

DATOS ADICIONALES SOBRE EL CICLO VITAL DE POLYBETES
PYTHAGORICUS (HOLMBERG, 1874)
(ARANEAE, EUSPARASSIDAE)

MARÍA ESTER GALEANO (*)

SUMMARY

Two offsprings (called series 1 and 2) of the same female of *P. pythagoricus* are studied under laboratory conditions. The following aspects are considered: 1) length of the development period: from 209.5 to 870 days, means 293.1 and 403.1. days, in males of series 1 and 2, respectively); from 239.5 to 945 days (means 372.3 and 495.7 days in females of series 1 and 2). 2) Number of moults: 2,7% of females reached the adult stage with 12 moults; 21,1% of the females and 40,6% of the males with 13 moults; 35,7% of the females and 45,8 % of the males with 14 moults; 39,4 % of the females and 13,5 % of the males with 15 moults and 0,9% of the females with 16 moults. 3) Length of the development instars: increases with time. 4) Length of the adult life: there are significant differences between the sexes and between the two series. The means are the following: 302.9 days in males series 1; 353.9 in males series 2; 519.1 in females series 1 and 720.4 in females series 2. 5) Length of the life cycle (longevity): the mean longevity is: 607.1 days in males series 1; 760.1 in males series 2; 899.7 in females series 1 and 1198.9 in females series 2.

En una publicación anterior (Galiano, 1971) se dieron datos sobre el desarrollo postembrionario larval de cuatro especies del género *Polybetes* Simon, 1897: *P. rapidus*, *P. pallidus*, *P. punctulatus* y *P. pythagoricus*. Se trataron las características de los nidos y ootecas, la eclosión y los datos postembrionarios larvales desde el primero al quinto.

La presente contribución aporta datos sobre *P. pythagoricus* referidos a la duración del desarrollo, número total de mudas realizadas, duración de los períodos intermudas, de la vida adulta y del ciclo vital.

(*) Carrera del Investigador. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. Buenos Aires.

MATERIAL Y METODOS

Los ejemplares procedían de dos ootecas realizadas en el laboratorio por una hembra adulta, capturada ovíplena en la ciudad de Buenos Aires. Los desoves fueron sucesivos y separados por un intervalo de 38 días. Los huevos y larvas fueron mantenidos según métodos explicados anteriormente (Galiano, 1971). Los ejemplares numerados se mantuvieron aislados en recipientes individuales adecuados a su tamaño, a lo largo de toda su vida, excepto en los casos en que machos y hembras se ubicaron en un mismo recipiente para obtener acoplamientos. La alimentación, similar para todos los ejemplares en estudio, consistió en *Drosophila melanogaste*, *Musca domestica* y *Lucilia* sp., criados especialmente para tal fin y que se seleccionaron de acuerdo con el tamaño de las arañas, suministrándose varias moscas por vez, tres o cuatro veces a la semana. La temperatura del laboratorio se mantuvo en $25^{\circ}\text{C} \pm 2$ y la humedad relativa ambiente en 50-70 %.

lante como "serie 1" y los del segundo desove como "serie 2". Por razones

Los ejemplares procedentes del primer desove se denominarán en adelante aún no pueden explicarse, existen diferencias en los resultados obtenidos del estudio de estas dos series, que muestran que para los intervalos considerados, la "serie 2" tiene medidas mayores que la "serie 1". Este hecho resulta de interés, ya que demuestra que en condiciones experimentales aparentemente iguales, los individuos de una misma especie pueden comportarse de diferente manera.

RESULTADOS OBTENIDOS

1) *Periodo comprendido entre la eclosión y la última muda (desarrollo)*

Comprende el tiempo empleado en el desarrollo a partir de la eclosión del huevo y hasta la realización de la última muda, la cual indica la finalización de la organogénesis del aparato reproductor. En esta especie no se efectúan mudas durante la vida adulta. (Tabla 1, fig. 1).

2) *Número total de mudas y duración de los periodos intermudas*

La primera muda consiste en la eliminación de la cutícula embrional que lleva los dientes de eclosión. A partir de ésta, las mudas se numeran correlativamente. La 4ª muda se realiza fuera de la ooteca y desde este momento, los individuos comienzan su vida libre y se alimentan capturando presas. El número total de mudas realizadas hasta alcanzar el estado adulto no es fijo. Sobre un total de 96 machos y 106 hembras estudiadas, los porcentajes fueron los siguientes: 2,7 % de las hembras llegan a adultas con 12 mudas; 21,1 % de hembras y 40,6 % de machos con 13 mudas; 35,7 % de hembras y 45,8 % de machos con 14 mudas; 39,4 % de hembras y 13,5 % de machos con 15 mudas y 0,9 % de hembras con 16 mudas. (Fig. 2).

