

Nuevos registros y primera aproximación a la riqueza de peces de las aguas interiores de la Reserva Natural Yacyretá

New records and first approach of fish richness in the inland waters of the Yacyretá Nature Reserve

Ignacio Avila-Torres^{1,*}, Mariel Moreno² & Fernando Cubilla³

¹Universidad Nacional de Asunción, FACEN, Departamento de Biología, San Lorenzo, Paraguay.

²Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible, Dirección de Vida Silvestre, Departamento de Fauna, Asunción, Paraguay.

³Universidad Nacional de Asunción, FACEN, Departamento de Biología, Colección Zoológica CZFACEN, San Lorenzo, Paraguay.

*Autor correspondiente: riavilat@facen.una.py.

Resumen: La Reserva Natural Yacyretá (RNY) se encuentra ubicada en el extremo Sur del Paraguay, al oeste de la traza de la represa Yacyretá, abarcando aproximadamente 8.481 hectáreas. Presenta lagunas de origen artificial de agua permanente, producto del retiro de material térreo para la construcción de la Represa Binacional Yacyretá sobre el río Paraná. El objetivo fue relevar la fauna íctica presente en las aguas interiores de la RNY. El estudio se realizó en tres estaciones de muestreo en aguas internas de la RNY desarrollándose una sola campaña pesquera, durante los días 16 al 18 de setiembre de 2017. Se colectaron 11 especies, resultando 8 nuevos registros para la RNY, *Corydoras undulatus*, *Hyphessobrycon eques*, *Astyanax bimaculatus*, *Curimatopsis myersi*, *Pirulina australis*, *Hoplerythrinus unitaniatus*, *Rivulus punctatus* y *Letacara dorsigera*.

Palabras clave: Ictiología, región Neotropical, lagunas artificiales, Isla Yacyretá, Paraguay.

Abstract: The Yacyretá Nature Reserve (YNR) is located in the extreme south of Paraguay, to the west of the Yacyretá dam, covering approximately 8,481 hectares. It has lagoons of artificial origin of permanent water, as a result of the removal of earth material for the construction of the Yacyretá Binational Dam on the Paraná River. The objective was to survey the fish fauna present in the inland waters of the YNR. The study was carried out in three sampling stations in internal waters of the YNR developing a single fishing campaign, during the days 16 to 18 September 2017. Eleven species were collected, resulting in 8 new records for the YNR, *Corydoras undulatus*, *Hyphessobrycon eques*, *Astyanax bimaculatus*, *Curimatopsis myersi*, *Pirulina australis*, *Hoplerythrinus unitaniatus*, *Rivulus punctatus* y *Letacara dorsigera*.

Key words: Ichthyology, Neotropical region, artificial lagoons, Yacyretá Island, Paraguay.

Introducción

La Reserva Natural Yacyretá (RNY) se encuentra en la Isla Yacyretá, que está ubicada en el extremo Sur del Paraguay, al oeste de la traza de la represa Yacyretá (Figura 1), abarcando 6.300 hectáreas (Fundación Moises Bertoni, 1999).

La Isla Yacyretá está conformada por depósitos originados por aluviones recientes que se remontan al periodo Cuaternario, con menos de dos millones de años de antigüedad. (Fulfaro, 1995), presenta un tenue relieve casi inexistente, presentando un típico paisaje aluvional de llanura, las ondulaciones no sobrepasan los 70 msnm. Estos depósitos aluvionales están presentes a lo largo de los valles de

los mayores ríos, en este caso el Paraná, invariablemente caracterizados por los esteros permanentes o estacionales (Eckel et al., 1959).

