

Ciclo reproductor de *Helobdella triserialis* (Hirudinea, Glossiphoniidae), Provincia de Buenos Aires, Argentina

Bettina Sandra Gullo

Cátedra Zoología Invertebrados I. Facultad de Ciencias Naturales y Museo (UNLP).

Paseo del Bosque s/n. 1900 La Plata, Buenos Aires, Argentina.

E-mail: bgullo@museo.fcnym.unlp.edu.ar

RESUMEN. Este estudio describe el ciclo reproductor de *Helobdella triserialis* en función de sus cuatro estadios de maduración sexual para las gónadas femeninas y masculinas, de su distribución de frecuencias, de la variación estacional de la condición gonadal media de la población y de la fecundidad relativa y potencial reproductor. Estos parámetros se estimaron a partir de muestras mensuales, obtenidas en un canal de riego localizado en Los Talas, Provincia de Buenos Aires, Argentina (34° 53'S - 57° 50'O). *Helobdella triserialis* posee un ciclo reproductor semelpárico que se extiende desde agosto/septiembre hasta abril/mayo, con dos picos reproductores (uno en agosto y otro en febrero). La maduración de los testisacos y ovisacos alcanza su máximo en agosto. El valor del potencial reproductor es de 4218 y 2050 huevos / 100 individuos en primavera y verano respectivamente.

Palabras clave: *Ciclo reproductor, Helobdella triserialis, Argentina*

ABSTRACT. Reproductive cycle of *Helobdella triserialis* (Hirudinea, Glossiphoniidae), Province of Buenos Aires, Argentina. This study describes the reproductive cycle of *Helobdella triserialis* in terms of its four successive sexual maturity stages scale for female and male gonads, frequency distribution of maturity stages, seasonal variation of the population mean gonadal state, relative fecundity and reproductive potential. These parameters were estimated from monthly samples obtained in an irrigation canal in Los Talas, Province of Buenos Aires, Argentina (34° 53'S - 57° 50'W). *Helobdella triserialis* has a semelparous life cycle and the reproductive season extending from August/September to April/May, with a reproductive peak in August and another in February. Testisacs and ovisacs maturity reaches the maximum in August. The spring reproductive potential value is 4218 eggs / 100 individuals and the summer potential value is 2050 eggs / 100 individuals.

Key words: *Reproductive cycle, Helobdella triserialis, Argentina*

Introducción

Los hirudíneos de la familia Glossiphoniidae son frecuentes en ambientes lóticos y lénticos, asociados a macrófitos acuáticos donde encuentran el sustrato adecuado para obtener alimento y refugio. Algunas lagunas, charcas y canales pampásicos por presentar una densa vegetación flotante, constituyen ambientes propicios para el desarrollo de sus poblaciones.

Estudios de los ciclos biológicos de hirudíneos glosifónidos fueron realizados en *Glossiphonia complanata* (Mann 1957b), en *Helobdella stagnalis* (Mann, 1957a; Davies & Reynoldson, 1975; 1976; Tillman & Barnes, 1973; Murphy, 1982) y en *Alboglossiphonia polypompholyx* (El Shimy & Davies, 1991). Kutschera (1992) estudió el comportamiento reproductor y los cuidados parentales de *Helobdella triserialis*. Gullo (1994; 1995) describió la ovogénesis y la espermatogénesis de *H. triserialis*.

El presente trabajo describe el ciclo reproductor de *H. triserialis*, para lo cual se definieron cuatro estadios en base a las etapas de maduración por las que atraviesan las gónadas masculinas y femeninas. Se analiza la distribución de frecuencias de dichos estadios, la condición gonadal media de la población y su evolución en el tiempo, así como la fecundidad y el potencial reproductor.

Material y métodos

Se efectuaron muestreos mensuales (agosto 1988 a octubre 1989) en un canal de riego situado a 34° 53'S y 57° 50'O en la localidad de Los Talas (Provincia de Buenos Aires). El canal se halló cubierto por tres especies de Lemnaceae: *Wolffiella oblonga*, *Lemna minuscula* y *Spirodella intermedia*. Como especies ocasionales se hallaron *Azolla filiculoides*, *Ludwigia* sp. y *Hidromistria laevigata* aunque éstas no se mostraron como soporte adecuado para las poblaciones de hirudíneos.

