



Presencia de amibas de vida libre en caracol comestible (*Pomacea flagellata* Say, 1827) en seis cuerpos de agua de El Salvador

Presence of free-living amoeba in edible snail (*Pomacea flagellata* Say, 1827) in six bodies of water in El Salvador

Ruano-Iraheta, C.E.¹, Erroa-Ramos, I.R.¹, Hernández-Martínez, M.A.¹, López-Claros, S.I.¹, Ramos-Sosa, R.A.¹, Tejada-Mejía, R.W.¹, Aguirre-Sandoval, J.A.¹, Portillo-Segovia, N.¹, Chacón-Piche, M.¹, Benavides, R.¹

Correspondencia:
carlos.ruano3@ues.edu.sv

Presentado:
02 de mayo de 2021
Aceptado:
02 de julio de 2021

1 Universidad de El Salvador, Facultad de Ciencias Agronómicas, Departamento de Zootecnia.

RESUMEN

Con el fin de determinar la presencia de parásitos en el caracol comestible (*Pomacea flagellata*), se tomaron muestras de dicha especie en seis cuerpos de aguas nacionales en un periodo que comprende de julio 2010 a marzo de 2019. Se anotaron datos de la biomasa de dicho caracol y mediante técnicas de disección se realizaron diagnósticos parasitológicos. Según los hallazgos se puede afirmar que en el embalse Cerrón Grande se encontró el mayor peso total (incluye concha): 27±4.5 gramos y mayor peso de material comestible (sin concha): 11.3±1.4 gramos. El mayor rendimiento de material comestible correspondió a los estanques acuícolas de Nueva Concepción: 50.23 ± 1.9 %. En los diagnósticos parasitológicos no se encontraron metazoarios, pero se identificaron los protozoarios siguientes: quistes de las amibas de vida libre de *Endolimax nana*, *Iodamoeba butschlii*, *Chilomastix mesnili* y *Entamoeba coli*. El porcentaje de dichos protozoarios encontrados en los caracoles fue variable: *Endolimax nana* con 30.00%, *Iodamoeba butschlii* con 25.83%, *Chilomastix mesnili* con 17.50%, *Entamoeba coli* con 4.17% y sin ninguna especie 22.50%. La conclusión principal fue la siguiente: se confirmó la presencia de quistes de cuatro especies de amibas de vida libre en el caracol comestible (*Pomacea flagellata*) en cuerpos de agua de El Salvador.

Palabras clave: Caracol, *Pomacea flagellata*, diagnóstico parasitológico, amibas de vida libre.

ABSTRACT

In order to determine the presence of parasites in the edible snail (*Pomacea flagellata*), samples of this species were taken in six national water bodies from July 2010 to March 2019. Data on the biomass of said snail were recorded and through dissection techniques parasitological diagnoses were made. According to the findings, it can be affirmed that the Cerrón Grande reservoir had the highest total weight (including shell): 27 ± 4.5 grams and the highest weight of edible material (without shell): 11.3 ± 1.4 grams. The highest yield of edible material corresponded to the Nueva Concepción aquaculture ponds: 50.23 ± 1.9%. No metazoans were found in the parasitological diagnoses, but the following protozoa were identified: cysts of the free-living amoebae of *Endolimax nana*, *Iodamoeba butschlii*, *Chilomastix mesnili* and *Entamoeba coli*. The percentage of said protozoa

found in snails was variable: *Endolimax nana* with 30.00%, *Iodamoeba butschlii* with 25.83%, *Chilomastix mesnili* with 17.50%, *Entamoeba coli* with 4.17% and without any species 22.50%. The main conclusion was the following: the presence of cysts of four species of free-living amoebas was confirmed in the edible snail (*Pomacea flagellata*) in water bodies of El Salvador.

Keywords: Snail, *Pomacea flagellata*, parasitological diagnosis, free-living amoebae.

INTRODUCCION

El género *Pomacea* tiene una distribución geográfica tropical y subtropical. Está localizado en América, India, Archipiélago Malayo y la isla Célebes. En América se encuentra desde Georgia y Florida, el este de México hasta Argentina (Reyes Santizo 1997). En El Salvador fue introducido en 1957 (Jiménez y Santamaría 2008). Se observó inicialmente en la laguna El Espino en Ahuachapán, luego en el Cerrón Grande y Laguna El Jocotal (MARN-IABIN s.f.). En comunidades de escasos recursos se captura y consume caracol (*P. flagellata*), y según PREPAC (2006) es una de las especies hidrobiológicas de importancia comercial en algunos cuerpos de agua de El Salvador. *P. flagellata* contiene un porcentaje de proteína de 60.20% y bajo contenido en grasa (Jiménez y Santamaría 2008). Los caracoles (*P. flagellata*) son facultativos. Se pueden alimentar de pequeñas partículas y se reproducen fácilmente, tanto en hábitats naturales como en estanques artificiales y acuarios (Amador del Ángel *et al.* 2006), por lo que se puede afirmar que es un cultivo de fácil manejo, alta reproducción y gran adaptabilidad en hábitats naturales o artificiales.

