

ANALISIS DEL COMPORTAMIENTO SEXUAL Y PRODUCCION DE OOTECAS DE *THERIDION RUFIPES* (ARANEAE, THERIDIIDAE)¹

Alda González²

Facultad de Ciencias Naturales y Museo
Paseo del Bosque s/n, 1900 La Plata, Argentina

ABSTRACT

This paper deals with a laboratory study of the sexual behavior of *Theridion rufipes*. Thirty males and 30 females were reared individually from the egg stage. Precopulatory, copulatory and postcopulatory behaviors were described. Behavior patterns of the male were examined, describing in detail the 16 observed units. Females adopted a passive attitude during copulation. The positions adopted by the male and female were drawn during the process. Thirty couples were observed; in 27, copulation took place. The number of egg depositions by each fertilized female is given, as well as the percentage of fertility and fecundity, the higher percentage occurring in the first egg sacs constructed.

EXTRACTO

En el presente trabajo se realizó el estudio del comportamiento sexual en el laboratorio de *Theridion rufipes*. Se utilizaron 30 machos y 30 hembras criadas en el laboratorio individualmente desde el estado de huevo. Se describieron las unidades de comportamiento precopulatorio, copulatorio y postcopulatorio. Se confeccionó el patrón de comportamiento de macho, describiéndose en detalle las 16 unidades observadas. No se confeccionó el patrón correspondiente al comportamiento de la hembra porque ésta asumió una actitud pasiva durante toda la experiencia. Se graficaron las cuatro posiciones adoptadas por el macho y la hembra durante el proceso. De los 30 casos observados, en 27 se produjo cópula. Se dio a conocer el número de desoves realizados por hembra fecundada, el que osciló entre 3 y 9 ($\bar{x} = 4$) y el porcentaje de fertilidad y fecundidad, correspondiéndole mayor porcentaje a las primeras ootecas construídas.

INTRODUCCION

En el presente trabajo se realiza el estudio del comportamiento sexual en el laboratorio de *Theridion rufipes* Lucas. Se describen las unidades de comportamiento observadas durante los períodos precopulatorio, copulatorio y postcopulatorio. Se da a conocer el número de desoves obtenido por hembra fecundada, el intervalo entre las puestas, la edad máxima de los ejemplares en su primer desove, la edad máxima en que puede desovar, la vida reproductiva y la vida fértil y los porcentajes de fecundidad y fertilidad.

¹Contribución N° 178 del Centro de Estudios Parasitológicos y de Vectores (CEPAVE). Facultad de Ciencias Naturales y Museo de la Universidad Nacional de La Plata.

²Miembro de la Carrera del Investigador del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

MATERIAL Y METODOS

Para realizar el estudio del comportamiento precopulatorio, copulatorio, postcopulatorio y desoves, se utilizaron 30 machos y 30 hembras criadas en el laboratorio individualmente desde el estado de huevo, según métodos explicados en una publicación anterior (González 1979).

Los ejemplares empleados en esta experiencia fueron seleccionados cinco días después de su muda de maduración. Cada hembra fue colocada en recipientes de vidrio de 25 x 15 x 15 cm tres días antes de la introducción del macho. Se impidió que los individuos se vieran entre sí.

Las observaciones se efectuaron bajo las siguientes condiciones de laboratorio: temperatura $23^{\circ}\text{C} \pm 3$, fotoperíodo de extensión normal entre 12 y 14 hs diarias de luz natural y humedad relativa del 60% al 70%.

Los machos elegidos al azar fueron introducidos cuidadosamente en los recipientes donde se hallaban las hembras y por un lugar opuesto al de ellas.

La denominación de las unidades y de las series de movimientos están en parte inspirados en Costa (1975, 1979).

RESULTADOS

Comportamiento precopulatorio.—Al introducir el macho en el recipiente de la hembra ambos permanecen inmóviles por el término de 2 a 5 minutos. Luego, el macho suspendido de la tela y sin desplazarse del lugar en que se encuentra, efectúa una serie de movimientos (abajo-arriba) con los extremos de los tarsos en forma alternada (derecho e izquierdo) y formando un ángulo mayor de 90° y menor de 120° con la articulación fémoro-patelar.

