

## REGISTRO DE LA LARVA DEL TERCER ESTADIO AVANZADO DE *Gnathostoma* sp (Nematoda:Gnathostomatidae) EN LA CUENCA DEL RÍO USUMACINTA, TABASCO, MÉXICO

### Record of the advanced third-stage larva of *Gnathostoma* sp (Nematoda:Gnathostomatidae) in the Usumacinta river watershed, Tabasco, Mexico

RE Hernández-Gómez ✉, LJ Rangel-Ruiz, S López-Jiménez

(RHG) Ingeniería en Acuicultura. División Académica Multidisciplinaria de los Ríos. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Carretera Tenosique - Estapilla km. 1.0. 86901 Tenosique, Tabasco, México. raul.hernandez@damr.ujat.mx.

(LRR) División Académica de Ciencias Biológicas, UJAT.

(SLJ) División Académica de Ciencias Agropecuarias, UJAT.

**Nota científica recibido:** 13 de diciembre de 2005, **aceptado:** 24 de febrero de 2008

**RESUMEN.** Las larvas del tercer estadio avanzado (L<sub>3</sub>A) de algunas especies del género *Gnathostoma* son responsables de la gnathostomosis humana. Durante marzo y mayo de 2005, nueve especies de peces dulceacuícolas se examinaron en cinco localidades distribuidas a lo largo de la cuenca del Río Usumacinta. *Gobiomorus dormitor*, *Parachromis managuensis* y *Vieja synspila* se registraron como hospederos para la L<sub>3</sub>A de *Gnathostoma* sp. Jonuta, Balancán y Tenosique representan nuevas localidades para la distribución de este nemátodo.

**Palabras clave:** *Gnathostoma*, larva, peces dulceacuícolas, Nematoda, Río Usumacinta, Tabasco.

**ABSTRACT.** The advanced third-stage larvae (AdvL<sub>3</sub>) of some species of the genus *Gnathostoma* are responsible for human gnathostomosis. During March and May 2005, nine freshwater fish species were collected from five localities along the Usumacinta river watershed and examined. *Gobiomorus dormitor*, *Parachromis managuensis* and *Vieja synspila* were recorded as hosts for the AdvL<sub>3</sub> *Gnathostoma* sp. Jonuta, Balancan and Tenosique represent new localities for the distribution of this nematode.

**Key words:** *Gnathostoma*, larva, freshwater fish, Nematoda, Usumacinta river, Tabasco.

## INTRODUCCIÓN

Las larvas de tercer estadio avanzado (L<sub>3</sub>A) de varias especies de nemátodos del género *Gnathostoma* Owen, 1836 son las responsables de ocasionar la gnathostomosis humana. Esta enfermedad se adquiere por comer carne cruda o insuficientemente cocida de peces de agua dulce y salobres, en forma de cebiche, sushi o sashimi, que contengan la L<sub>3</sub>A de *Gnathostoma* (Lamothe-Argumedo R 1999. Revista Patología Clínica 46: 86-91). El padecimiento se presenta en forma de varias manifestaciones cutáneas o viscerales de gravedad variable (Rojas-Molina N, Balfra-Torres B, Meza-Martínez HR 1994. Revista Alergia Mexicana XLI (5): 133-136).

En México, la presencia de las L<sub>3</sub>A de *Gnathostoma* se ha registrado en vertebrados de 12 estados de la República. Entre estos hay registros de in-

fección humana en 10 de ellos, que son Baja California Norte, Sinaloa, Nayarit, Jalisco, Aguascalientes, Guerrero, Oaxaca, Tamaulipas, Veracruz, y Tabasco (Lamothe-Argumedo R 2003. Anales del Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México 74: 99-103). En Tabasco, el único caso de gnathostomosis humana fue diagnosticado en una joven procedente del municipio de Centla (Wong-Ortiz F, López-Jiménez S, Ble-Castillo JI 2001 Revista Mexicana de Oftalmología 75: 180-184).