Existen riesgos para la salud humana al consumir caracoles de agua dulce. En Ecuador, se han identificado los huéspedes intermediarios del parásito nematodo *Angiostrongylus cantonensis*, entre los cuales se encuentran los caracoles dulceacuícolas del género *Pomacea* spp (Solórzano Álava 2014). Además, las amebas de vida libre producen en el hombre enfermedades de curso diverso; desde cuadros agudos y fatales con componentes de predominio necrótico a enfermedades crónicas con reacción inflamatoria granulomatosa. Las características de las enfermedades humanas producidas por estas amebas, sólo han sido reconocidas durante los últimos 30 años, ya que el número de humanos infectados por

amebas de vida libre es bajo en relación al número de pacientes con *Entamoeba histolytica* (Oddó Benavides 2006).

El Proyecto de investigación, aportó los recursos necesarios para realizar los diagnósticos parasitológicos en caracoles comestibles (*P. flagellata*) de seis cuerpos de agua de El Salvador, con el fin de obtener información para divulgar la implementación de medidas de higiene en el consumo de *P. flagellata*.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación inició en julio de 2010 con la ubicación geográfica de los cuerpos de agua nacionales en los cuales se encontraron caracoles (*P. flagellata*), luego se caracterizó la biomasa de dichos caracoles, seguido de los diagnósticos parasitológicos, los cuales finalizaron en marzo de 2019.

Para ubicar geográficamente los cuerpos de aguas nacionales, se seleccionaron los lugares de muestreo según información preliminar obtenida de ingenieros agrónomos, biólogos y de comunidades ubicadas alrededor de lagos, lagunas, ríos, canales de riego y estanques.

Se capturaron 15 caracoles adultos (*P. flagellata*) por cada cuerpo de agua. La cantidad de muestras (n=15) correspondió a la cantidad autorizada por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN) para este proyecto.

Los diagnósticos parasitológicos se efectuaron en muestras provenientes de la Laguna de Metapán (Departamento Santa Ana) con coordenadas 14°18'12.15"N, 89°27'54.79"W; la Laguna Clara (Departamento Santa Ana) con coordenadas 14°17'50.20"N, 89°27'54.34"W; estanques de Atiocoyo (Departamento La Libertad) con coordenadas 13°59'50.31"N, 89°17'29.96"W; estanques de Nueva Concepción (Departamento de Chalatenango) con

coordenadas $14^{\circ}07'37.78''N$, $89^{\circ}17'00.66''W$; Laguna de Chanmico (Departamento de La Libertad) con coordenadas $13^{\circ}46'31.87''N$, $89^{\circ}21'21.43''W$; y del Embalse Cerrón Grande, Chalatenango con coordenadas $13^{\circ}58'11.50''N$ y $89^{\circ}0'25.73''W$.

Los 15 caracoles que se capturaron por cada cuerpo de agua, se depositaron en un recipiente plástico con capacidad para 45 litros, pero que contenía solo 36 litros de agua (2.40 litros de agua por caracol). El Procedimiento del diagnóstico parasitológico fue el siguiente:

- a. Congelar el caracol por 12 horas ($0^{\circ}C$).
- b. Colocar caracoles en cajas de petri con agua destilada.
- c. Exponerlos a luz blanca por dos horas.
- d. Observar al estereoscopio si hay presencia de metazoarios.
- e. Diseccionar cada muestra.
- f. Extracción de las vísceras y partes comestibles del caracol, para la búsqueda de metazoarios en las muestras y luego observar en el microscopio para identificación de microorganismos.

Se utilizó estadística descriptiva para analizar los siguientes datos: promedios, desviaciones estándar y porcentajes.