Conjuntamente con el movimiento de los palpos, el macho ejecuta movimientos lentos (sacudidas) arriba-abajo, adelante-atrás con el primer par de patas sin llegar a tocar la tela, formando un ángulo abierto (más de 100°) con la articulación fémoro-patelar en el movimiento arriba-abajo y un ángulo agudo (menos de 90°) en el movimiento adelante-atrás.

El tiempo empleado en ejecutar estos dos movimientos es breve, aproximadamente de 60 a 70 segundos, durante los cuales no se observó ningún movimiento abdominal.

Seguidamente, el macho detecta la presencia de la hembra y comienza un lento desplazamiento hacia ella, que se mantiene suspendida de la tela con el dorso hacia abajo. El macho avanza siguiendo una misma dirección en forma cautelosa. Robinson (1982) explica esto mediante la presencia de feromonas aéreas y de líneas de arrastre dejadas por la hembra y seguidas mecánicamente por el macho.

El macho se acerca hasta 1 cm de distancia de la hembra y se detiene (quietud) suspendido de la tela con el dorso hacia arriba y ejecuta movimientos con los palpos a modo de pedaleo (pedaleo palpar). Se alternan 50 a 60 segundos de pedaleo palpar con 30 a 40 segundos de quietud, observándose este proceso entre 9 y 15 veces.

La hembra hasta este momento ha permanecido inmóvil.—Finalizado el pedaleo palpar y al establecerse el contacto con el macho, la hembra, bruscamente, cambia de postura y se coloca suspendida de la tela verticalmente con el cefalotórax hacia abajo y la zona ventral hacia el macho. El macho

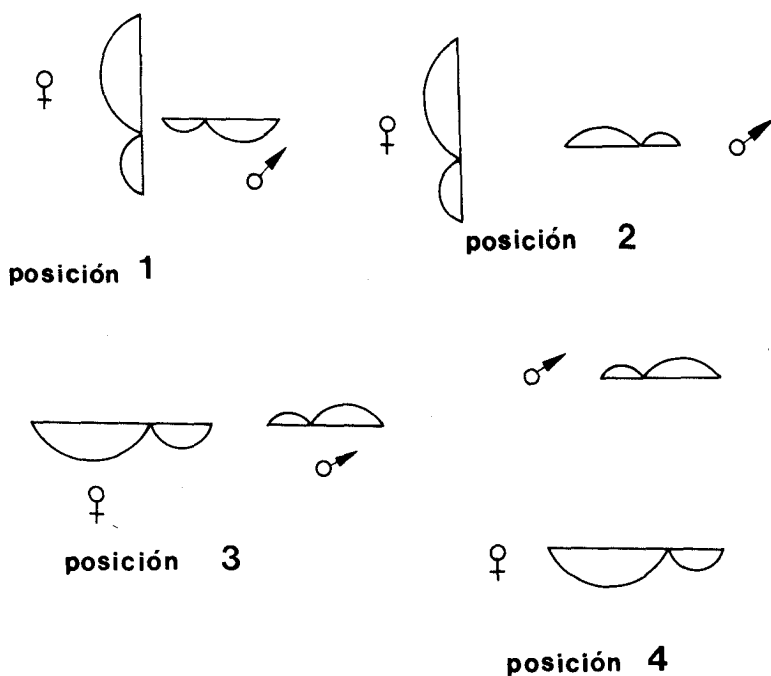


Figura 1.—Distintas posiciones adoptadas durante el apareamiento.

invierte su posición y se mantiene suspendido de la tela horizontalmente con la zona dorsal hacia abajo y el cefalotórax hacia la hembra (Fig. 1 - posición 1), quedando perpendicularmente uno con respecto al otro, de tal modo que los palpos del macho se hallan enfrentados a la zona epiginal de la hembra, es decir que adoptan la posición de cópula (toma de posición).

Lo descrito hasta aquí ha sido observado en 27 de los 30 casos estudiados; en los tres restantes, al realizarse el acercamiento del macho, las hembras se desplazaron rápidamente hacia el extremo opuesto del recipiente, no mostrándose receptivas a la cópula.