La duración de los intervalos intermudas puede verse en la tabla 1. A partir de las mudas 10ª o 11ª se advierte una mayor extensión de los intervalos y también una gran diversidad entre los ejemplares hermanos, lo que se evidencia en la amplitud de los límites de la variación.

3) *Período comprendido entre la última muda y la muerte (vida adulta)*

Este período se inicia con la última muda y la madurez se evidencia por la aparición de los órganos copuladores en ambos sexos. En la tabla 1 y en la figura 3, aparecen los resultados obtenidos. Se advierte que para cada una de las series, las hembras tienen mayor longitud de vida adulta que los machos.

ACOPLAMIENTO

Para la observación de los acoplamientos, cada ejemplar femenino se instaló en un recipiente de vidrio de tipo pecera y se lo dejó varios días para que se habituara al mismo. Las denominaciones empleadas para la descripción de este proceso son las sugeridas por Gering (1953).

a) *Precortejo* o inducción espermática: no fue observada.

b) *Cortejo*: el macho introducido por un extremo del recipiente donde se halla la hembra, inmediatamente comienza a recorrerlo en una marcha rápida, al tiempo que mueve los palpos de adelante a atrás y viceversa, tocando el suelo con el extremo de los tarsos. No existe ninguna manifestación que indique actitudes destinadas a atraer la atención de la hembra o a prepararla para el contacto físico. Aparentemente el contacto se produce cuando se topa con ella al azar en sus recorridas del recipiente.

c) *Precopulación*: fase de contacto: en cuanto toca a la hembra, el macho la abraza fuertemente, tratando de inmovilizarla en cualquier posición en que se halle. Es común que la hembra trate de escapar y entonces el macho para impedirse lo la muerde clavando las uñas de los quelíceros en el prosoma o el opistosoma. Los quelíceros atraviesan la pared del cuerpo, lo cual se hace evidente por la aparición de gotas de hemolinfa, que es verde intenso. En una ocasión en que la hembra fue mordida entre las patas II y III, en el borde de crosoma, junto con la salida de hemolinfa por la herida se advirtió la aparición de una gran gota de líquido por la boca. La sujeción de la hembra deja al macho en una postura inconveniente para la cópula por lo que empieza a desplazarse y comienza la fase de reversión. Es frecuente que la hembra no entre en estado de catalepsia y que mientras el macho intenta ubicarse, ella haga repetidos intentos para huir, por lo que recibe varias mordeduras. Esta etapa de reversión puede durar media hora, hasta que el macho se coloca con el prosoma sobre el opistosoma de la hembra, algo lateral, los cuerpos invertidos. Es común aunque no constante, que el macho se limpie los palpos y los quelíceros.

d) *Copulación*: empujando con el palpo, el macho consigue levantar el opistosoma de la hembra y fijar el palpo para la cópula. El émbolo del palpo izquierdo se introduce en el orificio izquierdo del epigino y el del derecho en el orificio derecho, pudiendo comenzar con cualquiera de los dos indistintamente. Mientras dura la cópula, el macho mantiene fuertemente sujeta a la hembra con algunas de sus patas que rodean al prosoma y se juntan en la parte ventral, mientras con dos o tres patas se apoya en el suelo o la pared. Por su parte, la hembra tiene todas las patas apoyadas en el suelo y se fija con seda que adhiere a la pared con movimientos rotativos de las hileras. En una de las observaciones realizadas, la hembra se hallaba comiendo una mosca cuando el macho la sujetó, cumplió la reversión y efectuó la cópula. Durante todo ese tiempo, la hembra continuó alimentándose activamente, dando vuelta la presa entre las piezas bucales y fijándose de tanto en tanto con seda en la pared.

Suele haber una alternancia entre los palpos, pero también se observa que a veces luego de la inserción de un émbolo, el macho retira el palpo, lo limpia y vuelve a introducirlo. El tiempo de inserción va desde 2 a 30 minutos, durante los cuales se observa la distensión de la hematodócha, muy notable porque se llena de hemolinfa de color verde intenso. El intervalo entre una inserción y la siguiente va desde 2 a 6 minutos. Durante el mismo, se procede a la limpieza del palpo utilizado y también a veces del otro y de los quelíceros. En ese momento la hembra hace intentos de huir, pero su aumenta la fuerza de la sujeción.

