MICROPLÁSTICOS EN PECES JUVENILES DE IMPORTANCIA COMERCIAL (*Prochilodus lineatus*) EN EL TRAMO MEDIO DEL RÍO PARANÁ Y SU PLANICIE ALUVIAL, AÑO 2022-2023

Vicens, Pamela

Instituto Nacional de Limnología INALI-UNL
Director: Garello, Nicolás
Co Directora: Rabuffetti, Ana Pia

Área: Ciencias Biológicas

Palabras claves: Contaminación por plásticos, Ingestión, Basural a cielo abierto

INTRODUCCIÓN

El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) reconoce la contaminación por plásticos, junto con el cambio climático, como un problema emergente que impacta negativamente la diversidad biológica y la salud humana (Sutherland et al., 2010). Actualmente, se ha reportado la ingestión de plásticos en aproximadamente 150 especies de peces a nivel global (Jabeen et al., 2017). En el río Paraná, estudios han confirmado la presencia de microplásticos (MPs) en redes alimentarias acuáticas y nichos ecológicos (Blettler et al., 2019). Entre las especies afectadas, el sábalo -*Prochilodus lineatus*-, que es crucial tanto biológica como económicamente -representando el 88,77% de las exportaciones totales- fue seleccionado para investigar la presencia de MPs en individuos juveniles en ambientes lénticos (lagunas) de la llanura aluvial del tramo medio del río Paraná, próximos a la ciudad de Santa Fe. El estudio analiza diferencias en función del grado de antropización de los ambientes.

OBJETIVO

- Analizar la presencia de microplásticos en peces juveniles de sábalo -*Prochilodus lineatus*- en ambientes lénticos de la planicie aluvial del tramo medio del río Paraná con diversos grados de antropización.

Título del proyecto: “Patrones de uso de los peces comerciales en la planicie aluvial: variación hidrogeomorfológica. Identificando sitios de relevancia ecológica para su conservación”
Instrumento: CAI+D Orientado
Año convocatoria: 2021
Organismo financiador: UNL
Directora: Dra. Rabufetti, Ana Pia

METODOLOGÍA

Área de estudio

Este estudio comprendió un sector del tramo medio del río Paraná y su planicie aluvial, en lagunas pertenecientes al Gran Santa Fe (Arroyo Leyes, Rincón y Santo Tomé) (Figura 1).

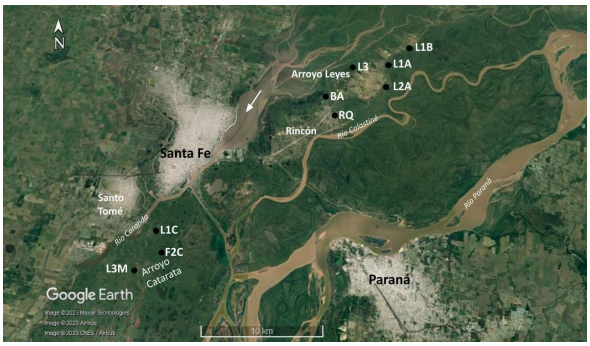

Figura 1. Área comprendida para el estudio de microplásticos en peces del tramo medio del río Paraná. Los puntos negros corresponden a las lagunas estudiadas durante el período de estudio (2022-2023).

Selección de lagunas

Se seleccionaron nueve lagunas con distinto grado de antropización: una asociada a un basural a cielo abierto en Rincón (BA, sitio con mayor grado de antropización), y otras no expuestas a dicho grado de disturbio de diversos sectores de la planicie aluvial (con -L3, L1A, L1B, L2A, RQ- y sin -L1C, F2C, L3M- urbanización cercana).

Colecta de datos

La recolección de juveniles de sábalo se realizó durante el período reproductivo de la especie, durante los meses de Noviembre 2022 hasta Abril 2023 (5 meses, estudio mensual).
Se realizaron tres redadas por laguna, cada una considerada como una subréplica dentro del mismo cuerpo de agua. Los especímenes capturados fueron sedados con benzocaína al 5% y fijados en formaldehído al 10% en frascos individuales.

Muestras de MPs de la columna de agua

De cada laguna se tomó una muestra de agua de 50 litros a una profundidad de 40 cm utilizando un balde y posteriormente se filtró el agua a través de un tamiz de malla de 63 micras. Las muestras de agua filtradas fueron luego transportadas al laboratorio en frascos de vidrio de litro previamente esterilizados para evitar cualquier contaminación con materiales plásticos.

Análisis en laboratorio

A cada individuo se le realizó un corte transversal con tijera en la porción ventral en dirección

desde la región caudal (cloaca) a la cefálica, para extraerles con pinzas el contenido visceral (intestino, estómago), el cual luego fue pesado y colocado en un vaso de precipitado de 50 ml, al cual se le incorporó peróxido de hidrógeno (30% de H_2O_2) para degradar la totalidad de la materia orgánica.

Observación e identificación de los MPs

Los MPs observados (en los juveniles y en las muestras de agua) fueron identificados, contabilizados y medidos mediante un microscopio estereoscópico Boeco™ dentro de una cabina de acrílico diseñada para prevenir la contaminación aérea de las muestras. Cada partícula observada fue clasificada según forma y color cromático. Previamente se codificaron las diferentes formas en fragmento (aplanado y en forma de fragmento), fibra o rollo de fibra (fibras retorcidas).