Comportamiento copulatorio.—En la posición 1, el macho extiende hacia adelante las patas 1 y 2 (derecha e izquierda) por debajo de la zona ocular de la hembra como abrazándola (abrazo) formando un ángulo de $100^\circ \pm$ con la articulación fémoro-patelar. Las patas 4 las mantiene extendidas hacia atrás en línea recta. Los palpos se hallan extendidos sin efectuar ningún movimiento. Acompaña al abrazo un movimiento rítmico de corto recorrido (arriba-abajo, adelante-atrás) del abdomen. Emplea entre 3 y 4 minutos para llevarlos a cabo con intervalos de quietud de 30 a 40 segundos.

Luego el macho frota sus palpos (frotamiento palpar) en forma alternada (derecho e izquierdo, indistintamente) sobre la zona del epigino de la hembra, sin desplazarse, por espacio de 1 a 3 minutos. Kaston (1970) para especies del género *Latrodectus* y González (1986) para *Steatoda retorta* describen un frotamiento similar. La hembra continúa inmóvil durante todo este tiempo.

Finalizado el frotamiento palpar se produce la cópula (inserción palpar). La inserción es alternada. Cuando un palpo es introducido en el orificio genital femenino, el opuesto se halla extendido en línea recta hacia arriba. Acompaña a la inserción un movimiento del abdomen. Al retirarse el palpo del epigino, el

macho manifiesta suaves movimientos abdominales de adelante-atrás y arriba-abajo (2 ó 3 segundos). La introducción es rítmica y dura de 2 a 4 minutos. Las primeras inserciones son más cortas que las últimas. El número de inserciones por cópula varía entre 4 y 12, son más numerosas en las primeras y van disminuyendo en las últimas.

Concluída una cópula los individuos de la pareja cambian de posición. El macho invierte la suya en un movimiento rápido, quedando con la zona dorsal hacia arriba, gira 180° se aleja 2 ó 3 cm (Fig. 1 - posición 2), gira nuevamente 180° y queda con el cefalotórax hacia la hembra nuevamente. La hembra se coloca horizontalmente con la zona dorsal hacia abajo y el cefalotórax dirigido hacia el macho (Fig. 1 - posición 3). Ambos ejemplares permanecen en posición 3 (enfrentados pero invertidos) sin manifestar movimientos (descanso) durante 2 ó 3 minutos, tras los cuales adoptan la posición 1 y se reinicia lo descripto.

Este proceso que comprende desde la toma de la posición 1 a la posición 3 con cópula incluída, se repite de 4 a 8 veces ($\bar{x} = 6$), empleando para ello desde 38 a 49 minutos ($\bar{x} = 41$).

Concluída la última cópula, el macho que estaba en posición 1 se desliza rápidamente hacia la zona superior del recipiente (retirada del macho) alejándose de la hembra y ubicándose por encima de ella, a más de 10 cm de distancia; inmediatamente invierte su posición quedando suspendido de la tela horizontalmente, con el dorso hacia arriba. La hembra adopta su posición habitual (horizontalmente con el dorso hacia abajo) (Fig. 1 - posición 4).

Comportamiento postcopulatorio.—El macho, luego de la retirada, se detiene (posición 4) y efectúa la limpieza de los palpos frotando uno contra otro (limpieza palpar), empleando en ello de 5 a 7 minutos; conjuntamente realiza movimientos bruscos con las patas 1 y 2 a modo de bicicleteo (bicicleteo pedial) y movimientos con el abdomen (movimientos abdominales) de arriba-abajo de corto recorrido,

En la Fig. 2 se halla representado el modelo total del comportamiento sexual tipo del macho de *Theridion rufipes*.