Las aguas de la RNY pertenece a la cuenca fluvial del río Paraná, según (Albert et al., 2011; López & Miquelarena, 2005), el área de estudio pertenece a la ecorregión fluvial denominada Eje Potámico Subtropical, conocido también como la ecorregión Bajo Paraná (Abell et al., 2008; Koerber et al., 2017). La ecorregión del Bajo Paraná se caracteriza por poseer una riqueza muy alta, mayor a 300 especies, solo superada en Sudamérica por la cuenca Amazónica, así mismo, posee un índice de endemidad medio, con unas 46 especies en-

Recibido: 04/08/2021 Aceptado: 06/10/2021





Figura 1. Sitio de colecta en el Paraguay, encerrado en un círculo naranja. **Círculo amarillo)** Estación 1: ($27^{\circ}26'33.34''S$ - $56^{\circ}45'11.55''W$). **Círculo rojo)** Estación 2 ($27^{\circ}25'00.1''S$ - $56^{\circ}42'44.3''W$). **Círculo azul)** Estación 3 ($27^{\circ}25'00.1''S$ - $56^{\circ}42'44.3''W$).

démicas (Albert et al., 2011). La Reserva Natural Yacyretá presenta lagunas de origen artificial de agua permanente, producto del retiro de material terreo para la construcción de la Represa Yacyretá sobre el río Paraná.

El valor de las especies ícticas neotropicales se fundamenta tanto en aspectos ecológicos como económicos (Baigún et al., 2003), sin embargo, a pesar de que la RNY fue creada en 1994, la literatura no presenta antecedentes de estudios ícticos específicamente en los cuerpos de agua interiores de la reserva natural, no obstante, se reportan estudios en cuerpos de agua interiores de localidades cercanas como el inventario de la fauna ictícola de la laguna natural Camba Cué, de la isla Apípe Grande (Iwaszkiw et al., 2010), en donde reportan 55 especies ícticas, así como, el relevamiento de la riqueza y análisis de la diversidad de peces en ambientes asociados al río Paraná en zonas rio abajo

de la represa de Yacyretá (Scipioni et al., 2016), en el cual encontraron 173 especies en lagunas y arroyos de 4 localidades

El presente trabajo se hizo con el objetivo de relevar la fauna íctica presente en las aguas interiores de la RNY.

Metodología

El estudio se realizó en tres estaciones de muestreo en aguas internas de la RNY, administrada por la Entidad Binacional Yacyretá (Figura 1). Se desarrolló una sola campaña pesquera, durante los días 16 al 18 de setiembre de 2017.

Los puntos de colectas fueron denominados “Estaciones”, los cuales fueron asignados al azar, Estación 1 (E1), Estación 2 (E2), Estación 3 (E3), todos en cuerpos de agua internos de la Reserva Natural.

Las estaciones de muestreos fueron:

Estación 1 (E1): Laguna artificial pequeña en médanos artificiales vegetadas ($27^{\circ}26'33.34''\text{S}$ - $56^{\circ}45'11.55''\text{W}$). La laguna tiene un área de aproximadamente 18 hectáreas y un área similar de zonas pantanosas con vegetación palustre (Figura 2a). El sustrato es arenoso y la vegetación riparia es mayormente herbácea sobre formaciones de dunas artificiales. El agua es muy cristalina, con presencia de vegetación sumergida y densa, haciendo que la medición de transparencia no pudiera realizarse a más de un metro de profundidad con disco de secchi.

Estación 2 (E2): Laguna artificial grande en médanos artificiales vegetadas ($27^{\circ}25'00.1''\text{S}$ - $56^{\circ}42'44.3''\text{W}$). Esta laguna posee unas 60 hectáreas de agua libre de vegetación lacustre (Figura 2b). El agua tiene una transparencia de 50 cm de profundidad, medido con disco de secchi, no observándose vegetación sumergida como en E1. El suelo es arenoso y la rodea una formación de dunas vegetadas, también de origen artificial.

Estación 3 (E3): Naciente y arroyo en dunas artificiales vegetadas ($27^{\circ}24'43.5''\text{S}$ - $56^{\circ}42'6.26''\text{W}$). Arroyo con naciente en las dunas artificiales vegetadas cercana a la laguna de la estación 2 (Figura 2c). Suelo arenoso, agua muy transparente, formando a pocos metros de la naciente un pequeño remanso de unos cuatro metros de largo y un metro y medio de ancho, siendo la profundidad, medida con regla de madera, de un metro en promedio donde se realizó la colecta.