Se ha observado hasta un máximo de 5 inserciones de émbolo. La retracción del émbolo, el desenganche del mecanismo de sujeción y el alejamiento del macho es muy rápido. En 16 observaciones efectuadas, las parejas se dejaron conviviendo en el mismo recipiente por más de un mes. Solamente en dos casos el macho fue atacado y devorado.

No se tienen noticias de que en otras especies el macho muerda a la hembra para sujetarla hasta el momento de la cópula. De todos modos, las heridas producidas no parecen afectar a las hembras, que continúan su vida normal.

4) *Período comprendido entre la eclosión y la muerte (longevidad)*

Es la suma de los períodos considerados en 1) y 3). En este caso difiere del llamado "ciclo vital" por Emerit (1969) porque se lo considera a partir de la apertura del huevo y no desde la puesta del mismo, como hace ese autor.

Los resultados figuran en la tabla 1 y figura 4. Puede verse que en cada serie, las hembras tienen una duración de vida media general más prolongada que los machos respectivos, y que las hembras de la "serie 2" son más longevas que las de la "serie 1". En las condiciones de la experiencia, se observó que desde meses previos a la muerte los individuos dejan de alimentarse, el opistosoma se reduce y se arruga.

Mortalidad. La figura 5 muestra la mortalidad de machos y hembras de las series 1 y 2 durante la vida adulta. Debe tenerse presente que en estas curvas de supervivencia no se considera la mortalidad ocurrida en etapas previas del desarrollo larval y ninfal que es muy elevada, pues representa del 32 al 35 % del total de los ejemplares con que se comenzó la experiencia (para las series 1 y 2 respectivamente). Los individuos estudiados estuvieron en una situación ambiental estable y tenían un genotipo homogéneo (Galiano, 1971). Sin embargo, es probable que la alimentación no haya sido óptima, ya que la dieta fue monótona y las presas suministradas eran de tamaño menor que las que *P. pythagoricus* captura en libertad. Ese factor puede haber alterado la longevidad fisiológica del grupo y por lo tanto, las curvas del gráfico representan la longevidad ecológica (según Bodenheimer 1938, citado por Allee et. al. 1960: 273). Las diferencias entre las medias de los períodos considerados a lo largo del ciclo vital de los ejemplares de las series 1 y 2 muestran que ha existido algún factor desconocido que actuó sobre el tiempo empleado en el cumplimiento de las etapas. Las curvas de supervivencia, en especial las que representan a los machos de ambas series, muestran un considerable alargamiento al final, debido a la capacidad de algunos individuos de sobrevivir largamente a sus congéneres.

COMPARACION CON EL CICLO VITAL DE OTRAS ESPECIES

Se han publicado datos sobre distintos aspectos del desarrollo y ciclo vital de otras especies de arañas, pero los resultados no siempre son comparables, ya sea porque se han considerado diferentes períodos o porque no se indica claramente a partir de qué etapa del desarrollo se comenzó con la cuenta de las mudas o de los días. Algunos autores dejan de lado los estadios que transcurren dentro de la ooteca y llaman "primera muda" a la que se realiza inmediatamente después de la salida de la ooteca. En otros casos se proporcionan cifras sobre la duración del desarrollo pero no sobre la totalidad del ciclo vital.

Un resumen de las publicaciones con datos sobre el desarrollo de las arañas, número de mudas, etc., fue preparado por Levy (1970). Posteriormente a esa fecha aparecieron trabajos sobre las siguientes especies de *Araneomorphae*: *Chiracanthium inclusum* (Peck & Whitecomb, 1970); *Heteropoda venatoria* (Zdárek & Zdárkova, 1970); *Diplocephalus cristatus* (Georgescu, 1971); *Tegenaria saeva* (Celerier, 1971); *Enoplognatha ovata* (Seligy, 1971); *Loxosceles laeta* (Galiano & Hall, 1973); *Lessertiella dobrogica* y *Aulacocyba subitanea* (Georgescu, 1973); *Pisaura mirabilis* (Bonarie, 1974); *Pardosa ramulosa* y *P. sierra* (Van Dyke & Lowrie, 1975).

