

ESTRUCTURA DE LA COMUNIDAD Y DINÁMICA POBLACIONAL DE GASTERÓPODOS EN UNA ZONA ENZOÓTICA DE FASCIOSIS EN TABASCO, MÉXICO

Luis José RANGEL RUIZ & Jaquelina GAMBOA AGUILAR

División Académica de Ciencias Biológicas, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

Km 0.5 Carretera Villahermosa-Cárdenas, C. P. 94250, Tabasco, MEXICO.

luis.rangel@dacbiol.ujat.mx, jaqui@cicea.ujat.mx.

RESUMEN

En un área endémica de fasciolosis en el municipio de Teapa en el estado de Tabasco se estableció la composición de gasterópodos asociados a *Lymnaea viatrix* Orbigny 1835, la estructura de la comunidad y dinámica poblacional de las especies más importantes, así como su relación con parámetros climáticos. La comunidad de gasterópodos estuvo conformada por nueve especies de las cuales dos son Prosobranchia: *Pomacea flagellata* (Say 1929) y *Triodopsis* sp, además de siete Pulmonata: *L. viatrix*, *Biomphalaria obstructa* (Morelet 1849), *Drepanotrema lucidum* (Pfeiffer 1839), *Stenophysa impluviata* (Morelet 1849), *Succinea undulata* (Say 1829), *Drymaeus corneus* (Sowerby 1833) y *Belocaulus angustipes* (Heynemann 1885). El comportamiento de la diversidad y equitatividad fue semejante. *Lymnaea viatrix* y *B. obstructa* presentaron los valores promedio más altos de densidad relativa (39.58 y 42.58 %), frecuencia relativa (18.69 y 18.69), dominancia relativa (41.76 y 44.92) y valor de importancia (100.01 y 106.17). La mayor densidad de organismos se presentó en el mes de diciembre de 1989: *L. viatrix* con 24.2, *B. obstructa* con 58.0 y *S. impluviata* con 15.3 org/m² y los más bajos se presentaron durante los periodos de sequía (abril a junio de 1989 y mayo de 1990). *Stenophysa impluviata* fue la única especie en la que el tamaño de su población fue influenciado directamente proporcional por la precipitación y frecuencia de precipitación e inversamente proporcional por la temperatura.

Palabras Clave: Gastropoda, Ecología, dinámica poblacional, fasciolosis, México,

ABSTRACT

In an endemic area of fasciolosis in the municipality of Teapa in the state of Tabasco we analyzed the gastropods associated with *Lymnaea viatrix*, their community structure, the population dynamics of the most important species, and their relationships with climatic parameters. The gastropod community consisted of nine species, two Prosobranchia: *Pomacea flagellata* (Say 1929) and *Triodopsis* sp, and seven Pulmonata: *L. viatrix*, *Biomphalaria obstructa* (Morelet 1849), *Drepanotrema lucidum* (Pfeiffer 1839), *Stenophysa impluviata* (Morelet 1849), *Succinea undulata* (Say 1829), *Drymaeus corneus* (Sowerby 1833) and *Belocaulus angustipes* (Heynemann 1885). Patterns of species diversity and evenness behaved similarly. *Lymnaea viatrix* and *B. obstructa* showed the highest average values of relative abundance (39.58 and 42.58 %), relative frequency (18.69 and 18.69 %), relative dominance (41.76 and 44.92 %) and importance (100.01 and 106.17). The highest density of organisms was observed in December 1989 (*L. viatrix* with 24.2, *B. obstructa* with 58.0 and *S. impluviata* with 15.3 individuals/m²), the lowest during aestivation (April to June of 1989 and May of 1990). *Stenophysa impluviata* was the only species whose population size correlated positively to precipitation intensity and frequency and negatively to temperature. *Stenophysa impluviata* was the only species in which its population's size varied directly proportional for the precipitation and precipitation frequency and inversely proportional for the temperature.

Key Words: Gastropoda, Ecology, population dynamics, Tabasco, fasciolosis, México.