En cada muestreo se obtuvieron tres muestras de la carpeta de macrófitas deslizando una bandeja de 30 x 30cm de área. Las muestras fueron tomadas desde la orilla al centro del canal en puntos próximos entre sí. Todo el contenido de la bandeja fue colocado en bolsas de polietileno para su traslado posterior.

En el laboratorio se efectuó un lavado de la vegetación empleando un tamiz de 200µm.

Se realizó el examen microanatómico de las gónadas de cada individuo de *H. triserialis* y se elaboró una escala de madurez sexual de cuatro estadios: inmadurez virginal, madurez incipiente, madurez avanzada y post-puesta, en función de las etapas de la gametogénesis (Gullo 1994; 1995). La identificación de cada estadio se realizó en función de los siguientes criterios.

Inmadurez virginal

Corresponde a las etapas I, II y III de la ovogénesis y I y II de la espermatogénesis (ovogonias y ovocitos en profase de la primera división meiótica, y espermatogonias y espermatocitos en profase de la primera división meiótica; en general en ambas gónadas el estadio de zigo-paquitene de la profase meiótica es el más frecuente).

Madurez incipiente

Corresponde a las etapas IV y V de la ovogénesis y a la III de la espermatogénesis (se observan ovocitos en previtelogénesis y en vitelogénesis incipiente y se inicia y desarrolla la foliculogénesis; las espermátides son los representantes más maduros de la serie germinal masculina).

Madurez avanzada

Correspondiente a las etapas VI y VII de la ovogénesis y la IV de la espermatogénesis (se

caracteriza por ovocitos en vitelogenesis avanzada, por una formación completa del folículo; se observan los espermatozoides unidos al citóforo o libres en la luz testicular).

Evacuación y post-puesta

Corresponde a las etapas VIII de la ovogénesis y la V de la espermatogénesis (los ovisacos evidencian paredes de mayor espesor por retracción del saco ovárico con posterioridad a la evacuación; se observan procesos de necrobiosis tanto en el cordón ovárico como en los sacos testiculares).

Se analizó la distribución de frecuencias de los estadios de madurez y se calculó la condición gonadal media (Blackmore, 1969; Agger & Johnsen, 1978), que permitió una estimación del estado de la gametogénesis poblacional en base a asignar un valor a cada estadio de madurez sexual: postpuesta: 0, inmadurez virginal: 1, madurez incipiente: 2, y madurez avanzada: 3. Cada valor se multiplicó por el número de individuos en cada estadio de madurez sexual, se sumaron los productos y se los dividió por el número total de ejemplares de la muestra. Los cálculos se realizaron para cada uno de los doce meses de muestreo. El valor más alto de la escala se correspondió con la presencia de los elementos más maduros de la serie germinal.

Durante el período de reproducción se recolectaron ejemplares con huevos, los cuales se depositan en cocones membranosos que se adhieren a la epidermis ventral del progenitor. Los individuos fueron fijados en formol al 10 % durante veinticuatro horas, pesados individualmente con una balanza Mettler H80 (0.1 mg de precisión) y posteriormente preservados en etanol 70%. Se llevaron a cabo regresiones lineales simples entre el número de huevos y el peso de los adultos para cada período de reproducción.

Mediante una prueba de Student se compararon los pesos y número de huevos promedio para las puestas de primavera y verano respectivamente.

El potencial reproductor anual se calculó según Wildish (1979) empleando la fórmula

$R = x (bnp)$ donde $x = 100$ individuos reproductores; $b = n^{\circ}$ promedio de huevos por puesta calculado sobre la base de la regresión lineal existente entre el número de huevos y el peso de los adultos en mg, $p =$ proporción de sexos y $n = n^{\circ}$ de puestas por período de reproducción. En el caso particular de los hirudíneos $p = 1$ (por tratarse de una especie hermafrodita y $n = 1$ (por ser una especie semélpara).