Se tomaron datos relacionados con la biomasa: peso total (g), peso de material comestible (g), y rendimiento de material comestible (%). También se registró la presencia o ausencia de amibas de vida libre y otros parásitos (metazoarios).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Peso de los caracoles y rendimiento

Se tomaron los pesos de *P. flagellata* de cada uno de los cuerpos de agua donde se realizaron los muestreos (Cuadro 1). Según los hallazgos, se puede afirmar que en el Embalse Cerrón Grande se encontró el

mayor peso total (incluye concha): 27 ± 4.5 gramos y mayor peso de material comestible: 11.3 ± 1.4 gramos, posiblemente por encontrarse en un gran volumen de agua en movimiento, lo que aumentaría la oxigenación, la cual en organismos acuáticos implica mayor crecimiento por mayor consumo de alimento y disminución de enfermedades (Mallya 2021). Además, es posible que el material orgánico y minerales del agua del embalse contribuyera con los nutrientes requeridos para la concha, músculos y vísceras del caracol (*P. flagellata*). Estos valores del Cerrón Grande (27 ± 4.5 gramos) también fueron mayores con respecto a los pesos de *P. flagellata* en dos países Centroamericanos. En Costa Rica, Lobo Vargas (1986) ha reportado un peso total de 9.80 ± 4.39 gramos y en Guatemala Ozaeta Zetina (2002), obtuvo 13.34 ± 2.08 gramos. Posiblemente las diferencias estén relacionadas con el muestreo de los caracoles, factores ambientales y fuentes de alimento natural.

El mayor rendimiento de material comestible correspondió a los estanques acuícolas de Nueva Concepción: 50.23 ± 1.9 %, posiblemente porque los propietarios de los estanques alimentaron con concentrado para tilapia (con 32% de proteína), lo que desarrolló mejor peso de músculo y vísceras con relación al peso de la concha.

Presencia o ausencia de amibas de vida libre y otros parásitos

No se observaron metazoarios en ninguna muestra de los seis cuerpos de agua. En la Laguna de Metapán, no se observaron protozoarios ni metazoarios. En la Laguna Clara, se observaron protozoarios (quistes) en 9 caracoles (60% de las muestras): *Chilomastix mesnili* en 4 caracoles, *Endolimax nana* en 3 caracoles, *Iodamoeba butschili* en 2 caracoles. En los Estanques de Nueva Concepción, Chalatenango todas las muestras (15) presentaron quistes de *Iodamoeba butschili*. En los diagnósticos parasitológicos de caracoles (*P. flagellata*) de Chanmico, La Libertad, se observaron protozoarios (quistes) de *Endolimax nana* en 9 caracoles (60% de las muestras). En los caracoles tomados de estanque en Atiocoyo Sur, se observaron protozoarios (quistes) de *Endolimax nana*

Cuadro 1

Promedio de peso (gramos) de los caracoles (*P. flagellata*)

Cuerpos de agua	Promedio de peso total (g)	Promedio de peso de material comestible (g)	Rendimiento de material comestible (%)
Laguna de Metapán	13.2±8.8	6.0± 4.1	43.9 ± 8.7
Laguna Clara	16.5±5.9	7.3±2.7	44.2±6.1
Estanques acuícolas de Nueva Concepción	10.29±2.2	5.18±1.2	50.23 ± 1.9
Manantial de Chanmico	19.77±9.6	9.00±3.8	47.96±11.2
Estanques de Atiocoyo Sur	10.8±7.1	4.5±0.8	42.96±16.4
Embalse Cerrón Grande	27±4.5	11.3±1.4	42.38±5.6

en 15 caracoles, *Chilomastix mesnili* en 11 caracoles, *Iodamoeba butschili* en 12 caracoles. En los caracoles tomados del Cerrón grande se identificaron quistes de *Endolimax nana* en 9 caracoles, *Chilomastix mesnili* en 6 caracoles, *Iodamoeba butschili* en 2 caracoles y *Entamoeba coli* en 5 caracoles.

