

# Nuevos registros del camarón tigre *Penaeus monodon* Fabricius, 1798 (Decapoda: Penaeidae) en el Sistema del Lago de Maracaibo, Venezuela

Lisandro Morán <sup>1,2,3</sup> | José E. Rincón <sup>4</sup> | Luis Sibira <sup>5</sup> |

María Gabriela Ortega <sup>6</sup> | Héctor Barrios-Garrido <sup>2,7‡</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Sistemática de Invertebrados Acuáticos (LASIA); Departamento de Biología, Facultad Experimental de Ciencias, Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela.

<sup>2</sup>Laboratorio de Ecología General; Departamento de Biología, Facultad Experimental de Ciencias, Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela.

<sup>3</sup>Laboratorio de Ecología Espacial (LEE); Centro de Estudios Botánicos y Agroforestales, Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC). Maracaibo, Venezuela.

<sup>4</sup>Laboratorio de Contaminación Acuática y Ecología Fluvial; Departamento de Biología, Facultad Experimental de Ciencias, Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela.

<sup>5</sup>Museo de Biología de La Universidad del Zulia (MBLUZ); Departamento de Biología, Facultad Experimental de Ciencias, Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela.

## ABSTRACT

El camarón tigre, *Penaeus monodon* (Decapoda: Penaeidae), es una especie asiática considerada como exótica en el Océano Atlántico. En este trabajo se confirma la presencia de *P. monodon* a lo largo de las costas del Sistema del Lago de Maracaibo. Fueron evaluados los puertos pesqueros artesanales de las localidades de Castilletes, Porshoure, Kazuzain, Caño Sagua, Isla Zapara y Santa Rosa de Agua. Se capturaron cinco ejemplares adultos provenientes de las localidades de Castilletes, Isla Zapara y Santa Rosa de Agua, estos fueron depositados en la colección de Invertebrados acuáticos de la Facultad Experimental de Ciencias, Universidad del Zulia, bajo los números de catálogos: MBLUZ-2503, MBLUZ-2515, MBLUZ-2516 y MBLUZ-2517. Estos registros confirman la presencia de *P. monodon* en los cuatro sectores que conforman el Sistema Lago de Maracaibo (Golfo de Venezuela, Bahía El Tablazo, Estrecho del Lago y el Lago de Maracaibo), indicando un posible aumento de las poblaciones de esta especie en la región. Se requieren futuras investigaciones enfocadas a evaluar si el estado poblacional del camarón tigre en el Sistema del Lago de Maracaibo, así como para el diseño de estrategias efectivas para el manejo de este recurso.

## KEYWORDS

Especie exótica, distribución, estado poblacional, ciclo de vida, Caribe.

Las especies exóticas constituyen una de las principales amenazas del ambiente. Este tipo de amenaza corresponde a la segunda mayor causa de extinción de especies nativas en ecosistemas acuáticos (Rodríguez & Suárez, 2001; LeBlanc *et al.*, 2020; Oficialdegui *et al.*, 2020). Investigaciones previas han analizado los efectos de la introducción de una especie exótica

**How to cite this article:** Morán L, Rincón JE, Sibira L, Ortega MG & Barrios-Garrido, H. 2020. Nuevos registros del camarón tigre *Penaeus monodon* Fabricius, 1798 (Decapoda: Penaeidae) en el Sistema del Lago de Maracaibo, Venezuela. *Ecotrópicos*. 32: e0015

<sup>6</sup>Laboratorio de Ecofisiología Vegetal; Departamento de Biología, Facultad Experimental de Ciencias, Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela.

<sup>7</sup>Centro de Modelado Científico (CMC); Facultad Experimental de Ciencias, Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela.

### Correspondencia

Laboratorio de Ecología General; Departamento de Biología, Facultad Experimental de Ciencias, Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela. Email: hbarriosg@fec.luz.edu.ve

### Financiamiento

N/A

### Editor Académico:

Aldo Croquer

con el objeto de desarrollar su potencial de explotación acuícola comercial. Sin embargo, estas especies también pudieran generar problemas sanitarios (transmiten enfermedades) al facilitar el ingreso al ambiente natural de virus, bacterias, hongos y protozoarios (en diversos estadios), ocasionan contaminación genética, pérdida de biodiversidad y alteran las tramas tróficas en los ecosistemas que son ocupados (Vander-Zanden & Olden, 2008; Havel *et al.*, 2015).

Junto a los animales acuáticos exóticos, también pudieran ingresar algas y parásitos metazoarios entre otros organismos patógenos, los cuales pueden causar graves problemas a las especies nativas o indígenas. Ejemplo de ello es el caso del copépodo *Pseudodiaptomus trihamatus* Wright S., 1937. Medeiros *et al.* (2006) indican que esta especie, parásita de los camarones peneidos oriundo de las Filipinas, ingresó a Brasil conjuntamente con *Penaeus monodon* y ha causado infecciones a otras especies de peneidos.