En el 78% de las parejas que copularon no se observaron nuevos acercamientos. En el 32% restante, entre los 33 y 39 minutos posteriores a la limpieza palpar, el macho se desplazó nuevamente hacia la hembra y se repitieron las etapas de quietud, pedaleo palpar y toma de posición del comportamiento precopulatorio y las etapas de abrazo, movimientos abdominales y frotamiento palpar del comportamiento copulatorio. Este último frotamiento palpar es más prolongado (2 a 5 minutos) y con un ritmo más acelerado que el de los primeros acercamientos. En ningún caso se produjo cópula, ya que finalizado el frotamiento palpar, la hembra que parecía receptiva, comienza a efectuar movimientos bruscos a modo de pedaleo con sus patas 1 y 2. Esto provoca el alejamiento inmediato del macho, cambiando ambos ejemplares de posición 1 a posición 4. Umaña (1987) también observa para la misma especie la existencia de una sola cópula al inicio de la vida adulta.

A partir de aquí, y a pesar de haber dejado conviviendo por más de quince días a las parejas en el mismo recipiente, no se registraron nuevos acercamientos ni actitudes de ataque.

Desoves, fecundidad y fertilidad.—Las hembras fecundadas en el laboratorio desovaron entre los 11 y 172 días ($\bar{x} = 72$ días) después del apareamiento. El total de ootecas construídas por las 27 hembras fecundadas fue de 132, y la