Procesamiento de muestras de la columna de agua

En el laboratorio, las muestras de agua fueron nuevamente filtradas con el mismo tamiz a los fines de reducir su volumen, para luego adicionar peróxido de hidrógeno (30% H_2O_2). Posteriormente, las muestras fueron llevadas a una plancha calefactora a 60 °C hasta degradar la materia orgánica presente.

RESULTADOS

En la laguna asociada al basural a cielo abierto los juveniles de sábalo ingirieron entre 20 y 80 veces más microplásticos por individuo, presentando diferencias significativas en comparación con las restantes lagunas (valor p ≤ 0,005; Fig.2), observándose una predominancia significativa de fragmentos de polietileno. En contraste, en las demás lagunas no expuestas a tal grado de perturbación antropogénica, se encontraron principalmente fibras y rollos de fibra de celulosa (Tabla 1). Los polímeros menos frecuentes (< 15%) fueron mezcla poliacrílica - poliacrilonitrilo y polimetilmetacrilato – y poliamida. En cuanto a la concentración de MPs en la columna de agua de las lagunas (Tabla 1), detectamos una alta correlación positiva (correlaciones de Pearson: 0,93) y significativa (valor p= 0,001) con los MPs ingeridos por juveniles de sábalo.

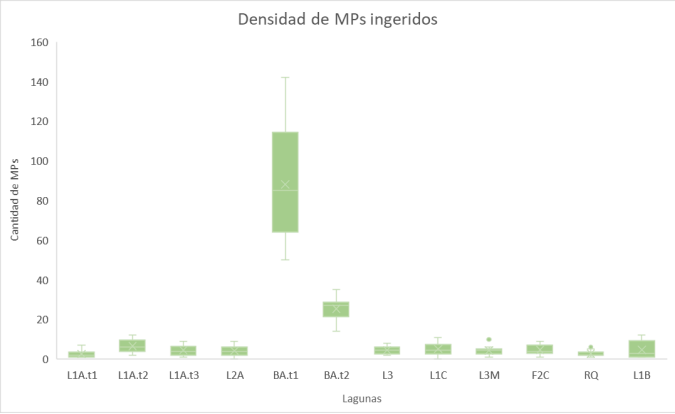

Figura 2. Densidades de MPs ingeridos por juveniles de sábalos en lagunas muestreadas en las diferentes fechas de muestreo.

Tabla 1. Tipos de MPs encontrados en sábalos juveniles y en la columna de agua.

Lagunas muestreadas	Fibra (MP/ind)	Fragmento (MP/ind)	Rollo de fibra (MP/ind)	Total	N° individuos	Media Juveniles *P. lineatus* (MP x ind)	Media Columna de agua (MP/L)
L1A.t1	25	0	1	**26**	10	2,6	3,3
L1A.t2	26	0	7	**33**	5	6,6	4,3
L1A.t3	41	0	4	**45**	10	4,5	4,5
L2A	40	0	2	**42**	10	4,2	3,7
BA.t1	188	678	15	**881**	10	88,1	64,3
BA.t2	79	121	8	**208**	8	26	17,7
L3	33	0	11	**44**	10	4,4	2,8
L1C	40	0	11	**51**	10	5,1	3,7
L3M	35	0	9	**44**	10	4,4	3,5
F2C	41	0	6	**47**	10	4,7	2,7
RQ	28	0	0	**28**	10	2,8	3,1
L1B	38	0	8	**46**	10	4,6	4,3
Polímero (%)	Celulosa (>70)	Polietileno (100)	Celulosa (100)				
Polímeros menos frecuentes (< 15%): mezcla poliacrílica (poliacrilonitrilo y polimetilmetacrilato) y poliamida.							

CONCLUSIONES

El estudio se centró en microplásticos en sábalos juveniles, una talla poco investigada por su baja relevancia comercial. Se identificaron los basurales a cielo abierto como fuentes principales de MPs, afectando lagunas fluviales del Gran Santa Fe y aumentando el riesgo de ingestión en juveniles de sábalo. Se concluyó que la disponibilidad de MPs en el ambiente influye más que el tamaño del pez, destacando el impacto del disturbio humano en ecosistemas cercanos a áreas urbanas. Estos hallazgos subrayan la necesidad de mejorar la gestión de residuos y aumentar la investigación sobre los efectos a largo plazo de los MPs en peces juveniles.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Blettler, M. C., Garello, N., Ginon, L., Abrial, E., Espinola, L. A., Wantzen, K. M. 2019. Massive plastic pollution in a mega-river of a developing country: Sediment deposition and ingestion by fish (*Prochilodus lineatus*). Environmental Pollution. 255, 113348.
Jabeen, K., Su, L., Li, J., Yang, D., Tong, C., Mu, J., Shi, H. 2017. Microplastics and mesoplastics in fish from coastal and fresh waters of China. Environmental Pollution. 221, 141-149.
Sutherland, W., Clout, M., Côté, I., Daszak, P., Depledge, M., Fellman, L. 2010. A horizon scan of global conservation issues for 2010. Trends in Ecology & Evolution, 25, 1–7.