Al colonizar una nueva localidad, los invasores biológicos en muchos casos llegan a un ambiente donde carecen de enemigos naturales (depredadores, patógenos, competidores o parásitos) con los que han evolucionado a la par por años siendo estos los reguladores y modeladores de las poblaciones naturales de estas especies (Vander-Zanden & Olden, 2008). Algunos patrones generales de colonización y dispersión asociada a la explotación y cultivo por parte del hombre han emergido del estudio de las invasiones biológicas asociadas al movimiento de grupos humanos (Rodríguez & Suárez, 2001; Pérez *et al.*, 2007). Esto principalmente a que la primera etapa de una invasión biológica es la colonización de un ambiente nuevo y consiguiendo mecanismos de dispersión. Es importante acotar que no todas las especies exóticas se convierten en invasoras, ya que algunas especies autóctonas (p.ej. depredadores) comienzan a consumirlas y de esta manera las regulan aunque no necesariamente las extinguen (Rodríguez & Suárez, 2001; Freestone *et al.*, 2013).

Los crustáceos constituyen uno de los grupos con mayor número de especies exóticas en ambientes acuáticos (Hänfling *et al.*, 2011). La familia Peneidae representa más del 80% de la producción de camarón de cultivo en el mundo, mucho de estas especies son introducidas o no son nativas en las granjas de cultivo, especies como *Penaeus japonicus* (Bate, 1888), *P. monodon* (Fabricius, 1798), *P. setiferus* (Linnaeus, 1767), *P. stylirostris* (Stimpson, 1871) y *P. vannamei* (Boone, 1931),

son provenientes en su mayoría del Pacífico o del Indopacífico y utilizados ampliamente en granjas camaroneras alrededor del mundo (Rodríguez & Suárez, 2001).

El camarón tigre, *P. monodon* (Fabricius, 1798), que también es conocido como langostino jumbo, langostino carnoso o langostino chino, es un crustáceo decápodo marino de la familia Penaeidae (Chaitiamvong & Supongpan, 1992). Esta especie, nativa del Indopacífico, es considerada la más importante en la acuicultura de muchos países. Presenta una amplia distribución natural, desde las costas orientales de África, Arabia, alcanzando el sudeste asiático y del Mar de Japón a Pakistán, Indonesia el mar Rojo, Madagascar, Mauritania, la India, Sri Lanka, Malasia, Filipinas, Taiwán, Japón, Corea, Papua y Nueva Guinea y Australia (FAO, 1992).

El éxito de *P. monodon* como especie exótica es evidente en la literatura académica (Figueroa-López & Brante, 2020; Petatán-Ramírez *et al.*, 2020). En el Mar Mediterráneo, recientemente ha sido descrita una población establecida a partir de una previa introducción, vía el canal de Suez (Pezy *et al.*, 2017). También han sido descritas poblaciones introducidas en Hawái en el Océano Pacífico (Rodríguez & Suárez, 2001), así como en diversas localidades a lo largo del Océano Atlántico (norte y sur), tanto en las costas de los Estados Unidos (Florida, Georgia y Carolina del Sur) (Zink *et al.*, 2018) como en el Golfo de México (Fuller *et al.*, 2014; Gómez-Ponce *et al.*, 2020) y el Mar Caribe, específicamente en Costa Rica (Alfaro-Montoya *et al.*), Colombia (Gómez-Lemos & Hernando Campos, 2008; Aguirre-Pablón *et al.*, 2015) y Venezuela (Atencio *et al.*, 2006; Aguado & Sayegh, 2007; Pérez *et al.*, 2007; Altuve *et al.*, 2008; Figueroa-López & Brante, 2020). Además, casos de poblaciones introducidas en el Atlántico también han sido reportadas en las costas de Brasil (Cintra *et al.*, 2011).

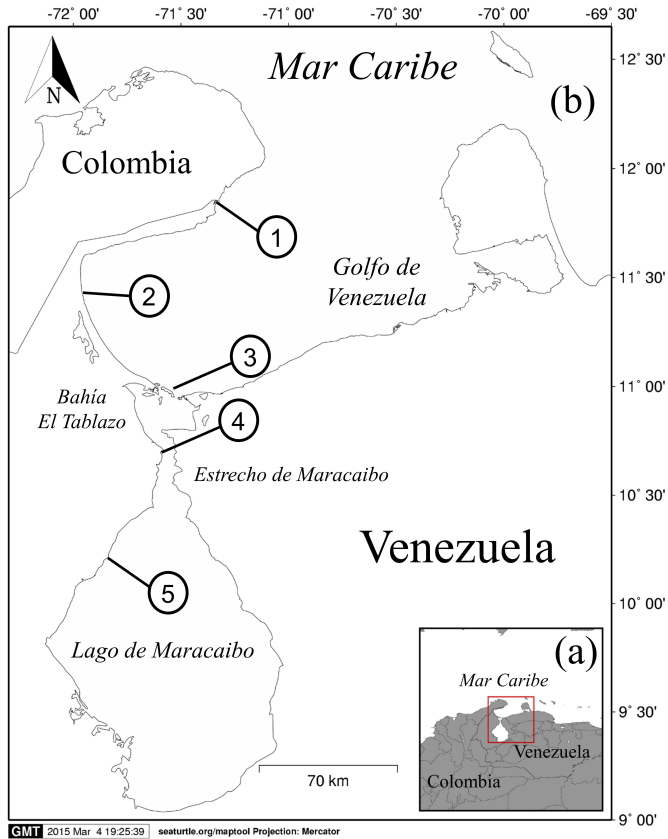
*Penaeus monodon* en su área nativa se reproduce en los fondos arenosos o lodazales en aguas someras y hasta zonas de 110 m de profundidad (Petatán-Ramírez *et al.*, 2020). Ambos sexos alcanzan unos 36 cm de longitud, las hembras pueden alcanzar un peso de 650 g, constituyendo el langostino más grande del mundo (FAO, 1992). En Venezuela, el Ministerio del Agricultura y Cría (actualmente separado en dos entidades gubernamentales: el Ministerio del Poder Popular para Agricultura Productiva y Tierras; y el Ministerio del Poder Popular para la Pesca y Acuicultura) autorizó en noviembre de 1984 la introducción de varias especies de camarones peneidos con potencial para la explotación por medio de la acuicultura, en

