

EL MATAGUARO *CRENICICHLA GEAYI* PELLEGRIN 1903: A UNA DÉCADA DE SU REPORTE EN LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL RÍO MANZANARES, ESTADO SUCRE, VENEZUELA

SALAZAR, S.K.^{1*}, SALAZAR MIRANDA, H.², GÓMEZ MARVAL, B.³ & ALFONSI ROJAS, C.⁴.

¹*Instituto Oceanográfico de Venezuela. Universidad de Oriente. *Autor de correspondencia: salazarsinatra32@gmail.com.*

²*Departamento de Biología. Escuela de Ciencias. Universidad de Oriente. Núcleo de Sucre. Email: henryjose152@gmail.com*

³*Departamento de Biología. Escuela de Ciencias. Universidad de Oriente. Núcleo de Sucre. Email: bladimirgomez@gmail.com*

⁴*Instituto Oceanográfico de Venezuela. Universidad de Oriente. Email: calfonsir@hotmail.com.*

RESUMEN: Las Especies Exóticas Invasoras (EEI) son una de las principales causas de la disminución de la diversidad a nivel mundial, y en el caso de organismos acuáticos es muy amplia la lista de introducciones de especies de peces de agua dulce. La cuenca hidrográfica del Manzanares en el estado Sucre, no ha escapado a este fenómeno y sus consecuencias, estudiándose desde la década de los 60 y reportando la presencia de cíclidos invasores como la petenia y la tilapia. En el 2007 se reportó por primera vez en la cuenca, la presencia del matagauaro *Crenicichla geayi* en río Cedeño. Luego de trece años de su aparición, la presente investigación tuvo como objetivo evaluar la distribución de *C. geayi*, considerada especie invasora en esta cuenca. Los resultados evidencian el ascenso y distribución de la especie en la cuenca alta y media, destacando su presencia mayormente en los afluentes del Manzanares, además de sus poblaciones establecidas, su efecto más notorio dentro del ecosistema es la disminución aparente por depredación, de las poblaciones del camarón de río del género *Macrobrachium*. En este contexto, *C. geayi* puede considerarse un invasor exitoso luego de más de una década de su aparición. La necesidad de estudios sobre el comportamiento, evolución y consecuencias de las EEI en las poblaciones autóctonas, aunado a una adecuada gestión preventiva y educación ambiental a los pobladores, son las acciones más efectivas para reducir las introducciones.

Palabras clave: Cichlidae, exótico, especie invasora, *Crenicichla*, río Manzanares.

ABSTRACT: Invasive Exotic Species (IAS) is one of the main causes of the decrease in diversity worldwide, and in the case of aquatic organisms the list of introductions of freshwater fish species is very wide. The Manzanares watershed in the Sucre state has not escaped this phenomenon and its consequences, being studied since the 1960s and reporting the presence of invasive cichlids such as petenia and tilapia. In 2007, the presence of the matagauaro *Crenicichla geayi* in the Cedeño River was reported for the first time in the basin. After thirteen years after its appearance, this research aimed to evaluate the distribution of *C. geayi*, considered an invasive species in this basin. The results show the ascent and distribution of the species in the upper and middle basin, highlighting its presence mainly in the tributaries of the Manzanares, in addition to its established populations, its most notable effect within the ecosystem is the apparent decrease by predation, of the populations of river shrimp of the genus *Macrobrachium*. In this context, *C. geayi* can be considered a successful invader after more than a decade of its appearance. The need for studies on the behavior, evolution and consequences of IAS in indigenous populations, together with adequate preventive management and environmental education for residents, are the most effective actions to reduce introductions.

Key Words: Cichlidae, exotic, invasive species, *Crenicichla*, Manzanares River

INTRODUCCIÓN

Actualmente las actividades humanas, la globalización, y más recientemente el cambio climático ha incrementado seriamente la introducción de especies, es decir el movimiento directo o indirecto, de un organismo desde su rango nativo de distribución a uno fuera de éste. Estas especies cuando poseen capacidad para establecerse e invadir grandes áreas

son denominadas Especies Exóticas Invasoras (EEIs) y se consideran como una de las principales causas de la disminución de la diversidad biológica, provocando graves daños a los ecosistemas: desequilibrios ecológicos entre las poblaciones, cambios en la estructura, funcionamiento y composición de las comunidades, pérdida de poblaciones naturales, reducción de la diversidad genética y transmisión de enfermedades que

afectan la salud humana, la flora y fauna silvestre (PÉREZ *et al.* 2010; CONABIO 2016; FREHSE *et al.* 2016; PATOKA *et al.* 2018).

Las especies introducidas también pueden ser nativas y en este sentido, se les conoce como especies trasladadas, trasplantadas o transferidas, es decir, cuando los movimientos de las especies ocurren de una zona a otra (no de manera natural) dentro de una misma región geográfica. Las especies exóticas trasladadas, cuando son introducidas a nuevos ambientes, ejercen efectos similares a los causados por especies exóticas, sobre la diversidad nativa (PÉREZ *et al.* 2007; GUTIÉRREZ-BONILLA & ÁLVAREZ-LEÓN 2011; TEIMORI *et al.* 2017).