INTRODUCCIÓN

En el estado de Tabasco la fasciolosis bovina ocasiona importantes pérdidas económicas (Rangel-Ruiz y Martínez-Durán 1994). El único hospedero intermediario

registrado hasta el momento es *Lymnaea viatrix*. Esta especie junto con otras se encuentran en zonas de inundación temporal (charcos), expuestos a periodos de desecación en los que se logran registrar temperaturas superiores a los 40 °C y promedios mensuales alrededor de los 29 °C, lo que frecuentemente los induce a entrar en periodos de estivación (Rangel 1995).

La estivación ha sido un fenómeno bien estudiado. Se considera que los caracoles pulmonados son especialmente resistentes a periodos de sequía (Perera *et al.* 1986), siendo la humedad relativa uno de los principales factores que determinan la sobrevivencia de estos organismos (Gallo *et al.* 1984).

Para Tabasco el único estudio poblacional sobre gasterópodos y complemento de este estudio fue el realizado para *L. viatrix* y cuyo objetivo fue el establecer la dinámica poblacional y su relación con factores abióticos y climáticos (Rangel 1995).

El propósito de esta investigación fue conocer la composición de gasterópodos asociados a *L. viatrix*, la estructura de la comunidad y dinámica poblacional de las especies mas importantes, así como determinar su relación con parámetros climáticos en un área endémica de fasciolosis en el municipio de Teapa, Tabasco.

MATERIAL Y MÉTODOS

En el Rancho "El Paraíso", Ranchería Galeana, localizado en el km 45 de la carretera Villahermosa-Teapa (17° 39' 99" N y 92° 58' 99" W), de marzo de 1989 a septiembre de 1990, mensualmente, se tomaron al azar un total de 10 muestras por medio de la técnica de cuadrantes de un metro cuadrado en donde se recolectaron los caracoles.

Los organismos fueron trasladados al laboratorio donde fueron anestesiados con cristales de mentol en bajas concentraciones. Sus partes blandas se extrajeron por medio de la técnica de agua caliente y se fijaron y conservaron con líquido de Railliet-Henry. Las conchas fueron medidas y por último los gasterópodos fueron identificados.

Se calculó la densidad, frecuencia, dominancia y sus valores relativos, además del valor de importancia (V.I.) (Krebs 1989). Así mismo se estimó la riqueza específica mediante el método de Jackknife para muestreo en cuadrantes, la diversidad por medio del índice de Shannon y Weaver y la equitatividad por el método de Simpson. Los índices fueron obtenidos con el software Ecological Methodology, 2nd ed. (Krebs 2000). Finalmente se realizó un análisis de correlación por rangos de Spearman con el fin de determinar la posible relación de la abundancia de los caracoles, con la temperatura, precipitación y frecuencia de precipitación,.

El material colectado y registrado en este trabajo se encuentra depositado en la Colección Malacológica de la División Académica de Ciencias Biológicas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (CM-DACB-UJAT).

RESULTADOS

La comunidad de gasterópodos en el rancho "El Paraíso" estuvo conformada por nueve especies de las cuales dos son prosobranquios: *Pomacea flagellata* y *Triodopsis* sp y siete

pulmonados: *L. viatrix*, *Biomphalaria obstructa*, *Drepanotrema lucidum*, *Stenophysa impluviata*, *Succinea undulata*, *Drymaeus corneus* y *Belocaulus angustipes*.

Por su hábitat se encontraron tres grupos de gasterópodos: *B. obstructa*, *D. lucidum*, *S. impluviata* y *P. flagellata* dulceacuícolas; *Triodopsis* sp., *S. undulata*, *D. corneus* y *B. angustipes* terrestres y *L. viatrix* anfibia.

Lymnaea viatrix y *B. obstructa* presentaron los valores promedio más altos de densidad relativa (39.58 y 42.58%), frecuencia relativa (18.69 y 18.69), dominancia relativa (41.76 y 44.92) y valor de importancia (100.01 y 106.17). Las especies consideradas como raras por sus bajos valores fueron *Triodopsis* sp., *B. angustipes* y *D. corneus*. En cuanto a la riqueza específica de la comunidad, el número de especies observadas fue de nueve y la riqueza de especies estimada fue de 9.9 especies.

