

Mortandad de Sábalos en la región del Río de la Plata y su cuenca baja.

Guillermo Goyenola¹; Virginia Fleitas¹; Franco Teixeira de Mello²; Iván González³

22/08/2024

¹ Laboratorio de Ciencia de Cuencas y Limnología del Antropoceno, Departamento de Ecología y Gestión Ambiental, CURE, UDELAR.

² Laboratorio de Ecología Acuática y BioMonitoreo, Departamento de Ecología y Gestión Ambiental, CURE, UDELAR.

³ Laboratorio de Ecología Fluvial, Departamento de Ciencias Biológicas, CENUR Litoral Norte, UDELAR.

Desde el mes de julio próximo pasado se vienen registrando ejemplares de peces muertos en cursos de agua de la región. Con pocas excepciones, la mortandad se asocia a la especie de nombre científico *Prochilodus lineatus* (Valenciennes, 1837), conocida como Sábalo en Uruguay y Argentina.

Características de la especie

El Sábalo es una especie ampliamente distribuida en la cuenca del Plata, siendo probablemente la más abundante. En concordancia, es el principal recurso pesquero de agua dulce de nuestro país, representando el 95% de la captura de la pesca artesanal en el Río Uruguay (Loureiro *et al.*, 2023). Los ejemplares pueden superar los 70 cm de longitud y vivir más de 20 años (Castro y Vari, 2003, Liotta *et al.*, 2022), se consideran detritívoros por sus hábitos alimenticios, lo que podría estar asociado también a que suelen acumular contaminantes como plaguicidas (Ernst *et al.*, 2018, Soutullo *et al.*, 2020), al igual que otras especies emparentadas (Rodríguez-Bolaña *et al.*, 2023).

La especie realiza extensas migraciones de cientos de kilómetros entre los ríos Uruguay y Paraná, que se asocian a ciclos biológicos anuales con fines reproductivos y alimenticios, bajo influencia de las condiciones hidrológicas (Sverlij *et al.*, 1993). Se reproduce en primavera en la zona baja del Río Paraná y aparentemente también en el Río Uruguay (Loureiro *et al.*, 2023).

De acuerdo con información preliminar publicada por la Comisión Administradora del Río Uruguay (CARU)¹, en coincidencia con las crecientes extraordinarias ocurridas entre octubre de 2023 y enero de 2024 en el río Uruguay, se habría registrado un período reproductivo de peces altamente exitoso. Esto se ha evidenciado por la presencia de grandes cantidades de individuos juveniles de especies de valor económico, entre ellas de sábalo. La elevada abundancia ha sido también confirmada por muestreos de larvas y juveniles de especies migradoras por parte del Laboratorio de Ecología Fluvial del Departamento de Ciencias Biológicas, del CENUR Litoral Norte de la UDELAR.

De acuerdo a conocimiento generado con fines de cultivo, la especie se desarrolla en condiciones óptimas entre los 25° y 30° C, mientras temperaturas inferiores a 10° C por 36 horas resultan letales (Zuffo *et al.*, 2021).

¿Cómo se define una mortandad masiva de peces?

La mortandad masiva de peces es un fenómeno común y generalmente se define como la muerte localizada de peces que puede ocurrir en ambientes marinos, estuarios o aguas dulces. En un único evento pueden morir desde unos pocos a miles de individuos. La mayoría de las veces no son eventos aislados y tienden a repetirse con frecuencia. Debido a muchos eventos de mortandades, especialmente en pequeños cuerpos de agua, generalmente las mortandades no son denunciadas, por lo que muchas veces es muy difícil conocer sus causas (Haslouer, 1979, Meyer y Barclay, 1990, Thronson y Quigg, 2008, Aileen Tan *et al.*, 2023).

Las mortandades de peces se producen por causas naturales y antrópicas, en general debido a una combinación de varias variables actuando en conjunto y dependientes del estado fisiológico del pez. Se puede definir una mortandad masiva cuando se observa un mínimo de 25 peces muertos que se encuentran en un km² (lagos) o un km de río y en un período de 48 horas, siempre que dicha mortandad no sea parte del ciclo natural de vida de los peces (ej. mortalidad después de la actividad de desove de los peces semélparos),

¹ <https://caru.org.uy/nuevositio/2024/03/11/la-importancia-de-respetar-la-talla-minima-de-pesca/>

y si la mortalidad no fue causada por la depredación directa, incluyendo por los seres humanos (La y Cooke, 2011).