Las artes de pesca fueron realizadas de acuerdo a Baigún et al. (2003) y Lobón-Cerviá (1991). Se utilizaron redes de enmalle o de espera de 10.00 metros de longitud y 1.5 metros de altura, con malla de 0.2 m y de 0.3 m de distancia entre nudos de la red. Este tipo de red se utilizó en la laguna E2, ya que era la única con profundidad suficiente



Figura 2. a) Estación 1. b) Estación 2. c) Estación 3.

y vegetación costera que permitió la sujeción de los mismos. Red de arrastre costero, con malla de 0.02 m de distancia entre nudos, de 1.00 m de altura y 5.00 m de longitud. Atarraya de 3.00 metros de

Tabla 1. Fechas y horas de colecta.

| Fecha | Estación | Hora de colecta |
|-----------|----------|---------------------|
| 16-set-17 | E1 | 15:00 pm a 20:00 pm |
| 17-set-17 | E1 | 7:00 am a 11:00 am |
| 18-set-17 | E2 | 7:00 am a 10:00 am |
| 18-set-17 | E3 | 10:30 am a 13:30 am |
| 18-set-17 | E2 | 15:00 pm a 19:00 pm |

diámetro y con malla de 0.1 m de distancia de entre nudos y red de mano con malla de 0.02 m.

Los especímenes colectados fueron sacrificados con una solución de eugenol diluida en el agua de la colecta, siguiendo el protocolo de Millán-Ocampo

et al. (2012), de la eutanasia se realizó la fijación de cada ejemplar colocándolos en frascos etiquetados con formol al 10%. Posteriormente a la fijación en formol, en el laboratorio, se lavaron con agua corriente los especímenes y se conservaron en frascos etiquetados con etanol al 70%.

Las colectas se realizaron entre el 16 y 18 de setiembre de 2017, en las estaciones y horarios mostrados en la Tabla 1.

Para la identificación de los especímenes se utilizaron las guías de identificación de Britski et al. (2007), da Graça & Pavanelli (2007), Neris et al. (2008, 2010) y Villalba et al. (2012). Todos los especímenes colectados fueron catalogados e ingresados a la colección zoológica de la FACEN, UNA



Figura 3. Especies colectadas. **a)** *Corydoras undulatus*. **b)** *Astyanax bimaculatus*. **c)** *Moenkhausia dichroua*. **d)** *Hyphessobrycon eques*. **e)** Cheirodontinae: *incertae sedis*. **f)** *Acestrorhynchus pantaneiro*. **g)** *Pirrulina australis*. **h)** *Curimatopsis myersi*. **i)** *Hoplerythrinus unitaniatus*. **j)** *Rivulus punctatus*. **k)** *Laetacara dorsigera*.

Resultados y discusión

Se logró la captura de 11 especies ícticas (Figura 3) pertenecientes a 4 Órdenes y 8 Familias, 10 identificadas correctamente hasta especie y un registro *incertae sedis*, identificado hasta la Subfamilia Cheirodontinae (Tabla 2).

Scipioni et al. (2016), en su publicación de diversidad de fauna ictícola de 4 localidades del valle aluvial de la margen izquierda del río Paraná, aguas debajo de Yacyretá, encontraron en promedio

125 especies, en un estudio de 11 años a razón de 4 esfuerzos de pesca por año, en el mismo, estimó mediante el algoritmo Jackknife2, que la riqueza total estaría conformada por unas 200 especies. En comparación a las especies encontradas en este monitoreo, encontramos 3 especies no reveladas por Scipioni et al., (2016), a saber, *Corydoras undulatus*, *Curimatopsis myersi* y *Hoplerythrinus unitaniatus* (Figura 3). Iwaszkiw et al. (2010), en un estudio de la Ictiofauna de la laguna Camba Cué, isla Apipé Grande, realizaron dos campañas de pes-