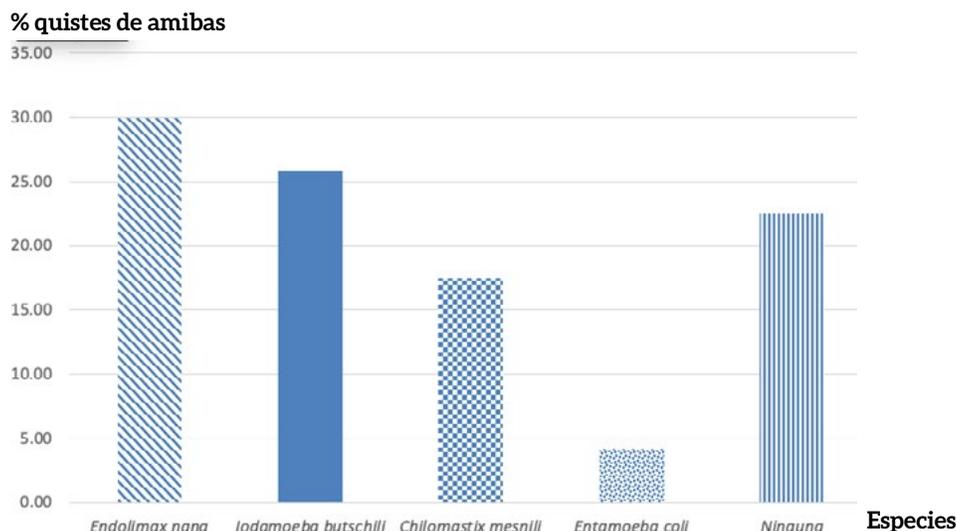
Los microorganismos identificados en los seis cuerpos de agua fueron: *Iodamoeba butschili*, *Endolimax nana*, *Chilomastix mesnili* y *Entamoeba coli*. En 18 caracoles se encontró más de una especie de amiba de vida libre. El porcentaje de protozoarios (quistes de las amibas de vida libre) encontrados en los caracoles fue variable: *Endolimax nana* con 30.00%, *Iodamoeba butschili* con 25.83%, *Chilomastix mesnili* con 17.50%, *Entamoeba coli* con 4.17% y sin amibas 22.50% (Figura 1). Según Benito *et. al.* (2018), las amibas de vida libre se encuentran ampliamente distribuidas en la naturaleza, siendo multitud las especies aisladas de la tierra, aire, aguas tratadas para consumo, agua de mar o lagos de aguas termales. Sólo *Acanthamoeba* sp., *Naegleria fowleri*, *Vermamoeba vermiformis*, *Paravahlkampfia* spp., *Balamuthia mandrillaris* y *Sappiniapedata diploidea*, han sido descritas como amebas de vida libre capaces de causar infecciones en humanos y animales. Por su parte Oddó Benavides (2006), afirmó que se debe considerar a las amebas de vida libre como agentes infecciosos emergentes, tanto patógenos primarios como oportunistas, cuyo diagnóstico resulta muy difícil desde el punto de vista clínico y morfológico. Las especies de importancia en medicina humana hasta ahora, son *Naegleria*.

fowlerii, *Vahlkampfia* sp., *Hartmannella rhyssodes*, *Hartmannella vermiformis*, *Hartmannella* sp., *Acanthamoeba castellanii*, *Acanthamoeba culbertsoni*, *Acanthamoeba astronyxis*, *Acanthamoeba polyphaga*, *Acanthamoeba healyi*, *Acanthamoeba* sp., *Balamuthia mandrillaris* y *Sappiniapedata diploidea*. En el caso de las amibas de vida libre encontradas en los caracoles (*P. flagellata*) de los seis cuerpos de agua de El Salvador, no se encuentran en la lista de especies de importancia en medicina humana.

Con los recursos del Proyecto de Investigación código 07.06 de CIC-UES, se divulgaron estos resultados en comunidades de escasos recursos del cantón Las Piedras de Metapán (Departamento de Santa Ana), Nueva Concepción y La Laguna (Departamento de Chalatenango), Chanmico (Departamento de La Libertad), La Bermuda y Milingo en Suchitoto (Departamento de Cuscatlán), para que pongan en práctica medidas de higiene en el consumo del material comestible de *P. flagellata*. El procedimiento sugerido fue: una vez limpia la superficie de la concha, se someten a inmersión en agua caliente a una temperatura mínima de (80°C) durante quince minutos, para facilitar el desprendimiento de su concha (Iriarte Rodríguez y Mendoza Carranza 2007). De esta manera se asegura la eliminación de parásitos. Luego se separa el opérculo, tirando ligeramente de él, se corta con mucho cuidado, al ras del mismo. Una vez separada la carne del caracol, se enjuaga con agua limpia, de dos a tres veces de manera que no queden residuos de concha, ni de vísceras adheridas a ella,

Figura 1

Porcentaje de amibas de vida libre detectadas en los caracoles (*P. flagellata*) de seis cuerpos de agua de El Salvador



dejándolo escurrir por un periodo entre cinco y diez minutos.

CONCLUSIONES

En el embalse Cerrón Grande se encontró el mayor peso total (incluye concha) de caracoles: 27 ± 4.5 gramos y el mayor peso de material comestible: 11.3 ± 1.4 gramos.

El mayor rendimiento de material comestible correspondió a los estanques acuícolas de Nueva Concepción 50.23 ± 1.9 %.

No se observaron metazoarios en ninguna muestra de los seis cuerpos de agua de El Salvador.