Los primeros registros de la infección por L<sub>3</sub>A de *Gnathostoma* en el estado de Tabasco fueron obtenidos en peces dulceacuícolas, *Rhamdia guatemalensis* (juil), *Belonesox belizanus* (picudo), *Parachromis managuensis* (mojarra pinta), "*Cichlasoma*" *urophthalmus* (castarrica), y *Atractosteus tropicus* (pejelagarto), capturados en la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla: (López-

Jiménez S, García-Magaña L 2000. Universidad y Ciencia 16(31): 41-48; Barajas-Moran KB 2003. Datos no publicados). Recientemente, estas larvas han sido detectadas en *Gobiomorus dormitor* (guavina) y *Petenia splendida* (tenhuayaca) en la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla (Kifune T, Lamothe-Argumedo R, García-Prieto L, Ocegüera-Figueroa A, León-Règagnon V 2004. Revista de Biología Tropical 52: 371-376). Por este motivo, surgió la necesidad de realizar un estudio prospectivo de la presencia de la L<sub>3</sub>A de *Gnathostoma* sp. en peces y establecer sus parámetros de infección en los cinco municipios que integran la cuenca del Río Usumacinta en el estado de Tabasco.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Área de estudio

Los sitios de muestreos están ubicados en cinco municipios que integran la cuenca del río Usumacinta en el estado de Tabasco: Tenosique, Balancán, Emiliano Zapata, Centla y Jonuta. Las localidades de muestreos en cada municipio fueron la Laguna Canitzán y la Sociedad Cooperativa Tenosique el Grande (17° 20' N y 91° 25' W) en Tenosique, la Revancha (17° 46' N y 91° 09' O) en Balancán, Laguna Meriche (17° 40' N y 91° 31' O) en Emiliano Zapata, Tres Brazos (18° 25' N y 92° 38' O) en Centla e Isla Chinal (18° 06' N y 92° 36' O) en Jonuta (Tabla 1).

### Muestreo

El muestreo fue realizado de marzo a mayo de 2005. Un total de nueve especies de peces de agua dulce fueron analizadas: *Gobiomorus dormitor* (Lacepède, 1800) (n = 100), *Parachromis managuensis* (Günther, 1867) (n = 103), "*Cichlasoma*" *urophthalmus* (Günther, 1862) (n = 100), *Petenia splendida* (Günther, 1862) (n = 100), *Oreochromis niloticus niloticus* (Linnaeus, 1758) (n = 100), *Eugerres mexicanus* (Steindachner, 1863) (n = 10), *Centropomus undecimalis* (Bloch, 1792) (n = 5), *Vieja synspila* (Hubbs, 1935) (n = 8) y *V. bifasciata* (Steindachner, 1864) (n = 8) (Fish Base 2007. www.fishbase.com) (Tabla 1). Los peces fueron comprados directamente en las Sociedades

Cooperativas o con los grupos locales de pescadores.  
**Métodos y técnicas**

Los peces fueron medidos para obtener la longitud patrón y altura del cuerpo. El peso se midió con una balanza granataria de 2 610 g de capacidad. El sexo fue determinado visualmente y corroborado al realizar la disección. Cada pez fue eviscerado y fileteado para obtener el hígado y piezas delgadas de musculatura, tipo filete, entre 5 y 8 cm de longitud. Las piezas fueron comprimidas y observadas a contraluz, con una lupa bifocal y un microscopio estereoscópico, para localizar larvas libres y encapsuladas. Las larvas fueron extraídas con pinces y agujas finas de disección y conservadas en alcohol etílico al 70 % (Lamothe-Argumedo R 1997. Manual de técnicas para preparar y estudiar parásitos de animales silvestres. A.G.T. Editor S.A. D.F.). La longitud total y ancho máximo de las larvas se midieron en mm y su correspondiente promedio total  $\pm$  desviación estándar fue calculado.