| Taxones | Estaciones de muestreo | | |
|--|------------------------|----|----|
| | E1 | E2 | E3 |
| Orden Siluriformes | | | |
| Familia Callichthyidae | | | |
| <i>Corydoras undulatus</i> Regan, 1912 | | | X |
| Orden Characiformes | | | |
| Familia Characidae | | | |
| <i>Moenkhausia dichroua</i> (Kner, 1858) | X | X | |
| <i>Hyphessobrycon eques</i> (Steindachner, 1882) | X | | |
| <i>Astyanax bimaculatus</i> (Linnaeus, 1758) | | X | X |
| Cheirodontinae <i>Incertae sedis</i> | X | | |
| Familia Acestorhynchidae | | | |
| <i>Acestorhynchus pantaneiro</i> Menezes, 1992 | X | X | |
| Familia Curimatidae | | | |
| <i>Curimatopsis myersi</i> Vari, 1982 | | | X |
| Familia Lebiasinidae | | | |
| <i>Pirrulina australis</i> Eigenmann & Kennedy, 1903 | X | X | |
| Familia Erythrinidae | | | |
| <i>Hoplerythrinus unitaniatus</i> (Spix & Agassiz, 1829) | | X | |
| Orden Cyprinodontiformes | | | |
| Familia Rivulidae | | | |
| <i>Rivulus punctatus</i> (Boulenger, 1895) | X | | |
| Orden: Perciformes | | | |
| Familia Cichlidae | | | |
| <i>Laetacara dorsigera</i> (Heckel, 1840) | X | X | |

Tabla 2. Especies colectadas por estación de muestreo.

ca de 4 días cada una, a fin de relevar la riqueza de una laguna natural de la Isla Apipé Grande, situada enfrente mismo a la Isla Yacyretá, en dichas campañas colectaron e identificaron 55 especies de peces, de las cuales, 3 especies encontradas en el presente estudio no aparecen en las listas publicadas, las mismas son, *Corydoras undulatus*, *Curimatopsis myersi* y *Hoplerythrinus unitaniatus* (Figura 3).

Los estudios de Scipioni et al. (2016) y de Iwaszkiw et al. (2010) fueron realizados en cuerpos de agua naturales, con conexión al río Paraná en regímenes de agua alta, a diferencia de las lagunas estudiadas de la Isla Yacyretá, que son artificiales y sin conexión siquiera temporal con el río Paraná o alguno de sus brazos, por ende, los resultados de dichos trabajos no se pueden utilizar como referencia para estimar la fauna ictícola de las lagunas de la RNY, ya que la dispersión, intercambio y colonización de las especies ícticas, en el caso de las lagunas naturales se puede dar por conexiones con el río, mientras que en las lagunas de la Isla Yacyretá solo es posible por zoocoria o por introducción artificial, por lo tanto, es de esperarse que la riqueza sea menor en estas lagunas que en los cuerpos de agua naturales del valle de inundación del río Paraná.

Conclusión

El presente estudio presenta datos relevantes en cuanto a la composición de la riqueza de especies ictícolas de la RNY, inclusive siendo preliminares, ya que presentan el primer estudio en dichos cuerpos de agua. De la riqueza encontrada de 11 especies, 8 son nuevos registros para la Reserva Natural Yacyretá, *Corydoras undulatus*, *Hyphesobrycon eques*, *Astyanax bimaculatus*, *Curimatopsis myersi*, *Pirrulina australis*, *Hoplerythrinus unitaniatus*, *Rivulus punctatus* y *Letacara dorsigera*. (Figura 3) todas ellas propias de ambientes lénticos como las lagunas estudiadas.

Agradecimientos

Al Ing. Agr. Silvio Fariña Martínez quien financió la salida de campo dentro del trabajo de consultoría para la Evaluación Ecológica Rápida

hecha en la Reserva Natural Yacyretá.

Contribución de los autores

Los autores contribuyeron manera equitativa en la elaboración de este artículo.

