Biotempo, 3: 47-51, DICIEMBRE 1998

ASPECTOS REPRODUCTIVOS Y DE CRECIMIENTO DE LOS HOSPEDEROS INTERMEDIARIOS DE *Fasciola hepatica* (LINNAEUS, 1758) EN EL PERÚ: EVALUACIÓN EXPERIMENTAL

JORGE VELÁSQUEZ[1], HERNANI LARREA[1] Y RONALD VIVAR[2]

[1]Laboratorio de Microbiología y Parasitología, Facultad de Medicina Humana, Universidad de San Martín de Porres
Av. Alameda del Corregidor cdra. 15 s/n, Lima 15. Telefax 365-0487
[2]Laboratorio de Fauna Dulceacuícola, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Av. Venezuela cdra. 34 s/n, Lima 1. Telefax 464-9110

RESUMEN

Una comparación entre el crecimiento y la biología reproductiva de *Fossaria viatrix* (Orbigny, 1835) y *Pseudosuccinea columella* (Say, 1817), bajo las condiciones del laboratorio se presenta. Los parámetros de crecimiento calculados por medio de la ecuación de Von Bertalanffy fueron: *F.viatrix* (k = 0,12 y L 13,21 mm) y *P.columella* (k = 0,11 y L 22,04 mm), respectivamente. El conocimiento de la dinámica poblacional de estos caracoles es la base para establecer patrones de comportamiento en las relaciones huésped-parásito, datos útiles en programas de control de esta zoonosis.

SUMMARY

A comparison between the growth and the reproductive biology of *Fossaria viatrix* (Orbigny, 1835) and *Pseudosuccinea columella* (Say, 1817), under the conditions of the laboratory it is presented. The parameters of growth calculated by means of the von Bertalanffy equation were: *F.viatrix* (k = 0,12 y L 13,21 mm) and *P.columella* (k = 0,11 y L 22,04 mm), respectively. The knowledge of the populational dynamics of these snails is the base to establish behavior patterns in the relationships host-parasite, useful data in programs of control of this zoonosis.

INTRODUCCIÓN

Fossaria viatrix (Orbigny, 1835) y *Pseudosuccinea columella* (Say, 1817) son caracoles dulceacuícolas, de amplia distribución geográfica en nuestro país, importantes desde el punto de vista médico-veterinario por su rol en la cadena de transmisión de la fasciolasis. Al respecto, se ha demostrado, tanto natural como experimentalmente, que actúan como hospederos intermediarios efectivos de *Fasciola hepatica* (Linnaeus, 1758) a pesar de ello, los estudios sobre su biología son escasos.

El presente estudio buscó establecer y determinar los principales parámetros reproductivos y de crecimiento de estos caracoles, bajo condiciones de laboratorio. También permitió verificar la influencia a determinados factores abióticos (temperatura, luz) en los períodos de desarrollo.

A partir de estos datos se pueden precisar aspectos relacionados a la dinámica poblacional, para establecer patrones de comportamiento en las relaciones hospedero-parásito, datos útiles en programas de control de esta zoonosis.

MATERIALES Y MÉTODOS

Una muestra de 50 ejemplares de *P.columella*, del río Lurín (Lurín, Provincia de Lima) y 50 ejemplares de *F.viatrix* del río Rímac (Vitarte, Provincia de Lima) fueron estudiados. La captura se realizó utilizando pinzas alargadas y en lugares profundos con la ayuda de coladores de malla fina, colocándose en envases de plástico, rotulados y numerados, en cuyo fondo se colocó algodón humedecido.

Los caracoles se trasladaron al laboratorio para establecer una crianza masiva a fin de asegurar un suministro de individuos experimentales, realizándose los estudios en tres generaciones sucesivas.

Se colocaron 25 especímenes en frascos de vidrio de boca ancha con agua declorinada, provistos de un aireador y un filtro; la boca del frasco se cubrió con gasa fina para evitar su salida. Éstos fueron alimentados diariamente con hojas frescas de lechuga hidropónica. Se revisaron diariamente y en forma minuciosa hasta observar la postura de masas ovígeras; luego, para facilitar su desarrollo se trasladaron a placas de Petri rotuladas con la fecha de oviposición para controlar el período de incubación.

Obtenidos los especímenes juveniles se colocaron en unidades de crianza, que contaban con una fuente de luz artificial por espacio de 12 horas/día. Debido a la evaporación, cuando fue necesario se añadió agua, para mantener un volumen constante, renovándose en un 50% cada dos semanas. La alimentación fue similar a la crianza masiva, reemplazando semanalmente las hojas parcialmente consumidas por otras, previa limpieza.