¿Por qué ocurren las mortandades?

Las causas naturales pueden estar asociadas a I) Procesos físicos, ej. rápidas fluctuaciones en temperatura, salinidad, vientos, etc., II) Procesos biológicos, ej. estrés de la actividad reproductiva, virus, bacterias, parásitos etc., III) Cambios químicos del agua, ej. anoxia y cambios en pH. Por otro lado, las causas pueden deberse a acciones antrópicas como derrames de hidrocarburos, pulso de contaminantes de actividades industriales y agrícolas o vertido de efluentes cloacales, entre otros.

Es relevante considerar la interacción entre diferentes variables ya que generalmente las mortandades son multi-causales, ej. cambios bruscos en la temperatura son reportados como una causa frecuente de mortandad de peces, sin embargo, la capacidad de los peces a soportar esos cambios está dada por su estado fisiológico. Por ejemplo, es reconocida la menor capacidad de los peces de soportar cambios bruscos de temperatura si se encuentran contaminados por plaguicidas (Vardia y Durve, 1981, Patra *et al.*, 2007, Pandey *et al.*, 2013, Schofield *et al.*, 2010, Till *et al.*, 2019, Dai *et al.*, 2022, Noyes *et al.*, 2009). La anoxia o pronunciadas fluctuaciones de las concentraciones de oxígeno son una causa importante y también dependiente del estado fisiológico del pez, en este caso la mortandad generalmente afecta muchas especies y tamaños, donde las especies e individuos más grandes suelen ser más sensibles, generalmente más afectados los predadores tope y se pueden observar los peces nadando en la superficie donde la concentración de oxígeno suele ser mayor. La parasitosis es otra causa frecuente de mortandad, pero dependiente del estrés ambiental previo (La y Cooke, 2011).

Características de los ejemplares muertos y extensión territorial de la mortandad

Han sido reportados sábalos muertos desde julio de 2024. La mortandad de los sábalos no se asoció a síntomas evidentes generalizados, y solamente una pequeña fracción de los casos presentaron infecciones evidentes con aspecto fúngico. Sin embargo, probablemente el aspecto se vinculase a la enfermedad de origen bacteriano denominada “columnaris”.

La mayor parte de ejemplares registrados presentaban talla menor a los 30 cm, la que de acuerdo a las relaciones edad-talla conocidas correspondería a individuos jóvenes de menos de un año de vida (Liotta *et al.*, 2022). Luego de los primeros registros, han podido observarse ejemplares moribundos y deriva de ejemplares ya muertos arrastrados por el agua por varias semanas. Vistas las bajas temperaturas imperantes, los sábalos muertos aún pueden ser observados a la fecha, aunque en términos generales se encuentran en avanzado estado de descomposición.

En el departamento de Canelones se han registrado en el curso principal del Río Santa Lucía (Figura 1). En redes sociales se reportaron registros de sábalos enfermos y muertos en zonas cercanas², así como en el Arroyo Tala (Figura 2) y otros puntos de la cuenca alta en Florida y Lavalleja^{3,4} a partir de la primera semana de julio de 2024.

Los registros de sábalos muertos no se dieron únicamente en la Cuenca del Río Santa Lucía, sino que también fueron registrados en playas del Río de la Plata y arroyos costeros (Figura 3). Adicionalmente han existido numerosos registros de prensa de muertes de sábalos

² <https://www.facebook.com/share/p/ps2MwzmpuyU6HT9V/>

³ <https://www.facebook.com/share/p/e57pcoG7UW73DqDE/>

⁴ <https://www.facebook.com/share/p/wLBvcHxcny12Nr5Q/>

similares en afluentes del Río Uruguay y Río de la Plata oeste^{5, 6, 7, 8}, y más allá de fronteras en la cuenca baja del Río Paraná y costa argentina del Río de la Plata^{9, 10, 11, 12}.



Figura 1 - Imágenes tomadas en el Río Santa Lucía, aguas arriba de la ciudad homónima. Arriba: imágenes del 15/08/2024. Medio y abajo: 21/08/2024. Monitoreo Canelones/CURE.