la que se incluyó a *P. monodon* (Rodríguez & Suárez, 2001; Pérez *et al.*, 2007). Sin embargo, a la fecha no existe registro de una liberación de *P. monodon* de piscinas de producción en territorio venezolano.

El origen de ejemplares de *P. monodon* en aguas territoriales venezolanas aún no está esclarecido. Altuve *et al.* (2008) plantean la hipótesis de que la presencia de *P. monodon* en Venezuela se debe a una liberación accidental de individuos de granjas camaroneras de Brasil, que luego dada la dispersión de sus larvas se establecieron en Guayana y de allí al Sur del Caribe, incluyendo las costas venezolanas entre 2001 y 2006 tal y como lo describen también Figueroa-López & Brante (2020). Sin embargo, es importante resaltar que existe otra posible ruta de dispersión (no necesariamente excluyente) que describen Wakida-Kusunoki *et al.* (2016), donde se plantea la posible llegada al Mar Caribe desde Estados Unidos, pasando previamente por el Golfo de México. Dilucidar el origen de los animales en aguas venezolanas será sin duda un paso importante para el manejo de este recurso a futuro.

En Venezuela, *P. monodon* ha sido incluido en la lista de camarones dendrobraquiados de presencia confirmada (Lira *et al.*, 2017). Existen registros en las costas en las costas del estado Anzoátegui (Aguado & Sayegh, 2007), y en la costa del delta del Río Orinoco y golfo de Paria (Altuve *et al.*, 2008; Figueroa-López & Brante, 2020). Hasta la fecha, en el Sistema del Lago de Maracaibo solo se conocía de un único registro (no recolectado) de esta especie, y solo constatado en literatura gris (Atencio *et al.*, 2006). Por ello, con el objetivo de confirmar los hallazgos de Atencio *et al.* (2006) y Pérez *et al.* (2007) sobre la presencia del Camarón Tigre *P. monodon* en las aguas del Sistema del Lago de Maracaibo, en este estudio se realizó la recolección, análisis, identificación y registro de ejemplares de *P. monodon* en los cuatro ecosistemas interconectados que conforman el Sistema del Lago de Maracaibo (Medina & Barboza, 2000; Rodríguez, 2000). Estos ecosistemas diferenciados, en orden norte-sur, son: Golfo de Venezuela, Bahía El Tablazo, Estrecho de Maracaibo, y el Lago de Maracaibo (Bolsa del Lago) (Fig. 1).

En los cinco centros poblados o urbanos donde fueron obtenidos los ejemplares o sus fotografías digitales, fueron realizadas entrevistas semi-estructuradas a los pescadores participantes (recolectores y/o fotógrafos) quienes entregaron los ejemplares a los autores durante las visitas a los puertos pesqueros. Estas entrevistas se realizaron con la finalidad de reca-



