*.

recipiente. Es de malla fina y disminuye su densidad desde el nido hacia la perifería. Es renovada y reparada constantemente.

Difícilmente la araña abandona su tela, o se aleja del nido. Fuera de éste presenta un aspecto de gran timidez y en caso de ser atacada o asustada, retrocede rápidamente resguardándose en él.

En el campo, las telas son construidas en axilas de los tallos de *Opuntia* y otras cactáceas, o uniendo dos de éstas de ubicación cercana. También se las halla en las viviendas precarias características de la zona, en distintos lugares de puentes, etc. Las ootecas se localizan sobre la tela, próximas a la boca del habitáculo.

Ratificando lo señalado por Abalos (1962), se hallaron telas de estas arañas a más de un metro de altura.

*Latrodectus corallinus*: La ooteca es blanca recién construida y se torna amarillenta a los 3 ó 4 días. Mide entre 13 y 15 mm. Es esférica, levemente piriforme. Los hilos que la constituyen forman un tejido no muy denso que dan una cubierta delgada, blanda a la presión de los dedos. Externamente se observan pequeños pompones de seda que le dan un aspecto granuloso (fig. 1a).

La tela de la hembra construida en el laboratorio en un recipiente de 25 x 15 x 15 cm presenta un aspecto desordenado, semejante al observado en su ámbito natural.

Existe un entrecruzamiento de fuertes hilos en diferentes ángulos y direcciones (tela de captura) que parten de un punto central superior, donde la consistencia se acentúa pero sin que se forme un habitáculo (fig. 3).

En el campo se observan las telas en zonas próximas al suelo, debajo de pencas de cactus que se han desprendido de las plantas, en la boca de alcantarillas ubicadas a los lados de los caminos, en las huellas dejadas por el ganado, en cuevas de pequeños mamíferos, etc.

*Latrodectus mirabilis*: La ooteca mide de 15 a 22 mm de diámetro. Es blanca nívea o blanca amarillenta, esférica, ligeramente deformada (subovoide). Está formada por varias capas de hilos; las más externas son de aspecto algodonoso y las medias poseen consistencia dura (fig. 1b).

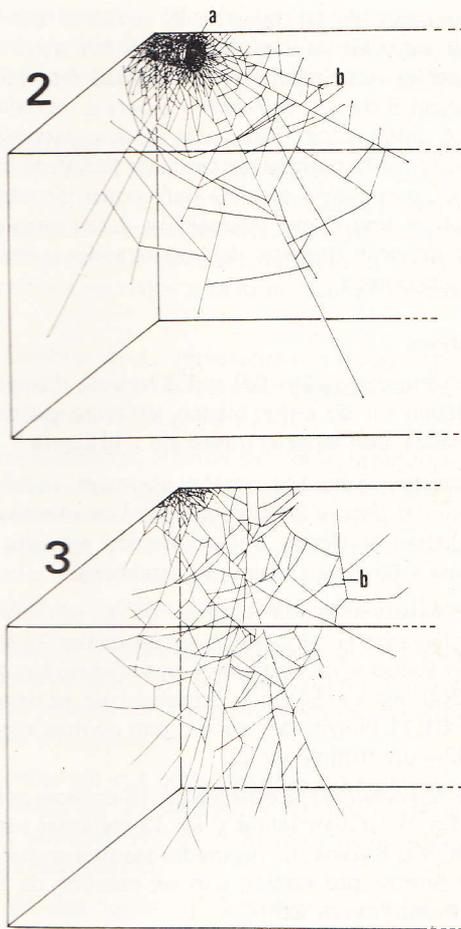


Fig. 2 y 3.— Esquema de telas (2: *L. antheratus*; 3: *L. corallinus* y *L. mirabilis*; a: habitáculo; b: tela de captura).

El aspecto general de la tela es similar a la construida por *L. corallinus*, irregular, desordenado, sin nido, semejante a la tejida en los estadios ninfales, pero de consistencia más fuerte.

