

ZOOGEOGRAFÍA DE LOS MOLUSCOS DE IMPORTANCIA VETERINARIA EN EL ESTADO DE PUEBLA Y SU EFECTO EN LA SALUD HUMANA Y ANIMAL

ZOOGEOGRAPHY OF MOLLUSKS OF VETERINARY IMPORTANCE AND THEIR EFFECT ON ANIMAL AND HUMAN HEALTH IN THE STATE OF PUEBLA, MÉXICO

Moluscos de importancia veterinaria

Caicedo Rivas, R.E.^{1*}; J. D. Toxtle Tlamani²; M. Paz Calderón Nieto¹

¹Laboratorio de Endocrinología de la Reproducción y Malacología. *ricaido@yahoo.com

²Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica y Teledetección. Escuela de Biología, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Boulevard Valsequillo y Ave, San Manuel s/n, Ciudad Universitaria, Edificio No.112-A. Puebla, Puebla C.P: 72570.

Abstract

Many parasitic diseases that are presented at the level of domestic animals come from an intermediate host (i.h), these parasitic diseases such as fascioliasis is a zoonotic disease of veterinary importance on their implication in the health of the animal and human. In the State of Puebla, México, few studies on zoonoses employing a snail as intermediate host. So the aim of this study was to determine the biomedical importance shellfish that are directly related to zoonotic disease transmission and its zoogeographical location within the state, for it proceeded to carry out sampling in the following areas: Areas of the Sierra Madre South, Mixteca Poblana, Puebla city, Sierra Norte de Puebla, and Neovolcanic axis. The collections were done manually using the technique of quadrants (square meter). There were a total of 14 families of mollusks, of which 10 belong to families of terrestrial mollusks (Bradybaenidae, Bulimulidae, Helicidae, Urocoptidae, , Humboldtianidae, Limacidae, Ortholicidae, Polygyridae, Subulinidae and Streptaxidae) and the rest belong to freshwater mollusks (Physidae, Limnaeidae, Planorbidae and Thiaridae), identified 24 species of snails, of which 11 are freshwater and 13 are terrestrial. The family with the largest number of freshwater species was Planorbidae with 5 species and for the land was his family and Bulimulidae, Urocoptidae with 2 species each. The species with a greater number of records in different areas are *Helix aspersa* and *Holospira hamiltoni* with 3 different areas of distribution each. For the emission of cercariae, *Fossaria cubensis* and *Pseudosuccinea collumella* were the species that have been issued greater number of cercariae surpassing the 100 cercariae/snail/3-4h, the species that less than issued cercariae was a *Triodopsis tridentata*. The species that have been issued cercariae were of veterinary importance, since many transmit diseases to animals that graze in the different areas of the state where these mollusks becoming the same in temporary guests (intermediary host for parasites).

Palabras clave:

Moluscos dulceacuícolas y terrestres
Importancia Biosanitaria cercarias

Keywords:

Freshwater and terrestrial mollusks
Biomedical importance
Cercariae

Resumen

Muchas enfermedades parasitarias que se presentan en los animales domésticos provienen de un huésped intermediario (h.i), como la fascioliasis es una enfermedad parasitaria zoonótica de importancia veterinaria por sus implicaciones en la salud del animal y humana. En el Estado de Puebla, México, son escasos los estudios realizados sobre enfermedades zoonóticas que utilizan un hospedero intermediario para desarrollar parte de su ciclo biológico y esta fase de su ciclo lo realizan dentro de un molusco. El objetivo de este trabajo fue determinar los moluscos de importancia biosanitaria que están relacionados directamente con la transmisión de enfermedades zoonóticas y su ubicación zoogeográfica dentro del Estado; para ello se procedió a efectuar muestreos en las siguientes áreas zonas: La Sierra Madre del Sur, Mixteca Poblana, Ciudad de Puebla, Sierra Norte de Puebla y del Eje Neovolcánico. Las colectas se realizaron de forma manual por medio de la técnica de cuadrantes (metro cuadrado). Se registraron un total de 14 familias de moluscos, de las cuales 10 pertenecen a las familias de moluscos terrestres (Bradybaenidae, Bulimulidae, Helicidae, Urocoptidae, Humboldtianidae,