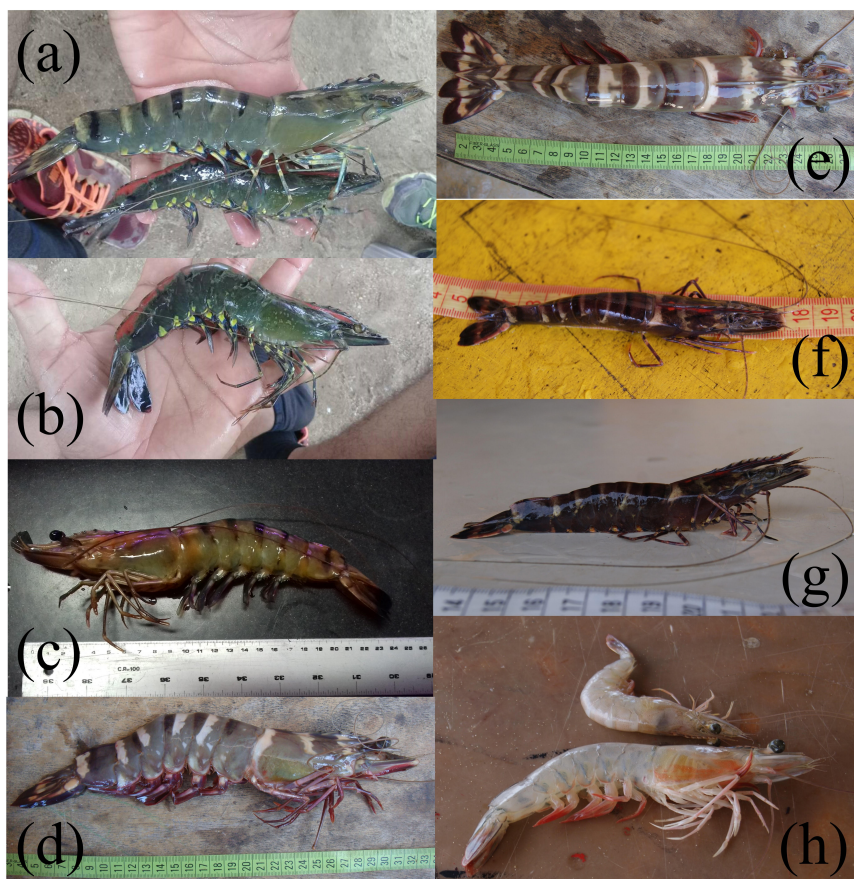
**FIGURA 1** Sistema del Lago de Maracaibo. (a) Ubicación geográfica del sistema, en relación al país, a Colombia, y al Mar Caribe (recuadro demarca zona de estudio). (b) Ubicación relativa de los puertos pesqueros monitoreados dentro del Sistema del Lago de Maracaibo con presencia verificada del camarón tigre *Penaeus monodon* en el Sistema del Lago de Maracaibo. Números en mapa (b) corresponden a los puestos: (1) Laguna de Cocinetas, Castilletes; (2) Caño Sagua; (3) Isla Zapara; (4) Santa Rosa de Agua; (5) Curarire.

bar mayor información sobre los elementos que involucraron las capturas mencionadas (fecha, arte de pesca empleado, y observaciones puntuales relacionadas con la captura).

**Diagnosic de *P. monodon* (Decapoda: Penaeidae).**- Rostro bien desarrollado, dentado dorsal y ventralmente. Caparazón sin suturas longitudinales ni transversales. Surcos cervicales, surcos órbitoantenal y carinas antenales siempre presentes. Con espinas hepática y antenal pronunciadas. Margen pterigostomial redondeado. Espinas en el basipodito del primer y segundo par de pereiópodo; exópodos del primer al cuarto par de pereiópodo usualmente presentes. Sin espinas subapicales fijas en el telson. Surcos y carina adrostrales cor-

tos, no alcanzando posteriormente más allá de la mitad de la longitud del caparazón. Sin carina gastrofrontal. Las hembras tienen tético de tipo cerrado. Los rasgos más distintivos para la identificación de la especie son: quinto par de pereiópodos sin exópodo, carina hepática horizontalmente recta y carina gastroorbital ocupando la mitad posterior de la distancia entre la espina hepática y el margen postorbital del caparazón (Kongkeo, 2005).

El reporte en este documento se basa en registros confirmados de *P. monodon* a lo largo de la zona de estudio, incluyendo: (i) cinco ejemplares recolectados, cuatro de ellos (Fig. 2a-e) depositados en la colección de Invertebrados del Museo de Biología de La Universidad del Zulia (MBLUZ: 2515-2017); (ii)



**FIGURA 2** Ejemplares del camarón tigre *Penaeus monodon* Fabricius, 1798 recolectados y registrados en el Sistema del Lago de Maracaibo. Letras en la figura corresponden a los sitios de captura de los ejemplares: Curariré (a-b); Santa Rosa de Agua (c); Castilletes (d-e); isla Zapara (f-g); Caño Sagua (h).

tres reportes fotográficos anecdóticos realizados por pescadores locales en la costa occidental del Lago de Maracaibo, en los poblados de Isla Zapara y Curariré (Fig. 2f-g), y (iii) un ejemplar sometido a cocción fotografiado en Caño Sagua (Fig. 2h). Los ejemplares de colección presentaron las siguientes características:

- **MBLUZ-2503:** ejemplar macho de 35 cm de longitud total (LT) y 160 g, capturado en Junio del 2009 en una red de parada (monofilamento nylon) por pescadores artesanales en la Laguna de Cocinetas (Castilletes), ubicada en el extremo noroccidental del estado Zulia, en la Parroquia Alta Guajira,

municipio Guajira. Coordenadas geográficas: 11° 50' 42.5" N; 71° 20' 22.1" O.

- **MBLUZ-2515:** ejemplar macho de 29 cm de LT y 139 g, fue recolectado en el mes de mayo del 2011 con una red de arrastre artesanal. Capturado por pescadores artesanales en la Laguna de Cocinetas, ubicada en el extremo noroccidental del estado Zulia, en la Parroquia Alta Guajira, municipio Guajira. Coordenadas geográficas: 11° 49' 52.9" N; 71° 21' 47.3" O.

- **MBLUZ-2516:** ejemplar hembra de 24 cm de LT y 109.8 g, fue recolectado en el mes de Febrero del 2018, en la localidad de Santa Rosa de Agua, parroquia Coquivacoa, municipio Maracaibo, estado Zulia. Coordenadas 10° 42' 22.3" N; 71°

35° 16.7" O.

