

## ASPECTOS DE LA ECOLOGIA REPRODUCTIVA DE UNA POBLACION DE *BELOSTOMA DENTATUM* (INSECTA, HETEROPTERA, BELOSTOMATIDAE) MAYR EN CONDICIONES CONTROLADAS

A. Cristina ARMÚA de REYES<sup>(1)</sup>

**ABSTRACT:** The postembryonic development of the *Belostoma dentatum* began with an incubating male obtained in the laboratory, during the period September 1999-January 2000. The specimens were reared in glass jars of 250 cm<sup>3</sup> with dechlorinated water and with a piece of *Egeria densa* Planch (Hydrocharitacea) and tadpoles. The photoperiod fluctuated in a natural way. The temperature varied from 18,2°C to 35,75°C. Out of the total apared eggs (n = 60), 42% approximately survived the first period, in which the highest mortality rate of individuals was registered. The time in the different larvae stadia diminished as it developed. The transition from L5 to adult was the most homogeneity. Only 15% reached adulthood. The life expentancy percentage decreases in a constant way from L2 . The longevity of adults varied between 39 and 47 days. The H (entropy) valve was 0,706.

**RESUMEN:** A partir de un macho incubante de *Belostoma dentatum*, se inició la observación del desarrollo postembrionario, durante el periodo septiembre 1999-enero 2000. Las larvas fueron criadas, individualmente, en frascos de vidrios de 250 cm<sup>3</sup> con agua declorinada y un trozo de *Egeria densa* Planch (Hydrocharitacea) como soporte. Como alimento se les ofreció larvas de mosquito, *Hyalella* sp. (Arthropoda, Cruastacea) y renacuajos. Estuvieron expuestas al fotoperiodo natural; la temperatura, osciló entre 18,2°C y 35,75°C. Del total de huevos eclosionados (n=60), aproximadamente el 42% sobrevivió al primer periodo, en el cual se registra la mayor mortalidad de individuos. El tiempo de permanencia en los distintos estadios larvales fue disminuyendo a medida que se fueron desarrollando. El pasaje de L5 a adulto fue el de mayor homogeneidad. El 15% alcanzó el estado adulto. La expectativa de vida va decreciendo porcentualmente casi constante, a partir del estadio L2. La longevidad de los individuos adultos osciló entre 39 y 47 días. El valor de H (entropía) fue de 0,706.

**Palabras claves:** *Belostoma dentatum*, supervivencia, expectativa de vida, entropía.

**Key Words:** *Belostoma dentatum*, survival, life expentancy, entropy.

### INTRODUCCIÓN

A partir de los estudios realizados sobre el comportamiento reproductivo de más de miles de especies de insectos, solamente unos cien machos se ocupan de los cuidados parentales postcigótico (Smith, 1997). La mayoría de las especies que tienen este comportamiento son las chinches acuáticas de la subfamilia Belostomatinae (Heteroptera:Belostomatidae) (Smith, 1980). Una característica particular de las especies de este taxón es que los machos reproductivos se encargan de la incubación y cuidados de los huevos, porque estos son colocados sobre su dorso después de la copula. Este comportamiento particular es lo que muchos autores han denominado comportamiento "altruista", el cual está promovido por la selección natural, cuando son beneficiados individuos cercanamente emparentados a expensas del altruista (Dobzhansky *et. al.*, 1977). Una forma de selección natural que hace referencia a un grupo de individuos genéticamente

---

(1) Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura (UNNE) 9 de Julio 1449 C.P. 3400 Corrientes. E-mail: acarhua@exa.unne.edu.ar

relacionados se conoce como "selección de parentela" y el cuidado parental es el ejemplo más típico (Schnack *et al.*, 1980). Al respecto Pianka (1974) sugiere un comportamiento "pseudo-altruista" ya que con el cuidado parental, el individuo incubante contribuye, al incrementar el porcentaje de natalidad real, a la perpetuación de su propio genotipo.

En la Argentina los estudios de laboratorio vinculados a la demografía experimental de los Heterópteros acuáticos, se han centrado principalmente en las especies *Belostoma oxyurum* Montandon, *Belostoma bifoveolatum* Spinola (Schnack *et al.*, 1982), *Belostoma micantulum* Stål (Spinelli *et al.*, 1983) y *Belostoma elegans* Mayr (Schnack *et al.*, 1989 y Kehr y Armúa de Reyes, 1997). Otros aportes, son los referidos al análisis de estrategias adaptativas y variaciones temporales en la densidad (Domizi *et al.*, 1978), a la selección intrasexual e intersexual (Schnack, 1985, 1986) y sobre la influencia de los factores dependientes de la densidad competitiva (Schnack, 1981). Schnack y Estévez (1978) han realizado una descripción morfológica de cada uno de los estadios preimaginales de *Belostoma dentatum*, Mayr.