Limacidae, Ortholicidae, Polygyridae, Subulinidae and Streptaxidae) y el resto pertenecen a moluscos dulceacuícolas (Lymnaeidae, Physidae, Planorbidae y Thiaridae), se identificaron 24 especies de caracoles, de los cuales 11 son dulceacuícolas y 13 son terrestres. La familia con mayor número de especies dulceacuícolas fue la Planorbidae con 5 especies y para las terrestres fue la familia Urocoptidae y Bulimulidae con 2 especies cada una. Las especies con un mayor número de registros en diferentes zonas son *Helix aspersa* y *Holospira hamiltoni* con 3 áreas diferentes de distribución cada una. *Fossaria cubensis* y la *Pseudosuccinea collumella* fueron las especies que emitieron mayor número de cercarías sobrepasando las 100 cercarías/caracol/3-4h, la especie que menos emitió cercarías fue la *Triodopsis tridentata*, Las especies que emitieron cercarías resultaron de gran importancia veterinaria, ya que muchas transmiten enfermedades a los animales que pastorean en las diferentes áreas del estado en donde se localizan estos moluscos, convirtiéndose los mismos en huéspedes temporales (hospederos intermediarios de parásitos).

Introducción

El filo Molusca es el segundo grupo de animales más grande de acuerdo al número de especies pertenecientes, después del filo de los insectos; el filo molusca lo constituyen alrededor de 93,000 especies actuales (Brusca y Brusca, 2003), dentro de este filo encontramos a la clase gasterópoda, esta clase poseen especies marinas, dulceacuícolas y terrestres. Esta gran diversidad es debida a su gran éxito adaptativo, pues viven en casi todos los hábitats del mundo y su distribución depende principalmente de las características ambientales del lugar donde habiten, se consideran grandes indicadores de contaminación, ya que tienen rangos diferenciales de tolerancia a las alteraciones del medio ambiente (Barnes, 1996). No obstante los caracoles terrestres y dulceacuícolas participan en el ciclo de vida de algunos parásitos invertebrados que son de importancia médica y veterinaria (Malek y Cheng, 1974). Algunos incluso transmiten virus y hongos a plantas cultivadas (Godan, 1983). El aspecto positivo de las especies terrestres y acuáticas es que algunas son muy valiosas como alimento, en control de plagas y como indicadores de contaminación (Monge-Nájera, 2003). En México, se han realizado pocos trabajos sobre la malacofauna dulceacuícola y terrestre de importancia biomédica, en el Estado de Puebla no hay registro de estudios malacofaunísticos referente a moluscos de importancia medica; pero si hay registro de investigaciones sobre la fauna malacológica terrestre en lo referente a sistemática y ubicación zoogeográfica realizadas en el sureste del estado y de México, donde se destacan Rangel y Gamboa (2001) y Rangel *et al.* (2004). En cuanto a estudios realizados en el norte del país tenemos los realizados por Correa-Sandoval (1993-2002) Correa-Sandoval y Salazar (2005) y Naranjo (2003a; 2003b). Sin embargo, son escasas las investigaciones realizadas sobre la malacofauna dulceacuícola, hasta el momento están enfocadas a trabajos sobre enfermedades zoonóticas de los cuales podemos citar a Cruz *et al.* (2002), Caicedo *et al.* (2005), Cruz *et al.* (2005) y Rangel y Gamboa (2005). Finalmente, hay varios trabajos de investigación sobre la fisiología, dieta, de moluscos dulceacuícolas como Vera y Marañón (2005), Hertel *et al.* (2000), Marxen *et al.* (2003), Gál *et al.* (2004), Kiehn *et al.* (2004), Dickinson y Croll (2001) y Hermann *et al.* (2004) entre otros. Hasta el presente, a pesar de que la mayoría de éstos de los moluscos son utilizados por parásitos como hospederos intermediarios, principalmente tremátodos y nemátodos por lo que se quiere contribuir con este trabajo al conocimiento de las especies de moluscos que tienen importancia a nivel biosanitario en el Estado.