Las introducciones de exóticos acuáticos, pueden ser deliberadas (con fines para mejorar las pesquerías, la acuicultura y ornamentales) y accidentales como son los movimientos de organismos a través de la construcción de canales, en el agua de lastre y como organismos adheridos a los cascos de las naves (PÉREZ *et al.* 2010; SALAZAR *et al.* 2016). Esta actividad reviste ganancias económicas importantes generadas al explotar nuevos recursos, pero también importantes pérdidas cuando se trata de recuperar el posible daño ambiental ligado a esta actividad.

Los ecosistemas acuáticos continentales se encuentran entre los más intensamente afectados por la introducción de EEIs y, en el caso de las comunidades de peces, se ha registrado una larga lista de introducciones de especies de peces de agua dulce, no todos con efectos notables en sus nuevos ecosistemas, pero si muchos de ellos con importantes impactos ecológicos, evolutivos y económicos (CUCHEROUSSET & OLDEN 2011; OLIVA PATERNA *et al.* 2017).

En el estado Sucre, investigaciones han reseñado la presencia de especies exóticas invasoras como los gasterópodos *Tarebia granifera*, *Melanoides tuberculata*, *Achatina fulica* y los peces cíclidos *Caquetaia kraussi*, *Oreochromis mossambicus*, petenia y tilapia respectivamente en la cuenca hidrográfica del Manzanares y la laguna litoral de Los Patos (SALAZAR *et al.* 2018). ROYERO-LEÓN & LASSO-ALCALÁ (1992) han descrito la introducción, distribución y aspectos ecológicos de la Petenia en Venezuela, mientras que la tilapia ha sido reseñada en la ciudad de Cumaná desde la década de los 60 en los trabajos pioneros de CARVAJAL (1965), AGUILERA & CARVAJAL (1976) y JIMÉNEZ (1977) y han sido consideradas causantes de la reducción en

el número de especies nativas de peces, tal como se demostró en la laguna litoral Los Patos en la ciudad de Cumaná en el estado Sucre.

NIRCHIO & PÉREZ (2001); PÉREZ *et al.* (2003); RUIZ *et al.* (2005) señalaron que la introducción principalmente de la tilapia, ha generado daños en el ecosistema, llegando a observarse juveniles y adultos de esta especie en las proximidades de los vertederos de aguas domésticas al Golfo de Cariaco, así mismo la captura en el mar de individuos sexualmente maduros y adultos con alevines en la boca, son un claro indicio de la adaptación y reproducción en el medio marino. Aunado a este escenario esta especie invasora alcanzó la cuenca media del río Manzanares y sus afluentes.

El género *Crenicichla* comprende más de 85 especies válidas (KULLANDER 2003; KULLANDER & LUCENA 2006; MATTOS *et al.* 2014) y es reconocido como uno de los más ricos, lo que ha conllevado a que sea revisado repetidamente y numerosas investigaciones han adicionado nuevas especies (KULLANDER 2003; CASCIOTTA *et al.* 2006; KULLANDER & LUCENA 2006; KULLANDER & SANTOS DE LUCENA 2013; MATTOS *et al.*, 2014; WHITE 2016).

Crenicichla geayi o mataguaro, es considerado un pez de uso ornamental (ROMÁN 1992) y ha sido reportado previamente en el eje de las cuencas costeras de Aroa, Yaracuy y Tuy, eventualmente en algunas pequeñas cuencas del litoral central y cuenca del golfo de Paria (LASSO & MACHADO-ALLISON, 2000; LASSO *et al.* 2004; LASSO *et al.* 2010). Fue reportado por primera vez para la cuenca del río Manzanares por SALAZAR *et al.* (2007).

Pobladores de la cuenca, han señalado la introducción de esta especie, y destacan el aumento en su población, considerándolo un invasor que aparentemente ha mermado las poblaciones de camarón del género *Macrobrachium*. En este escenario se estima que el mataguaro *C. geayi* es una especie introducida en el sistema río Manzanares, posiblemente por actividades de acuariofilia y la presente investigación tuvo como objetivo evaluar la distribución de la especie en la cuenca hidrográfica del río Manzanares, luego de más de una década de su primer reporte.

MATERIALES Y MÉTODOS

La cuenca del río Manzanares tiene alrededor de 1.652 km², el cauce principal del río recibe por su margen derecho 9 ríos, 13 riachuelos y quebradas y por

el margen izquierdo 14 ríos principales y 6 secundarios. Posee una cota máxima de 2.300 msnm en el Cerro Las Peonías y una mínima a nivel del mar, en el Golfo de Cariaco, con una longitud de 81 km. (MÁRQUEZ *et al.* 2002; RUÍZ *et al.* 2005; Salazar *et al.* 2018). El régimen pluviométrico de la cuenca se caracteriza por un período de sequía de diciembre a junio, y el período de lluvia de julio a noviembre, (APARICIO 2003; SENIOR 2003; MEDINA *et al.* 2013).