Las observaciones de telas construidas en el laboratorio en recipientes de 25 x 15 x 15 cm coinciden con las realizadas en el campo (fig. 3). En su ambiente natural se las ha hallado en el pasto, en cultivos de cereales, en cuevas abandonadas de pequeños mamíferos o sobre la boca de hormigueros. En zonas pedregosas se las observa debajo de piedras sueltas, o en los bordes de las mismas.

*L. mirabilis* y *L. corallinus* tejen sus cocones en el centro de la tela. El número de ootecas en

contradas en las telas de *L. mirabilis* siempre fue superior al registrado para las otras dos especies estudiadas, cuyos máximos respectivos fueron 8 para *L. mirabilis* y 5 para *L. corallinus* y *L. antheratus*. En las tres especies consideradas la araña permanece cerca de la ooteca unos días, pero luego se aleja para construir otra y realizar una nueva oviposición. Los ejemplares no intentan ninguna defensa cuando se les retira la ooteca.

### Huevos

Los huevos miden 0,9 y 1,1 mm de diámetro. Pueden ser de color blanco, amarillo pálido o rosados, con aspecto traslúcido y brillante.

Cuando los huevos no son normales, la totalidad del desove no evoluciona. Los mismos se colapsan y toman una coloración amarilla intensa y terminan secándose totalmente.

Se examinaron 63 ootecas de *L. antheratus* (colectadas en el campo), de las cuales 27 estaban vacías y las restantes contenían un total de 2.200 huevos. Se pudo establecer un promedio de 61,11 huevos por cocón, con un máximo de 103 y un mínimo de 22.

De *L. corallinus* se observaron 18 ootecas colectadas; 5 estaban vacías y las 13 restantes sumaron 806 huevos. El promedio resultante fue de 62 huevos por cocón, con un máximo de 104 y un mínimo de 28.

Las 41 ootecas examinadas de *L. mirabilis* dieron un total de 3.579 huevos, resultando un promedio de 87,70 por desove, con un máximo de 238 y un mínimo de 39.

### Estados larvales

El mecanismo de eclosión y de la muda en los estadios prelarvales y larvales es igual en las tres especies con dos pre-larvas y una larva, los que fueron descritos en un trabajo anterior (González, 1979).

### Estados ninfales

Transcurridos de 5 a 6 días después de la segunda muda (larva) comienzan a esbozarse los ojos y los pelos del estado siguiente que se ven por transparencia. Una semana después de la segunda muda, se produce la tercera y el nuevo estado es el de primera ninfa.

Las diferencias (tamaño, coloración, número de órganos mecanorreceptores, etc.) entre las especies, surgen a partir del estado de primera ninfa, y se manifiestan en mayor grado a través del desarrollo post-embionario.

El número de mudas realizadas y el tiempo transcurrido entre ellas varía en las tres especies, entre ejemplares de distintas ootecas de una misma especie y entre miembros de una misma ooteca. Esto sucede a pesar de que todos los individuos fueron mantenidos en el mismo ambiente y con el mismo régimen alimenticio.

En los primeros estadios el intervalo entre las ecdisis es de aproximadamente una semana, éste va aumentando a medida que avanza el desarrollo, siendo en los últimos estadios de más de un mes.

### Duración del desarrollo post-embionario

La duración del desarrollo no es uniforme. Se pueden observar variaciones entre las 3 especies, entre integrantes de una misma especie y entre los sexos. Ver figura 4.

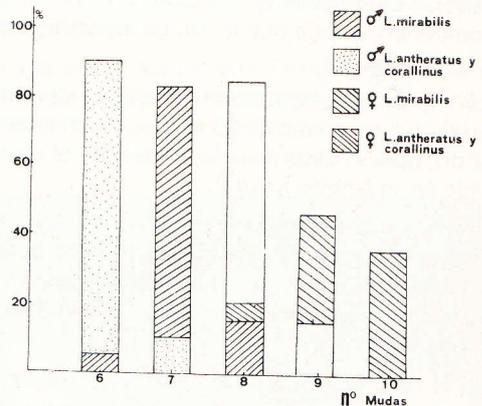


Fig. 4.— Duración del desarrollo.