Material y métodos

Área de estudio

Se realizaron colectas de moluscos terrestres y dulceacuícolas en tres jagüeyes del Municipio de Atlixco: Cabrera (18°55'08.2''N, 98°26'32.7''O y 1890msnm), Valle Sur (18°53'52.8''N, 98°26'33.1''O y 1834msnm) y Xalpatlalco (18°55'6.2''N, 98°26'22.7''O y 1898msnm); en la Laguna de Epatlán en el Municipio de San Juan Epatlán (18°37'N, 98°21'O a 1333msnm); en el Parque Nacional Izta-Popo; Cuautinchán; la Laguna de Valsequillo (18° 53' y 18° 57' N y 98° 06' con 98° 15' O a una altitud de 2100msnm); la Laguna de Ciudad Universitaria. de la BUAP (19° 00' N y 98° 12' O con 2125msnm); el Parque de los Poetas (19°01'48''N, 98°14'44''O, 2221msnm) y el Parque Juárez (19°01'42''N, 98°12'15''O y 2145msnm) ambos en la Cd. de Puebla. Las colectas se realizaron de forma manual por medio de la técnica de cuadrantes de 1m², dos veces al mes en las diferentes áreas de estudio, las especies colectadas se trasladaron al laboratorio para su cuantificación, identificación y descripción mediante las claves según Emerson y Jacobson (1976), Abbott (1989), Pinto (1999) y Thompson (1984) e colocaron en un moluscario, el cual consiste de una pecera dividida en dos, una parte para moluscos terrestres y la otra para dulceacuícolas. Posteriormente se determinaron las especies que son hospederos intermediarios de enfermedades zoonóticas mediante la emisión de cercarías (fase

infectante de parásitos internos - trematodos) que consistió en exponer a los caracoles a cambios bruscos de temperatura pasando de -10°C a 50°C durante 10 min en cada temperatura (metodología modificada de Cruz *et al.*, 2002); por otro lado se realizó un análisis de diversidad, abundancia y dominancia de poblaciones de moluscos en las diferentes áreas de estudio. Se georreferenciaron cada zona de colecta con un GPS (Geographical Position Satellite); por último se colectó e identificó la flora acompañante de los moluscos dulceacuícolas misma que le sirve de alimento o sostén.