• **MBLUZ-2517:** ejemplar hembra de 16.5 cm de LT y 29.7 g, fue recolectado en el mes de Febrero del 2018, en la localidad de Santa Rosa de Agua, parroquia Coquivacoa, municipio Maracaibo, estado Zulia. Coordenadas 10° 42' 22.3" N; 71° 35' 16.7" O.

Basado en entrevistas semi-estructuradas a los pescadores locales, empleando láminas fotográficas de identificación para corroborar la información recabada, y a través de la observación directa por los autores, fueron registrados dos individuos capturados por la flota pesquera presente en Caño Sagua durante sus jornadas con pesca de arrastre artesanal que realiza esta flota en aguas del Golfo de Venezuela. Así mismo, fue reportada la presencia de la especie por pescadores de la Isla de Zapara (Fig. 2c, f, g) ubicada en el extremo norte en la desembocadura del Lago de Maracaibo entre las coordenadas 10° 58' 14.3" N y 71° 34' 27.2" O. Según las entrevistas realizadas mencionan que son frecuentes los avistamientos y las capturas de ejemplares de *P. monodon* en la zona sur de la Isla (Bahía El Tablazo). Los pescadores entrevistados afirman que *P. monodon* es fácilmente reconocido por su gran tamaño y el patrón de coloración característico. Además, indicaron que los avistamientos son cada vez más frecuentes en las zonas aledañas a Santa Rosa de Agua, donde de hecho sugieren que hay zonas donde las densidades de *P. monodon* son mayores que individuos de especies autóctonas del Lago de Maracaibo.

La presente investigación corrobora la presencia de *P. monodon* en aguas del Sistema del Lago de Maracaibo. Los registros compilados confirman su presencia en las aguas de los cuatro ecosistemas que integran el Sistema del Lago de Maracaibo (Lago de Maracaibo, Estrecho de Maracaibo, Bahía del Tablazo, y Golfo de Venezuela). De esta manera *P. monodon* de ser considerado anteriormente como una especie exótica (Atencio *et al.*, 2006; Pérez *et al.*, 2007), ahora debe ser estudiado como una especie de invertebrado invasora en el Sistema. Se une, entre otras especies de invertebrados, al molusco bivalvo (mejillón verde) *Geukensia demissa* (Dillwyn, 1817), el cual se estima fue introducido al Lago de Maracaibo a principio de 1990 y se ha esparcido rápidamente por todo el Caribe (Romero *et al.*, 2002; Báez *et al.*, 2005). Los registros descritos en este manuscrito datan entre 2009 y 2018, por lo que se confirma su presencia en el Sistema del Lago de Maracaibo desde

hace al menos 11 años.

Diversos autores han detallado los impactos que ocasionan las especies invasoras, especialmente en ecosistemas acuáticos (Havel *et al.*, 2015; Oficialdegui *et al.*, 2020). Hasta el año 2014, no se había corroborado algún impacto ocasionado por *P. monodon* dentro de las aguas del Atlántico y el Caribe (Fuller *et al.*, 2014; Fofonoff *et al.*, 2018). Sin embargo, estudios recientes mencionan posibles transmisiones de enfermedades virales (p.ej. 'mancha blanca') a especies nativas de camarón (FAO, 1992). De igual manera, Hill *et al.* (2017) alertan de la alta preferencia alimenticia de *P. monodon* sobre poliquetos, así como sobre individuos juveniles de cangrejo azul (*Callinectes sapidus* Rathbun, 1896). Esto último debe ser evaluado con cautela en los próximos años, especialmente dada la importancia socio-cultural y económica de la industria pesquera de cangrejo azul en toda la región occidental de Venezuela (Andrade de Pasquier *et al.*, 2010; Perdomo *et al.*, 2010; Molina-Molina & Mejías-Yedra, 2019).

Los requerimientos ambientales dentro del ámbito de distribución nativa de *P. monodon*, especie eurioica en múltiples aspectos, coinciden con las características del Sistema del Lago de Maracaibo (Rodríguez, 2000; Fofonoff *et al.*, 2018). Observaciones preliminares realizadas por Hughes (1966), y las comparaciones ecosistémicas y el modelo predictivo para el Atlántico Occidental propuesto recientemente por Petatán-Ramírez *et al.* (2020), establecen que *P. monodon* madura y se reproduce sólo en hábitats marinos tropicales. Todo ello potencia su distribución y asentamientos en nuevas regiones dentro de la cuenca Caribeña y en el Océano Atlántico, ya que *P. monodon* durante sus estadios, larval, juvenil, y sub-adulto se establecen en estuarios, lagunas costeras o en áreas de manglar, mientras que los adultos suelen habitar en la plataforma continental (Fofonoff *et al.*, 2018). Al examinar las condiciones ambientales de las localidades donde fueron hallados los ejemplares objeto del presente estudio, se observa que poseen las condiciones idóneas para el establecimiento de poblaciones de *P. monodon*, esto podría indicar que han logrado completar su ciclo de vida, estableciéndose así en las aguas del Sistema del Lago de Maracaibo y evidencia su potencial invasivo.