Se confirmó la presencia de quistes de cuatro especies de amibas de vida libre en el caracol comestible (*Pomacea flagellata*) en seis cuerpos de agua de El Salvador.

En los caracoles (*Pomacea flagellata*) de los seis cuerpos de agua, los quistes de *Endolimax nana* se encontraron en mayor cantidad, seguido de *Iodamoeba butschlii*, *Chilomastix mesnili* y *Entamoeba coli*.

AGRADECIMIENTOS

Esta investigación se realizó con financiamiento

del Consejo de Investigaciones Científicas de la Universidad de El Salvador (CIC-UES). Además, fue importante la colaboración del Técnico Acuícola Pedro Coreas y el asistente Osmaro Sibrián de la Estación Acuícola de Atiocoyo Sur de CENDEPESCA por la colecta y donación de caracoles de agua dulce.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amador-del Ángel, L; Mugartegui Esquiliano, J; Chin Caña, F; Arcos Pérez, A; Cabrera Rodríguez, P. 2006. Características del desove del Caracol de Agua Dulce *Pomacea flagellata* en ambiente controlado. (tesis). Facultad de Ciencias Pesqueras, Universidad Autónoma del Carmen (México). (en línea). Consultado 12 de Diciembre del 2015. Disponible en: http://www.academia.edu/2568234/Caracter%C3%ADsticas_del_desove_del_caracol_de_agua_dulce_Pomacea_flagellata_livescens_Reeve_1986_en_ambiente_controlado
- Benito, M.; LaPlante, D.; Fernández, M.; Lasheras, A.; Gómez, J.; Peña, M.; Rubio, E.; Goñi, M. 2018. Amebas de vida libre en aguas residuales y fangos: Su papel como reservorio natural de bacterias potencialmente patógenas. Rev. Salud ambiental. 2018; 18(1):69-77.
- Iriarte Rodriguez, FV; Mendoza Carranza. M. 2007.

- Validación del cultivo semi-intensivo del caracol tote (*Pomacea flagellata*) en el trópico húmedo. México, DARMA, Ecosur. (en línea) consultado 23 Feb 2015. Disponible en www.revistaaquatic.com/aquatic/art.asp 16-17P.
- Jiménez, N; Santamaría, J. 2008. Ensayo evaluativo de tres tipos de alimento vegetal en la dieta alimenticia del caracol de agua dulce (*Pomacea* spp). Universidad de El Salvador. Facultad de Ciencias Naturales y Matemática. Escuela de Biología. 9 P.
- Lobo Vargas, X.M. 1986. Estudio de algunos aspectos de la biología del molusco *Pomacea flagellata*. Tesis. Lic. Biología. Escuela de Biología. Universidad de Costa Rica. CR. P96.
- Mallya, Y.J. 2021. Los efectos del oxígeno disuelto en el crecimiento de los peces en la acuicultura. AquaFed. (en línea). Consultado 14 mayo 2021. Disponible en: <https://aquafeed.co/entrada/los-efectos-del-ox-geno-disuelto-en-el-crecimiento-de-los-peces-en-la-acuicultura-20548/>
- MARN-IABIN. Sf. Ficha Técnica-Proyecto Especies Invasoras. San Salvador. 3P.
- Oddó Benavides, D. 2006. Infecciones por amebas de vida libre. Comentarios históricos, taxonomía y nomenclatura, protozoología y cuadros anatómo-clínicos. Revista chilena de infectología. Pontificia Universidad Católica de Chile. 23 (3): 200-214.
- Ozaeta Zetina, M.A. 2002. Evaluación del efecto de tres niveles de alimentación con incaparina, y ninfa acuática (*Eichornia Crassipes*) en el crecimiento del caracol (*Pomacea* spp.) en condiciones controladas. Tesis. Ing. Guatemala, Gt. Universidad de Guatemala. 68 p.
- Plan Regional de Pesca y Acuicultura Continental (PREPAC). 2006. Caracterización del Lago de Güija con Énfasis en la Pesca y la Acuicultura. (en línea). Consultado 14 de mayo de 2021. Disponible en: http://www.sica.int/busqueda/busqueda_archivo.aspx?Archivo=odoc_11814_1_22112006.pdf
- Reyes Santizo . J. G. 1997. Eficiencia reproductiva en caracoles de agua dulce (*Pomacea* sp.) en tres diferentes pesos. Tesis. Universidad de Guatemala, p. 6-10.
- Solórzano Álava, L. F. 2014. *Angiostrongylus cantonensis*: un parásito emergente en Ecuador. Revista Cubana de Medicina Tropical. 2014; 66(1):20-33