El comportamiento de la diversidad y equitatividad fue semejante. Anualmente se presentan dos épocas, la primera en la temporada de secas y la segunda en la época de lluvias, presentándose continuas altas y bajas. Debido a la irregularidad en tiempo de las épocas de secas y lluvias no es posible establecer con seguridad el comportamiento mensual de la comunidad. En la temporada de sequía se presenta el periodo de estivación de los caracoles, en el cual los índices presentaron sus valores más bajos (0.00) durante abril a julio de 1989 y en mayo de 1990. Para la diversidad los valores máximos de 1.795 y 1.850 se presentaron en octubre de 1989 y julio de 1990, y para la equitatividad de 0.803 y 0.608 en agosto de 1989 y junio de 1990 (Fig. 1).

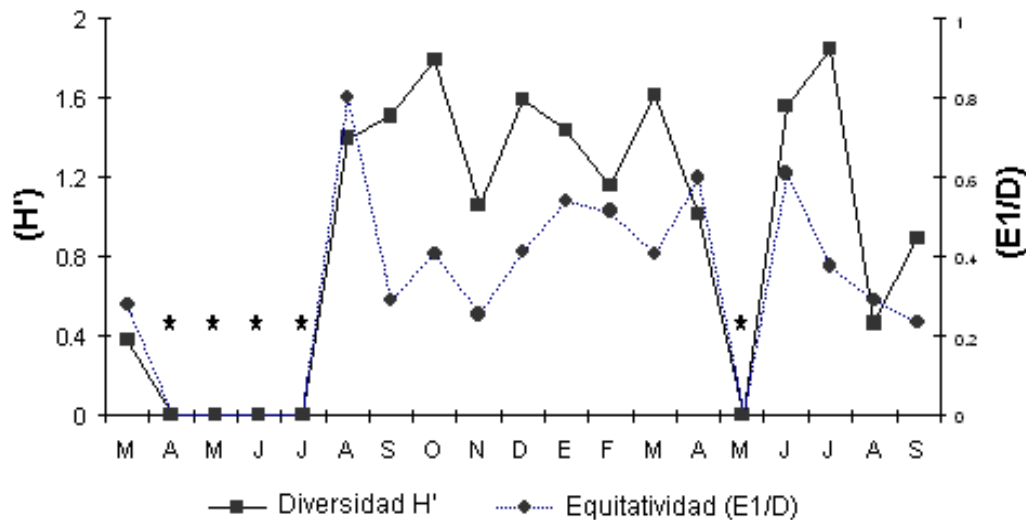


Figura 1

Comportamiento mensual de la diversidad (H') y equitatividad ($E_{1/D}$) en una comunidad de gasterópodos en el Municipio de Teapa, Tabasco, México (1989-1990). * Meses de estivación.

De todas las especies sólo en *L. viatrix*, *B. obstructa*, *D. lucidum* y *S. impluviata* se pudo establecer su comportamiento mensual por presentar la mayor densidad y frecuencia relativa. Con excepción de *D. lucidum* la mayor densidad de organismos se presentó en el

mes de diciembre de 1989: *L. viatrix* con 24.2, *B. obstructa* con 58.0 y *S. impluviata* con 15.3 org/m² y los mas bajos se presentaron durante los periodos de estivación. *Lymnaea viatrix* y *B. obstructa* son las especies mas frecuentes a lo largo del año (Fig. 2).