Además, como la mayoría de los peneidos, *P. monodon* desova en el mar ingresando a las lagunas costeras y estuarios en los primeros estadios del ciclo de vida, y permanecen hasta juveniles, tales como los ejemplares capturados en la La-

guna de Cocinetas (Castilletes) y en Caño Sagua. Investigaciones previas afirman que *P. monodon* es una especie altamente competitiva sobre todo por espacio y alimento lo que podría implicar una reducción paulatina de las poblaciones de crustáceos locales debido a que sus hábitos alimenticios son carnívoros (Cintra *et al.*, 2011; Fuller *et al.*, 2014; Hill *et al.*, 2017; Petatán-Ramírez *et al.*, 2020). De esta manera también podría estar compitiendo y potencialmente desplazando, principalmente por alimento, a larvas e individuos juveniles de peces y otros invertebrados que representan un valioso recurso pesquero para comunidades humanas asentadas a las orillas del Sistema del Lago de Maracaibo, esto es sin duda una de las posibles consecuencias que deben ser estudiadas a profundidad en un futuro cercano.

Los registros más recientes de la especie en la parte interna del Sistema del Lago de Maracaibo en la localidad de Curarire, corresponden a individuos adultos (Fig. 2). Según las entrevistas a pescadores locales se revela que cada vez son más frecuentes las capturas de ejemplares de *P. monodon*. Esto podría indicar que las poblaciones de esta especie están incrementando su abundancia y posiblemente se trate de una especie ya establecida en este sistema acuático que ha logrado completar su ciclo biológico. Por lo antes mencionado urgen investigaciones detalladas sobre este proceso invasivo dentro del Sistema del Lago de Maracaibo, para así poder diseñar estrategias efectivas para el manejo de este recurso.

## AGRADECIMIENTOS

A los profesores, investigadores y asistentes del Laboratorio de Ecología General (LEG), del Laboratorio de Sistemática de Invertebrados Acuáticos (LASIA), del Laboratorio de Contaminación Acuática y Ecología Fluvial, y de la Colección de Invertebrados Acuáticos del Museo de Biología de La Universidad del Zulia (MBLUZ) –todos ellos del Departamento de Biología de la Facultad Experimental de Ciencias– por prestar sus equipos y espacios para la realización de las mediciones y fotografías utilizadas en este estudio. A los pescadores colaboradores de nuestras instituciones y consejos de pescadores de las comunidades visitadas, quienes nos permitieron tener acceso a los ejemplares y accedieron a responder las entrevistas. Agradecemos también a Héctor Severeyn y Joseph Jay Ewald por la orientación académica ante los primeros registros

de la especie. Finalmente, agradecemos a los revisores anónimos por los comentarios recibidos, que ayudaron a mejorar la presentación de este trabajo antes de su publicación.

## CONFLICTO DE INTERESES

Los autores certifican que José E. Rincón y Héctor Barrios-Garrido son miembros del equipo editorial de la revista *Ecotrópicos*, donde se desempeñan como Editores Académicos Asociados, y que esto no alteró ni condicionó el cumplimiento, por parte de todos los autores, de las políticas y criterios editoriales de la revista. Los ejemplares utilizados en este estudio fueron recolectados por los pescadores artesanales de las localidades mencionadas (amparados por la Ley de Pesca y Acuicultura; Artículo 21, numeral VI), quienes posteriormente donaron los ejemplares al Museo de Biología de La Universidad del Zulia, el cual se encuentra incluido en el “Registro Nacional de Colecciones Biológicas” de la República Bolivariana de Venezuela (Registro No. 23; <http://200.11.192.207/recob.php>).

## ABSTRACT

**New records of Giant Tiger Prawn, *Penaeus monodon* Fabricius, 1798 (Decapoda: Penaeidae) in the Maracaibo Lake System, Venezuela.** The Asian tiger shrimp, *Penaeus monodon* (Decapoda: Penaeidae), is an Asian species considered as alien in the Atlantic Ocean waters. This paper confirms the presence of *P. monodon* along the coasts of the Maracaibo Lake System. We evaluated multiple artisanal ports in the following localities: Castilletes, Porshoure, Kazuzain, Caño Sagua, Zapara Island, and Santa Rosa de Agua. We collected five adult individuals from Castilletes, Zapara Island, and Santa Rosa de Agua, the specimens were deposited in the Museum of Biology of the University of Zulia (Experimental Faculty of Sciences), within the section of aquatic invertebrates under the following museum catalogue numbers: MBLUZ-2503, MBLUZ-2515, MBLUZ-2516, and MBLUZ-2517. These records confirmed the presence of *P. monodon* along the four aquatic environments that form the Maracaibo Lake System (Gulf of Venezuela, El Tablazo Bay, Maracaibo Strait, and Maracaibo Lake), indicating a possible increase in

the species' populations across region. Future researches must be focused to evaluate the population status of *P. monodon* in the Maracaibo Lake System, as well as for the design of effective strategies for the effective management of this resource.