Se realizaron observaciones diarias hasta obtener las primeras posturas, continuando con esta operación durante el período de oviposición a fin de contabilizar el número de masas ovígeras por individuo.

Para las mediciones se utilizó un calibrador con error de 0,01 mm y se realizaron con un intervalo de 15 días; la variable utilizada es el largo máximo de la conchilla (considerado como la longitud de una perpendicular entre 2 líneas paralelas y tangentes al ápice y el extremo posterior del labio externo) de acuerdo con Ferrer *et al.*, (1988).

Para expresar el crecimiento en longitud, se utilizó el modelo de Von Bertalanffy, $L_t = L\infty\ (1 - e^{-kt})$, donde L_t = largo del caracol en un tiempo t después del nacimiento, $L\infty$ = largo del caracol para un rango de crecimiento nulo, k = constante de crecimiento característica de cada especie y t = edad del caracol (Ferrer *et al.*, 1989).

RESULTADOS

Las observaciones se desarrollaron durante un año aproximadamente, estudiándose tres generaciones sucesivas; la temperatura promedio, en condiciones de laboratorio, varió entre 22,5-23,5 °C mientras que el pH se mantuvo entre 7,0 y 7,5.

Los parámetros reproductivos de *F.viatrix* y *P.columella*, fueron comparativamente los siguientes: período de incubación, 5 días y 8 días; período de pre-oviposición, 25 días y 34 días; período de oviposición, 62 días y 78 días; período de post-oviposición, 78 días y 86 días; longevidad, 170 días y 206 días.

Las tasas reproductivas de *F.viatrix* y *P.columella*, fueron respectivamente las siguientes: natalidad 83% y 91%; mortalidad embrionaria 17% y 9%; fertilidad 92% y 84%; infertilidad 8% y 16%; supervivencia 79% y 75% y mortalidad 21% y 25%.

Los índices reproductivos de *F.viatrix* y *P.columella*, fueron los siguientes: número de masas ovígeras/caracol 479 y 352; número de huevos/masa ovígera 32 y 24; número de masas ovígeras/día 12 y 10.

El número de masas ovígeras por caracol representa su fecundidad mientras que el número de huevos por masas ovígeras representa su capacidad reproductiva.

Los parámetros, tasas y otros índices reproductivos se detallan comparativamente en las figuras 1-3.

La constante de crecimiento en *F.viatrix* fue de 0,12 mientras que el largo máximo fue de 13,21 mm. En el caso de *P.columella*, la constante de crecimiento fue 0,11 y el largo máximo 22,04 mm.

La figura 4 señala las curvas de crecimiento de *F.viatrix* y *P.columella*, en condiciones de laboratorio, calculadas mediante la ecuación de Von Bertalanffy.

DISCUSIÓN

P.columella y *F.viatrix* presentan un período de oviposición (62 y 78 días), bajo condiciones de laboratorio, casi un tercio de su ciclo de vida (170 y 206 días), habiéndose observado tres períodos de desarrollo bien definidos.

Las tasas de natalidad (83% y 91%) y fertilidad (92% y 84%) mostradas son elevadas, considerando su condición de hospedero intermediario, lo que se refuerza por su corto período de incubación (5 y 8 días). Estos valores demuestran el incremento del riesgo de que las formas larvales de *F.hepática* adquieran adaptaciones que mejoren su actividad larvaria y su cronobiología para emitir cercarias, favoreciendo el establecimiento del parásito a pesar que el hospedero constituye el eslabón más difícil del ciclo epidemiológico de la parasitosis en mención.

La tasa de mortalidad (21% y 25%) es relativamente baja, notándose un grado de influencia directa en el fotoperíodo y los cambios bruscos de temperatura.