### Análisis de datos

Los parámetros de infección calculados para cada localidad de muestreo fueron la prevalencia (P), calculada en porcentaje de organismos parasitados por una especie de parásito, y la intensidad media (IM) como promedio de parásitos en organismos infectados (Margolis L, Esch GW, Holmes JC, Kuris AM, Schad GA 1982. Journal of Parasitology 68:131-133).

Los ejemplares de *Gnathostoma* sp. (larvas) recolectados en peces hospederos en Jonuta, Balancán y Tenosique fueron depositados en la Colección Parasitológica del Sureste de México de la División Académica de Ciencias Biológicas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Los números de acceso son: NE-003-001, NE-003-002, NE-003-003, NE-003-004, NE-003-005.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De las nueve especies de peces estudiadas, tres resultaron positivas a la infección por las L<sub>3</sub>A de *Gnathostoma* sp. (Figura 1). *Gobiomorus dormitor* en los municipios de Centla y Balancán, *P. managuensis* en los municipios de Tenosique y Jo-

**Tabla 1.** Parámetros de infección de las larvas de tercer estadio avanzado de *Gnathostoma* sp en peces dulceacuícolas de la cuenca del río Usumacinta, Tabasco (ER = especímenes revisados; EI = especímenes infectados; NL = número de larvas; IM ± ds = Intensidad media ± desviación estándar; % = porcentaje de prevalencia; <sup>a</sup> = nueva localidad; <sup>a</sup> = nuevo registro de hospedero).

**Table 1.** Infection parameters of the advanced third-stage larvae of *Gnathostoma* sp in freshwater fish from the Usumacinta river watershed, Tabasco (ER = revised specimens; EI = infected specimens; NL = larvae numbers; IM ± ds = Mean intensity ± standard deviation; % = percentage of prevalence; <sup>a</sup> = new locality; <sup>a</sup> = new host record).

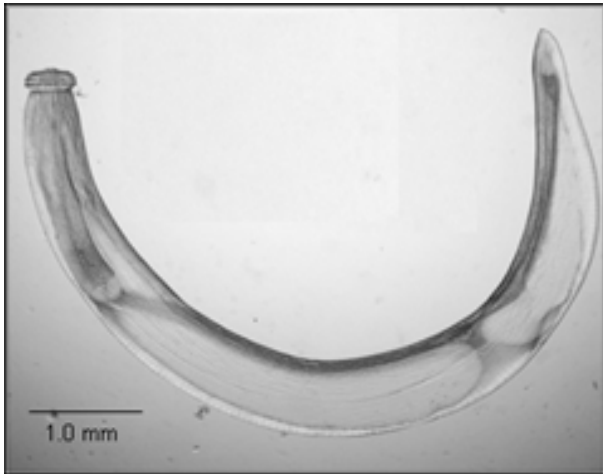
Especie	Municipio	Localización	ER	EI	NL	IM ± ds	%
<i>Parachromis managuensis</i>	Centla	18° 25" N - 92° 38" O	20	0	-		
	Jonuta <sup>a</sup>	18° 06" N - 91° 36" O	20	4	5	1.25 ± 2.5	20.0
	Emiliano Zapata	17° 40" N - 91° 31" O	20	0	-		
	Balancán	17° 46" N - 91° 09" O	20	0	-		
	Tenosique (Canitzán)	17° 20" N - 91° 25" O	20	0	-		
	Tenosique (Cooperativa) <sup>a</sup>	17° 20" N - 91° 25" O	3	1	1	1.0 ± 1.41	33.3
<i>Vieja synspila</i> <sup>b</sup>	Balancán <sup>a</sup>	17° 46" N - 91° 09" O	8	1	1	1.0 ± 2.64	12.5
<i>Vieja bifasciata</i>	Tenosique (Cooperativa)	17° 20" N - 91° 25" O	8	0	-		
" <i>Cichlasoma</i> " <i>urophthalmus</i>	Centla	18° 25" N - 92° 38" O	20	0	-		
	Jonuta	18° 06" N - 91° 36" O	20	0	-		
	Emiliano Zapata	17° 40" N - 91° 31" O	20	0	-		
	Balancán	17° 46" N - 91° 09" O	20	0	-		
	Tenosique (Canitzán)	17° 20" N - 91° 25" O	20	0	-		
<i>Petenia splendida</i>	Centla	18° 25" N - 92° 38" O	20	0	-		
	Jonuta	18° 06" N - 91° 36" O	20	0	-		
	Emiliano Zapata	17° 40" N - 91° 31" O	20	0	-		
	Balancán	17° 46" N - 91° 09" O	20	0	-		
	Tenosique (Canitzán)	17° 20" N - 91° 25" O	20	0	-		
<i>Oreochromis niloticus niloticus</i>	Centla	18° 25" N - 92° 38" O	20	0	-		
	Jonuta	18° 06" N - 91° 36" O	20	0	-		
	Emiliano Zapata	17° 40" N - 91° 31" O	20	0	-		
	Balancán	17° 46" N - 91° 09" O	20	0	-		
	Tenosique (Canitzán)	17° 20" N - 91° 25" O	20	0	-		
<i>Gobiomorus dormitor</i>	Centla	18° 25" N - 92° 38" O	20	1	2	2.0 ± 8.77	5.0
	Jonuta	18° 06" N - 91° 36" O	20	0	-		
	Emiliano Zapata	17° 40" N - 91° 31" O	20	0	-		
	Balancán <sup>a</sup>	17° 46" N - 91° 09" O	20	1	2	2.0 ± 8.77	5.0
	Tenosique (Canitzán)	17° 20" N - 91° 25" O	20	0	-		
<i>Eugerres mexicanus</i>	Tenosique (Cooperativa)	17° 20" N - 91° 25" O	10	0	-		
<i>Centropomus undecimalis</i>	Tenosique (Cooperativa)	17° 20" N - 91° 25" O	5	0	-		