Se realizaron capturas en la cuenca hidrográfica del río Manzanares durante el período de sequía y lluvia del año 2017. Por fines prácticos y tomando la descripción por tramos de acuerdo a SENIOR *et al.* (2004), la cuenca se dividió en secciones (alta, media y baja) con base a diferencias determinadas por el gradiente altitudinal, estableciéndose 31 estaciones (Fig. 1). Para efecto de la captura de peces, se empleó una red de 5 m de largo por

1,15 de alto y diámetro de malla variable (en el centro 3mm y en los extremos 10mm). En cada estación, se efectuaron cinco lances con duración de cinco minutos cada uno y arrastre de 10 metros aproximadamente. Los organismos capturados se fotografiaron, y almacenaron para su traslado al Instituto Oceanográfico de Venezuela (IOV-UDO). Para la identificación de la especie, se empleó la descripción de RODRÍGUEZ-OLARTE & TAPHORN (2007) y URBANO-BONILLA *et al.* (2018). También se utilizó como herramienta de ayuda en la identificación de la especie la Base de datos de la FAO (FROESE & PAULY 2019).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los ejemplares capturados se corresponden con la descripción taxonómica de la especie *Crenichla geayi* (RODRÍGUEZ-OLARTE & TAPHORN 2007; SALAZAR *et al.* 2007; URBANO-BONILLA *et al.* 2018, FROESE & PAULY