Resultados y discusión

Se registraron un total de 14 familias de moluscos, os cuales 4 pertenecen a familias de moluscos dulceacuícolas, y el resto (10) pertenecen a familias de caracoles terrestres. A su vez se identificaron 24 especies de caracoles, de los cuales 11 son dulceacuícolas y 13 son terrestres. La familia con mayor número de especies dulceacuícolas es la Planorbidae con 5 especies, seguida por la familia Physidae y Lymnaeidae con 2 especies cada una. El grupo con mayor número de especies terrestres es la Urocoptidae con 2 especies, mientras que las demás sólo tienen una especie. De acuerdo a los lugares de muestreos podemos observar que los moluscos ampliamente distribuidos son *Physa* spp y la *Physa acuta* al encontrarse en todas las áreas de muestreo, seguidas de *Helisoma duryi* y *Lymnaea stagnalis* encontradas en tres y dos zonas del área de estudio respectivamente. En cuanto a los lugares de colecta de los caracoles terrestres tenemos que las áreas con mayor número de especies son el Parque de los Poetas en la Cd. de Puebla al presentar 5 especies seguido por Chila de las Flores con 3 diferentes especies, mientras que las especies con un mayor número de registros en diferentes zonas son *Helix aspersa* y *Holospira hamiltoni* con 3 áreas diferentes de distribución cada una, seguidas de *Rumina decollata* con 2 áreas de distribución. A su vez se encontró que la mayoría de las especies de moluscos dulceacuícolas pertenecen a la provincia de la Sierra Madre Oriental, mientras que el resto al eje Neovolcánico y a ambas zonas; mientras que 7 especies de moluscos terrestres pertenecen a la provincia del eje Neovolcánico transversal, 2 a la Sierra Madre Oriental y 1 a ambas zonas. La zona de muestreo de caracoles terrestres que presentó un mayor número de especies fue la Cd. de Puebla, principalmente el Parque de los Poetas y sus alrededores, en donde se registraron 5 especies, seguido de Chila de las Flores con 3 especies, mientras que las demás zonas presentaron 1 especie. La prueba de emisión de cercarias se les realizó a 5 especies de moluscos distribuidos así: 4 dulceacuícolas y 1 terrestre, mostrando que la *Fossaria cubensis* y la *Pseudosuccinea collumella* fueron las especies que emitieron más cercarias sobrepasando las 100 cercarias/caracol/3-4h, seguidas muy de cerca por *Melanooides tuberculata*. La especie que menos emitió cercarias fue la *Triodopsis tridentata*. En cuanto al hábitat de los moluscos se puede decir que en su mayoría fueron terrestres y su hábitat suele estar relacionada a lugares húmedos de mucha vegetación. Se identificaron 10 especies de plantas que sirven de sustrato y alimento a los caracoles dulceacuícolas las cuales se enlistan en el. Se determinó también que la mayoría de los moluscos colectados se localizaron a una altura sobre el nivel del mar de 1300 a 3500 msnm. Los moluscos representan organismos de mucha importancia en medios terrestres y dulceacuícolas, ya que en forma natural muchas especies son controladores biológicos (como: *Rumina decollata*, *Euglandina* spp y *Melanooides tuberculata*) de otras especies de moluscos tales como: *Succinea* spp, *Helix aspersa* y que estas pueden convertirse en plagas, además, son medidores de contaminación ambiental (Brusca y Brusca 2003). No obstante, los lymneidos, las *Pseudosuccinea* spp, *Melanooides tuberculata*, sirven como hospederos intermediarios de enfermedades zoonóticas como la fasciolosis, esquistosomosis, paragonimiasis y dicrocelosis entre otras, mismas enfermedades que en los últimos años se han ido extendiendo su distribución, debido en gran parte por los cambios climáticos globales. (Mas Coma *et al.*, 2005). Los trabajos realizados por Correa-Sandoval *et al.* (1998), y Correa-Sandoval y Salazar (2005), en sus diferentes áreas de estudio sobre caracoles terrestres, registraron que la familia con mayor número de especies fue la Spiraxidae, no obstante en el presente estudio fue la familia Urocoptidae, a su vez de que el número de especies que encontraron fue mayor; se debe en gran parte a la falta de muestreos principalmente en la zona norte del Estado, además de que la altitud (1499-3800 msnm) y los factores climáticos difieren entre las áreas de estudio. Sin embargo, sólo coincidimos con Correa (2003) en una especie terrestre, *Humboldtiana montezuma*, aunque ésta fue colectada a una altura mucho mayor (3640 msnm) a diferencia de Correa (2003). No obstante nuestro estudio concuerda sólo con los géneros del estudio realizado por Rangel y Gamboa (2005), los cuales son *Triodopsis*, *Lymnaea* spp, *Biomphalaria* spp, *Succinea* spp y *Drepanotrema* spp. Por otro lado, se puede considerar al Estado de Puebla como uno de los Estados con poca diversidad en cuanto al número de familias de moluscos dulceacuícolas al registrar 3 familias de las 16 que están reportadas para México, según lo reporta Naranjo (2003b), sin tomar en cuenta a la familia Thiariidae que no está mencionada en esa investigación al ser una especie introducida. Asimismo en este estudio

coincide con Naranjo (2003b) en sólo 3 especies (*Fossaria cubensis*, *Pseudosuccinea collumella* y *Biomphalaria havanensis*). Además las familias de moluscos terrestres que se identificaron en este estudio sólo 5 están mencionadas en el trabajo realizado por Naranjo (2003a). En cuanto a emisión de cercarias, todas las especies analizadas emitieron cercarias en mayor o menor proporción, a diferencia de Cruz *et al.* (2002) que sólo identificaron a *Fossaria humilis* como único hospedero de *Fasciola hepatica* en su área de estudio, mientras que en el presente estudio las especies que más emitieron cercarias fueron *Fossaria cubensis* y *Pseudosuccinea collumella* y *Melanoides tuberculata*. Cabe aclarar que sólo se realizó la emisión de cercarias a una especie de molusco terrestre, *Triodopsis tridentata*, la cual dio positivo a esta prueba. Por otro lado, las fuentes de agua donde se colectaron gran parte de los moluscos (dulceacuícolas) provienen principalmente de las grandes fuentes de aguas naturales provenientes principalmente de los volcanes, Popocatepetl y el Iztaccihuatl, no obstante, cuando nos movilizamos en las zonas bajas de la ciudad (zonas peri-urbanas), encontramos una alta densidad de moluscos que se localizan en aguas provenientes de desperdicios orgánicos humanos (aguas residuales), la cual es utilizada por la población en múltiples actividades agrícola (Municipio de Atlixco) por ejemplo bañistas, pescadores deportivos y en especial usados para regar plantas comestibles al hombre y animales, berro y alfalfa, respectivamente; esto se relaciona con una alta incidencia de enfermedades parasitarias, tanto en animales de importancia económica como en el hombre.