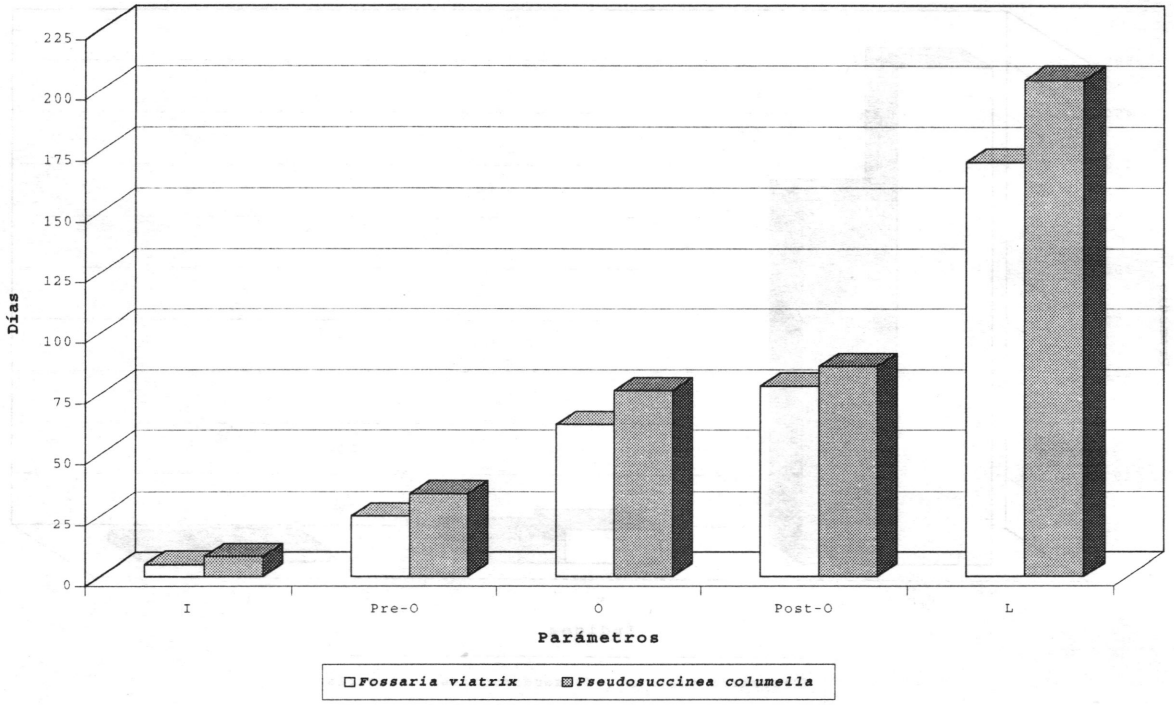
La fecundidad (479 y 352 días) y la capacidad reproductiva (12 y 10 días) es elevada en ambas especies observándose que durante las tres generaciones mantuvo cierto grado de homogeneidad, lo que demuestra una buena adaptación al método de crianza.

En el ámbito sudamericano los estudios acerca de los períodos reproductivos se refieren en su gran mayoría a *P.columella*; entre ellos podemos citar a León-Dancel (1970: 304), Ueta (1976: 358; Tab. 4) y Rodríguez *et al.* (1987: 471; Tab. 9) quienes señalan un período de incubación entre 10-13 días, 10-17 días y 9 días, respectivamente; Gomes *et al.* (1975: 69) determinaron un período de pre-oviposición 19-24 días y Rodríguez *et al.* (*op. cit.*) indican un período de oviposición de 100 días.

Por su parte, Roberts (1950: 189; Tab. 1) y Kendall (1953: 19) en *Lymnaea truncatula*, hospedero de *F.hepática* en otros continentes, determinaron un período de incubación de 11-12 días y 17-22 días, respectivamente; Lara *et al.* (1988: 104, 107; Tab. 1, 6) determinaron para *F.viatrix* un período de pre-oviposición de 27 días y un periodo de oviposición de 130 días.