El objetivo principal de este trabajo es conocer las tendencias predominantes de supervivencia, expectativa de vida y mortalidad de los estados larvales en poblaciones de *B. dentatum* en condiciones de laboratorio.

La presente contribución constituye el primer aporte al conocimiento de los aspectos reproductivos, supervivencia y expectativa de vida de *B. dentatum*.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Las experiencias se realizaron durante el periodo septiembre 1999 a enero 2001. El material provino del recolectado en su ambiente natural, la Laguna "Don Blanco" ubicada a 20 km de la ciudad de Corrientes (27°28'S, 58°50'O). Estos fueron acondicionados posteriormente en el laboratorio hasta la eclosión de las larvas.

Si bien se armaron tres unidades experimentales a partir de los 3 machos recolectados, identificados como unidad A, B, y C, el estudio completo del ciclo se logró en la unidad experimental C, debido a que los machos incubantes de los recipientes A y B soltaron la fresa de huevos a las 48hs de ser acondicionados en laboratorio y no se registró eclosión en ninguno de ellos. Una vez producida la eclosión de las larvas 1, fueron acondicionadas individualmente, en recipientes de vidrio de 250 cm<sup>3</sup> rotulados para la individualización, con agua declorinada y con un trozo de *Egeria densa* Planch (Hydrocharitacea) como soporte. El alimento ofrecido, provino del mismo cuerpo de agua en donde fueron colectados los belostomatidos, este consistió en larvas y pupas de mosquitos del gen. *Culex* sp., crustáceos del gen. *Hyalella* sp., (Artrópoda: Crustacea) y renacuajos en distintos estados del desarrollo, según el tamaño del predador.

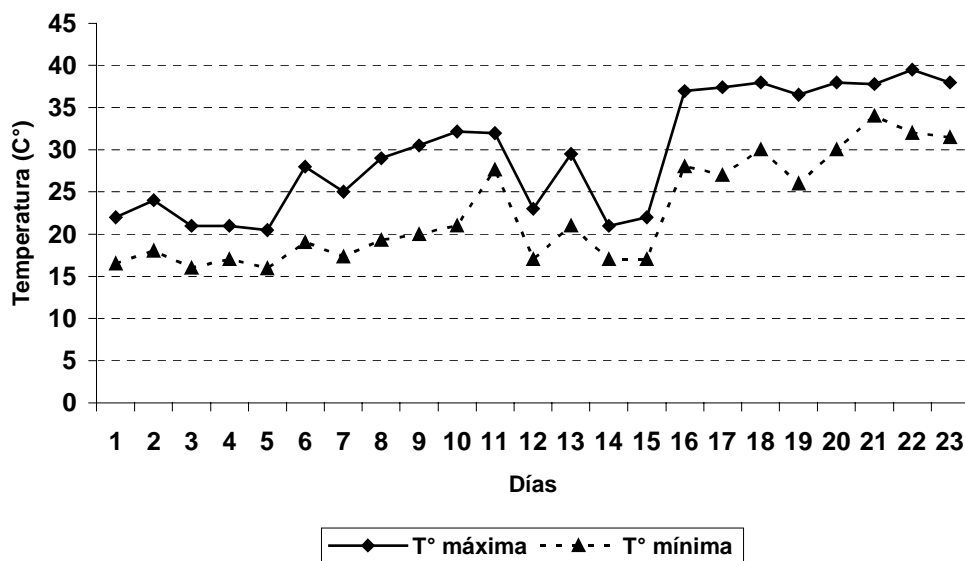
Las experiencias se realizaron a temperatura ambiente (Fig. 1), que oscilaron entre las máximas de 35,7°C y mínimas de 18,2°C. El fotoperiodo fluctuó de manera natural. Si bien los controles se realizaron diariamente la renovación del agua y la oferta de alimento se llevaron a cabo cada 2 ó 3 días. La metodología utilizada, para la confección de la tabla de vida fue la propuesta por Spinelli *et al.* (1983) y por Carey (1993). Además, se incluyó la obtención del valor de la "entropía" (H), la interpretación de dicho valor fue utilizado con insectos de otras latitudes por Carey (1993) y Kehr