⁵ <https://www.radiomontecarlo.com.uy/2024/08/06/nacionales/cientos-de-peces-muertos-en-las-costas-del-rio-uruguay-rio-negro-y-rio-de-la-plata/>

⁶ <https://www.eltelegrafo.com/2024/07/peces-brindaron-una-inusual-postal-en-arroyo-san-francisco/>

⁷ <https://www.subrayado.com.uy/constatan-aparicion-cientos-peces-muertos-costas-del-rio-uruguay-rio-negro-y-rio-la-plata-n953624>

⁸ <https://www.inaturalist.org/observations/232259797>

⁹ <https://www.inaturalist.org/observations/236743407>

¹⁰ <https://www.inaturalist.org/observations/236742491>

¹¹ <https://www.inaturalist.org/observations/236742488>

¹² <https://www.inaturalist.org/observations/236655673>



Figura 2 - Imagen tomada en un punto cercano a la Ruta 7 del Arroyo Tala (cuenca del Río Santa Lucía), 20/07/2024 ¹³.



Figura 3 - Sábalo muertos encontrados en imágenes tomadas en la desembocadura del Arroyo Solís Chico, 05/08/2024.

¹³ Fuente:

<https://www.facebook.com/photo?fbid=1025322865646076&set=pcb.1025323342312695>

Condiciones ambientales imperantes

En el marco del Plan Departamental de Agua, Canelones cuenta con un programa de monitoreo automatizado de alta frecuencia en ecosistemas acuáticos. Este Plan incluye dos estaciones en el curso principal del Río Santa Lucía, una frente a la ciudad de San Ramón, y otra a la entrada de la ciudad de Santa Lucía (Goyenola *et al.*, 2024). El equipamiento instalado en convenio con el Centro Universitario Regional del Este de la UDELAR, permite conocer la variación ambiental a detalle horario. Todos los datos generados por este y otros programas de monitoreo se encuentran accesibles libremente a la población mediante la plataforma SIMAS (Sistema Integrado de Monitoreo de Aguas y Playas de Canelones) vía web o aplicación móvil.

Gracias al equipamiento instalado es posible saber que durante julio de 2024 la temperatura registrada fue menor a los 10° C por aproximadamente dos semanas (Figura 4), lo que establece condiciones extremas para los sábalos.

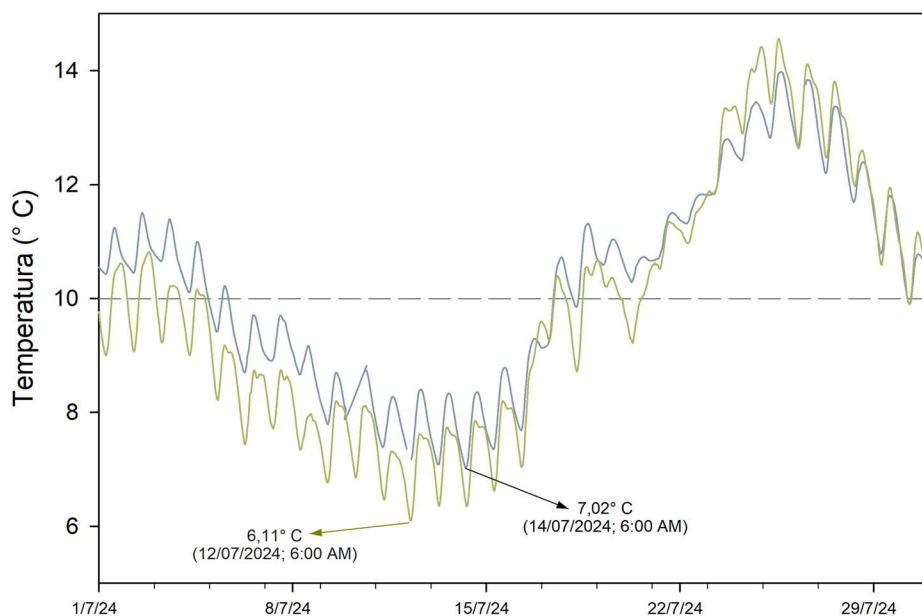


Figura 4 - Temperaturas registradas en julio de 2024 en el curso principal del Río Santa Lucía. Azul: Ciudad de Santa Lucía, verde: Ciudad de San Ramón. Se hace referencia a los mínimos para cada sitio). Datos del SIMAS (Plan de Departamental de Agua de Canelones)¹⁴.