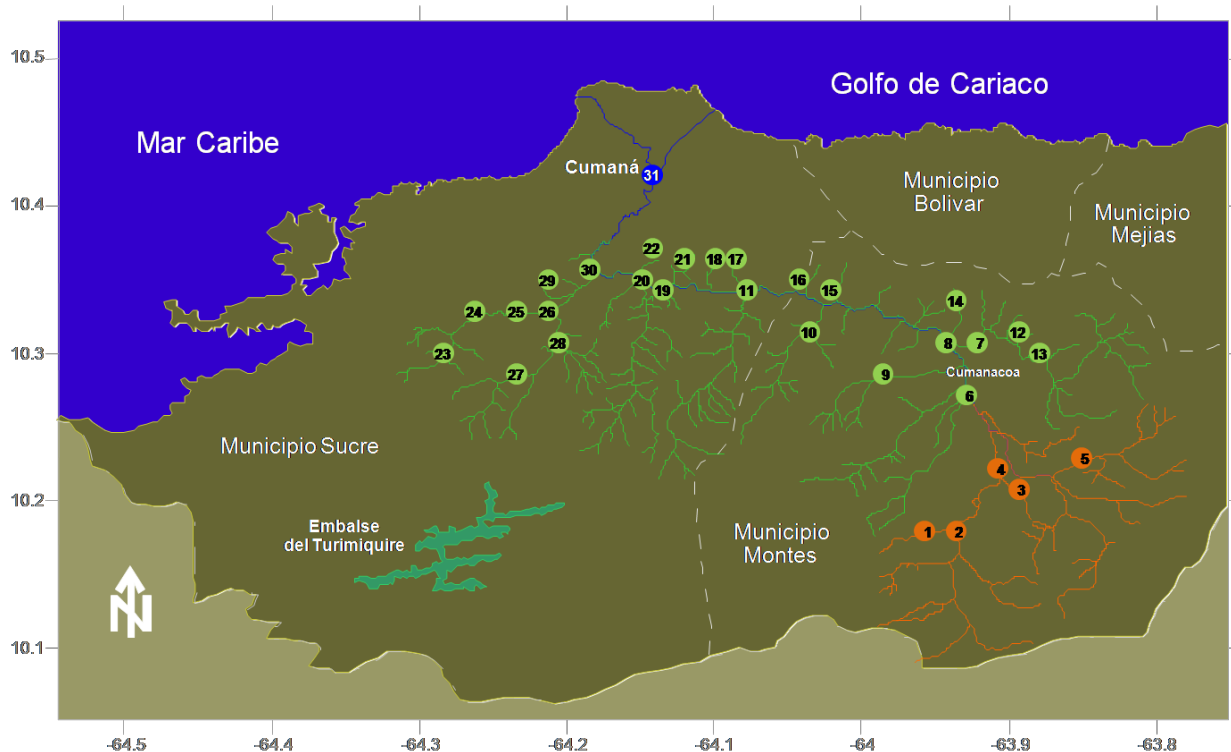


Fig. 1. Ubicación de las zonas de muestreo en la cuenca hidrográfica del río Manzanares (Fuente SENIOR *et al.* 2004, modificado por S. Salazar). **Cuenca Alta (líneas y puntos naranjas):** E₁: Río Yoraco, E₂: Río Manzanares/Yoraco, E₃: Río Orinoco, E₄: Río Manzanares/La Fuente, E₅: Aguas blancas. **Cuenca Media (líneas y puntos verde):** E₆: RM/ puente Cumanacoa, E₇: Río Aricagua, E₈: RM/ puente después de Cumanacoa, E₉: Río Caribe, E₁₀: Río Arenas, E₁₁: RM/ Río Cedeño, E₁₂: San Juan/San Fernando 1, E₁₃: San Juan/San Fernando 2, E₁₄: Quebrada Lucas Pérez, E₁₅: Quebrada las Coronas, E₁₆: Río Manzanares/El Chaco, E₁₇: Quebrada El Imposible, E₁₈: Quebrada Mata Redonda, E₁₉: RM/Tataracual, E₂₀: Río Manzanares/ Río Brito, E₂₁: Quebrada Guaripa, E₂₂: Quebrada Coro, E₂₃: Río Guaranache arriba 1, E₂₄: Río Guaranache arriba 2, E₂₅: Río Guaranache abajo 3, E₂₆: Río Guaranache entrada 4, E₂₇: La poza del Guardia, E₂₈: Quebrada Tremaria, E₂₉: Río Cancamure, E₃₀: San Juan. **Cuenca Baja (líneas y punto azul):** E₃₁: Las compuertas del Río Manzanares.

2019). Se colectaron organismos en los que se evidenció dimorfismo sexual, los machos con la aleta dorsal de un intenso color rojo (Fig. 2).

Durante el periodo de sequía se capturó un total de 1.308 organismos, considerando todas las especies en la cuenca alta y media, *C. geayi* representó durante este periodo el 11,46% de la pesca total (226 organismos). Sin embargo, en la cuenca alta *C. geayi* constituyó 18,72% de la pesca (120 ejemplares) mientras que en la cuenca media alcanzó el 8,1% (106 individuos). Los mayores porcentajes de captura estuvieron representados por las especies *Poecilia reticulata*, *Creagrutus bolivari* y *Astyanax bimaculatus*.

Se recolectaron organismos en 20 de las 31 estaciones, es decir 66,6% del área de muestreo, el 50% de éste fueron afluentes o quebradas en la cuenca alta y media del Manzanares. Las características propias de la estación de sequía, principalmente el poco caudal del río, así como la fuerza de corrientes poco intensas, permiten una fácil captura de los organismos, especialmente las quebradas y afluentes, en las que se refugian por la búsqueda de alimento que quedan represadas cuando baja el nivel del agua. Durante este periodo en la cuenca alta, se evidenció el mayor número de organismos colectados (Tabla 1), en comparación con la cuenca media.

En el periodo de lluvia *C. geayi* representó el 1,13% del total de la pesca (22 organismos): tres ejemplares (3,26%) capturados en la cuenca alta y 19 (5,45%) en la cuenca media. Los mayores porcentajes de captura fueron de *P. reticulata* y *C. bolivari*. Solo se capturaron organismos en 11 de las 30 estaciones distribuidas en la cuenca del Manzanares, es decir 33% del área de muestreo, y 26% de este total corresponde a afluentes y quebradas donde se pudieron realizar las capturas, ya que debido al aumento del caudal propio de la estación y las fuertes corrientes se dificultó la tarea. Sólo en dos estaciones E₁₁ (confluencia del río Manzanares con río Cedeño) y E₁₆, (desembocadura de quebrada El Chaco en río Manzanares) correspondientes al cauce principal del Manzanares se capturaron ejemplares. No se colectaron organismos en la cuenca baja debido a condiciones de deterioro ambiental prevalecientes en esta parte de la cuenca (SALAZAR *et al.* 2018) hicieron imposible llevar a cabo un muestreo.

LESSO *et al.* (2013) y CALA CALA (2019) han destacado que hay un número de especies de cíclidos neotropicales moderadamente reofilicas pero, la mayoría

ocupan hábitats lenticos dentro de ríos y quebradas. *C. geayi* en general habita remansos y zonas lénticas, que pueden ser profundas o someras. Se refugia entre las raíces sumergidas de los árboles, así como en los fondos rocosos.

CALA CALA (2019) señaló que en Suramérica, los cíclidos se registran desde prácticamente todo el drenaje del río, pero rara vez ocupan elevaciones de más de 500 msnm; en general permanecen por debajo de los 200 msnm. Es importante destacar que este señalamiento no coincide con lo encontrado en la presente investigación, ya que *C. geayi*, se localizó en la cuenca alta del río Manzanares, que se encuentra a una altura superior a los 1500 msnm.



Fig. 2. En la foto superior ejemplar fresco de Mataguaro (*Crenicichla geayi*), especie invasora de la cuenca hidrográfica del río Manzanares (Fotografía F. Marval). Foto inferior dimorfismo sexual en ejemplares de Mataguaro. La franja de color rojo en la aleta dorsal de esta especie, identifica los machos (Fotografía S. Salazar).

Tabla 1. Número de organismos colectados de *Crenicichla geayi* (Mataguaro) en la cuenca alta y media de la cuenca hidrográfica del río Manzanares durante periodo de lluvia y sequía en el año 2017. * No se pudo realizar la colecta.