(1997) en tablas de vida realizadas con larvas de anfibios. Este valor representaría en una tabla de vida el patrón de supervivencia de una cohorte estudiada. Si  $H = 0$ , significa que todos los animales mueren prácticamente en la misma edad, y si  $H = 1$ , entonces la supervivencia ( $l_x$ ) decrece de manera exponencial (Demetrius, 1978, 1979):

$$H = \sum_{x=0}^w e(x)D(x)/e(0) = 0652$$

**Tabla 1:** Tabla de vida de supervivencia de *Belostoma dentatum*.  $x = 6$  días;  $n_x$  = número de individuos;  $l_x$  = tasa de supervivencia;  $d_x$  = número de individuos muertos;  $q_x$  = tasa de mortalidad;  $L_x$  = días vividos en el intervalo  $x$  a  $x + 1$ ;  $T_x$  = días vividos más allá de la edad  $x$ ;  $e_x$  = expectativa de vida.  $H$  (entropía) = 0,652.

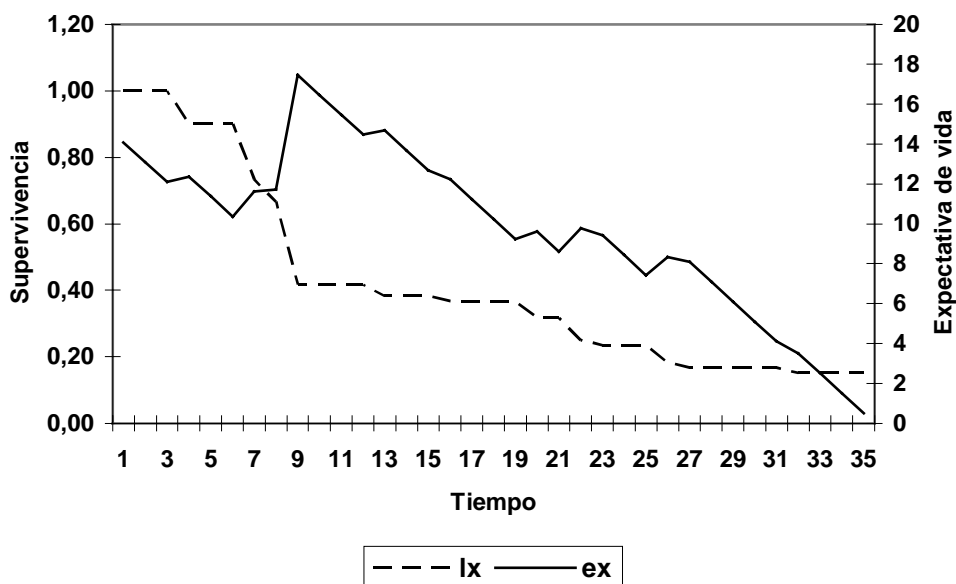
x	$n_x$	$l_x$	$d_x$	$q_x$	$L_x$	$T_x$	$e_x$
1	60	1,00	0	0,0000	60	845	14,08
2	60	1,00	0	0,0000	60	785	13,08
3	60	1,00	6	0,1000	57	725	12,08
4	54	0,90	0	0,0000	54	668	12,37
5	54	0,90	0	0,0000	54	614	11,37
6	44	0,73	4	0,0909	42	511	11,61
7	40	0,67	15	0,3750	32,5	469	11,73
8	25	0,42	0	0,0000	25	436,5	17,46
9	25	0,42	0	0,0000	25	411,5	16,46
10	25	0,42	0	0,0000	25	386,5	15,46
11	25	0,42	2	0,0800	24	361,5	14,46
12	23	0,38	0	0,0000	23	337,5	14,67
13	23	0,38	0	0,0000	23	314,5	13,67
14	23	0,38	1	0,0435	22,5	291,5	12,67
15	22	0,37	0	0,0000	22	269	12,23
16	22	0,37	0	0,0000	22	247	11,23
17	22	0,37	0	0,0000	22	225	10,23
18	22	0,37	3	0,1364	20,5	203	9,23
19	19	0,32	0	0,0000	19	182,5	9,61
20	19	0,32	4	0,2105	17	163,5	8,61
21	15	0,25	1	0,0667	14,5	146,5	9,77
22	14	0,23	0	0,0000	14	132	9,43
23	14	0,23	0	0,0000	14	118	8,43
24	14	0,23	3	0,2143	12,5	104	7,43
25	11	0,18	1	0,0909	10,5	91,5	8,32
26	10	0,17	0	0,0000	10	81	8,10
27	10	0,17	0	0,0000	10	71	7,10
28	10	0,17	0	0,0000	10	61	6,10
29	10	0,17	10	1,0000	10	51	5,10



**Fig. 1:** Temperatura máxima y mínima registradas durante el desarrollo de la tabla de vida de supervivencia realizada con los estadios preimaginales de *Belostoma dentatum*.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados observados en la Tabla 1 representan a los estadísticos vitales estimados a partir de los datos de supervivencia y mortalidad. La supervivencia de los estadios preimaginales en general se ajustan a la tendencia registradas en otras especies del gen. *Belostoma* (Spinelli *et al.*, 1983).