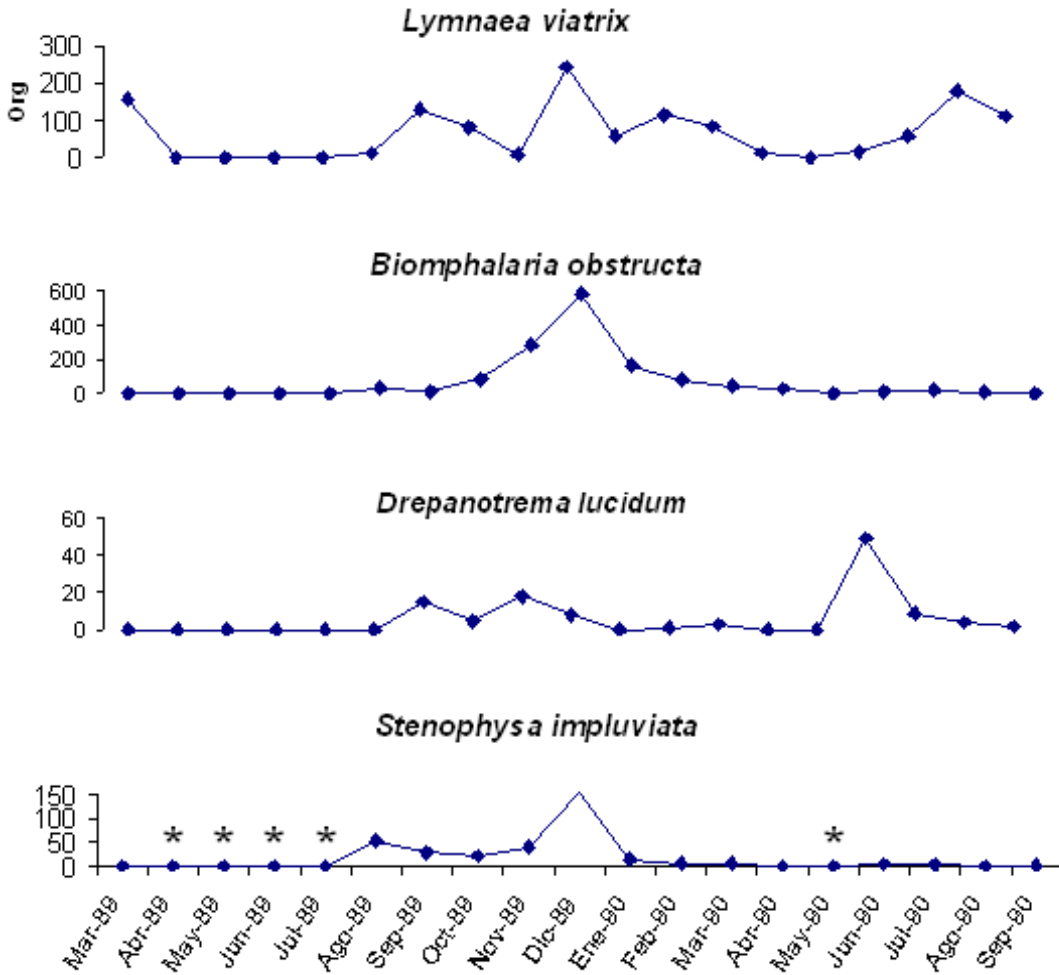


Figura 2

Dinámica poblacional de cuatro especies de gasterópodos pulmonados en el Municipio de Teapa, Tabasco, México. * Meses de estivación.

Se presentó una correlación estadísticamente significativa entre: la precipitación y *S. impluviata* ($r = 0.5095$, $p = 0.0307$); la temperatura con *S. impluviata* ($r = -0.4921$, $p = 0.0368$); y la frecuencia de precipitación con *B. obstructa* ($r = 0.5388$, $p = 0.0223$), *D. lucidum* ($r = 0.7009$, $p = 0.0029$), y *S. impluviata* ($r = 0.4846$, $p = 0.0398$).

DISCUSIÓN

Los estudios ecológicos sobre gasterópodos asociados a aquellos de importancia médica-veterinaria han cobrado una enorme importancia por el papel que juegan algunas especies como posibles competidores o depredadores dentro de la comunidad, regulando a las poblaciones transmisoras de estas enfermedades (Ferrer *et al.* 1989).

La comunidad de gasterópodos en el Rancho el Paraíso estuvo compuesta por nueve especies, dominada principalmente por los pulmonados. De estos, las especies que caracterizan la comunidad fueron *L. viatrix* y *B. obstructa* por presentar los valores promedio más altos de densidad relativa, frecuencia relativa, dominancia relativa y valor de importancia. Las especies consideradas como raras por sus bajos valores fueron *Triodopsis* sp., *B. angustipes* y *D. corneus*.

En la ecología de gasterópodos en cuerpos de agua dulce una generalidad es la presencia en conjunto de los Lymneidae, Planorbidae y Physidae, como producto de la coevolución de estas familias de pulmonados basomatóforos. Así la composición por familias encontrada en esta localidad es semejante a la encontrada en el estado de Hidalgo, México (Cruz *et al.* 2002), en Cuba (Ferrer *et al.* 1989, Perera *et al.* 1986 1995) y en Estados Unidos (Wilson & Samson 1971).