Conclusiones

Este estudio describe las características zoogeográfica donde suelen habitar y distribuir los moluscos continentales, su efecto en la salud humana y animal, la relación de varias especies que emiten cercarias; se concluye que para el Estado de Puebla existen hasta el momento 4 especies de moluscos de importancia biosanitaria y que estas especies afectan la salud de los animales domésticos de importancia económica principalmente. Por otro lado, las características del relieve y la gran cantidad de fuentes de aguas procedentes de los volcanes, juegan un papel importante en la distribución, densidad de las poblaciones de moluscos continentales.

Agradecimientos

A la Escuela de Biología por su ayuda en el material brindado para las colectas y a todos los estudiantes que participaron en la geo-referenciación en las diferentes zonas de muestreo. Proyecto patrocinado por la Vicerrectoría de Investigación y Estudios de Posgrado, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, con código 11/NAT/06-G.

Bibliografía

- Abbott, R. T. 1989. Compendium of Landshells. American Malacologists INC. New York. 240 p.
- Barnes, R. D. y Ruppert, E. E. 1996. Zoología de los Invertebrados. Editorial McGraw-Hill Interamericana. Sexta Edición. México. 1113 p.
- Brusca, R. C. y Brusca, G. J. 2003. Invertebrados. 2ª Edición. Editorial McGraw-Hill Interamericana. España. 1005 p.
- Caicedo R. R. E., Ortega Ch. V., Zumaquero R. J. L. y Morán P. J. L. 2005. Moluscos terrestres y dulceacuícolas de importancia Biosanitaria en Mesoamérica. VI Congreso Latinoamericano de Malacología (CLAMA) Panamá. pp. 77.
- Correa-Sandoval A. y Salazar R. M. C. 2005. Gastrópodos terrestres del sur de Nuevo León, México. Acta Zoológica Mexicana (n.s.) 21(2):51-61.
- Correa S. A. 2003. Gastrópodos terrestres del Noreste de México. Rev. Biol. Trop. 51 (Suppl. 3): 507-522.
- Correa-Sandoval A. y Rodríguez C. A. 2002. Gastrópodos terrestres del Sur de Tamaulipas, México. Acta Zool. Mex. (n.s.) 86: 225-238.
- Correa-Sandoval A. 2000. Gastrópodos terrestres del Norte de Veracruz, México. Acta Zool. Mex. (n.s.) 79: 1-9.
- Correa-Sandoval A. 1999. Zoogeografía de los gasterópodos terrestres de la región oriental de San Luis Potosí, México. rev. Biol. Trop. v47 n.3 San José set.
- Correa S. A., García-Cubas G. A. y Reguero R. M. M. 1998. Gastrópodos terrestres de la región oriental de San Luis Potosí, México. Acta Zool. Mex. (n.s.) 73: 1-17.
- Correa-Sandoval, A. 1996-1997. Caracloes terrestres (Mollusca: Gastropoda) de Iturbide, Nuevo León, México. Rev. Biol. Trop., 44(3)/45(1): 137-142.