**Fig. 2:** Curva de supervivencia (Ix) y expectativa de vida (ex) para la cohorte de *Belostoma dentatum* estudiada en relación al tiempo de desarrollo, considerándose solamente los estadios preimaginales.

La Fig. 2 representa la expectativa de vida de la supervivencia con relación al tiempo, esta refleja al Tipo II de Pearl (1928) y Deevey (1947). Este tipo de curva nos indicaría que la probabilidad de muerte de los estadios preimaginales se mantienen relativamente constante, es decir en estrecho rango de variación en relación al tiempo. La curva de supervivencia obtenida, si bien refleja una mortalidad elevada durante los primeros 8 días, luego va decreciendo hacia los últimos estadios preimaginales.

Del total de huevos eclosionados ( $n = 60$ ) el 41,66% de las L1 sobrevivieron al primer periodo donde la tasa de mortalidad es elevada, el 36,66% de las L1 alcanzaron el estadio de L2, de este estadio el 23,33% alcanzó L3 y el 16,66% llegó al estadio L4, alcanzando el 15% el estadio de L5, de los cuales el 100% completó el ciclo llegando al estado de adulto.

**Tabla 2:** Promedio, desvío standard y rango de la extensión de cada estadio de *Belostoma dentatum*

Estadio	I	II	III	IV	V
Tiempo medio de intermuda (días)	47,50	23,06	22	17	21
Desvío Standard	3,90	5,76	4,29	1,55	1,10
Rango	9	20	10	3	2

El tiempo de permanencia de los distintos estadios larvales fueron disminuyendo a medida que los mismos se fueron desarrollando, excepto del estadio de L4 a L5 (Tabla 2), contrariamente a lo observado en *B. elegans* por Kehr y Armúa de Reyes (1997); posiblemente esta diferencia se deba a cambios estacionales, ya que el estudio del desarrollo de *B. elegans* se realizó durante las estaciones otoño-invierno, época del año donde se registran temperaturas más bajas. El pasaje de L5 a adulto fue de mayor homogeneidad en cuanto al tiempo necesario para ese cambio (desviación standard = 1,10).

Solo el 15% del total de huevos eclosionados alcanzaron el estado adulto, observándose por lo tanto una mortalidad general del 85%. Sin embargo la mayor mortalidad fue observada en el estadio de L1 (41,66%) y la más baja en los individuos del estadio L5, resultados similares fueron obtenidos por Schnack *et al.* (1982) en el ciclo biológico de *B. bifoveolatum* y *B. oxyurum*. La longevidad de los individuos que llegaron al estado adulto, osciló entre un mínimo de 39 días a un máximo de 47 días en condiciones de laboratorio.

El valor de la entropía obtenida ( $H = 0,652$ , Tabla 1), representa el porcentaje de cambio en la expectativa de vida si redujéramos 1 % la mortalidad de la cohorte. Esto manifiesta la importancia de la mortalidad en el desarrollo de la cohorte de *B. dentatum*, ya que un pequeño cambio en la mortalidad repercutiría de manera significativa en la expectativa de vida en un 0,652%.

#### AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Arturo Kehr y a la Dra. Ana Lía Estévez por su valiosa colaboración. Trabajo financiado por la Secretaría General de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional del Nordeste.