Estaciones	Nro. Organismos Sequia	Nro. Organismos Lluvia
Cuenca Alta		
E ₁ Río Yoraco	0	1
E ₂ RM/ Río Yoraco	117	1
E ₃ Quebrada Orinoco	1	1
E ₄ RM /La Fuente	0	0
E ₅ Río Agua Blanca	2	0
TOTAL	120	3
Cuenca Media		
E ₆ P. Cumanacoa	1	0
E ₇ Aricagua	6	1
E ₈ RM/ P. Cumanacoa	1	0
E ₉ Río Caribe	0	0
E ₁₀ Río Arenas	0	0
E ₁₁ RM/Río Cedeño	0	1
E ₁₂ San Juan/ San Fdo. 1	12	0
E ₁₃ San Juan/ San Fdo. 2	19	5
E ₁₄ Quebrada Lucas Pérez	0	0
E ₁₅ Quebrada Las Coronas	0	0
E ₁₆ RM/ El Chaco	4	4
E ₁₇ Quebrada El Imposible	0	0
E ₁₈ Q. Mata Redonda	2	0
E ₁₉ RM/ Tataracual	4	0
E ₂₀ RM/Río Brito	2	0
E ₂₁ Quebrada Guaripa	0	0
E ₂₂ Quebrada Coro	0	0
E ₂₃ Río Guaranache 1	1	1
E ₂₄ Río Guaranache 2	1	1
E ₂₅ Río Guaranache 3	1	1
E ₂₆ Río Guaranache 4	1	1
E ₂₇ Poza El Guardia	47	1
E ₂₈ Quebrada Tremaria	1	1
E ₂₉ Río Cancamure	1	0
E ₃₀ San Juan	2	2
TOTAL	106	19
Cuenca Baja		
E ₃₁ Comp. Río Manzanares	0	*

Otro aspecto importante a destacar es que la baja temperatura observada en la cuenca alta no ha impedido a *C. geayi* ascender y establecer poblaciones en zonas como río Orinoco, río Yoraco y río Manzanares en confluencia con río Yoraco. A diferencia de la tilapia *O. mossambicus*, cuyo ascenso se ha visto frenado a la cuenca alta, debido a que no soportan las bajas temperaturas (CHUNG 1985; PÉREZ *et al.* 2003; SALAZAR *et al.* 2018).

Trece años desde su primer reporte en la localidad de río Cedeño en el año 2007, *Crenicichla geayi*, se ha extendido hacia el sureste en la cuenca alta, por el norte en la cuenca media y por el noroeste hacia el ramal de río San Juan y sus afluentes mayormente (Fig. 3).

La aparición de esta especie pudiera considerarse una transferencia más que una introducción, ya que solo había sido reportada en pequeñas cuencas del litoral central y cuenca del golfo de Paria (LASSO & MACHADO-ALLISON, 2000; LASSO *et al.* 2004; LASSO *et al.* 2010). Investigaciones han dejado evidencia de que la liberación de peces de acuario en el medio ambiente es la segunda causa principal de introducción de especies exóticas (BARROSO DE MAGALHÃES *et al.* 2009; PÉREZ *et al.* 2010;

AZEVEDO-SANTOS *et al.* 2015), motivado por razones como: altas tasas de natalidad, crecimiento exagerado y comportamiento agresivo de estas especies, demandas en tiempo y esfuerzo del mantenimiento de los acuarios, y la negativa a sacrificar los peces por motivos éticos, liberándolos en ambientes naturales.

Es por ello que los peces ornamentales más populares, que por lo común se encuentran disponibles en el comercio mundial, se introducen en los ambientes naturales más fácilmente. La amplia distribución que ha alcanzado *C. geayi*, lo cataloga como un invasor exitoso, con poblaciones establecidas y cuyo escenario abre una puerta a futuras investigaciones sobre el comportamiento, evolución de esta especie y su influencia en las poblaciones autóctonas. Por otra parte, solo una adecuada gestión preventiva y la educación ambiental dirigidas a la ciudadanía, son las acciones más efectivas para reducir el número de introducciones de especies potencialmente invasoras.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Consejo de Investigación de la Universidad de Oriente por el financiamiento