### Crecimiento y modificaciones estructurales

Durante el desarrollo postembrionario se observan modificaciones en cuanto al tamaño, forma, patrón de coloración, aparición de nuevas estructuras y modificaciones de otras ya existentes.

**1. Variaciones de coloración:** Los cambios de coloración devienen al tiempo que las arañas crecen y mudan. Coincidiendo con Kaston (1970), puede inferirse, por este motivo, que algunas especies descriptas sobre inmaduros no son tales.

Las variaciones de color y forma de las manchas a través del desarrollo mencionado son diferentes en el abdomen de las especies consideradas en este estudio. Incluso, estas variaciones son notorias entre distintos individuos de un estadio determinado para una misma especie.

a) **Primera ninfa:** Las primeras ninfas de *L. antheratus* y de *L. mirabilis* poseen coloración muy semejante. El color es pardo tanto en la zona dorsal como ventral.

Las manchas dorsales son de forma y distribución irregular; blancas, de guanina, cruzadas por finas líneas negras que le dan el aspecto de mosaico (fig. 5 y 7).

Ventralmente se visualiza una sola mancha: blanca en *L. antheratus* y pardo claro en *L. mirabilis* (fig. 6 y 8).

A partir de la segunda ninfa las diferencias de color y de distribución de las manchas en las dos especies se acentúan, siendo los individuos adultos totalmente distintos.

En *L. corallinus* la primera ninfa es en general más clara que las especies descriptas anteriormente. El color es pardo muy claro con manchas blancas. En la superficie dorsal son abundantes y de forma irregular, en tanto que ventralmente se presentan como un único par de tamaño reducido (fig. 9 y 10).

b) **Adultos:** Machos: los de *L. mirabilis* son pardo muy intenso, casi negro, aunque se han encontrado individuos cuya tonalidad básica es pardo claro.

Dorsalmente las manchas son blancas, irregulares, y ventralmente pueden variar desde el rojo anaranjado a blanco grisáceo (fig. 11 y 12).

Los adultos de *L. antheratus* son pardo oscuro. Las manchas dorsales son blancas y ocupan casi la mitad de la superficie. La única mancha ventral es rojo pardusco (fig. 13 y 14).

*L. corallinus* posee adultos pardos, aunque nunca llegan a ser tan oscuros como los de *L. antheratus*. La zona dorsal se caracteriza por manchas

rojo anaranjado, rodeadas por una banda blanca; en la ventral la pigmentación parda es muy clara y la mancha es rojizo anaranjado (fig. 15 y 16).

Hembras: las de *L. mirabilis* y *L. corallinus* tienen coloración similar (fondo negro y manchas rojas) (fig. 17, 18, 21 y 22) en ambas superficies, pero es a través del desarrollo postembrionario donde se evidencian marcadas diferencias específicas en color y distribución de las manchas.

Las hembras de *L. antheratus* son de color pardo oscuro, siendo las manchas dorsales y ventrales rojo pardusco (fig. 19 y 20).

En los esquemas, además del color, están representadas la forma y distribución de las manchas más frecuentes para las primeras ninfas y adultos (machos y hembras), patrones que fueron seleccionados de lotes de 14 ejemplares de *L. mirabilis* y *L. antheratus* y de 6 de *L. corallinus*.

**2. Cambios morfológicos durante el desarrollo postembrionario:** a) Los pelos que cubren el cuerpo pueden dividirse en pelos de cubierta, táctiles y tricobotrias.

Los pelos de cubierta son más abundantes y más largos en los segmentos terminales de las patas, aumentando su número a medida que avanza el desarrollo.

Hay de dos tipos: a) Rectos y carenados: el pelo presenta estriaciones longitudinales carenadas, mientras que su base está finamente estriada. Se los halla en las tres especies estudiadas, pero es más abundante en *L. antheratus*.

b) Delgados y escamados: se los observa intercalados entre los anteriores, son delgados, con escamas triangulares irregularmente distribuidas. Terminan en forma aguzada.