Resulta interesante comparar los resultados obtenidos del estudio de *P. pythagoricus* con la única otra especie de *Eusparassidae* estudiada: *Heteropoda venatoria*. El desarrollo y ciclo vital de dicha especie fue seguido por Bonnet (1932) y por Zdárek & Zdárková (1970). Los resultados de ambos

trabajos difieren considerablemente. Según Bonnet, ambos sexos llegan a adultos con 10 u 11 mudas, en períodos de 321 días para los machos y 255 para las hembras (las medias las calculamos sobre las fechas aportadas por dicho autor). Para Zdárek & Zdárková los machos cumplen un promedio de 10,6 mudas en 262 días y las hembras 11,4 mudas en 248 días. *P. pythagoricus* tiene un desarrollo más prolongado, especialmente las hembras y cumplen dos más. En cuanto a la duración del ciclo vital, según Bonnet, en *Heteropoda venatoria* sería de 749 días para machos y 763 para hembras (medias calculadas por nosotros). Debe tenerse presente que Bonnet incluye el tiempo de incubación, por lo que se concluye que la duración de la vida de *P. pythagoricus* es aproximadamente igual para los machos pero en cambio considerablemente mayor para las hembras.

Con respecto a las otras *Araneomorphae* conocidas, *P. pythagoricus* vive más que todas ellas, excepto *Filistata insidiatrix* y *Loxosceles laeta*.

BIBLIOGRAFIA

- ALLEE, W. C.; PARK, O.; EMERSON, A. E.; PARK, T.; SCHMIDT, K. P., 1950. Principles of Animal Ecology. W. B. Saunders Co. Philadelphia, 1-837
- BONARIC, J. C., 1974. Le développement post-embryonnaire de *Pisaura mirabilis* Cl. (*Araneae, Pisauridae*). C. R. Acad. Sc. Paris Sér. D 278: 3227-3230.
- BONNET, P., 1932. Cycle vital de *Heteropoda regia* Fabr. Soc. ent. Fr. Livre du Centenaire, 497-503.
- CELERIER, M. L., 1971. Développement et consommation alimentaire d'une araignée: *Tegenaria saeva* (*Agelenidae*). C. R. Acad. Sc. Paris Sér. D 272: 3202-3205.
- EMERIT, M., 1969. Contribution à l'étude des Gasteracanthes de Madagascar et îles voisines. Thèse Univ. Montpellier N° AO 2888: 1 424.
- GALIANO, M. E., 1971. El desarrollo postembrionario larval en especies del género *Polybetes* Simon, 1898 (*Araneae, Sparassidae*) Acta zool. Lilloana 28: 211-226.
- GALIANO, M. E. y HALL, M., 1973. Datos adicionales sobre el ciclo vital de *Loxosceles laeta* (Nicolet) (*Araneae*). Physis Sec. C 32: (85): 277-288.
- GEORGESCU, M., 1971. Sur le développement postembryonnaire du *Diplocephalus cristatus* Blackwall — groupe de formes *foraminifer* (*Araneae, Micryphantidae*). Livre du cinquantenaire Inst. Spéol. "Emile Racovitza" 259-268.
- GEORGESCU, M., 1973. Le développement postembryonnaire de l'espèce cavernicole *Lessertiella debrogica* Dumitrescu & Miller (*Araneida, Micryphantidae*). Trav. Inst. Spéol. "Emile Racovitza" 12: 63-73.
- GERING, R. L., 1953. Structure and function of the genitalia in some American Agelenid spiders. Smith. Misc. Collect. 121: (4): 1-84.
- LEVY, G., 1970. The life cycle of *Thomisus onustus* (*Thomisidae*) and outlines for the classification of the life histories of spiders. J. Zool. Lond. 160 (4): 523-536.
- PECK, W. B. y WHITCOMB, W. H., 1970. Studies on the biology of a spider, *Chiracanthium inclusum* (Hentz). Arkansas Exp. Stat. Bull., 753: 1-76.
- SELIGY, V. L., 1971. Postembryonic development of the spider *Enoplognatha ovata* (Clerck) (*Araneae, Theridiidae*). Zool. J. Linn. Soc., 50: 21,31.
- VAN DYKE, D. y LOWRIE, D. C., 1975. Comparative life histories of the wolf spiders *Paradosa ramulosa* and *P. sierra* (*Araneae, Lycosidae*). Southwest. Nat. 20: (1): 29-44.
- ZDÁREK, J. y ZDÁRKOVÁ, E., 1969 (1970). Some observations on nutrition during the larval development of *Heteropoda venatoria* L. (*Eusparassidae, Araneae*). Bull. Mus. Nat. Hist. Nat. 2 Ser. 41 Suppl. 1: 117-122.