El patrón de distribución de cada población en esta comunidad se encontró en constante cambio, lo cual se debe al aumento y disminución del espejo de agua de estas charcas temporales. Se presentaron tres microhábitats característicos: el primero el terrestre habitado por *S. undulata*, *Triodopsis* sp., *B. angustipes* y *D. corneus*; 2) el acuático habitado por *B. obstructa*, *D. lucidum*, *S. impluviata* y *P. flagellata*; y 3) un intermedio habitado por *L. viatrix*, caracterizado por un sustrato generalmente compacto y liso, en áreas no inundadas, soleadas, con poca vegetación a su alrededor y abundantes microalgas verdes. Entre estas se encuentra *Ocillatoria* sp. que constituyen su principal alimento. Por lo anterior no se presenta competencia sobre *L. viatrix* por parte de los caracoles dulceacuícolas y terrestres.

La dinámica poblacional de la comunidad es afectada de diferente forma, mientras que para las especies terrestres como *Triodopsis* sp., *S. undulata*, *D. corneus* y *B. angustipes* o anfibia como *L. viatrix* una inundación prolongada es desfavorable. Para las especies dulceacuícolas como *P. flagellata*, *B. obstructa*, *D. lucidum* y *S. impluviata* es lo contrario. *Stenophysa impluviata* fue la única especie que el tamaño de su población está influenciada directamente proporcionalmente por la precipitación y frecuencia de precipitación e inversamente proporcional por la temperatura. En Cuba se observó que los parámetros climáticos no influyen directamente en la abundancia de los gasterópodos dulceacuícolas (Perera *et al.* 1986), fenómeno que se refleja en la mayoría de las especies de esta comunidad.

Las especies que destacan por su importancia médica o veterinaria como hospederos intermediarios naturales o potenciales son: *L. viatrix*, de *Fasciola hepatica* (Rangel-Ruiz 1994); *B. obstructa* de *Schistosoma mansoni* (Richards 1963) y de *Diplostomum (Austrodiplostomum) compactum* parásito de varias especies de cíclidos que ocasiona pérdidas económicas en pesquerías y acuicultura (Pineda 1985); y *D. lucidum* quien transmite cercarías que producen dermatitis humana (Perera *et al.* 1986).

En general la diversidad y equitatividad de la comunidad presentan un comportamiento cíclico durante la época de lluvias (Fig. 1). En cuanto a la riqueza se recolectaron nueve

especies y la riqueza máxima esperada es de 9.9 lo que quiere decir que probablemente una especie más pueda existir en esta comunidad.

Durante el periodo de estudio los valores del índice de diversidad de Shannon fueron bajos (< 1.85) si consideramos que los valores suelen hallarse entre 1.5 a 3.5 y sólo raramente sobrepasan 4.5 (Margalef 1972). El comportamiento anterior aunado a la baja riqueza y al constante cambio en la abundancia de las especies, son reflejo de la presión ambiental a que está sometida la comunidad.

El comportamiento poblacional de *L. viatrix*, *B. obstructa*, *S. impluviata* y *D. lucidum* fue similar presentándose las abundancias más altas en los meses de septiembre a marzo, meses considerados como época de lluvias. Es muy característica la presencia de una época de estivación por año en la cual su duración depende del inicio y término de la época de lluvias la cual en los últimos años es muy variable.

Durante los 19 meses de estudio se presentaron dos temporadas de sequía divididas por una de lluvias la cual comenzó en julio de 1989 y terminó en marzo de 1990, presentándose las máximas precipitaciones de septiembre de 1989 a enero de 1990. La segunda temporada de sequía estuvo caracterizada por una menor precipitación pero con una mayor frecuencia de precipitación. Esto determinó que la época de estivación fuera sólo de un mes en comparación de cuatro en el primer periodo.