**Palabras clave:** Alien species, distribution, population status, life cycle, Caribbean.

## REFERENCIAS

- Aguado G & Sayegh J. 2007.** Presencia del camarón tigre gigante *Penaeus monodon* (Crustacea, Penaeidae) en la costas del Estado Anzoátegui, Venezuela. *Boletín del Instituto Oceanográfico de Venezuela* **46**: 107–111.
- Aguirre-Pablón JC, Orozco Berdugo G & Narváez Barandica J. 2015.** Genetic status, source and establishment risk of the giant tiger shrimp (Penaeidae: *Penaeus monodon*), an invasive species in Colombian Caribbean waters. *Acta Biológica Colombiana* **20**: 117–127.
- Alfaro-Montoya J, Monge-Ortiz AM, Martínez-Fernández D & Herrera-Quesada E.** First record of the nonindigenous *Penaeus monodon* Fabricius, 1798 (Penaeidae) in the Caribbean Sea of Costa Rica, Central America, with observations on selected aspects of its reproductive biology. *BioInvasions Record* **4**: 217–222.
- Altuve DE, Marcano LA, Alió JJ & Blanco-Rambla JP. 2008.** Presencia del camarón tigre *Penaeus monodon* (Fabricius, 1798) en la costa del delta del río Orinoco y golfo de Paria, Venezuela. *Memoria de la Fundación La Salle de Ciencias Naturales* **68**: 83–92.
- Andrade de Pasquier G, Ramírez S, García Pinto L, Buonocore R & Delgado J. 2010.** Impacto del palangre para la captura del cangrejo azul, *Callinectes sapidus* en la composición por tallas de los desembarques en el Lago de Maracaibo, Venezuela. *Gulf and Caribbean Fisheries Institute* **62**: 415–419.
- Atencio M, Morán R & Jurado J. 2006.** Presencia de *Penaeus monodon* (Crustacea: Decapoda: Penaeidae) en aguas del Golfo de Venezuela. 160-161. In: **De La Rosa Serrano J, Chaparro Muñoz N, Díaz Vesga R, Perdomo Balaguera J & Marquez Za V** (Eds.) *III Congreso Colombiano de Acuicultura*. Universidad Magdalena, Santa Marta, Colombia, pp. 160–161.
- Báez M, García de Severein Y & Severein H. 2005.** Ciclo reproductivo de *Geukensia demissa* (Bivalvia: Mytilidae) en la playa de Nazaret, El Moján, Estado Zulia, Venezuela. *Ciencias marinas* **31**: 111–118.
- Chaitiamvong S & Supongpan M. 1992.** *A guide to penaeoid shrimps found in Thai waters*. Australian Institute of Marine Science (AIMS), Townsville, Australia.
- Cintra IHA, de Sá Paiva K, do Nascimento Botelho M & de Araújo Silva KC. 2011.** Presence of *Penaeus monodon* in the continental shelf of the State of Para, Northern Brazil (Crustacea, Decapoda, Penaeidae). *Revista de Ciências Agrárias Amazonian Journal of Agricultural and Environmental Sciences* **54**: 314–317.
- FAO. 1992.** Programa de información de especies acuáticas cultivadas: *Penaeus monodon*. Disponible en: [http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Penaeus\\_monodon/es](http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Penaeus_monodon/es). (Consultado el 09 de octubre de 2020).
- Figuroa-López N & Brante A. 2020.** Estado actual del conocimiento de las bioinvasiones marinas en Venezuela: temáticas desarrolladas y tendencia temporal. *Gayana* **84**: 1–15.
- Fofonoff P, Ruiz G, Steves B, Hines A & Carlton J. 2018.** National exotic marine and estuarine species information system. Disponible en: <http://invasions.si.edu/nemesis/>. (Consultado el 09 de octubre de 2020).
- Freestone AL, Ruiz GM & Torchin ME. 2013.** Stronger biotic resistance in tropics relative to temperate zone: effects of predation on marine invasion dynamics. *Ecology* **94**: 1370–1377.
- Fuller PL, Knott DM, Kingsley-Smith PR, Morris JA, Buckel CA, Hunter ME & Hartman LD. 2014.** Invasion of Asian tiger shrimp, *Penaeus monodon* Fabricius, 1798, in the western north Atlantic and Gulf of Mexico. *Aquatic Invasions* **9**: 59–70.
- Gómez-Lemos LA & Hernando Campos N. 2008.** Presence of *Penaeus monodon* Fabricius (Crustacea: Decapoda: Penaeidae) in waters off the Colombian Guajira. *Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras-INVEMAR* **37**: 221–225.
- Gómez-Ponce MA, Bolaños-Martínez N, Díaz-Jaimes P, Bortolini-Rosales JL & Castellanos Pérez PdJ. 2020.** A new record of a tiger shrimp *Penaeus monodon* Fabricius, 1798 breeding female in the coast of Campeche, Mexico. *Latin American Journal of Aquatic Research* **48**: 150–155.
- Hänfling B, Edwards F & Gherardi F. 2011.** Invasive alien Crustacea: dispersal, establishment, impact and control. *BioControl* **56**: 573–595.
- Havel JE, Kovalenko KE, Thomaz SM, Amalfitano S & Kats LB. 2015.** Aquatic invasive species: challenges for the future. *Hydrobiologia* **750**: 147–170.