¹⁴ <https://www.imcanelones.gub.uy/es/servicios/tramites-y-servicios/servicios-en-linea-acceso-libre/simas-sistema-integrado-de-monitoreo-de-aguas-y-playas-de-canelones>

Conclusiones

Vista la muy amplia cobertura territorial del fenómeno causante de la mortandad, el predominio de una única especie para la que hay evidencia de reducida tolerancia a las bajas temperaturas, y la reportada elevada abundancia derivada de la exitosa temporada reproductiva, no es esperable que la causa este asociada a un evento puntual de contaminación. Adicionalmente, considerando la baja tolerancia al frío de la especie, las bajas temperaturas persistentes durante julio resultan una causa probable desencadenante de las mortandades observadas a nivel regional. Investigadores Argentinos del Instituto de Limnología Dr. Raúl A. Ringuelet de La Plata¹⁵ y técnicos del Ministerio de Ambiente de Uruguay, alcanzaron conclusiones similares¹⁶. No puede descartarse que la documentada tendencia a acumular plaguicidas de los peces que se alimentan de sedimentos (entre los que se encuentra el sábalo), pueda generar una reducción en su tolerancia a los cambios de temperatura.

¹⁵ <https://www.ilpla.edu.ar/mortandad-de-peces-en-el-rio-de-la-plata/>

¹⁶ <https://www.gub.uy/ministerio-ambiente/comunicacion/comunicados/comunicado-ante-denuncias-mortandad-sabalos>

Documentos citados

- AILEEN TAN, S. H., SIM, Y. K., NORLAILA, M. Z., NOORAINI, I., MASTHURAH, A., AQILAH, N. & NORAISSYAH, A. B. 2023. Causes of fish kills in penang, malaysia in year 2019, in conjunction to typhoon lekima. *Journal of Survey in Fisheries Sciences*, 231-247. <https://doi.org/10.18331/SFS2021.7.2.20>
- CASTRO, R. M. C. & VARI, R. P. 2003. Prochilodontidae (fannel mouth characiforms). In: REIS, R. E., KULLANDER, S. O. & FERRARIS JR., C. J. (eds.) *Checklist of the freshwater fishes of south and central america. Porto alegre: Edipucrs, brasil.*
- DAI, Q., HOSTERT, L. E., RONDON, J. K., CAO, Y. & SUSKI, C. D. 2022. Thermal tolerance of fish to heatwaves in agricultural streams: What does not kill you makes you stronger? *Freshwater Biology*, 67, 1801-1814. <https://doi.org/10.1111/fwb.13976>
- ERNST, F., ALONSO, B., COLAZZO, M., PAREJA, L., CESIO, V., PEREIRA, A., MÁRQUEZ, A., ERRICO, E., SEGURA, A. M., HEINZEN, H. & PÉREZ-PARADA, A. 2018. Occurrence of pesticide residues in fish from south american rainfed agroecosystems. *Science of the Total Environment*, 631-632, 169-179. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.02.320>
- GOYENOLA, G., FLEITAS, V., URTADO, L., FOSALBA, C., ACEVEDO, S. & S., C. 2024. *Sistemas acuáticos canarios: Estado del conocimiento y gestión ambiental. Plan estratégico de aguas. Dirección general de gestión ambiental* [Online]. Intendencia de Canelones. Cen tro Universitario Regional del Este; Universidad de la República. Fundación para el Desarrollo de las Ciencias Básicas. Available: <https://ecomunidadcanelones.uy/canelones-presenta-reporte-ambiental-2024/> [Accessed].
- HASLOUER, S. G. 1979. Natural and pollution caused fish kills in kansas during 1979-1980. *Trans Kans Acad Sci*, 86, 136-43
- LA, V. T. & COOKE, S. J. 2011. Advancing the science and practice of fish kill investigations. *Reviews in Fisheries Science*, 19, 21-33. <https://doi.org/10.1080/10641262.2010.531793>
- LIOTTA, J., ARRIETA, P., DEMONTE, D. & COLAUTTI, D. 2022. *Crecimiento en sábalo (prochilodus lineatus) en la baja cuenca del río paraná, argentina* [Online]. Argentina: Coordinación de Pesca Continental, Dirección de Planificación Pesquera, Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca, Ministerio de Economía. Available: https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/pesca_continental/informes/proyecto_epipes/_archivos/000000_Informes%20del%20proyecto%20evaluaci%C3%B3n%20biol%C3%B3gica%20y%20pesquera%20de%20especies%20de%20inter%C3%A9s%20deportivo%20y%20comercial/221011_Informe%20T%C3%A9cnico%20N%C2%B0%2076%20-%20Crecimiento%20en%20s%C3%A1balo%20en%20la%20baja%20cuenca%20del%20r%C3%ADo%20Paran%C3%A1%20Argentina.pdf [Accessed Informe Técnico N° 76].
- LOUREIRO, M., GONZÁLEZ-BERGONZONI, I. & TEIXEIRA DE MELLO, F. 2023. *Peces de agua dulce de uruguay*, Laboratorio Zoología de Vertebrados, Facultad de Ciencias, Universidad de la República.
- MEYER, F. P. & BARCLAY, L. A. 1990. *Field manual for the investigation of fish kills* [Online]. Washington, D.C. Available: <https://pubs.usgs.gov/publication/70006350> [Accessed].
- NOYES, P. D., MCELWEE, M. K., MILLER, H. D., CLARK, B. W., VAN TIEM, L. A., WALCOTT, K. C. & LEVIN, E. D. 2009. The toxicology of climate change: Environmental contaminants in a warming world. *Environment international*, 35, 971-986. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2009.02.006>