nuta, y *V. synspila* en el municipio de Balancán. Esta última especie representó un nuevo registro de hospedero intermediario para la larva en la zona de estudio (Tabla1); mientras que los tres últimos municipios se consideran como nuevos sitios con presencia de la L<sub>3</sub>A de *Gnathostoma* en peces dulceacuícolas (Figura 2).

Un total de 11 L<sub>3</sub>A de *Gnathostoma* sp. fueron recolectadas en la zona de estudio, estas midieron de 3.37 a 4.45 mm (promedio = 3.92 ± 0.48 mm) de longitud por 0.30 - 0.47 mm (promedio = 0.37 ± 0.06 mm) de ancho máximo. El esófago midió de 0.05 - 1.42 mm (promedio = 1.02 ± 0.48

mm) de longitud por 0.14 - 0.25 mm (promedio = 0.20 ± 0.03 mm) de ancho. Las papilas cervicales se sitúan entre las hileras de las espinas 11 y 22 (promedio = 13 ± 2.84) y el poro excretor entre las hileras 21 y 29 (promedio = 25.88 ± 2.84). El número de ganchos en los anillos del bulbo cefálico fue de 34 - 43 (promedio = 38.25 ± 3.07) en la primera hilera, 35 - 46 (promedio = 41.08 ± 2.64) en la segunda, 38 - 51 (promedio = 43.75 ± 3.27) en la tercera y 41 - 52 (promedio = 46 ± 3.14) en la cuarta.

Morfométricamente, estas larvas difirieron de las L<sub>3</sub>A de *Gnathostoma procyonis* (5.20 x 1.20) por



**Figura 1.** Larva de tercer estadio avanzado de *Gnathostoma* sp. obtenida de la musculatura de *Vieja synspila*.

**Figure 1.** Advanced third-stage larva of *Gnathostoma* sp. obtained from *Vieja synspila* muscle.



**Figura 2.** Localidades con peces infectados por larvas de tercer estadio avanzado de *Gnathostoma* sp en la cuenca del río Usumacinta: (1) Tres Brazos en Centla, (2) Isla Chinal<sup>a</sup> en Jonuta, (3) Laguna Meriche en Emiliano Zapata, (4) la Revancha (Río San Pedro)<sup>a</sup> en Balancán, (5) Laguna Canitzán y Sociedad Cooperativa Tenosique el Grande<sup>a</sup> en Tenosique (<sup>a</sup> = nuevo registro de localidad).

