MNHN
MUSEO NACIONAL DE HISTORIA NATURAL

DOCUMENTOS DE DIVULGACIÓN

Julio 2023 Número 14

Una nueva especie de pez Killi de ambientes acuáticos temporarios del Noreste de Argentina que impacta por sus iridiscencias turquesas: *Argolebias guarani*

Pablo Calviño[1], Wilson S. Serra[1,2,3], Ignacio García[1,4], Guillermo Terán[1,5], Jorge A. Barneche[1,6], Martín M. Montes[1,6] & Felipe Alonso[1,7]

En las charcas temporarias del Río Paraná Medio, en el corazón de la provincia de Misiones, Argentina, se ha descubierto una nueva especie de pez estacional, *Argolebias guarani*, con una impactante coloración en los machos. Su cuerpo y aletas están completamente cubiertos de iridiscencias turquesas. Este asombroso pez habita en charcas que se forman por las lluvias y se secan completamente durante una parte del año, donde logra completar su ciclo de vida gracias a sus huevos de resistencia a la desecación. Este importante hallazgo, publicado en la prestigiosa revista científica *Zoological Journal of the Linnean Society*, representa un avance significativo en nuestra comprensión de la biodiversidad acuática en la región sudamericana y plantea interesantes interrogantes sobre la evolución y conservación de estos peces.

Antecedentes

Este tipo de hallazgo, el de una nueva especie de esta familia de peces, no es frecuente en Argentina y tuvieron que pasar varios años para que un nuevo Killi salga a la luz**.**

La nueva especie pertenece a un grupo de pequeños peces muy coloridos conocidos popularmente entre los acuaristas como killis estacionales o peces anuales (*anual killifish* en inglés). Estos peces habitan charcas temporarias que se llenan con las lluvias y se secan completamente al menos durante una parte del año. Su capacidad para sobrevivir en estos ambientes se debe a sorprendentes adaptaciones, siendo una de las más destacadas la presencia de huevos de resistencia a la sequía. Cuando el charco se seca, estos huevos quedan enterrados en el fondo y aunque los adultos no logran sobrevivir, los huevos sí. Con las siguientes lluvias, los huevos eclosionan y los peces “reaparecen” en el charco. Por esta razón, se les ha dado el apodo de "peces de las nubes" o "peces de la lluvia", ya que parece que aparecen mágicamente cuando llueve. Dentro de este grupo de peces se encuentra el género *Argolebias*, al que pertenece la nueva especie y que se distribuye principalmente en las planicies asociadas a las cuencas medias y bajas de los ríos Paraná y Uruguay, abarcando los países de Argentina, Paraguay, Brasil y Uruguay.

Inicialmente, el investigador brasileño W.J.M. Costa propuso en el año 2008 que *Argolebias* fuera un subgénero dentro del género *Austrolebias*, pero en el estudio que recientemente hemos publicado (Alonso *et al.*, 2023) su estatus fue elevado a género. Entre otras cosas se puede distinguir de otros géneros de la familia Rivulidae a la que pertenece, por presentar en machos adultos manchas brillantes que se fusionan a lo largo del margen externo de la aleta dorsal y aletas pectorales con marcas brillantes sobre su centro y bordes, además de varias características óseas. Además de la especie recién descubierta,

1 - Killifish Foundation, La Plata, Buenos Aires, Argentina – pablocalvin@yahoo.com.ar; **2** - Museo Nacional de Historia Natural, Montevideo, Uruguay - email: serraelbicho@gmail.com; **3** - Centro Universitario Regional del Este (CURE) Sede Rocha, Rocha, Uruguay; **4** - Instituto de Limnología “Dr. Raúl Ringuelet” (ILPLA) - UNLP – CONICET, La Plata, Buenos Aires, Argentina - e-mail: ignadgarcia@gmail.com; **5** - Fundación Miguel Lillo. San Miguel de Tucumán, Tucumán, Argentina - e-mail: guilloteran@gmail.com; **6** - Centro de Estudios Parasitológicos y de Vectores - [CCT-CONICET - La Plata], La Plata, Buenos Aires, Argentina - e-mail: jorgebarneche@cepave.edu.ar, martinmiguelmontes@gmail.com; **7** - Instituto de Bio y Geociencias del NOA (IBIGEO), CONICET-UNSa, Salta, Argentina - e-mail: felipealonso@gmail.com.

Fotografías y video: Pablo Calviño, Ignacio García, Martin Montes, Felipe Alonso

Argolebias guarani, se incluyeron en este género otras dos especies previamente conocidas: *Argolebias nigripinnis* y *Argolebias paranaensis*.