- Correa-Sandoval A. 1993. Caracoles terrestres (Mollusca: Gastropoda) de Santiago, Nuevo León, México. *Rev. Biol. Trop.* 41 (3):683-687.
- Cruz M. I., Ibarra V. F., Naranjo G. E., Quintero M. M. T., y Lecumberri L. J. 2002. Identificación taxonómica, estacionalidad y grado de infección con *Fasciola hepatica* de moluscos huéspedes y no huéspedes intermediarios del trematodo en el Rancho de la Universidad Autónoma de Hidalgo, en Tulancingo, Hidalgo, México. *Vet. Méx.* Vol. 33 No. 2. pp 189-200.
- Cruz M. I., Naranjo G. E., Quintero M. M. T., Correa B. D. e Ibarra V. F. 2005. Los miracidios de *Fasciola hepatica* y el pH afectan la susceptibilidad a la infección del caracol *Lymnaea (Fossaria) humilis*. VI Congreso Latinoamericano de Malacología (CLAMA) Panamá. pp. 78.
- Dickinson J. G. A. y Croll P. R. 2001. Neurocalcin-like immunoreactivity in embryonic stages of the gastropod mollusks *Aplysia californica* and *Lymnaea stagnalis*. *Invertebrate Biology*: Vol. 120, No. 3, pp. 206-216.
- Emerson, W. K. y Jacobson, M. K. 1976. *Guide to Shells*. Editorial Knopf. New York. 482 p.
- Gál J., Bobkova M. V., Zhukov V. V., Shepeleva I. P. y Meyer-Rochow. 2004. Fixed focal-length optics in pulmonate snails (Mollusca, Gastropoda): squaring phylogenetic background and ecophysiological needs. *Invertebrate Biology* 123(2): 116-127.
- Godan, D. 1983. *Pest Slugs and Snails*. Springer-Verlag, Berlín. 445 p.
- Hermann P. M., Schein C. H., Nagle G. T., y Wildering W. C. 2004. *Lymnaea* EGF and Gigantoxin I, Novel Invertebrate Members of the Epidermal Growth Factor Family. *Current Pharmaceutical Design* Vol.10, No. 31, pp. 3885-3892(8).
- Hertel L. A., Stricker S. A. y Loker E. S. 2000. Calcium dynamics of hemocytes of the gastropod *Biomphalaria glabrata*: effects of digenetic trematodes and selected bioactive compounds. *Invertebrate Biology*: Vol. 119, No. 1, pp. 27-37.
- Kiehn L., Mukai T. S. y Saleuddin S. M. 2004. The role of calcium on protein secretion of the albumen gland in *Helisoma duryi* (Gastropoda). *Invertebrate Biology* 123(4): 304-315.
- Malek, E. & T.C. Cheng. 1974. *Medical and economic Malacology*. Academic, Nueva York. 398 p.
- MasComa, S.; M.D.Bargues y M.A. Valero. 2005. Fascioliasis and other plant-born trematode zoonoses. *International Journal for Parasitology*, 35:11-12.
- Marxen. C. J., Eckhard W. P., Finke D., Reelsen O., Rezaoui M. y Becker Wilhelm. 2003. A light-and electro-microscopic study of enzymes in the embryonic shell-forming tissue of the freshwater snail, *Biomphalaria glabrata*. *Invertebrate Biology*: Vol. 122, No.4, pp. 313-325.
- Monge-Nájera, J. 2003. Introducción: un vistazo a la historia natural de los moluscos. *Rev. Biol. Trop.* 51 (Suppl. 3): 1-3.
- Naranjo G. E. 2003(a). Moluscos Continentales de México: Terrestres. *Rev. Biol. Trop.* 51 (Suppl. 3): 483-493.
- Naranjo G. E. 2003(b). Moluscos Continentales de México: Dulceacuícolas. *Rev. Biol. Trop.* 51 (Suppl. 3): 495-505.
- Rangel R. L. J. y Gamboa A. J. 2001. Diversidad Malacológica en la Región Maya. I. "Parque Estatal de la Sierra", Tabasco, México. *Acta Zool. Mex.* (n.s.) 82:1-12.
- Rangel R. L. J., Gamboa A. J. y Alegría F. R. 2004. Diversidad Malacológica en la Región Maya. II. "Parque Estatal Agua Blanca", Tabasco, México. *Acta Zoológica Mexicana* (n.s.) 20(1):55-62.
- Rangel R. L. J. y Gamboa A. J. 2005. Estructura de la Comunidad y dinámica Poblacional de Gasterópodos en una zona enzoótica de fasciolosis en Tabasco, México. *Acta Zoológica Mexicana* (n.s.) 21(2): 79-85.
- Thompson, F. G. 1984. *Field guide to the Freshwater Snails of Florida*. Florida Museum of Natural History.
- Vera M. Y. y Marañón H. S. 2005. Efecto de la dieta en el Crecimiento, Sobrevivencia y Fertilidad de *Fossaria bulimoides*, *F. humilis* y *F. cubensis*. VI Congreso Latinoamericano de Malacología (CLAMA) Panamá. pp. 75.