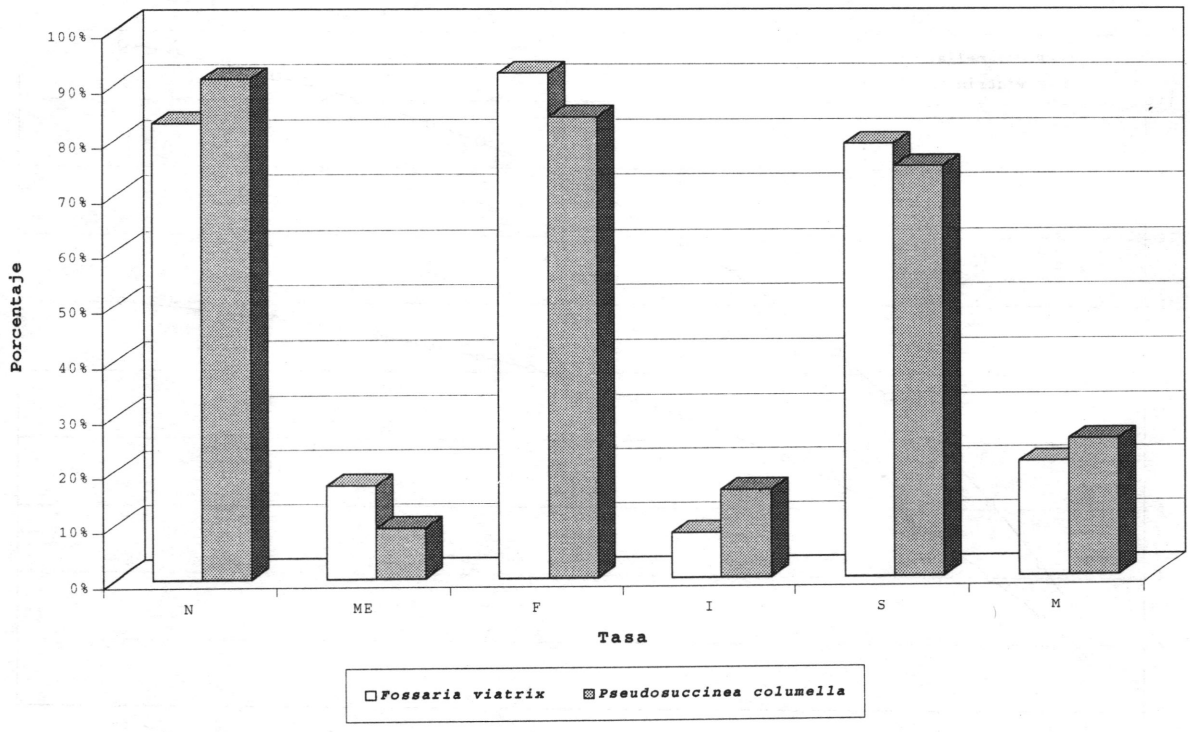
En cuanto a los índices reproductivos, León-Dancel (*op. cit.*: 304) señala una tasa de fertilidad del 98% y los siguientes índices: número de caracoles/masa 19; número de masas ovígeras/caracol 510 masas; número de huevos/masa 18-61 y número de huevos/día 20. Ueta (*op. cit.*: 357; Tab. 1-2) determinó una fertilidad del 99,6% así como un promedio de 391 masas ovígeras/caracol, número de huevos/masa 16,5 y número de masas ovígeras/caracol 3.5.

FIGURA 1. Comparación de los parámetros reproductivos de *Fossaria viatrix* y *Pseudosuccinea columella*, bajo condiciones de laboratorio.



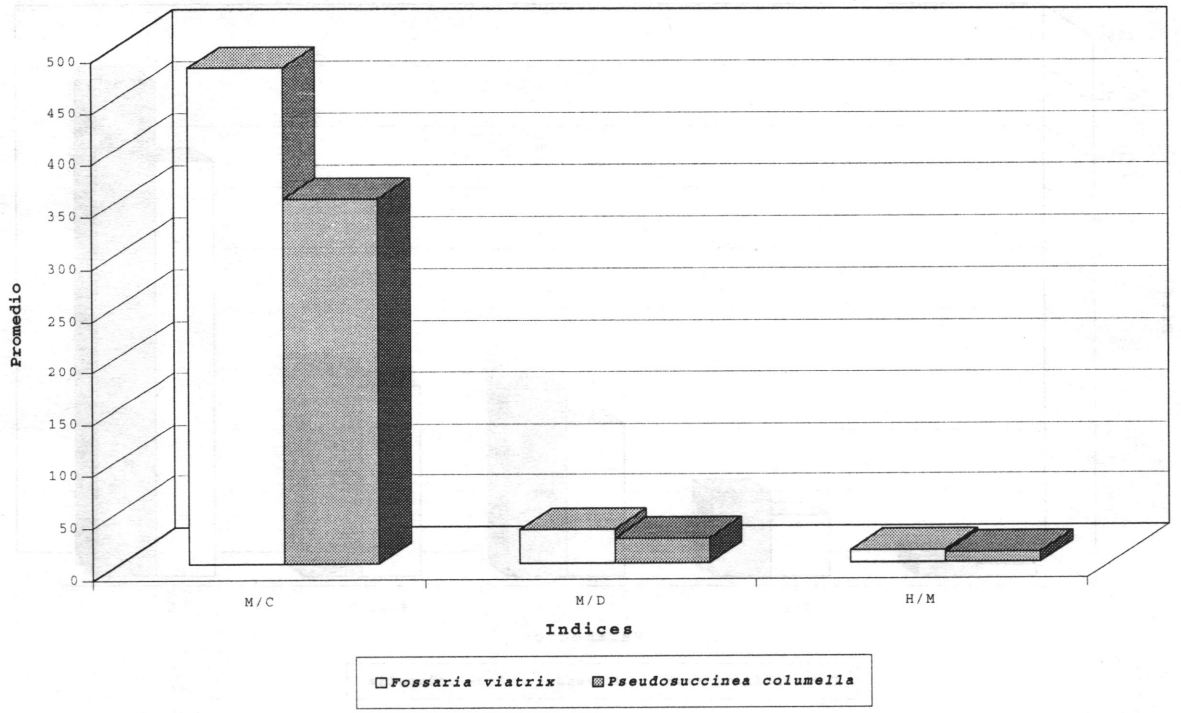
I: incubación; Pre-O: pre-oviposición; O: oviposición; Post-O: post-oviposción; L: longevidad