- Hill JM, Caretti ON & Heck Jr KL. 2017.** Recently established Asian tiger shrimp *Penaeus monodon* Fabricius, 1798 consume juvenile blue crabs *Callinectes sapidus* Rathbun, 1896 and polychaetes in a laboratory diet-choice experiment. *BioInvasions Record* **6**: 233–238.
- Hughes D. 1966.** Investigations of the 'nursery areas' and habitat preferences of juvenile penaeid prawns in Mozambique. *Journal of Applied Ecology* **3**: 349–354.
- Kongkeo H. 2005.** Cultured Aquatic Species Information Programme—*Penaeus monodon*. Culture Aquatic Species Fact Sheets. FAO—Rome. Disponible en: <http://www.fao.org/fishery/collection/cultured-species/en>. (Consultado el 09 de octubre de 2020).
- LeBlanc F, Belliveau V, Watson E, Coomber C, Simard N, DiBacco C, Bernier R & Gagné N. 2020.** Environmental DNA (eDNA) detection of marine aquatic invasive species (AIS) in Eastern Canada using a targeted species-specific qPCR approach. *Management of Biological Invasions* **11**: 201–217.
- Lira C, Bolaños J, Marcano J, Hernández J, Vera-Caripe J, Rodríguez B & López R. 2017.** Lista actualizada de los camarones dendrobranquiados (Crustacea: Decapoda: Dendrobranchiata) marinos y de aguas salobres de Venezuela. *Boletín del Instituto Oceanográfico de Venezuela* **56**: 31–45.
- Medeiros GF, Medeiros LS, Henriques DM, Carlos MT, Faustino GVBdS & Lopes RM. 2006.** Current distribution of the exotic copepod *Pseudodiaptomus trihamatus* Wright, 1937 along the northeastern coast of Brazil. *Brazilian Journal of Oceanography* **54**: 241–245.
- Medina E & Barboza F. 2000.** Los manglares del sistema de Maracaibo. In: **Rodríguez G** (Ed.) *El Sistema de Maracaibo*, 2da. Edición. Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC), Caracas, Venezuela, pp. 175–182.
- Molina-Molina M & Mejías-Yedra D. 2019.** Evidencias de sobrepesca y mal manejo del *Callinectes sapidus* (Rathbun, 1896) en el Lago de Maracaibo, Venezuela. *Journal of Marine and Coastal Sciences* **11**: 81–100.
- Oficialdegui FJ, Delibes-Mateos M, Green AJ, Sánchez MI, Boyero L & Clavero M. 2020.** Rigid laws and invasive species management. *Conservation Biology* **34**: 1047–1050.
- Perdomo DA, García DE, González-Estopiñán M, Santos O, Moratinos P, Cova L & Medina MG. 2010.** Evaluación de la pesca artesanal con palangre del cangrejo azul (*Callinectes* spp.), en el Puerto de La Ceiba, estado Trujillo, Venezuela. *Zootecnia Tropical* **28**: 221–238.
- Pérez J, Alfonsi C, Salazar S, Macsotay O, Barrios J & Martínez R. 2007.** Especies marinas exótica y criptogénicas en las costas de Venezuela. *Boletín del Instituto Oceanográfico de Venezuela* **46**: 79–96.
- Petatán-Ramírez D, Hernández L, Becerril-García E, Berúmen-Solórzano P, Auliz-Ortiz D & Reyes-Bonilla H. 2020.** Potential distribution of the tiger shrimp *Penaeus monodon* (Decapoda: Penaeidae), an invasive species in the Atlantic Ocean. *Revista de Biología Tropical* **68**: 156–167.
- Pezy JP, Baffreau A & Dauvin JC. 2017.** Records of two introduced Penaeidae (Crustacea: Decapoda) species from Le Havre Harbour, France, English Channel. *BioInvasions Records* **6**: 363–367.
- Rodríguez G & Suárez H. 2001.** Anthropogenic dispersal of decapod crustaceans in aquatic environments. *Interciencia* **26**: 282–288.
- Rodríguez G. 2000.** *El Sistema de Maracaibo*. Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC), Caracas, Venezuela.
- Romero J, Severeyn H, Ramírez Y, Chavez R & López M. 2002.** *Geukensia demissa* (Dillwyn, 1817)(Bivalvia: Mytilidae), nuevo género y especie de mejillón para Venezuela y el Caribe. *Boletín del Centro de Investigaciones Biológicas* **36**: 231–243.
- Vander-Zanden MJ & Olden JD. 2008.** A management framework for preventing the secondary spread of aquatic invasive species. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* **65**: 1512–1522.
- Wakida-Kusunoki AT, De Anda-Fuentes D & López-Téllez NA. 2016.** Presence of giant tiger shrimp *Penaeus monodon* (Fabricius, 1798) in eastern Peninsula of Yucatan coast, Mexico. *Latin American Journal of Aquatic Research* **44**: 155–158.
- Zink IC, Jackson TL & Browder JA. 2018.** A note on the occurrence of non-native tiger prawn (*Penaeus monodon* Fabricius, 1798) in Biscayne Bay, FL, USA and review of South Florida sighting and species identification. *BioInvasions Record* **7**: 297–302.