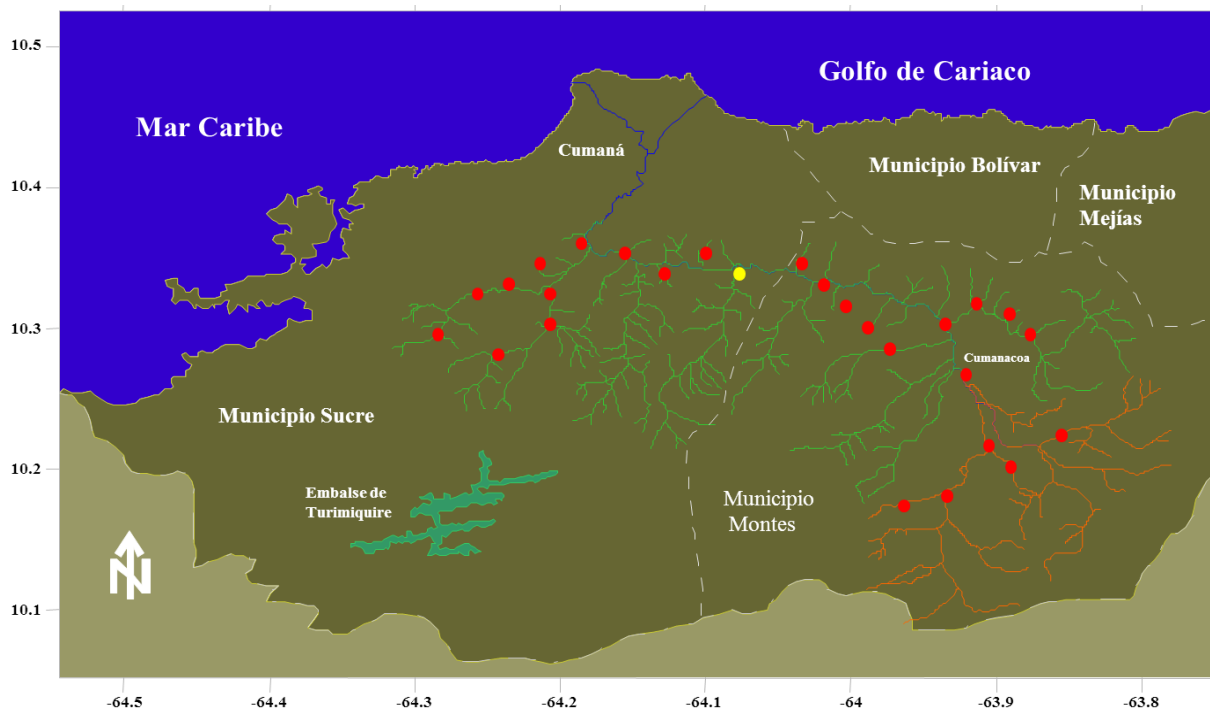


Fig. 3. Registro del avance de la especie invasora *Crenicichla geayi* en la cuenca hidrográfica del río Manzanares. El círculo en color amarillo identifica la localidad de río Cedeño donde se reportó por primera vez la presencia de esta especie en el año 2007. Círculos en color rojo señalan la distribución actual en la cuenca (Fuente SENIOR *et al.* 2004, modificado por S. Salazar).

al proyecto N° CI-02-010102-1990-17. Al personal directivo, administrativo y obrero del Instituto Oceanográfico de Venezuela por el apoyo logístico prestado.

REFERENCIAS

- AGUILERA, L. & J. CARVAJAL. 1976. La ictiofauna del complejo hidrográfico río Manzanares Edo. Sucre. Venezuela. *Lagena*. 37-38: 23-35.
- APARICIO, R. 2003. *Revisión de las características oceanográficas de la plataforma Nororiental de Venezuela*. En: *La sardina (Sardinella aurita) su medio ambiente y explotación en el Oriente de Venezuela*. Ed. FREON, P. & J. MENDOZA. IRD-Editions. Paris. 171-206.
- AZEVEDO-SANTOS, W. M., F. MAYER PELICICE, D. P. LIMA-JUNIOR, A. L. BARROSO DE MAGALHÃES, M. L. ORSI, J. R. SIMÕES VITULE & A. A. AGOSTINHO. 2015. How to avoid fish introductions in Brazil: education and information as alternatives. *Braz. J. Nat. Conserv.* Disponible en <http://www.naturezaeconservacao.com.br>.
- BARROSO DE MAGALHÃES, A. L., N. PIMENTEL DE ULHÔA BARBOSA & C. M. JACOBI. 2009. ¿Peces de acuario: Mascotas o plagas? Disponible en www.researchgate.net/publication/259738186.
- CALA CALA, P. 2019. *Medio ambiente y diversidad de los peces de agua dulce de Colombia*. Bogotá. Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. 528 p. ISBN: 978-958-9205-96-9.
- CARVAJAL, R. J. 1965. Estudio ecológico de las lagunas litorales vecinas a la ciudad de Cumaná, Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela. Univ. Oriente*. 4(2): 266-311.
- CASCIOTTA, J., A. ALMIRÓN, D. AICHINO, S. GÓMEZ, L. PIÁLEK & O. ŘÍČAN. 2006. *Crenicichla taikyra* (Teleostei: Cichlidae), a new species of pike cichlid from the middle río Paraná, Argentina. *Zootaxa*. 3721 (4): 379-386.
- CHUNG, K. S. 1985. Adaptabilidad de *Oreochromis mossambicus* (Peters) 1852 a los cambios de temperatura. Venezuela. *Acta Científ. Venez.* 36(2): 180-190.
- CONABIO. 2016. Sistema de información sobre especies invasoras en México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Disponible en <http://www.biodiversidad.gob.mx/invasoras>.
- CUCHEROUSET, J. & J. D. OLDEN. 2011. Ecological impacts of non-native freshwater fishes. *Fisheries* 36 (5): 215-230.
- FREHSE, F. A., R. R. BRAGA, G. A. NOCERA & J. R. S VITULE. 2016. Non-native species and invasion biology in a megadiverse country: scientometric analysis and ecological interactions in Brazil. *Biol. Invas.* Doi 10.1007/s10530-016-1260-9.
- FROESE, R. & D. PAULY. 2019. Editors FishBase. World Wide Web electronic publication. Disponible en <http://www.fishbase.org>.
- GUTIÉRREZ-BONILLA, F. P. & R. ÁLVAREZ-LEÓN. 2011. Los cíclidos (Pisces: Cichlidae) en Colombia: introducciones, trasplantes y repoblaciones. *Rev. Luna Azul*, (33):154-177.
- JIMÉNEZ, M. R. 1977. *Contribución al conocimiento de la biología de Tilapia mossambica (Peters) en condiciones de laboratorio y en la Laguna de los Patos, Cumana, Venezuela*. Trab. Grad. Lic. Biología. Escuela de Ciencias, Universidad de Oriente. Cumana, 63 pp.
- KULLANDER, S. & C. A. SANTOS DE LUCENA. 2013. *Crenicichla gillmorlisi*, a new species of cichlid fish (Teleostei: Cichlidae) from the Paraná river drainage in Paraguay. *Zootaxa*. 3641 (2): 149-164.
- KULLANDER, S. O. 2003. Family Cichlidae. Eds. R. E. REIS, S. O. KULLANDER & C. J. FERRARIS JR. *Check list of the freshwater fishes of South and Central America*. Porto Alegre, Edipucers, 729p.
- KULLANDER, S. V. & C. A. LUCENA. 2006. A review of the species of *Crenicichla* (Teleostei: Cichlidae) from the Atlantic coastal rivers of southeastern Brazil from Bahia to Rio Grande do Soul States, with descriptions of three new species. *Neotrop. Ichthyol.* 4(2):127-146.
- LISSO, C. & A. MACHADO-ALLISON. 2000. Sinopsis de las especies de peces de la familia Cichlidae presentes en la cuenca del río Orinoco. CONICIT, Caracas.
- LISSO, C. A., A. RIAL & V. GONZÁLEZ-B. (Eds). 2013. VII. *Morichales y canangunchales de la Orinoquia y Amazonia: Colombia-Venezuela*. Parte I. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros

- Continental de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá, D. C., Colombia. 344 pp.
- LESSO, C. A., D. LEW, D. TAPHORN, C. DO NASCIMENTO, O. LESSO-ALCALÁ, F. PROVENZANO, & A. MACHADO-ALLISON. 2004. Biodiversidad ictiológica continental de Venezuela. Parte I. Lista de especies y distribución por cuencas. *Mem. Fund. La Salle Cienc. Nat.* 159-160: 105-195.
- LESSO, C. A., F. PROVENZANO, O. LESSO-ALCALÁ & A. MARCANO. 2010. Ictiofauna dulceacuícola y estuarina de la cuenca del golfo de Paria, Venezuela: composición y relaciones biogeográficas con la cuenca del Orinoco. *Biota Colombiana*. 11 (1-2): 53-73.
- MÁRQUEZ, A., W. SENIOR, G. MARTÍNEZ & J. CASTAÑEDA. 2002. Environmental conditions of the waters of the Manzanares River, Cumana-Sucre, Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela. Univ. Oriente*. 41(1&2): 15-24.
- MATTOS, J. L., I. SCHINDLER, F. P. OTTONI & M. M. CHEFFE. 2014. A new species of *Crenicichla* from the upper Rio das Antas basin, dos Patos lagoon system, southern Brazil (Teleostei: Cichlidae). *Vert. Zool.* 64(1): 35-42.
- MEDINA, L., J. CASTAÑEDA, I. FERMÍN, G. PÉREZ-CASTRESANA & F. LÓPEZ-MONROY. 2013. Variación espacio-temporal del caudal y el transporte de nutrientes en el río Manzanares. *Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela. Univ. Oriente*. 52(2): 67-75.
- NIRCHIO, M. & J.E. PÉREZ. 2001. Riesgos del cultivo de tilapias en Venezuela. *Interciencia*. 27(1): 39-44.
- OLIVA PATERNA, F.J., F. AMAT TRIGO, A. SÁNCHEZ PÉREZ, J. M. ZAMORA, A. RUIZ NAVARRO & M. TORRALVA FORERO. 2017. Peces exóticos en la Cuenca del río Segura: impactos potenciales y prioridad en la gestión. En: *Biodiversidad y procesos ecológicos en el Sureste Ibérico*. Eds. G. A. BALLESTEROS PELEGRÍN, F. BELMONTE SERRATO, J. M. SÁNCHEZ BALIBREA Y F. ROBLEDANO AYMERICH. Universidad de Murcia. Servicio de Publicaciones.
- PATOKA, J., A. L. BARROSO MAGALHÃES, A. KOUBA, Z. FAULKES, R. JERIKHO & J. R. SIMÕES VITULE. 2018. Invasive aquatic pets: failed policies increase risks of harmful invasions. *Biodiv. Conserv.* 27:3037-3046.
- PÉREZ, J. E., J. A. GÓMEZ, C. ALFONSI, M. NIRCHIO & C. MUÑOZ. 2010. ¿Cómo una especie exótica se convierte en invasora? *Tecnociencia*. 2(1): 103-118.
- PÉREZ, J. E., S. K. SALAZAR, C. ALFONSI & L. RUIZ. 2003. Ictiofauna del Río Manzanares: a cuatro décadas de la introducción de la tilapia negra *Oreochromis mossambicus* (Pisces:Cichlidae). *Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela. Univ. Oriente*. 42 (1&2): 29-35.
- PÉREZ, J. E., C. ALFONSI, S. K. SALAZAR, O. MACSOTAY, J. BARRIOS & R. MARTÍNEZ ESCARBASSIERE. 2007. Especies marinas exóticas y criptogénicas en las costas de Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela*, 46 (1): 79-96.
- RODRÍGUEZ-OLARTE, D. & D. C. TAPHORN. 2007. *Los peces de Aroa y Yaracuy: una guía para su conservación*. Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado (UCLA) & Iniciativa de Especies Amenazadas (IEA-PROVITA). Barquisimeto, Venezuela. Primera edición digital: Septiembre 2007. Primera edición impresa: Septiembre 2011.
- ROMÁN, B. 1992. *Peces ornamentales de Venezuela*. Ed. Fundación La Salle de Ciencias Naturales. Caracas-Venezuela. ISBN 84-604-4401-5. 223 pp.
- ROYERO-LEÓN, R. & C. A. LESSO-ALCALÁ. 1992. Distribución geográfica actual de la mojarra de río, *Caquetaia kraussii*, (Steindachner, 1878) (Perciformes, Cichlidae) en Venezuela: un ejemplo del problema de la introducción de especies. *Mem. Soc. Cienc. Nat. La Salle*. 52(138), 163-180.
- RUIZ, L., S. K. SALAZAR, J. E. PÉREZ & C. ALFONSI. 2005. Diversidad íctica del sistema hidrográfico Río Manzanares, Estado sucre, Venezuela. *Bol. Cent. Invest. Biol.* 39(2): 91-107.
- SALAZAR, S. K., C. Y. ALFONSI, B. GÓMEZ, J. A. BELLO, W. SENIOR & L. TROCCOLI. 2018. Estado de conservación del sistema hidrográfico del río Manzanares, región Caribe Oriental de Venezuela. Ed. DOUGLAS RODRÍGUEZ-OLARTE. *Ríos en riesgo de Venezuela*. Volumen 2. Colección Recursos hidrobiológicos de Venezuela. Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado (UCLA). Barquisimeto, Lara. Venezuela
- SALAZAR, S. K., J. E. PÉREZ, C. ALFONSI & L. TROCCOLI. 2016. Morfometría y variación genética del mejillón invasor *Perna viridis* en la costa nor oriental de Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela. Univ. Oriente*. 55 (1): 32-40.