Los pelos sensitivos pueden ser: a) curvos, con el ápice romo, distribuidos entre los pelos de cubierta. Son escasos (quimiosensores), o b) largos, delgados, con el extremo curvo, dispuestos en todo el contorno del tarso.

Los pelos serán objeto de un estudio más detallado en un trabajo que se halla en realización.

La posición de las tricobotrias es dorsal y se las ha hallado en tibia y metatarso. El número de tricobotrias y su evolución a lo largo del desarrollo varía en las especies consideradas. Este as-

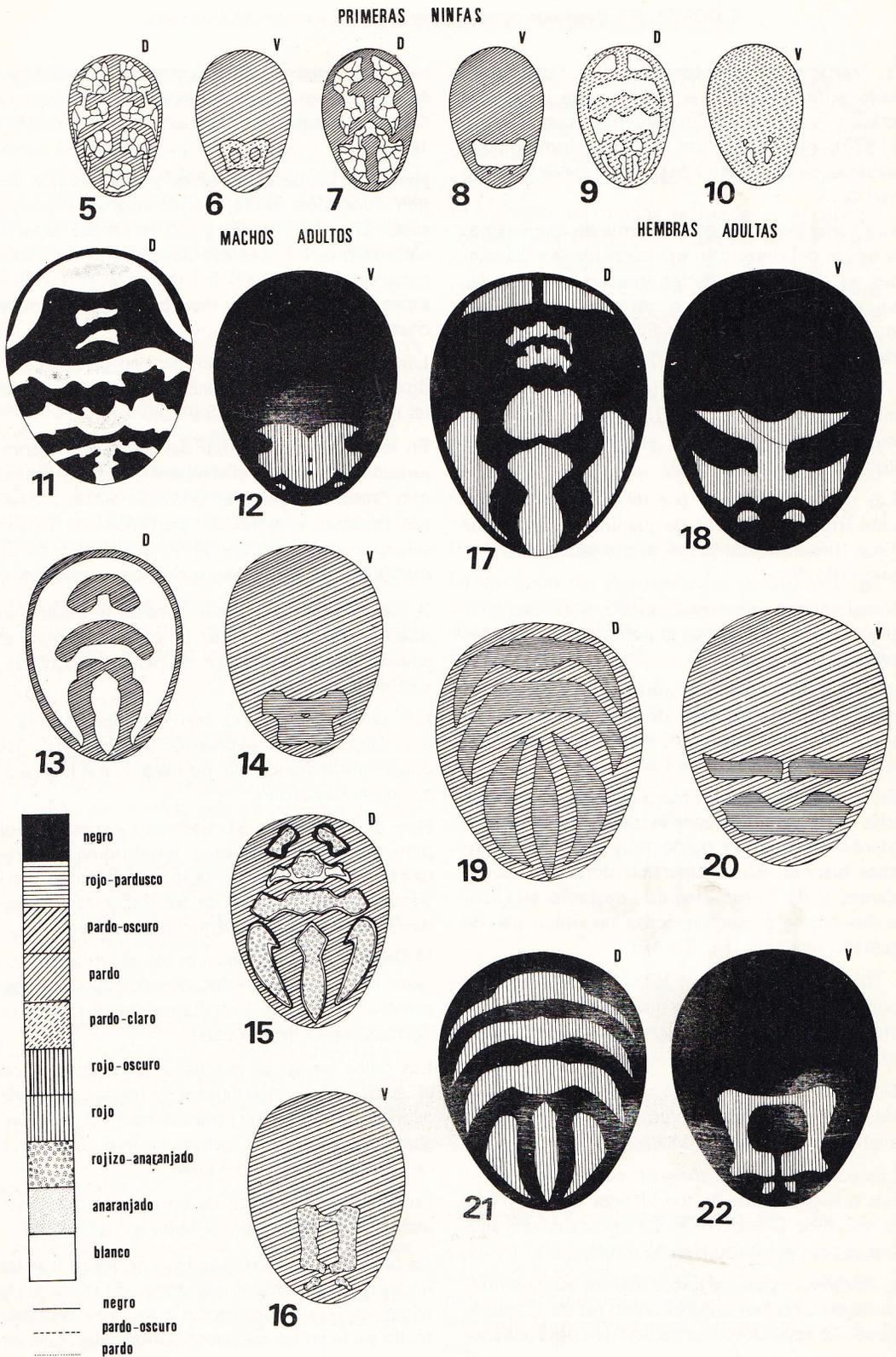


Fig. 5 a 22.— Variaciones del patrón de coloración del opistosoma (5, 6, 11, 12, 17 y 18, *L. mirabilis*; 7, 8, 13, 14, 19 y 20, *L. antheratus*; 9, 10, 15, 16, 21 y 22, *L. corallinus*; D: dorsal, V: ventral).

Dimensiones comparadas de las espermatecas (en mm)

	n	Diámetro espermát. superior	Diámetro espermát. inferior	Distancia borde sup. espermát. sup. a borde inferior espermát. teca inferior
<i>L. mirabilis</i>	8	1,8	1,5	0,50
<i>L. corallinus</i>	6	1,3	1,0	0,36
<i>L. antheratus</i>	8	1,9	1,8	0,48

pecto es tratado en otro trabajo (González, 1980).

b) Palpos. Los individuos machos de las especies estudiadas manifiestan una leve modificación en los palpos con dos estados anteriores al adulto. El tarso comienza a ensancharse y se distingue de los otros como un artejo engrosado; esto se acentúa en el estado sub-adulto. El individuo adulto presenta el palpo transformado en órgano copulador.

*L. mirabilis* y *L. corallinus* pertenecen al "grupo *mactans*" por presentar un palpo cuyo émbolo copulador tiene tres espiras. No obstante, a pesar de poseer el mismo número de vueltas, la longitud del émbolo del palpo de *L. mirabilis* parece ser más larga que la del émbolo del palpo de *L. corallinus*.

Los ejemplares de *L. antheratus* pertenecen al "grupo *curacaviensis*", el que se caracteriza por presentar un émbolo con dos espiras.