TABLA 1
DURACION EN DIAS DE LOS PERIODOS ESTUDIADOS

(\bar{X} : media; D.S.: desviación standard; L.V.: límites de la variación; N: casos observados)

PERIODOS	MACHOS						HEMBRAS									
	SERIE 1			SERIE 2			SERIE 1			SERIE 2						
	X	D.S.	L.V.	N	X	D.S.	L.V.	N	X	D.S.	L.V.	N	X	D.S.	L.V.	N
eclosión	25.2	1.64	22.5	44	28.8	1.19	26.5	46	24.6	0.91	22.5	40	28.5	1.08	26.5	62
a 4ª muda			31.0				32.0				28.0				32	
4ª a 5ª mudas	13.6	3.38	9.5	45	17.5	2.51	9.0	51	13.7	2.73	8.5	46	17.8	2.14	14.5	62
5ª a 6ª mudas	18.2	3.50	13.5	47	20.7	4.28	14.0	47	17.1	2.55	11.0	45	21.4	3.89	15.0	62
6ª a 7ª mudas	25.1	8.09	16.0	47	16.5	4.48	5.5	48	25.0	8.97	15.5	45	16.4	3.74	8.0	63
7ª a 8ª mudas	22.5	5.01	14.0	47	23.8	4.77	12.0	49	24.1	6.57	13.0	46	25.8	7.95	14.5	63
8ª a 9ª mudas	18.8	2.74	14.0	46	19.9	4.14	11.0	49	19.2	2.76	14.0	46	20.5	5.04	11.0	63
9ª a 10ª mudas	24.4	7.17	12.5	46	15.7	3.84	9.0	49	25.5	9.38	13.5	46	18.4	6.85	11.0	63
10ª a 11ª mudas	28.6	9.86	14.0	47	34.8	27.68	11.0	49	31.1	13)28	16.0	46	45.5	43.44	16.0	63
11ª a 12ª mudas	51.2	50.07	20.5	47	64.4	41.12	21.0	49	44.8	30.54	16.5	46	57.4	41.35	207.0	63
12ª a 13ª mudas	51.6	21.60	31.0	47	75.1	36.54	32.0	49	80.1	63.45	26.0	43	68.2	34.43	256.5	63
13ª a 14ª mudas	73.3	47.46	32.0	12	75.6	48.02	40.0	45	111.5	69.15	18.0	21	86.7	40.76	241.0	62
14ª a 15ª mudas	58.0	—	—	1	75.9	24.71	31.0	12	122.3	98.93	63.0	6	122.6	59.48	308.0	38
15ª a 16ª mudas	—	—	—	—	—	—	115.5	—	92.0	—	—	1	—	—	389.5	—
eclosión a última muda	293.1	62.46	209.5	50	403.1	94.28	289.0	51	372.3	130.43	239.5	46	495.7	127.13	351.0	65
última muda	302.9	91.02	12.5	43	353.9	113.05	128.0	49	519.1	177.39	72.5	40	720.4	103.57	945.0	63
eclosión a muerte	607.1	110.35	252.0	41	760.1	145.67	527.0	49	899.7	202.93	499.5	40	1198.9	102.59	1006.0	63
muerte			906.0				1368.0				1416.0				1453.0	