- SALAZAR, S. K., L. J. RUIZ & B. GÓMEZ. 2007. Primer reporte de *Crenicichla geagy* Pellegrini, 1903 para la ictiofauna del Río Manzanares, Estado Sucre, Venezuela. *Bol. Cent. Invest. Biol.* 41(1): 123-126.
- SENIOR, W. 2003. Plan de recuperación integral del río Manzanares y su entorno. Informe. Departamento de Oceanografía. Instituto Oceanográfico de Venezuela. Universidad de Oriente. Disponible en https://www.researchgate.net/profile/William_Senior.
- SENIOR, W., I. FERMÍN & F. MATA. 2004. *Diagnóstico ambiental y participación comunitaria para el Control de la Contaminación del Río Manzanares, Estado Sucre, Venezuela*. Informe Fundación Río Manzanares. Disponible en <https://www.researchgate.net/publication/326120227>.
- TEIMORI, A., M. MOTAMEDİ & M. A. HESNI. 2017. Translocation and new geographical distribution of the invasive Red belly Tilapia, *Coptodon zillii* (Gervais, 1848) (Teleostei: Cichlidae) in southern Iran. *Check List* 13(1): 1-3.
- URBANO-BONILLA, A., G. A. BALLEEN, G. A. HERRERA-R, J. ZAMUDIO, E. E. HERRERA-COLLAZOS, C. DO NASCIMENTO, S. PRADA-PEDREROS & J. A. MALDONADO-OCAMPO. 2018. Fishes of the Cusiana River (Meta River basin, Colombia), with an identification key to its species. *ZooKeys*. 733: 65–97.
- WHITE, Z. 2016. *Crenicichla frenata* (Pike Cichlid). The Online Guide to the Animals of Trinidad and Tobago. Disponible en <http://www.plantedtank.net/forums/21-fish/568114-seeking-pike-cichlid-crenicichla-frenata.html>.

RECIBIDO: JULIO 2020

ACEPTADO: OCTUBRE 2020