Resultados

Las tablas 1 y 2 muestran la distribución de frecuencias de los estadios de madurez sexual a lo largo del ciclo reproductor.

El período de reproducción se extendió de agosto/septiembre hasta abril/mayo. Se halló un porcentaje elevado de individuos con ovisacos y testisacos maduros durante agosto lo cual se relacionó con el inicio del período de reproducción. Los incrementos en el porcentaje de individuos con ovisacos y testisacos maduros durante el verano se vincularon con el inicio del pico reproductor estival.

La figura 1 representa la condición gonadal media de la población y sus variaciones estacionales. Los valores experimentaron fluctuaciones durante el año vinculados con un incremento de individuos sexualmente maduros durante agosto y el febrero.

Los valores máximos registrados (ovisacos: 1.82 ± 0.91 N=41 y testisacos: 2.09 ± 0.99 N=41), correspondieron al mes de agosto de 1988, observándose un incremento similar en agosto de 1989 (ovisacos 1.75 ± 0.95 N=4 y testisacos 2 ± 1.15 N=4).

La ecuación de regresión lineal correspondiente al número de huevos por individuo y el peso de cada individuo para la época de primavera (Figura 2) es $y = (5.38 \pm 25.22) + 1.319x$. El intervalo de confianza para el 95% de los datos se obtiene teniendo en cuenta un $D = 25.22$ (calculado según Sachs, 1974). Un adulto cuyo peso medio es de 27.88 ± 9.3 mg; produce 42.18 ± 17.65 huevos

Tabla 1. Variación mensual de los estadios de madurez germinal en los ovisacos de *H. triserialis*