Este emocionante hallazgo fue publicado originalmente en el artículo titulado "From the mud to the tree: phylogeny of *Austrolebias* killifishes, new generic structure and description of a new species (Cyprinodontiformes: Rivulidae)" que se traduce como "Del barro al árbol: filogenia de los killis *Austrolebias*, nueva estructura genérica y descripción de una nueva especie (Cyprinodontiformes: Rivulidae)". Para más información sobre la nomenclatura y filogenia de este grupo recomendamos la lectura del artículo que aborda estas cuestiones del trabajo mencionado, que se encuentra en el volumen Número 13 de esta serie ("Documentos de Divulgación" del Museo Nacional de Historia Natural).

Argolebias guarani

La nueva especie recientemente publicada en julio de 2023 por los autores Alonso, Calviño, Terán, Serra, Montes, García, Barneche, Almirón, Ciotek, Giorgis & Casciotta, puede distinguirse de las otras especies por su coloración única (Figs. 1 y 2, Video). En los machos maduros en vida, presenta pequeñas manchas irregulares de color marrón oscuro a gris sobre la porción laterodorsal y anterior de la cabeza. Además, presenta abundantes y relativamente grandes manchas subcuadradas iridiscentes de color turquesa a azul claro en las aletas dorsal, anal y caudal, distribuidas de manera uniforme, con algunas alargadas y fusionadas en el margen externo de la aleta dorsal. Por otra parte, el tronco y pedúnculo caudal exhiben un reticulado marrón a gris con manchas turquesas, formado por la suma de las escamas de esta zona con su porción anterocentral turquesa iridiscente y los bordes grises. A su vez, las escamas en la parte dorsal del tronco debajo de la aleta dorsal presentan un borde más externo y fino color turquesa iridiscente totalmente único. Otros rasgos distintivos incluyen las fosas nasales anteriores dirigidas a los lados y levemente hacia abajo y, en juveniles y adultos jóvenes, una coloración de fondo naranja amarillento en la base de las aletas impares y vientre amarillento.

Argolebias guarani se puede diferenciar de *Argolebias nigripinnis* por varias características entre las que destacan en machos adultos de *Ar. guarani* la presencia de manchas gris oscuro sobre la cabeza en contraste con la ausencia de manchas en *Ar. nigripinnis*. Por otra parte, el diseño reticulado que generan las escamas de los flancos del cuerpo con su borde oscuro y centro turquesa iridiscente, la distinguen de forma clara de *Ar. nigripinnis*, que sólo presenta algunas marcas iridiscentes sobre los flancos del cuerpo alineadas

Figura 1. Macho y hembras de *Argolebias guarani*, Misiones, Argentina. Ejemplares tipo. Fotografía: Pablo Calviño.

Video. Comportamiento agresivo entre machos de *Argolebias guarani* en acuario.

Es poco común encontrar videos accesibles que documenten ejemplares vivos antes de ser utilizados para describir una especie, conocidos como "ejemplares tipo". En este video se observan dos ejemplares tipo de la nueva especie *Argolebias guarani*, incluyendo el holotipo (el ejemplar único al que se le atribuye el concepto y nombre de la especie) y un "paratipo" (ejemplar adicional utilizado para describir la especie). En el video, se puede apreciar el comportamiento en un acuario, donde el holotipo, un macho dominante, exhibe un despliegue agresivo al abrir sus opérculos y desplegar sus aletas frente a otro macho que muestra un comportamiento de sumisión al plegar sus aletas. Video: P. Calviño 2019. https://www.youtube.com/watch?v=mpnup0SgbpQ&ab_channel=KillifishFoundation

verticalmente, formando una serie de líneas verticales discontinuas de puntos sobre un fondo gris oscuro a negro. Otro rasgo distintivo de *A. guarani* es la presencia de manchas irregulares en el margen distal de la aleta dorsal que se fusionan, pero no forman una banda iridiscente por debajo del borde de la aleta dorsal como sucede en el caso de *Ar. nigripinnis*.

En relación con *Argolebias paranaensis*, de la cual no se dispone de información sobre su coloración en vida, *Ar. guarani* se distingue por tener más radios en las aletas pectorales en ambos sexos, una aleta caudal proporcionalmente más corta y ojos proporcionalmente más pequeños. En los machos, *Ar. guarani* también muestra el inicio de la aleta dorsal por delante del inicio de la aleta anal, a diferencia de *Ar. paranaensis* donde el inicio de la aleta dorsal se encuentra por detrás del inicio de la aleta anal.

Una de las características más curiosas de esta especie es la coloración de los macho juveniles y adultos jóvenes que presentan una coloración anaranjada clara de fondo en el cuerpo y las aletas impares, una característica única entre las especies del "grupo de géneros *Austrolebias*". A medida que maduran el cuerpo se va oscureciendo con melanóforos, que al combinarse con esta coloración de fondo dan un tono marrón anaranjado, que se va volviendo gris oscuro anaranjado mientras más maduran los machos.