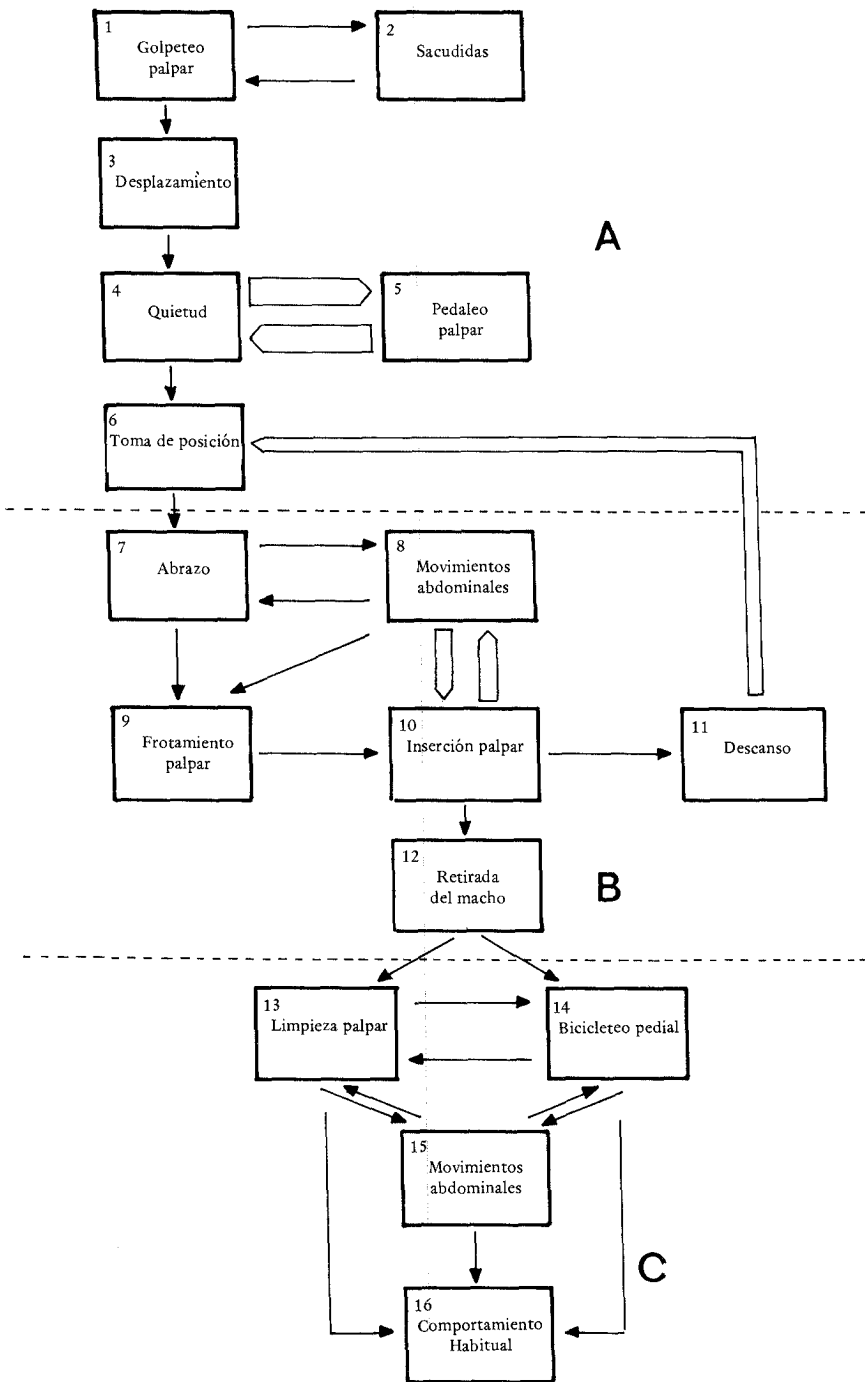


Figura 2.—Modelo tipo del comportamiento sexual del macho. Espesor de las flechas: 5 mm = 10 sucesiones. A = Comportamiento precopulatorio, B = Comportamiento copulatorio, C = Comportamiento postcopulatorio.

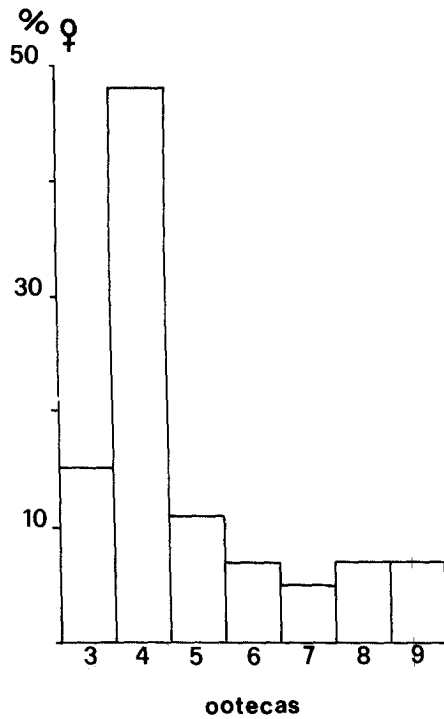


Figura 3.—Número de desoves por hembra.

cantidad de desoves por hembra fue variable, desde 3 a 9 ($\bar{x} = 4$) (Fig. 3). Según Umaña (1987) el número de ootecas construídas por hembra es de 1 a 10.

Teniendo en cuenta las hembras fecundadas y los desoves efectuados, se consideraron los siguientes períodos: a) eclosión y primer desove (edad del ejemplar en su primer desove), b) eclosión y último desove (edad máxima en que puede desovar), c) última muda y último desove (vida reproductiva), d) primera fecundación y último desove (vida fértil), e) último desove y muerte (Tabla 1).

Umaña (1987) proporciona datos sobre número de mudas, duración de estadios y crecimiento. Debe tenerse en cuenta que esta autora llama "primera muda verdadera" que da origen a un segundo estadio a la muda que en el presente estudio, así como en otros anteriores (González 1979, 1981, 1982, 1984, 1986) se ha considerado como la tercer muda, que da lugar al cuarto estado (contando como primera muda el desprendimiento de la cutícula embrional que arrastra consigo al diente de eclosión).

Tabla 1.—Intervalos en días entre: a = eclosión y primer desove, b = eclosión y último desove, c = última muda y último desove, d = primera fecundación y último desove, e = último desove y muerte. N = número de individuos, \bar{x} = promedio, SD = desviación típica.

	a	b	c	d	e
N	27	27	27	27	27
A	228-305	322-500	130-276	83-254	186-265
\bar{x}	280.71	383.57	207.28	150.57	255.29
SD	32.50	55.87	45.41	56.54	26.07

Tabla 2.—Porcentaje de fecundidad (Fe) y de fertilidad (Fr). N = número de individuos, A = amplitud, \bar{x} = promedio, SD = desviación típica.