Conflictos de interés

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

Literatura citada

- Abell, R., Thieme, M., Revenga, C., Bryer, M., Kottelat, M.N.B., Coad, B., Mandrak, N., Contreras, S., Bussing, W.M.S., Skelton, P., Allen, G., Unmack, P., Naseka, A., Ng, R., Sindorf, N., Robertson, J., Armijo, E., Higgins, J.V., Heibel, T.J., Wikramanayake, E., Olson, D., López, H.L., Reis, R.E., Lundberg, J.G., Sabaj Pérez, M.H. & Petry, P. (2008). Freshwater ecoregions of the World: A new pap of Biogeographic units for freshwater biodiversity conservation. *BioScience*, 58(5): 403–414.
- Albert, J. S., Petry, P. & Reis, R. E. (2011). Major Biogeographic and Phylogenetic Patterns. Pp. 21–57, in Albert, J.S. & Reis, R.E. (Eds.). *Historical Biogeography of Neotropical Freshwater Fishes Historical Biogeography of Neotropical Freshwater Fishes*. Berkeley, Los Angeles and London: University of California Press. 408 pp.
- Baigún, C.R., Sverlij, S.B., & López, H.L. (2003). *Recursos pesqueros y pesquerías del río de La Plata interior y medio (margen Argentina)*. La Plata: Universidad Nacional de La Plata. 67 pp.
- Britski, H. A., Silimon, K. Z. S., & Lopes, B. S. (2007). *Peixes do Pantanal: manual de identificação*. (2nd Ed.). Brasília: Embrapa. 227 pp.
- Da Graça, W.J. & Pavanelli, C.S. (2007). *Peixes da planície de inundação do alto rio Paraná e áreas adjacentes*. Maringá: EDUEM. 241 pp.
- Eckel, E., Milton, C. & Sulsona, P. T. (1959).

- Geology and mineral resources of Paraguay: A reconnaissance, with sections on igneous and metamorphic rocks and soils. *Geological Surveys Professional Papers*, 327: 1–110.
- Fulfaro, V. J. (1995). Geology of Eastern Paraguay. Pp. 17–30, in P. Comin-Chiaramonti & C. B. Gomes (Eds.). *Alkaline Magmatism in Central-Eastern Paraguay. Relationships with Coeval Magmatism in Brazil*. São Paulo: EDUSP. 458 pp.
- Fundación Moisés Bertoni. (1999). *Plan De Manejo 1999-2003 de la Reserva Biológica Yacyretá*. Asunción: Fundación Moisés Bertoni.
- Iwaszkiw, J. M., Firpo Lacoste, F. & Jacobo, A. (2010). Relevamiento de la ictiofauna de la laguna Camba Cué, isla Apipé Grande, Corrientes, Argentina. *Revista Museo Argentino Ciencias Naturales*, 12(1): 81–90.
- Koerber, S., Vera-Alcaraz, H. S., & Reis, R. E. (2017). Checklist of the Fishes of Paraguay (CLOFPY). *Ichthyological Contributions of Peces Criollos*, 53: 1–99.
- Lobón-Cervía, J. (1991). *Dinámica de poblaciones de peces en ríos: pesca eléctrica y métodos de capturas sucesivas en la estima de abundancias*. Buenos Aires: CSIC Press. 160 pp.
- López, H. L. & Miquelarena, A. M. (2005). Biogeografía de los peces continentales de la Argentina. Pp. 509–550 in Llorente Bousquets, J. & Morrone, J.J. (Eds.). *Primeras Jornadas Biogeográficas de la Red Iberoamericana de Biogeografía y Entomología Sistemática*. México, DC: CYTED. x + 577 pp.
- Millán-Ocampo, L., Torres-Cortés, A., Marín-Méndez, G. A., Ramírez-Duart, W., Vásquez-Piñeros, M. A. & Schroniltgen Rondón-Barragán, I. (2012). Concentración anestésica del eugenol en peces escalares (*Pterophyllum scalare*). *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 23(2): 171–181.
- Neris, N., Köhn Patiño, C. E., Villalba, F. L., Ruiz Díaz, G. A. & Franco Rivarola, E. G. (2008). *Guía Ilustrada de los peces más comunes del Paraguay*. Asunción: JICA - Natura Vita. 252 pp.
- Neris, N., Villalba, F., Kamada, D. & Viré, S. (2010). *Guía de Peces del Paraguay*. Asunción: Itaipu Binacional - Natura Vita. 299 pp.
- Scipioni, N., Casciotta, J. R., Almirón, A. E., Santinón, J. J. & Ruiz-Díaz, F. J. (2016). Análisis de la diversidad de peces en ambientes asociados al río Paraná en el área de la represa de Yacyretá. *Revista Veterinaria*, 27(2): 86–92.
- Villalba, F., Viré, S. & Resquín, J. J. (2012). *Peces del Paraguay: Guía de indentificación de setenta especies*. Asunción: Itaipu Binacional - Natura Vita. 204 pp.