Observaciones comportamentales en cautiverio

El comportamiento reproductivo de *Argolebias guarani* en condiciones de acuario es similar al de otras especies de killis. Los machos realizan una exhibición lateral hacia las hembras, desplegando sus aletas impares y abriendo los opérculos (video). Luego realizan movimientos laterales del cuerpo apuntando hacia el sustrato con la cabeza. Una vez que la hembra se empareja con el macho, ambos excavan en el sustrato donde los huevos son depositados y fecundados, proceso que dura aproximadamente 50 segundos. Después de la puesta, los peces emergen del sustrato.

Incubación de los huevos

Después de retirar el sustrato de puesta del acuario y escurrirlo para su almacenamiento a temperatura ambiente, se observó que la mayoría de los huevos estaban en condiciones de eclosionar después de aproximadamente 2 o 3 meses.

Distribución y ecología

Hasta la fecha, *Argolebias guarani* se ha registrado únicamente en una charca estacional situada en la Reserva Natural de la Defensa en Puerto Península, a pocos cientos de metros del Río Paraná y a unos pocos kilómetros al sur de Puerto Iguazú, en el norte de la Provincia de Misiones,

Figura 2. *Argolebias guarani*, Misiones, Argentina. Ejemplares tipo. Fotografías: Pablo Calviño e Ignacio García.

Argentina. Esta ubicación la convierte en la especie de distribución más septentrional dentro del género.

La charca donde habita *Argolebias guarani* se caracteriza por ser de aguas claras, con una profundidad de aproximadamente 80 cm y un lecho de sedimento blando con una abundante cantidad de materia orgánica. Aunque no hay vegetación acuática sumergida, los márgenes de la charca están densamente cubiertos de pasto, y está rodeada por una exuberante selva (Figura 3).

Es importante destacar que el hábitat de *A. guarani* no parece seguir un ciclo de llenado y secado predecible a lo largo del tiempo. Durante varios muestreos realizados entre 2017 y 2019, se encontraron ejemplares juveniles recién eclosionados en diferentes meses del año, sin mostrar una estacionalidad evidente que suele ser común en especies similares. Esto sugiere que esta especie puede llevar a cabo múltiples ciclos reproductivos en un mismo año.

Conservación

La única población conocida de *Argolebias guarani* se halla en una reserva natural en una única charca. Tras realizar una evaluación de su riesgo de extinción bajo los criterios de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), ha sido catalogada como una especie Vulnerable.

Etimología

El epíteto específico (la segunda palabra del nombre científico) *guarani*, fue elegido en homenaje a los indígenas guaraníes, que viven en la zona de la localidad tipo de la especie, como forma de homenajearlos y valorarlos.

Conclusiones

La protección y conservación de *Argolebias guarani* y su hábitat son cruciales para asegurar la supervivencia de esta especie única. Es necesario gestionar adecuadamente la reserva natural e implementar políticas de conservación efectivas. Se requiere más investigación para comprender mejor las necesidades ecológicas y los patrones reproductivos de *A. guarani*, así como evaluar su presencia en otras áreas de la región.

Además, es fundamental involucrar a las comunidades locales y crear conciencia sobre la importancia de proteger estas especies y sus entornos. Los humedales temporarios son altamente vulnerables y propensos a la desaparición debido a su tamaño reducido y la falta de reconocimiento general de su valor. El descubrimiento de esta especie resalta la importancia de estudiar y conservar estos ambientes, así como generar conciencia y valoración por parte de las comunidades locales. La educación ambiental y la promoción de prácticas sostenibles de uso de los recursos naturales