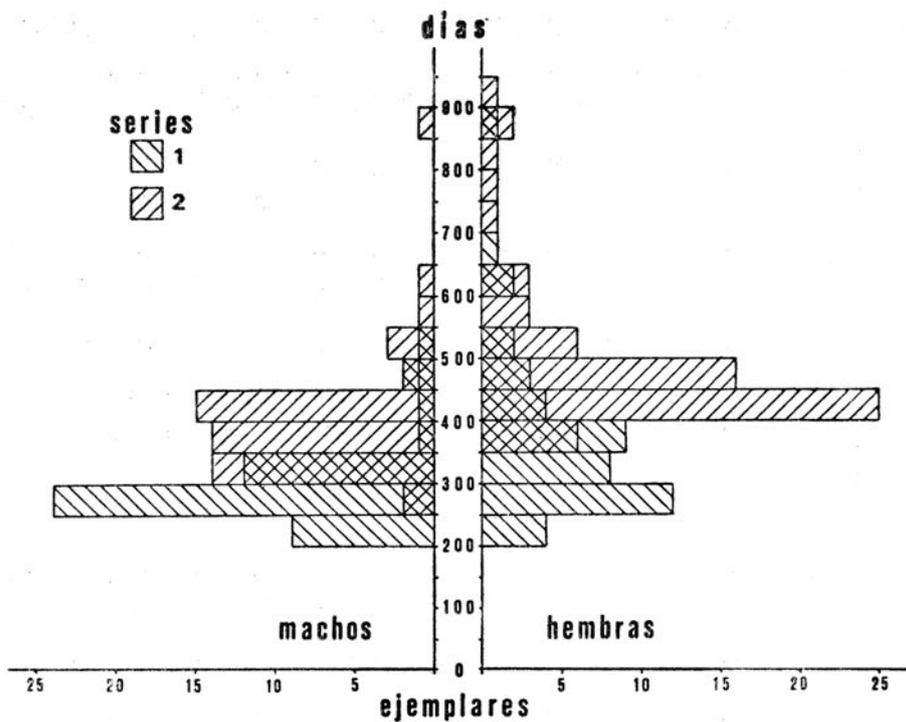


Figura 1. — Duración del desarrollo.

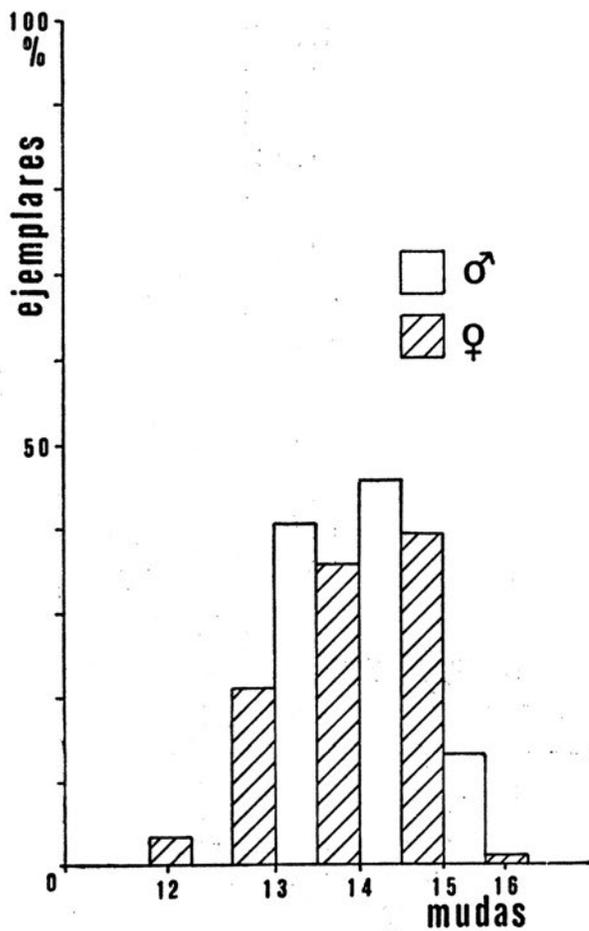


Figura 2. — Porcentaje de ejemplares que llegan a adultos con 12 a 16 mudas.