Epigino: el número de vueltas del ducto de conexión de las espermatecas de una determinada especie de *Latrodectus* coincide con el número de espiras que poseen los émbolos de los machos.

El diámetro de las espermatecas en *L. mirabilis* es mayor que en las otras dos especies consideradas, observándose que en *L. antheratus* las dimensiones de las espermatecas superior e inferior son muy semejantes.

3. Cambios de tamaño durante el desarrollo: De acuerdo con la ecuación de crecimiento diferencial o de alometría, Huxley en Bertalanffy (1957), podemos estudiar los cambios de las proporciones relativas de diferentes partes del cuerpo sin tener en cuenta las edades. Comúnmente la ecuación se expresa  $y = b x^\alpha$  y en forma lineal se puede representar  $\log y = \log b + \alpha \log x$ .

Según esta ecuación, la interrelación entre el crecimiento específico o logarítmico de dos partes del cuerpo permanece constante a través del desarrollo, la cual lleva hacia la obtención de una relación de tamaño final.

Teóricamente es mejor usar un área, volumen o peso como unidad del tamaño absoluto del cuerpo. En este trabajo se ha tomado el ancho del cefalotórax como medida de comparación. La elección de este parámetro se basa en que la medida total del cuerpo es variable porque el tamaño del abdomen fluctúa con la alimentación y el largo del cefalotórax es difícil de tomar con exactitud por la curvatura del área ocular.

En las figuras 23, 24 y 25 se representa el crecimiento logarítmico de los artejos del primer par de patas para ambos sexos, de las 3 especies, posibilitando un análisis rápido del crecimiento de las partes. Se midieron 20 ejemplares para cada estado del desarrollo de cada una de las especies. Las medidas obtenidas se promediaron y se volcaron a un papel logarítmico.

El análisis de los gráficos demuestra que para las especies estudiadas las dimensiones de las partes consideradas y el valor de su crecimiento relativo son similares.