La ecología de cuerpos de agua temporales es muy compleja por las diversas etapas por las que pasa este sistema, desde una inundación que puede durar unos cuantos meses hasta una época seca el resto del año. Lo que hace que organismos como los gasterópodos presentes en este hábitat tiendan a adquirir diversas estrategias de sobrevivencia. Una de estas es el fenómeno de estivación en el cual algunos caracoles entran en un periodo de latencia, enterrándose en el sustrato, evitando la desecación y bajando su metabolismo durante la sequía. Los caracoles dulceacuícolas sobreviven periodos fuera del agua retrayéndose dentro de su concha, introduciéndose en la cavidad del manto y secretando una cubierta o membrana sobre la abertura que le ayuda a prevenir la pérdida de agua (Gallo *et al.* 1984).

AGRADECIMIENTOS

A la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) por haber financiado este estudio a través del proyecto "Estudio Taxonómico de Moluscos Terrestres y Dulceacuícolas de la Región de La Sierra en el Estado de Tabasco" con clave G034.

LITERATURA CITADA

- Cruz, M. I., F. V. Ibarra, G. E. Naranjo, M. M. T. Quintero & L. J. Lecumberri.** 2002. Taxonomic identification, seasonality and degree of infection with *Fasciola hepatica* of mollusk intermediate hosts and non-hosts of the trematode in the ranch of the Hidalgo Autonomous University in Tulancingo, Hidalgo, Mexico. *Vet. Mex.* 33(2): 189-200.
- Ferrer, L. J. R., G. Perera, M. Yong & O. Amador.** 1989. Estudio de densidad de hospederos intermediarios de enfermedades tropicales en berreras. *Rev. Cubana Med. Trop.* 41(3): 341-354.

- Gallo, G. J., B. Fried & C.W. Holliday.** 1984. Effects of desiccation on survival and hemolymph of the freshwater snail, *Helisoma trivolvis*. *Comp. Biochem. Physiol.* 78A(2): 295-296.
- Krebs, C. J.** 1989. *Ecological methodology*. Harper Collins Publ. 654p.
- _____. 2000. *Programs for ecological methodology*. V5. Department of Zoology, University of British Columbia, Canada.
- Margalef, R.** 1972. Homage to Evelyn Hutchinson, of why is there is there an upper limit to diversity. *Trans. Connect. Acad. Arts. Sci.* 44: 211-235.
- Perera, G., R. Sánchez, M. Yong, J. R. Ferrer & O. Amador.** 1986. Ecology of some freshwater pulmonates from Cuba. *Malacol. Rev.* 19: 99-104.
- Perera, G., M. Yong, J. R. Ferrer, A. Gutiérrez & J. Sánchez.** 1995. Ecological structure and factors regulating the population dynamics of the freshwater snail population in Habanilla lake, Cuba. *Malacol. Rev.* 28: 63-69.
- Pineda, L. R, V. C. Carballo, M. O. S. del R. Fucugauchi & L. G. Magaña.** 1985. Metazoarios parásitos de peces de importancia comercial de la Región de los Ríos, Tabasco. *In: Usumacinta, Investigación Científica en la Cuenca del Usumacinta*. SECUR. 195 – 270.
- Rangel-Ruiz, L. J.** 1994. *Fossaria viatrix* Orbigny, hospedero intermediario de *Fasciola hepatica* Linnaeus, en Tabasco, México. *Walkerana* 7(17/18): 29-37.
- _____. 1995. Seasonal variation in *Fossaria viatrix* in the municipality of Teapa, Tabasco, Mexico. *Malacol. Rev.* 28: 71-9.
- Rangel-Ruiz L. J. & E. Martínez-Durán.** 1994. Pérdidas económicas por decomiso de hígados y distribución geográfica de la fasciolosis bovina en el Estado de Tabasco, México. *Vet. Méx.* 25(4): 327-331.
- Richards, C. S.** 1963. Infectivity of *Schistosoma mansoni* for Puerto Rico mollusk, including a new potential intermediate host. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 12: 26-33.
- Wilson, G. I. & K. S. Samson.** 1971. The incidence of fascioliasis of sheep and cattle in the southwest with observations on the snail vectors. *Proc. Helminthol. Soc. Wash.* 38(1): 52-56.

Recibido: 12 de mayo 2004

Aceptado: 28 de febrero 2005