FIGURA 2. Comparación de las tasas reproductivas de *Fossaria viatrix* y *Pseudosuccinea columella*, bajo condiciones de laboratorio.



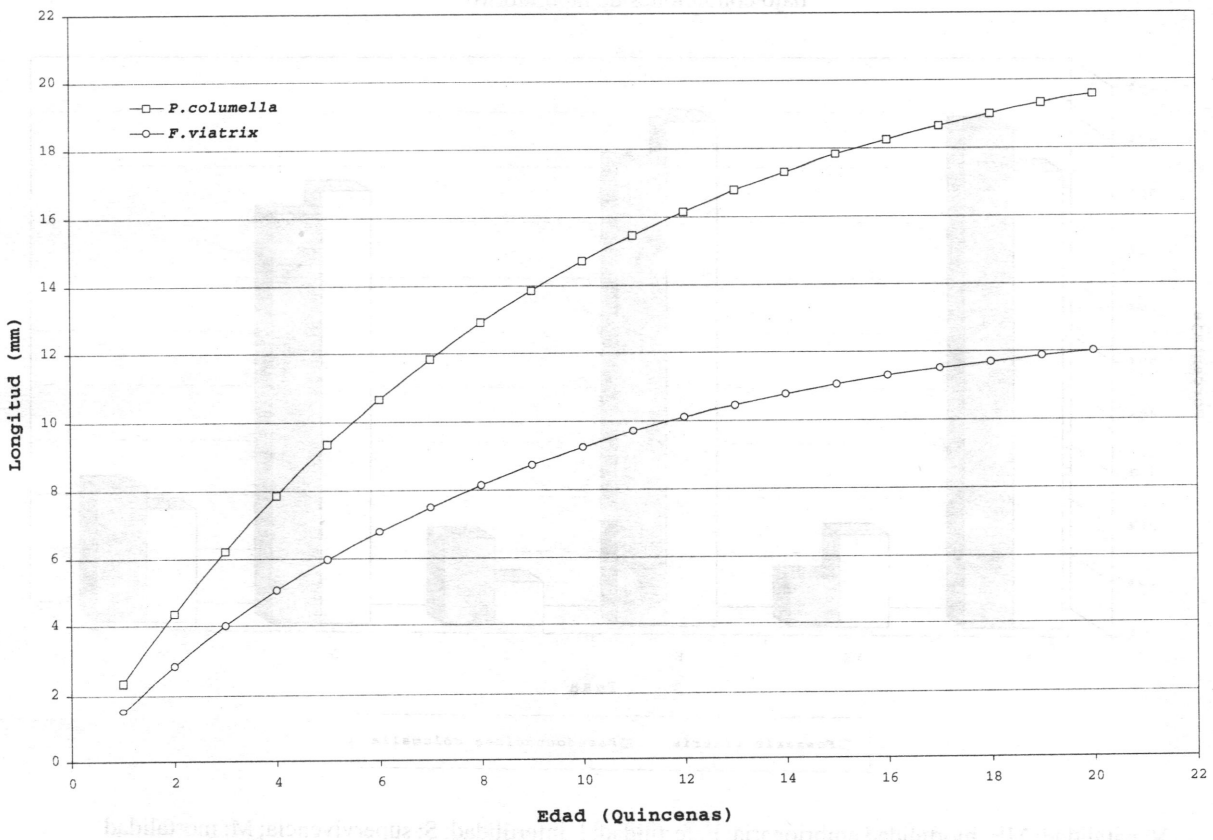
N: natalidad; ME: mortalidad embrionaria; F: fertilidad; I: infertilidad; S: supervivencia; M: mortalidad

FIGURA 3. Comparación de los índices reproductivos de *Fossaria viatrix* y *Pseudosuccinea columella*, bajo condiciones de laboratorio.