La modificación de los valores anteriores a la diferenciación sexual surge de la comparación de los gráficos de machos y hembras, siendo evidentes en las 3 especies, aunque más notorio en *L. mirabilis*.

En los gráficos de ambos sexos se evidencia que el crecimiento específico de los segmentos e los machos es mayor.

CONCLUSIONES

Basándose en las observaciones efectuadas se puede concluir que:

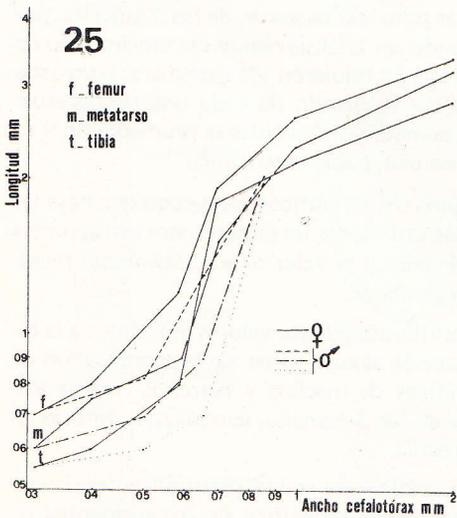
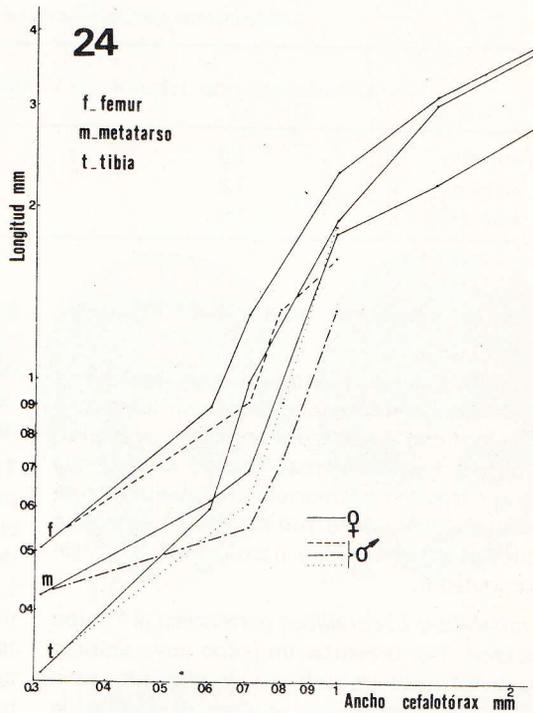
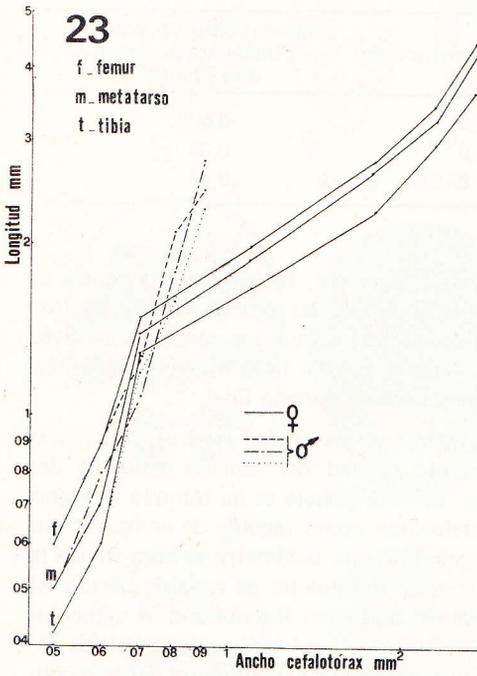


Fig. 23 a 25.—Crecimiento relativo de los segmentos del primer par de patas con respecto al ancho del cefalotórax desde primera ninfa al adulto (23: *Latrodectus mirabilis*; 24: *Latrodectus antheratus*; 25: *Latrodectus corallinus*).

1. El estudio de las ootecas, telas y su localización en la naturaleza evidencia marcadas diferencias específicas.

2. La secuencia de los estados del desarrollo postembrionario son: primera pre-larva, segunda pre-larva (desprendimiento de la cutícula embrional), larva y ninfa.