- PANDEY, R. K., SINGH, R. N. & DAS, V. K. Effect of temperature on mortality and behavioural responses in freshwater catfish , *heteropneustes fossilis* (bloch) exposed to dimethoate. 2013.
- PATRA, R. W., CHAPMAN, J. C., LIM, R. P. & GEHRKE, P. C. 2007. The effects of three organic chemicals on the upper thermal tolerances of four freshwater fishes. *Environmental Toxicology and Chemistry*, 26, 1454-1459.<https://doi.org/10.1897/06-156R1.1>
- RODRÍGUEZ-BOLAÑA, C., PÉREZ-PARADA, A., TESITORE, G., GOYENOLA, G., KRÖGER, A., PACHECO, M., GÉREZ, N., BERTON, A., ZINOLA, G., GIL, G., MANGARELLI, A., PEQUEÑO, F., BESIL, N., NIELL, S., HEINZEN, H. & TEIXEIRA DE MELLO, F. 2023. Multicompartmental monitoring of legacy and currently used pesticides in a subtropical lake used as a drinking water source (laguna del cisne, uruguay). *Science of The Total Environment*, 874, 162310.<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.162310>
- SCHOFIELD, P. J., LOFTUS, W. F., KOBZA, R. M., COOK, M. I. & SLONE, D. H. 2010. Tolerance of nonindigenous cichlid fishes (*cichlasoma urophthalmus*, *hemichromis letourneuxi*) to low temperature: Laboratory and field experiments in south florida. *Biological Invasions*, 12, 2441-2457.<https://doi.org/10.1007/s10530-009-9654-6>
- SOUTULLO, A., RÍOS, M., ZALDÚA, N. & TEIXEIRA-DE-MELLO, F. 2020. Soybean expansion and the challenge of the coexistence of agribusiness with local production and conservation initiatives: Pesticides in a ramsar site in uruguay. *Environmental Conservation*, 47, 97-103.<https://doi.org/10.1017/S0376892920000089>
- SVERLIJ, S. B., ESPINACH ROS, A. & ORTI, G. 1993. *Sinopsis de los datos biológicos y pesqueros del sábalo prochilodus lineatus (valenciennes, 1847)* [Online]. Available: <https://www.fao.org/4/t0808s/t0808s.pdf> [Accessed FAO Sinopsis sobre la Pesca N°154].
- THRONSON, A. & QUIGG, A. 2008. Fifty-five years of fish kills in coastal texas. *Estuaries and Coasts*, 31, 802-813.<https://doi.org/10.1007/s12237-008-9056-5>
- TILL, A., RYPEL, A. L., BRAY, A. & FEY, S. B. 2019. Fish die-offs are concurrent with thermal extremes in north temperate lakes. *Nature Climate Change*, 9, 637-641.<https://doi.org/10.1038/s41558-019-0520-y>
- VARDIA, H. K. & DURVE, V. S. 1981. The toxicity of 2,4-d to *cyprinus carpio* var. *Communis* in relation to the seasonal variation in the temperature. *Hydrobiologia*, 77, 155-159.<https://doi.org/10.1007/BF00008874>
- ZUFFO, T. I., DURIGON, E. G., MORSELLI, M. B., PICOLI, F., FOLMANN, S., KINAS, J. F., SAVARIS, T., ZAMPAR, A. & LOPES, D. L. D. A. 2021. Lethal temperature and toxicity of ammonia in juveniles of curimbatá (*prochilodus lineatus*). *Aquaculture*, 545, 737138.<https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2021.737138>