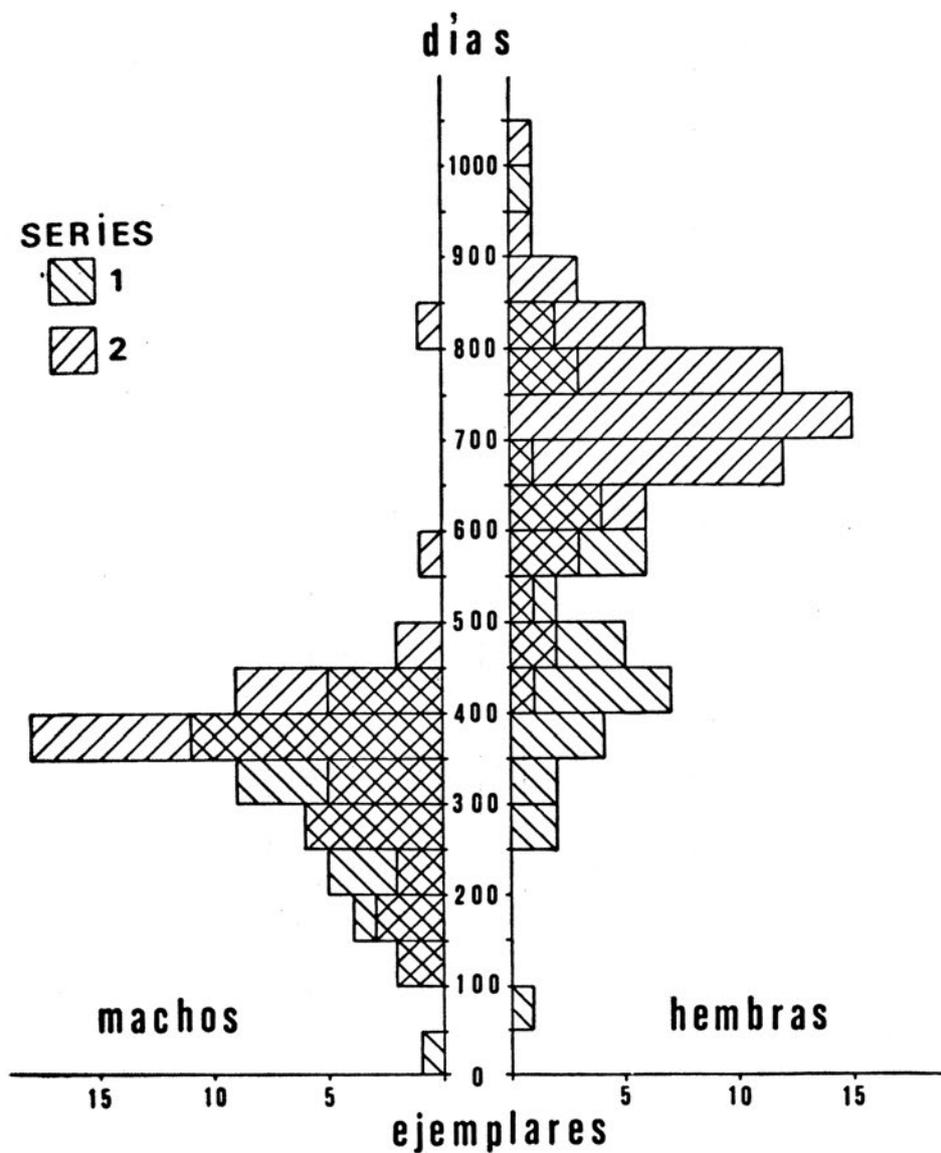


Figura 3. — Duración de la vida adulta.