M/C: masas ovígeras por caracol; M/D: masas ovígeras por día; H/M: huevos por masa ovígera

Figura 4. Comparación de las curvas de crecimiento de *Fossaria viatrix* y *Pseudosuccinea columella*, bajo condiciones de laboratorio, de acuerdo con la ecuación de Von Bertalanffy.



Por su parte, Rodríguez *et al.* (*op. cit.*: 471; Tab. 9) menciona un número de huevos/masa de 30, número de huevos/día de 23 y un total de huevos 2310; Lara *et al.* (*op. cit.*: 107; Tab. 5) indican un total de huevos/caracol de 1243.

Con relación a la longevidad, León-Dancel (*op. cit.*: 301), Gomes *et al.* (*op. cit.*: 69) y Rodríguez *et al.* (*op. cit.*: 467; Tab. 2) señalan una longevidad para *P.columella* de 112-134 días, 115-145 días y 148 días, respectivamente. Lara *et al.* (1988: 105-106; Tab. 4) en *F.viatrix* observa una longevidad de 181,9 días.

La constante de crecimiento, calculadas bajo condiciones de laboratorio, en *F.viatrix* y *P.columella* fue de 0,12 y 0,11; mientras que el largo máximo teórico fue de 13,21 mm y 22,04 mm, respectivamente.

Ferrer *et al.* (1988) indican los valores de k = 0,07 y L = 12,42 mm para *Fossaria cubensis* (Pfeiffer, 1839), datos que fueron confirmados y ampliados en un estudio posterior (*op cit.*, 1989).

La oportunidad de conocer la dinámica poblacional de estos caracoles constituye la base para establecer patrones etiológicos en las relaciones huésped-parásito, datos útiles en programas de control de esta zoonosis.

AGRADECIMIENTOS

Los autores desean agradecer a los siguientes investigadores por su apoyo en el desarrollo del presente estudio: A los Drs. Gloria Perera, Mary Yong y J.P. Pointier por facilidades del material bibliográfico. A las Blgas. María Luisa Oviedo y Liliám Pachas por su asistencia técnica. Al Ing. Omar Larrea por su asesoramiento en el procesamiento de datos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FERRER, J., PERERA G., YONG, M. Y AMADOR, O. 1988. Comparación del crecimiento de *Fossaria cubensis* y *Pseudosuccinea columella*, hospederos intermediarios de *Fasciola hepatica* en Cuba. *Revista Cubana de Medicina Tropical, 40*(3): 29-35.

FERRER, J., PERERA, G., YONG, M. Y AMADOR, O. 1989. Life tables of *Fossaria cubensis* and *Pseudosuccinea columella*, intermediate hosts of *Fasciola hepatica* in Cuba. *Journal of Medical and Applied Malacology, 1*: 189-194.

KENDALL, S.B. 1953. The life history of *Limnaea truncatula* under laboratory conditions. *Journal of Helminthology 1-2*: 17-28.

Lara, S., Muller, G., Fernandez, F. y Junior, P. 1988. Biologia de *Lymnaea viatrix*. II. Desenvolvimiento, postura e longevidade. *Arq. Bras. Med. Vet. Zoot. 40*: 101-113.

LEON-DANCEL, D. 1970. Life history of *Lymnaea columella* and its experimental infection with *Fasciola hepatica*. *Journal of Agriculture of University of Puerto Rico 54*: 297-305.

ROBERTS, E.W. 1950. Studies on the life cycle of *Fasciola hepatica* and of its snail host *Limnaea truncatula* in the field and under controlled conditions in the laboratory. *Ann. Trop. Med. Parasitol. 44*: 187-206.

RODRÍGUEZ, E., MORALES, G., PINO, L. Y PERDOMO, L. 1987. Estadísticas vitales de *Lymnaea columella* en condiciones de laboratorio. *Acta Científica Venezolana 38*: 465-473.

UETA, M. 1976. Algunos aspectos da biologia de *Lymnaea columella*. *Rev. Saúde Publ. Sao Paulo. 10*: 355-366.