#### BIBLIOGRAFIA

- CAREY, J.R., 1993. *Applied demography for biologists with special emphasis on insects*. Oxford University Press. New York.
- DEMETRIUS, L., 1978. Adaptive value, entropy, and survivorship curves. *Nature*, 257: 213-214.
- DEMETRIUS, L., 1979. Relations between demographic parameters. *Demography*, 16: 329-338.
- DEEVEY, E.S., 1947. Life tables for natural populations of animals. *Quart. Rev. Biol.* 22: 283-314.
- DOBZHANSKY, F.J.; G.L. Ayala y J.W. Stebbins, 1977. *Evolution* W.E. Freeman & Co., San Francisco.
- DOMIZI, E.A.; A.L. ESTÉVEZ; J.A. SCHNACK y G.R. SPINELLI, 1978. Ecología y estrategia de una población de *Belostoma oxyurum* (Dufour) (Hemiptera: Belostomatidae) *Ecosur*, 5 (10): 157-168.
- KEHR, A.I., 1997. Stage-frequency and habitat selection of a cohort of *Pseudacris ocularis tadpoles* (Hylidae: Anura) in a Florida temporary pond. *Herpetological Journal*, 7 (3): 103-109.
- KEHR, A.I. y A.C. ARMÚA de REYES, 1997. Demografía experimental en Hemipteros Acuáticos Supervivencia y Expectativa de vida de *Belostoma elegans* (Mayr) de una población local de Corrientes, Argentina. *Facena*, 15: 15-20.
- PEARL, R., 1928. *The rate of living*. Knopf. New York.

- PIANKA, E., 1974. *Evolutionary Ecology*. Harper & Row.
- SCHNACK, J.A. y A.L. ESTÉVEZ, 1978. Las ninfas del género *Belostoma* Latreille (Hemiptera, Belostomatidae). II *Belostoma dentatum* (Mayr) y datos aclaratorios sobre las ninfas de *B. oxyurum* (Dufour), *B. bifoveolatum* Spinola y *B. elegans* (Mayr). *Limnobiós*, Vol. 1, Fasc. 8.
- SCHNACK, J.A. y E.A. DOMIZI, 1985, 1986. Intrasexual egg laying in *Belostoma oxyurum*. A note on its ecological determinants (Hemiptera: Belostomatidae). *Ecosur*, 12-13 (23/24): 123-125.
- SCHNACK, J.A.; E.A. DOMIZI; A.L. ESTÉVEZ y G.R. SPINELLI, 1980. Determinantes ecológicos de la competencia sexual de Belostomatinae. Consideraciones sobre una población de *Belostoma oxyurum* (Dufour) (Hemiptera: Belostomatidae). *Ecosur*, 13 (7): 1-13.
- SCHNACK, J.A.; E.A. DOMIZI; G.R. SPINELLI y A.L. ESTÉVEZ, 1981. Influencia de la densidad sobre la fecundidad y competencia interespecífica con referencia especial a una población de Belostomatidae. (Insecta: Hemiptera). *Limnobiós*, 2 (4): 239-246.
- SCHNACK, J.A.; E.A. DOMIZI; A.L. ESTÉVEZ y G.R. SPINELLI, 1989. Ecología del comportamiento de Belostomatinae. I Sistema de apareamiento en poblaciones del área platense de *Belostoma oxyurum*, *B. elegans* y *B. micantulum* (Hemiptera, Belostomatidae). *Rev. Soc. Ent. Arg.*, 45 (1-4).
- SCHNACK, J.A.; E.A. DOMIZI; A.L. ESTÉVEZ; G.R. SPINELLI y E.G. BALSEIRO, 1982. Demografía Experimental en Belostomatidae (Hemiptera). I. Introducción y programa de supervivencia de *Belostoma oxyurum* (Dufour) y *Belostoma bifoveolatum* (Spinola) en condiciones fluctuantes. *Rev. Soc. Ent. Arg.*, 41 (1-4): 125-138.
- SCHNACK, J.A.; E.A. DOMIZI; A.L. ESTÉVEZ; G.R. SPINELLI y E.G. BALSEIRO, 1983. Demografía Experimental de Belostomatidae (Hemiptera). II. Tasas reproductivas de *Belostoma oxyurum* (Dufour) y *Belostoma bifoveolatum* (Spinola) en condiciones fluctuantes. *Limnobiós*, 2 (6): 363-370.
- SMITH, R.L., 1980. Evolution of exclusive postcopulatory paternal care in the insects. *Ecology* 79. *Florida Entomologist*, 63 (1): 65-78.
- SMITH, A.L., 1997. Evolution of paternal care in the giant water bugs (Heteroptera: Belostomatidae). En: Choe & Crespi (eds.): *Social behavior in insects and arachnids*. Cambridge University Press.
- SPINELLI, G.R.; E. BALSEIRO; E.A. DOMIZI; A.L. ESTÉVEZ y J.A. SCHNACK, 1983. Demografía experimental en Belostomatidae (Hemiptera) III Supervivencia y expectativa de vida de *Belostoma micantulum* (Stål) en condiciones constantes de laboratorio. *Neotrópica*, 29 (81): 27-34.

*Recibido/Received/:* 22-dic-04  
*Aceptado/Accepted/:* 30-mar-05