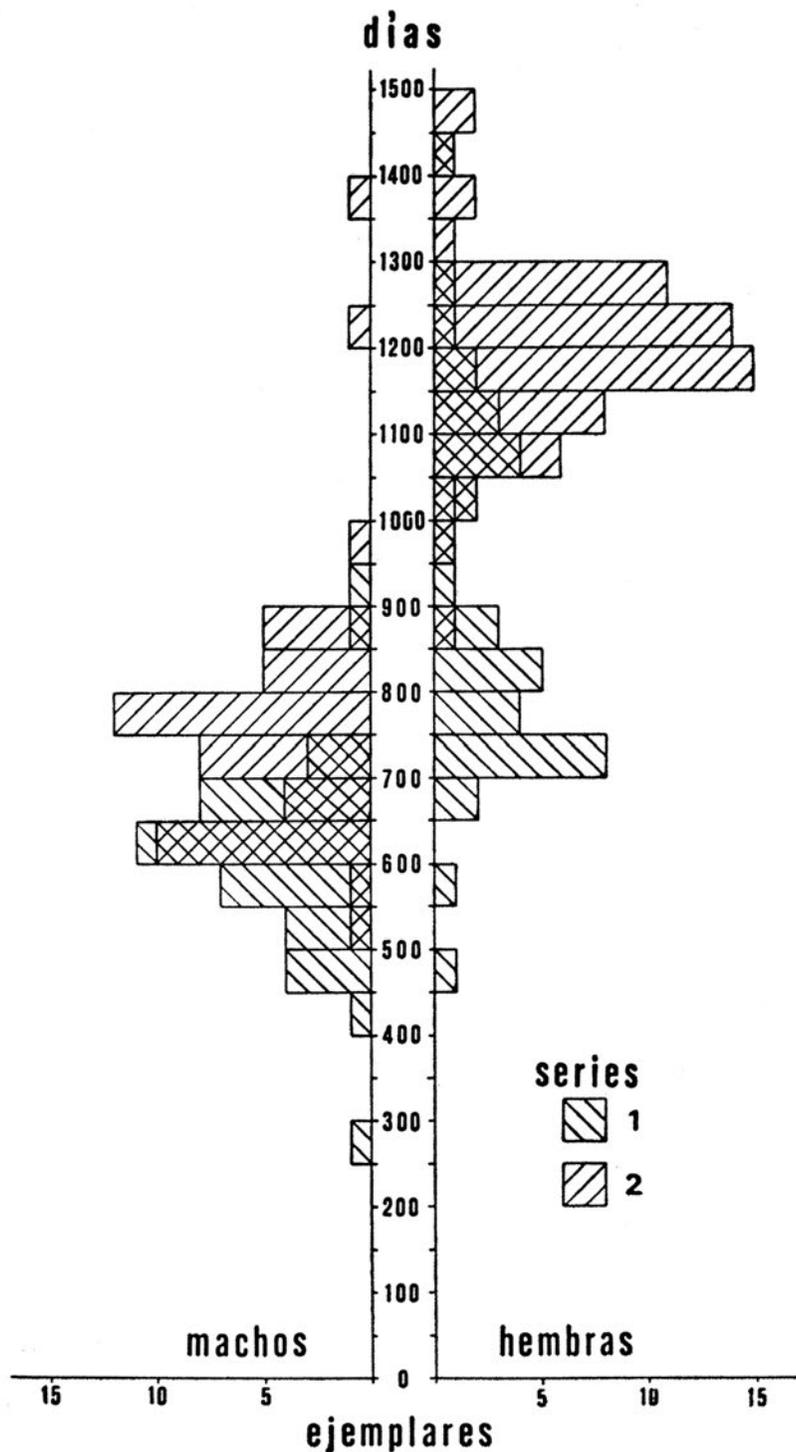


Figura 4. — Duración del período entre la eclosión y la muerte

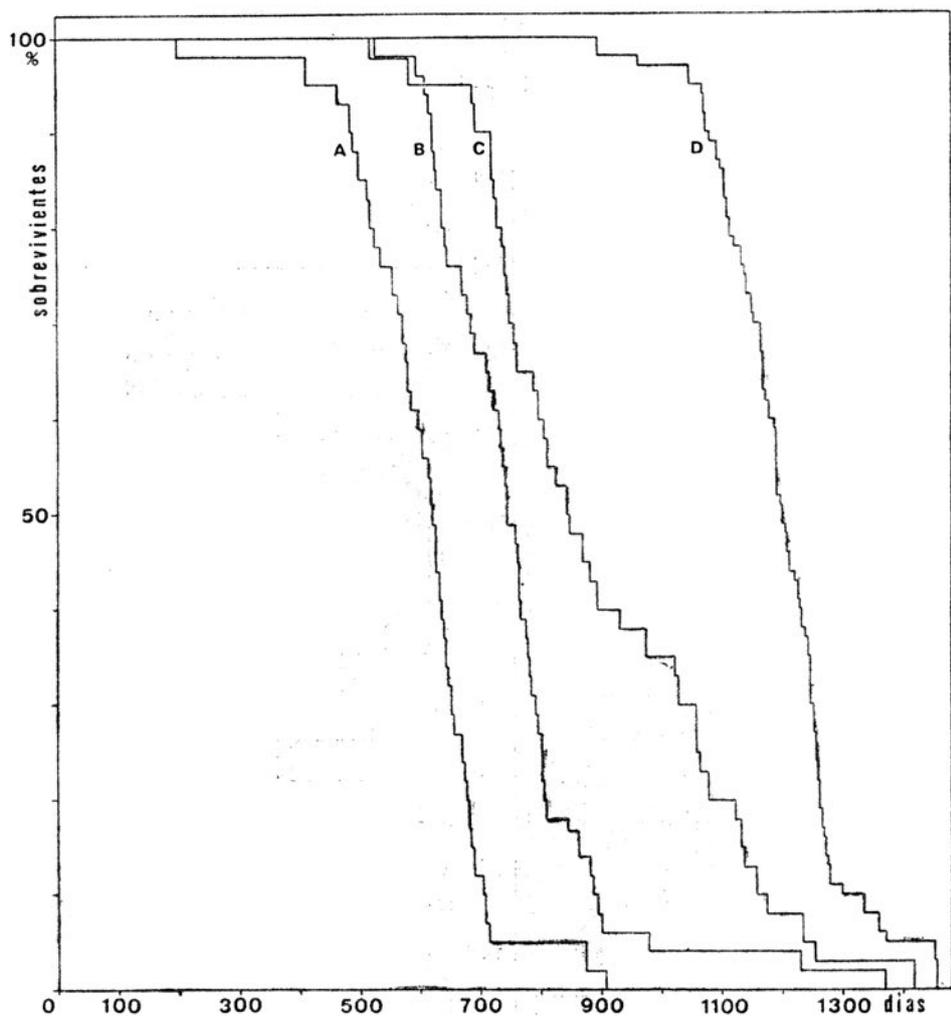


Figura 5. — Curvas de supervivencia de los ejemplares adultos. A: ♂ serie 1; B: ♂ serie 2; C: ♀ serie 1; D: ♀ serie 2.