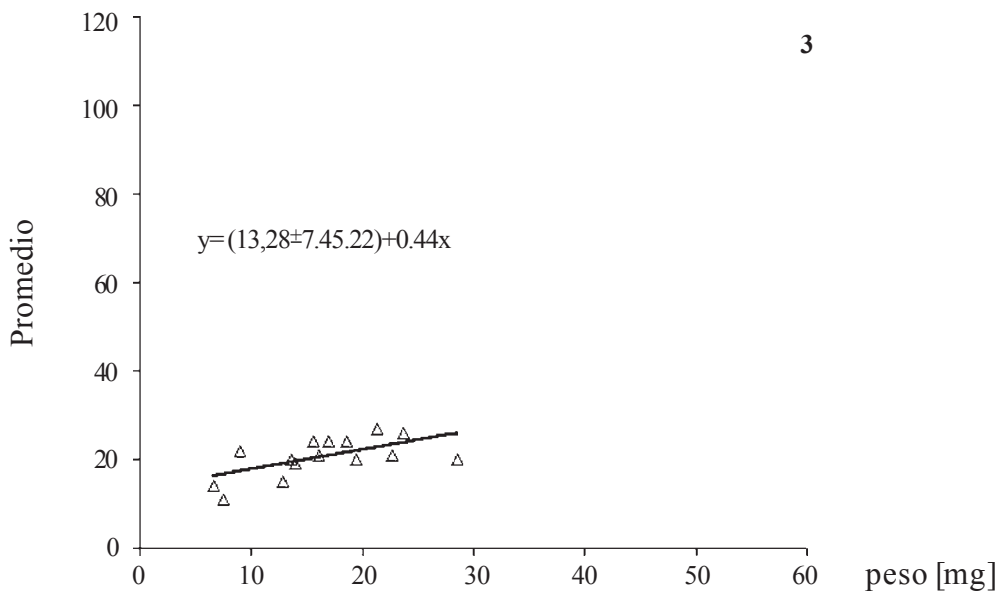
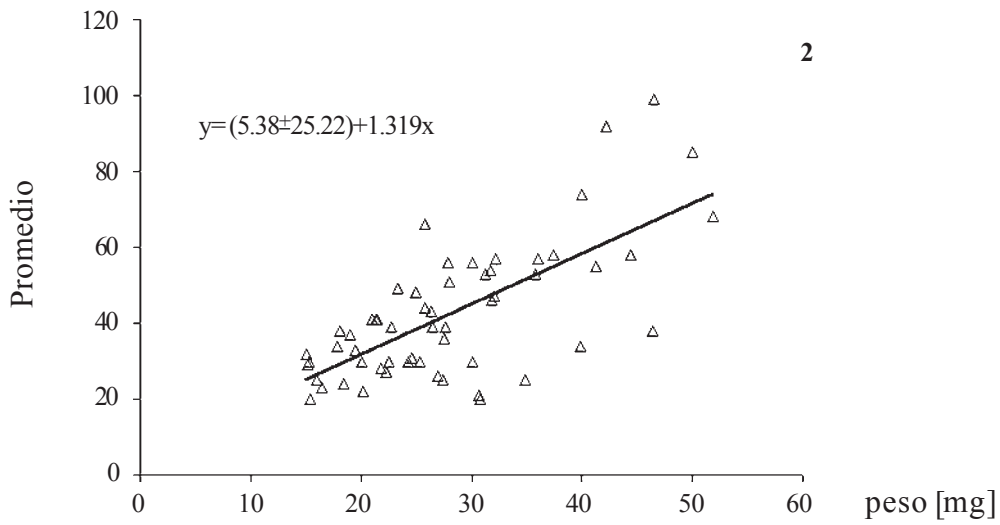
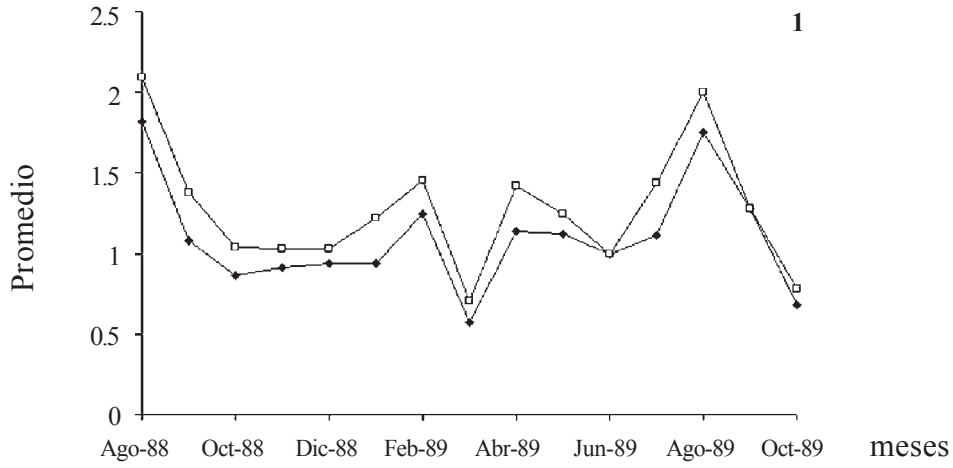
	Estadio							
	inmadurez virginal		madurez incipiente		madurez avanzada		post-puesta	
Mes	N	%	N	%	N	%	N	%
Agosto 1988	18	43.9	9	21.5	13	31.7	1	2.4
Septiembre	23	46	9	18	6	12	12	24
Octubre	15	33.3	6	13.3	4	8.8	20	44.4
Noviembre	46	76.6	3	5	1	1.6	10	16.6
Diciembre	50	84.7	3	5.08	-	-	6	10.2
Enero 1989	15	83.3	1	5.5	-	-	2	11.1
Febrero	15	75	2	10	2	10	1	5
Marzo	4	42.8	-	-	-	-	3	42.8
Abril	12	85.7	2	14.3	-	-	-	-
Mayo	14	87.5	2	12.5	-	-	-	-
Junio	3	100	-	-	-	-	-	-
Julio	8	88.8	1	11.1	-	-	-	-
Agosto	2	50	1	25	1	25	-	-
Septiembre	3	21.4	2	14.3	1	7.1	8	57.1
Octubre	11	57.8	1	5.2	-	-	7	36.8

Tabla 2. Variación mensual de los estadios de madurez germinal en los testisacos de *H. triserialis*