3. El mecanismo de eclosión de los huevos y los estados pre-larvales y larvales es igual en las 3 especies consideradas. En el transcurso de los estadios ninfales se manifiestan las diferencias específicas.

4. El número de mudas varía en las 3 especies como sigue:

a) Los machos de *Latrodectus antheratus* y *Latrodectus corallinus* llegan al estado adulto en la sexta muda. Los de *Latrodectus mirabilis* comúnmente realizan una ecdisis más llegando a la madurez en la séptima muda. Esta variación también es observada en las hembras. *L. corallinus* y *L. antheratus* llegan al estado adulto en la octava muda, mientras que *L. mirabilis*, por realizar una muda adicional, alcanza la madurez en la novena ecdisis.

b) El intervalo entre las mudas en los primeros estadios es casi uniforme, pero en el curso del desarrollo se manifiestan las diferencias individuales. Estos intervalos son de aproximadamente una semana en los primeros estadios, y de más de un mes en los últimos.

5. Durante el desarrollo postembrionario se observan modificaciones en cuanto a tamaño, forma, color, aparición de nuevas estructuras y modificaciones de otras.

a) Las variaciones de color, forma y distribución de las manchas a lo largo del desarrollo son diferentes en el abdomen de las 3 especies consideradas.

b) Se han observado diferencias específicas en los palpos y epiginos de las 3 especies.

Los palpos de *L. corallinus* y de *L. mirabilis* son semejantes, pues poseen 3 espiras en el émbolo. No obstante, a pesar de poseer el mismo número de vueltas, es mayor la longitud del émbolo de *L. mirabilis*; *L. antheratus* presenta un émbolo con 2 espiras.

6. La suma de los resultados obtenidos en este trabajo corrobora en parte la diferenciación específica de *L. mirabilis*, *L. antheratus* y *L. corallinus*.

#### BIBLIOGRAFIA

- ABALOS, J. W., 1962. The egg-sac in the identification of species of *Latrodectus* (Black-widow spiders). *Psyche* 69 (4): 268-270.
- 1978. Las arañas del género *Latrodectus* en la Argentina. *Obra del Centenario del Museo de La Plata. VI Zoología*: 29-51.
- ABALOS, J. W. y BAEZ, E. C., 1967. The spider genus *Latrodectus* in Santiago del Estero, Argentina. *Animal toxins*, Pergamon Press, Oxford 1: 59-74.
- GALIANO, E., 1967. Ciclo biológico y desarrollo de *Loxosceles laeta* (Nicolet 1849) (Araneae, Scytodidae). *Acta Lilloana*, Tucumán, 23: 431-464.
- GONZALEZ, A., 1979. Observaciones bioecológicas sobre una especie del género *Latrodectus* (Walckenaer, 1805), del grupo *mactans* de Sierra de la Ventana (Pcia. de Buenos Aires, Argentina) (Araneae, Theridiidae). III. Desarrollo postembrionario. *Acta Lilloana* Tucumán, 35 (1): 97-110.
- 1980. Estudio de la evolución de los órganos mecanorreceptores a través del desarrollo postembrionario de *Latrodectus mirabilis*, *Latrodectus antheratus* y *Latrodectus corallinus* (Araneae, Theridiidae). *Rev. Soc. Ent. Arg.* 39 (3-4).
- KASTON, B. J., 1970. Comparative biology of American black widow spiders. *Transactions of the San Diego Society of Nat. Hist.* 16 (3): 33-82.
- MC CRONE, J. D. y LEVI, H. W., 1964. North American widow spiders of the *Latrodectus curacaviensis* group. *Psyche* 71: 12-27.
- VACHON, M., 1957. Contribution a l'étude du développement post-embryonnaire des araignées. Première note. *Bull. Soc. Zoologique de France* 82 (5-6): 337.
- Von BERTALANFFY, L., 1957. Quantitative laws in metabolism and growth. *Quart. Rev. Biol.* 32 (3): 217-231.