**Figure 2.** Localities with fish infected by advanced third-stage larvae of *Gnathostoma* sp in the Usumacinta river watershed: (1) Tres Brazos in Centla, (2) Isla Chinal<sup>a</sup> in Jonuta, (3) Laguna Meriche in Emiliano Zapata, (4) la Revancha (Río San Pedro)<sup>a</sup> in Balancán, (5) Laguna Canitzán and Sociedad Cooperativa Tenosique el Grande<sup>a</sup> in Tenosique (<sup>a</sup> = new locality record).

ser de talla menor, 3.92 mm de longitud por 0.37 mm de ancho máximo del cuerpo (Ash LR 1962. *Journal of Parasitology* 48: 306-313). También, las

L<sub>3</sub>A de este estudio se diferenciaron de *G. spinigerum* por presentar un menor número de ganchos en las cuatro hileras del bulbo cefálico. *Gnathostoma* sp. de este estudio registró 38.25 ganchos en la primera hilera, 41.08 en la segunda, 43.75 en la tercera y 46 en la cuarta, mientras que *G. spinigerum* presentó 44.30 en la primera hilera, 47.30 en la segunda, 49.60 en la tercera y 52.00 en la cuarta (Miyazaki I 1954. *Kyushu Memoirs of Medical Sciences* 5: 123-139).

Sin embargo, la longitud y ancho del cuerpo y del esófago, así como el número de ganchos de las L<sub>3</sub>A de *Gnathostoma* sp. del presente estudio coincidieron con los intervalos descritos para *G. binucleatum* (Kifune T, Lamothe-Argumedo R, García-Prieto L, Ocegüera-Figueroa A, León-Règagnon V 2004. *Revista de Biología Tropical* 52:371-376; Martínez-Salazar EA 2001. Tesis de Licenciatura en Biología. Universidad Nacional Autónoma de México. 76 pp; León-Règagnon V, Osorio-Sarabia D, García-Prieto L, Akahane H, Lamothe-Argumedo R, Koga M, Messina-Robles M, Álvarez-Guerrero C 2002. *Parasitology International* 51: 201-204; León-Règagnon V, Osorio-Sarabia D, García-Prieto L, Martínez-Salazar E, Ocegüera-Figueroa A, Lamothe-Argumedo R, Díaz-Camacho SP, Naumtanong S, Waikagul J, Akahane H, Lazo R, 2003. *The Bulletin of Central Research Institute Fukuoka University Serie E: Interdisciplinary Sciences* 1: 237-247). Asimismo, fueron similares para las L<sub>3</sub>A de *Gnathostoma* sp. registradas en peces del estado de Tabasco (López-Jiménez S, García-Magaña L 2000. *Universidad y Ciencia* 16(31): 41-48). Sin embargo, destaca la posición de la papila cervical de una larva proveniente del municipio de Jonuta, la cual está ubicada entre las hileras 21 y 22. Esta posición podría indicar la existencia de otra especie en la zona o que podría tratarse de una variación intraespecífica de *G. binucleatum*, pero esto no puede ser confirmado debido al bajo número de larvas obtenidas.