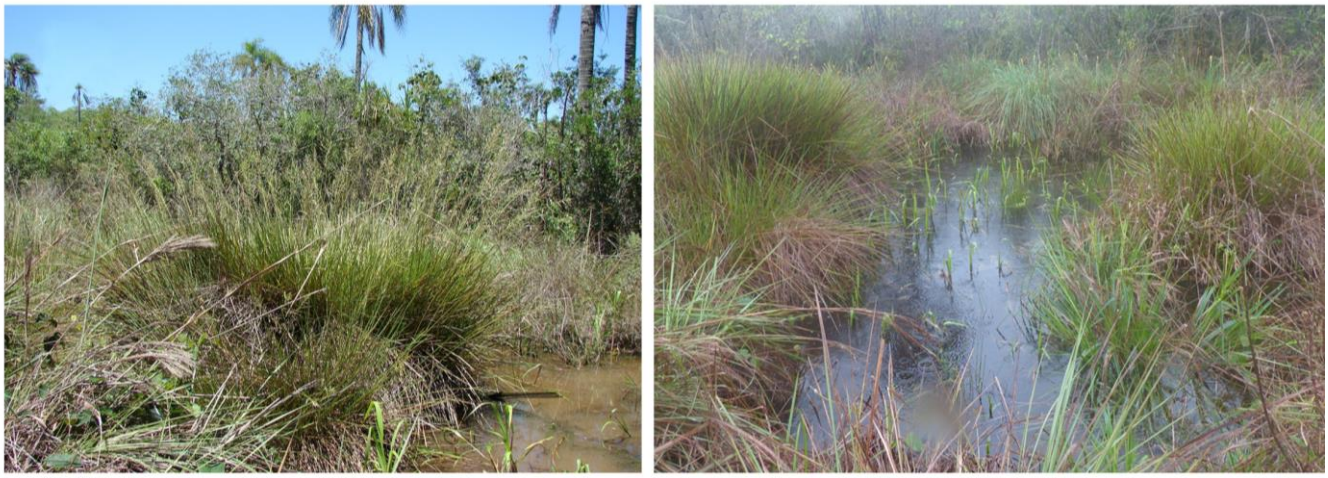

Figura 3. Hábitat natural de *Argolebias guarani*, Misiones, Argentina. Fotografías: Martín Montes (izquierda) y Felipe Alonso (derecha).

Variabilidad

El patrón de coloración de *Argolebias guarani* aparentemente muestra menos variabilidad en los ejemplares estudiados que la usualmente observada en poblaciones de otras especies similares, como por ejemplo *Austrolebias bellottii*. Mecanismos evolutivos que explican estas diferencias pueden ser la deriva genética y los cuellos de botella genéticos que reducen la diversidad genética. Por otro lado, en casos como *Austrolebias bellottii*, una mayor variabilidad fenotípica pueda deberse a poblaciones más grandes y antiguas y/o la presencia de un entorno con mayor variabilidad ambiental. Los desafíos ambientales pueden ejercer presiones selectivas diversas, permitiendo que se desarrollen diferentes rasgos fenotípicos en respuesta a un entorno cambiante. Estos factores pueden influir en la expresión de rasgos fenotípicos y contribuir a una mayor variabilidad fenotípica en distintas poblaciones. Estudios genéticos adicionales son necesarios para evaluar estas hipótesis y comprender mejor los mecanismos que afectan la variabilidad fenotípica en estas especies.

desempeñan un papel vital en la conservación a largo plazo.

El descubrimiento de *Argolebias guarani* destaca la increíble diversidad biológica que aún queda por descubrir en nuestro planeta. Cada nuevo hallazgo nos acerca más a comprender la complejidad de los ecosistemas acuáticos y la importancia de su conservación. Además, resalta la necesidad continua de investigar y proteger los hábitats naturales, especialmente aquellos que son frágiles y están en peligro.

En resumen, el descubrimiento de esta nueva especie de pez estacional en Argentina nos brinda una visión fascinante de la biodiversidad en la región y plantea interrogantes sobre su evolución y adaptación. Sin embargo, su distribución limitada la convierte en una especie vulnerable a eventos que puedan afectar su población, como el cambio climático y enfermedades. Es crucial implementar medidas de conservación efectivas y promover la conciencia ambiental, la investigación y la protección de este grupo de peces del cual aún conocemos poco. Solo a través de estos esfuerzos podremos preservar la riqueza natural de nuestro planeta para las generaciones futuras.

Agradecimientos

Nos gustaría expresar nuestro sincero agradecimiento a todos los miembros de la Fundación Killifish, Autóctonos de Uruguay. También agradecemos a Marcos Mirande, Fernando Lobo, Virginia Martínez, Gastón Aguilera y Baltazar Bugeau por su inestimable apoyo, a Andrés Bosso (DRNEA-APN), Sergio Arias Valdecantos (PN Iguazú-APN), Mario Beade (PN Campos del Tuyú-APN) y Paula Cichero (DNC-APN) de Parques Nacionales por su colaboración invaluable. Finalmente agradecemos a Gianpiero Bosi por su colaboración en el mantenimiento y cría de esta especie en acuario.

Referencias

- Alonso F., G.E. Terán, W.S. Serra Alanís, P. Calviño, M.M. Montes, I.D. García, J.A. Barneche, A. Almirón, L. Ciotek, P. Giorgis, J. Casciotta. 2023. From the mud to the tree: phylogeny of *Austrolebias* killifishes, new generic structure and description of a new species (Cyprinodontiformes: Rivulidae). Zoological Journal of the Linnean Society. XX, 1–30. https://doi.org/10.1093/zoolinnean/zlad032
- Costa, W.J.E.M. 2008. Catalog of Aplocheiloid killifshes of the world. Reproarte, Rio de Janeiro, 127 pp.
- Serra, W.S., G. Terán, P. Calviño, J.A. Barneche, M.M. Montes, I. García & F. Alonso. 2023. Descubriendo los secretos de los killis sudamericanos: nuevos géneros y su evolución. Documentos de Divulgación, Museo Nacional de Historia Natural, 13: 1-24.