	Primeras ootecas		Últimas ootecas	
	Fe	Fr	Fe	Fr
N	10	10	10	10
A	107-71	107-70	73-78	70-32
SD	11.88	12.40	10.10	11.02
\bar{x}	93.5	89.7	56.9	52.5

El promedio de huevos por ooteca fue de 89, correspondiéndole a la primera el mayor número de huevos (107), el que fue descendiendo en las ootecas siguientes, siendo en la última de 38. Esto concuerda con lo citado por Umaña (1987).

Todos los huevos puestos no evolucionaron normalmente. En muy pocas ootecas el desarrollo de los huevos alcanzó el 100%, mientras que en la gran mayoría, el porcentaje de fecundidad (número de huevos puestos) es mayor que el porcentaje de fertilidad (número de huevos fértiles).

Kaston (1970) sostiene que para especies del género *Latrodectus* el porcentaje de fecundidad y de fertilidad no está en relación directa con el orden en que se producen los desoves, ya que ootecas construídas tempranamente pueden no mostrar desarrollo, mientras que otras construídas con posterioridad y por la misma madre, poseen gran número de huevos y alcanzan el mas alto porcentaje de fertilidad.

Esto no sucede con los desoves de *Theridion rufipes*. Los estudios efectuados demuestran que las primeras ootecas realizadas tienen mayor porcentaje de fertilidad que las realizadas mas tardíamente (Tabla 2), coincidiendo esto con los resultados de Umaña (1987).

AGRADECIMIENTOS

A la profesora María Elena Galiano por la lectura crítica del manuscrito, a la Sra María C. Estivariz por el delineado de los dibujos y gráficos y a la Dra Mónica Lopez Ruf por la colaboración brindada en las observaciones y registro de las unidades de comportamiento.

LITERATURA CITADA

- Costa, F. 1975. El comportamiento precopulatorio de *Lycosa malitiosa* Tullgren (Araneae, Lycosidae). Rev. Brasil. Biol. Río de Janeiro, 35:359-368.
- Costa, F. 1979. Análisis de la cópula y de la actividad postcopulatoria de *Lycosa malitiosa* Tullgren (Araneae, Lycosidae). Rev. Brasil. Biol. Río de Janeiro, 39: 361-376.
- González, A. 1979. Observaciones bioecológicas sobre una especie del género *Latrodectus* Walckenaer, 1805, del grupo *mactans*, de Sierra de la Ventana (prov. de Buenos Aires, Argentina) (Araneae, Theridiidae). III- Desarrollo postembrionario. Acta Zool. Lilloana, 35:97-110.
- González, A. 1981. Desarrollo postembrionario de *Latrodectus mirabilis*, *Latrodectus antheratus* y *Latrodectus corallinus* (Araneae, Theridiidae). Physis Secc. C, 39:83-91.
- González, A. 1982. El desarrollo postembrionario de *Tidarren sisyphoides* (Walckenaer) (Araneae, Theridiidae). Physis Secc. C, 41:87-91.
- González, A. 1984. Desarrollo postembrionario y evolución de los órganos mecanoreceptores de *Latrodectus diaguíta* Carcavallo y estudio de la tricobotriotaxia de *Latrodectus quartus* Abalos (Araneae, Theridiidae). Physis, Secc. C, 42:1-5.

- González, A. 1986. Ciclo biológico y desarrollo de *Steatoda retorta* González (Araneae, Theridiidae). *Rev. Soc. Entomol. Argentina*, 44:191-203.
- Kaston, B. J. 1970. Comparative biology of American black widow spiders. *Trans. San Diego Soc. Nat. Hist.*, 16:33-82.
- Lucas, H. 1846. Histoire naturelle des Animaux articulés. In *Exploration Scientifique de l'Algérie pendant les années 1840, 1841, 1842*, publiée par ordre du Gouvernement et avec le concours d'une commission académique. *Sciences Physiques, Zoologie*, 1:89-271.
- Robinson, M. H. 1982. Courtship and mating behavior in spiders. *Ann. Rev. Entomol.* 27:1-20.
- Umaña, G. M. 1987. Ciclo de vida y biología de la reproducción de *Theridion rufipes* Lucas (Araneae, Theridiidae) en Costa Rica. *Aracnologia*, 7:1-9.

Manuscript received October 1987, revised June 1988.