	Estadio							
	inmadurez virginal		madurez incipiente		madurez avanzada		post-puesta	
Mes	N	%	N	%	N	%	N	%
Agosto 1988	15	36.5	4	9.7	21	51.2	1	2.43
Septiembre	18	36	9	18	11	22	12	24
Octubre	11	24.4	6	13.3	8	17.7	20	44.4
Noviembre	42	70	4	6.6	4	6.6	10	16.6
Diciembre	48	81.3	3	5.08	2	3.38	6	10.1
Enero 1989	12	66.6	2	11.1	2	11.1	2	11.1
Febrero	13	60	2	15	4	20	1	5
Marzo	3	42.8	1	14.2	-	-	3	42.8
Abril	10	71.4	2	14.2	2	14.2	-	-
Mayo	14	75	4	25	-	-	-	-
Junio	3	100	-	-	-	-	-	-
Julio	6	66.6	2	22.2	1	11.1	-	-
Agosto	52	50	-	-	2	50	-	-
Septiembre	3	21.4	2	14.2	1	7.1	8	57.1
Octubre	10	52.6	1	5.2	1	5.2	7	36.8

(n=58) calculado como desviación estándar del promedio del número de huevos. El coeficiente de correlación $r=0.70$ ($p<0.05$). La ecuación que representa el número de huevos por individuo y el peso de cada individuo para el verano (Figura 3.) es: $y=(13,28 \pm 7.45)+0.44x$. Un adulto cuyo peso medio es de 16.41 ± 6.17 mg produce 20.5 ± 4.45 huevos (n=15). El coeficiente de correlación $r=0.62$ ($p<0.05$).

Los resultados de la prueba t para la comparación de los pesos promedios ($t=4.522$; g.l.=71; $p<0.05$) y del número promedio de huevos por individuo ($t=4.69$; g.l.=71; $p<0.05$) indicaron que



Figuras 1-3. **Figura 1.** Condición gonadal media de la población de *H. triserialis*. **Figura 2.** Regresión peso/nº de huevos, primavera de *H. triserialis*. **Figura 3.** Regresión peso/nº de huevos, verano de *H. triserialis*.

las diferencias entre los grupos de primavera y verano fueron estadísticamente significativas.

Los valores de potencial reproductor anual obtenidos fueron $R=4217$ huevos / 100 individuos (primavera) y $R= 2050$ huevos / 100 individuos (verano).

Discusión y conclusiones

Helobdella triserialis es un organismo semélparo y produce dos generaciones por año (primavera y verano). Cada grupo de individuos se reproduce una sola vez ya que los adultos mueren al finalizar el período de incubación de las crías (Gullo, 1993).

Este tipo de ciclo de vida fue descrito para *H. stagnalis* (Mann, 1957a; Davies & Reynoldson, 1976) aunque esta especie puede comportarse, asimismo como iterópara (Tillman & Barnes, 1973). Sin embargo, se pueden señalar algunas diferencias entre estas dos especies con respecto al porcentaje de individuos que se reproducen durante el verano. En *H. triserialis* sólo un 20 % de los individuos nacidos en primavera se reproducen en el verano, mientras que en *H. stagnalis* Davies & Reynoldson (1976) observaron que el total de los descendientes nacidos en primavera se reproduce durante el verano.

Los incrementos en la condición gonadal media se vincularon a la existencia de dos picos reproductores: primavera y verano.

La disminución de los valores de la condición gonadal media que caracterizó a noviembre, diciembre, enero, abril, mayo junio y julio se vinculó con la presencia de un porcentaje elevado de individuos en inmadurez virginal.

Las relaciones lineales entre el número de huevos por puesta y el peso de los adultos halladas en *Helobdella triserialis* han sido observadas para *H. stagnalis* (Calow & Riley, 1982; Learner & Potter, 1974) y para *Glossiphonia complanata* y *G. heteroclita* (Calow & Riley, 1982).

Al analizar la fecundidad de ambas generaciones se pudo concluir que la fecundidad depende del peso, que ambas generaciones difieren en el peso y que las diferencias de peso explican las diferencias de fecundidad ya que ambas presentan la misma tendencia en esa relación.