Los bajos valores de intensidad media para *P. managuensis* en los municipios de Jonuta y Tenosique, así como para *G. dormitor* en Centla y Balancán (Tabla 1), son similares a los anteriormente registrados para *G. dormitor*, *P. managuensis* y *P. splendida* en el municipio de Centla, Tabas-

co (Barajas-Moran KB datos no publicados; Kifune T, Lamothe-Argumedo R, García-Prieto L, Ocegüera-Figueroa A, León-Règagnon V 2004. Revista de Biología Tropical 52: 371-376), así como para peces de la zona del Río Papaloapan, Veracruz (Almeyda-Artigas RJ, Mosqueda-Cabrera MA, Carranza-Calderón L, Sánchez-Miranda E 1991. II Congreso Nacional de la Sociedad Mexicana de Medicina Tropical: 29). Sin embargo, los registros de los índices de infección en el presente estudio son superiores a los citados en Cosamaloapan, Veracruz para *G. dormitor* (Osorio-Sarabia D, Ocegüera-Figueroa A, García-Prieto L, Lamothe-Argumedo R, Akahane H 2003. The Bulletin of Central Research Institute Fukuoka University Serie E: Interdisciplinary Sciences 1: 213-219).

Por consiguiente, las especies de peces *G. dormitor*, *P. managuensis* y *V. synspila* se confirman como peces que actúan como segundos hospederos intermediarios de la L<sub>3</sub>A de *Gnathostoma* sp. en la cuenca del Río Usumacinta. Cabe destacar que los huevos fertilizados de las especies del género *Gnathostoma*, son liberados al medio acuático a través de las heces fecales de los hospederos definitivos (por ejemplo mamíferos como mapaches, gatos y perros) tanto en agua dulce como salobre. Los huevos eclosionan al cabo de siete días y liberan el segundo estadio larvario (L<sub>2</sub>) que es ingerido por el primer hospedero intermediario, como copépodos de las especies *Mesocyclops leuckarti*, *Eucyclops serrulatus*, *Cyclops strennus* y *C. viscinus*. En la cavidad de los copépodos las larvas maduran al estadio larvario L<sub>3</sub> temprano o inicial. Cuando el pez consume al copépodo, actúa como segundo hospedero intermediario y la larva desarrolla a tercer estadio avanzado (L<sub>3</sub>A) (Miyazaki I 1966. Maguro Parasitology Museum, Tokyo, Japan 3: 529:586. y Rojekittikhun W 2002. Journal Tropical Medicine. 25: 91-98).

En México, la infección en humanos con la

L<sub>3</sub>A de *Gnathostoma* sp. se debe principalmente al consumo de cebiche, platillo típico de regiones costeras del país, el cual se prepara con carne cruda de peces. Los ceviches preparados con peces dulceacuícolas y salobres son la fuente principal de infección (Martínez-Cruz JM, Bravo-Zamudio R, Arandia-Patracca A, Marañón RM 1989. Revista de Salud Pública de México 31: 541-549).

En Tabasco, la presencia de la L<sub>3</sub>A de este nemátodo en los cuatro sitios de la cuenca del Río Usumacinta en peces de importancia comercial, indica que existe la posibilidad de haber infección en humanos que hayan consumido filete de pescados crudos que contengan la larva. Por lo tanto, las autoridades responsables de la salud pública deben orientar a la población para evitar el consumo de peces dulceacuícolas en forma de cebiche y otros platillos a base de carne cruda de peces, y de otros organismos que pudieran estar actuando como hospederos intermediarios o paraténicos.

Las autoridades responsables de la salud pública en el estado, así como investigadores de granjas acuícolas e instituciones públicas y privadas relacionadas con el sector pesquero, deben formar parte de grupos multidisciplinarios para planear estrategias que promuevan la prevención hacia el consumo de pescado crudo. Así como realizar investigaciones para determinar la especie o especies de *Gnathostoma* que pueden estar distribuidas en la región. Actualmente, en Tabasco sólo se conoce a *G. binucleatum* como la responsable de la zoonosis parasitaria en peces dulceacuícolas, aún cuando existe el registro de L<sub>3</sub>A de tres especies de *Gnathostoma* en México (Kifune T, Lamothe-Argumedo R, García-Prieto L, Ocegüera-Figueroa A, León-Règagnon V 2004. Revista de Biología Tropical 52: 371-376; Bertoni-Ruiz F, García-Prieto L, Osorio-Sarabia D, León-Règagnon V 2005. Journal of Parasitology 91: 1143-1149).