En lo que concierne al origen de los picos reproductores podría plantearse que es posible que se produzca un incremento en la tasa de crecimiento en el tamaño de los descendientes de la puesta de primavera con respecto a la tasa correspondiente a sus progenitores. El incremento en la tasa de crecimiento se vería favorecido por la temperatura y por la disponibilidad alimentaria como sucede en *H. stagnalis* (Davies & Reynoldson, 1976).

Como *H. triserialis* es una especie semélpara y posee cuidados parentales cabría esperar que invirtiera más energía en la reproducción que otras especies semelpáricas que no lo posean (Calow & Riley, 1982).

Referencias

- Agger, P. & Johnsen, S.G. 1978. Quantitative evaluation of testicular biopsy and varicocele. *Fertility and Sterility* 29: 52-63.
- Blackmore, D.T. 1969. Studies of *Patella vulgata* L. Growth, reproduction and zonal distribution. *Journal of Experimental Marine Ecology* 3: 125-214.
- Calow, P. & Riley, H. 1982. Observations on reproductive effort in British erpobdellid and glossiphoniid leeches with different life cycles. *Journal of Animal Ecology* 51: 697-712.
- Davies, R. W. & Reynoldson, T.B. 1975. Life history of *Helobdella stagnalis* L in Alberta. *Verh. Int. Verein. Limnologia*. 19: 2828-2839.
- Davies, R. W. & Reynoldson, T.B. 1976. A comparison of life-cycle of *Helobdella stagnalis* L in two different areas of Canada. *Journal of Animal Ecology* 45: 457-470.

- El Shimy, N. A. & Davies, R.W. 1991. Life cycle, ecology and host specificity of freshwater leech *Alboglossiphonia polipompholix* (Glossiphoniidae) in Egypt. *Hydrobiologia* 222: 173-178.
- Learner, M. A. & Potter, D. W. B. 1974. Life- history and production of the leech *Helobdella stagnalis* (L.) (Hirudinea) in a shallow eutrophic reservoir in South Wales. *Journal of animal Ecology* 43: 199-208.
- Gullo, B.S. 1993. Biología reproductiva de *Helobdella triserialis* (Annelida, Hirudinea). Tesis Doctoral N° 612 Facultad de Ciencias Naturales y Museo (UNLP), 166 pp. (Inédito).
- Gullo, B.S. 1994. Microanatomía de la gónada femenina de *Helobdella triserialis* (Hirudinea, Glossiphoniidae). *Anales de la Sociedad Científica Argentina* 224: 43-55.
- Gullo, B.S. 1995. Microanatomía de la gónada masculina de *Helobdella triserialis* (Hirudinea, Glossiphoniidae). *Neotropica.*, 41: 67-75.
- Kutschera, U. 1992. Reproductive behavior and parental care of leech *Helobdella triserialis*. *Zoologische Anzeiger* 228: 74-81.
- Mann, K. H. 1957a. The breeding growth and structure of population of leech *Helobdella stagnalis* (Annelida, Hirudinea). *Journal of Animal Ecology* 26: 171-177.
- Mann, K. H. 1957 b. A study of a population of leech *Glossiphonia complanata*. *Journal of Animal Ecology* 26: 99-111.
- Murphy, M. & Learner, M.A. 1982. The life history and production of the leech *Helobdella stagnalis* (Hirudinea: Glossiphoniidae) in the river Ely; South Wales. *Freshwater Biology* 12: 321-329.
- Sachs, L. 1974. *Angewandte Statistik*. Springer Verlag Berlin. 548 pp.
- Tillman, D. L. & J. R. Barnes. 1973. The reproductive biology of the leech *Helobdella stagnalis* in Utah Lake, Utah. *Freshwater Biology* 3: 137-145.
- Wildish, D. J. 1979. Reproductive consequences of terrestrial habit in *Orchestia* (Crustacea, Amphipoda). *Int. J. Inv. Rep.* 1: 9-20.

Recibido: 29 / 08 / 02
Aceptado: 09/ 10/ 03