



NOTAS EDITORIALES

COP 16: RECOMENDACIONES (POLICY BRIEFS)

OCT 21-NOV 01 DE 2024 CALI, COLOMBIA

RECOMENDACIÓN 4. PRIORIZAR LA SALUD DE LOS ECOSISTEMAS ACUÁTICOS PARA GARANTIZAR LA SALUD HUMANA Y DE LA BIODIVERSIDADSilvia LÓPEZ-CASAS¹, Laura ÁVILA-VARGAS², Nathaly JIMÉNEZ³, Juliana GONZÁLEZ-OBANDO⁴¹ Wildlife Conservation Society–WCS, Región Andes, Amazonas y Orinoco. slopezcasas@wcs.org.² Semillero de Investigación Una Salud, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de La Salle, Bogotá, Colombia. Lavila10@unisalle.edu.co.³ Asociación Amazona en Putumayo Colombia. Miembro de Sophic. amazonaputumayo@gmail.com.⁴ Grupo de Epidemiología, Universidad de Antioquia, Medellín. juliana.gonzalezo@udea.edu.co.**INTRODUCCIÓN**

El enfoque de Una Salud es un modelo holístico que integra la salud humana, animal y ambiental. Desde su inclusión en 2004, se ha reconocido que problemas como la contaminación, el cambio climático y la deforestación no solo afectan a las personas, sino también a los animales, reflejando un deterioro ambiental (Zinsstag et al., 2015). Hoy en día, enfermedades zoonóticas, resistencia antimicrobiana y daños ambientales urgen la implementación de este enfoque multidisciplinario, que fomenta la colaboración entre salud humana, animal y ambiental (Hermesh et al., 2019).

Esta interconexión es especialmente relevante para los ecosistemas acuáticos continentales (ríos, lagos, acuíferos y humedales) que ocupan menos del 2 % de la superficie terrestre y contienen menos del 0,01 % del agua, pero albergan el 12 % de las especies conocidas y un tercio de los vertebrados. Estos ecosistemas brindan servicios esenciales para la naturaleza y la sociedad. Sin embargo, los humedales están desapareciendo tres veces más rápido que los bosques, y las poblaciones de vertebrados acuáticos han disminuido más del doble que las terrestres o marinas. En los últimos 50 años, se ha perdido el 83 % de sus especies y el 30 % de los ecosistemas, lo que pone en riesgo el suministro de agua, alimentos y bienestar económico.

Los impactos antropogénicos del desarrollo socioeconómico, como la urbanización, industrialización y mala gestión de la tierra, afectan la cantidad y calidad del agua, las cuencas y la biodiversidad de estos ecosistemas. En ellos convergen la soberanía alimentaria, la salud comunitaria, la biodiversidad y servicios ecosistémicos clave como la pesca y la regulación climática. El agua es central en todos los Objetivos de Desarrollo Sostenible, crucial para la seguridad alimentaria, la pobreza y la igualdad de género. La disminución de especies acuáticas afecta tanto a humanos como a otras especies, y aunque las amenazas a la biodiversidad están bien documentadas, faltan acciones coordinadas, como podría ser el enfoque de Una Sola Salud para detener su declive.

Las acciones prioritarias incluyen mejorar la calidad del agua; acelerar la implementación de caudales ambientales; proteger y restaurar hábitats críticos; gestionar la explotación de los recursos de los ecosistemas acuáticos continentales, especialmente las especies y los agregados ribereños; prevenir y controlar las invasiones de especies no nativas; y salvaguardar y restaurar la conectividad fluvial.

Integrar el enfoque de Una Salud es esencial, ya que este modelo destaca la interconexión entre la salud humana, animal y ambiental. Reconoce que el bienestar de las comunidades depende de ecosistemas saludables, lo que subraya la necesidad de un manejo holístico de los recursos. Al igual que las visiones de los pueblos indígenas, Una Salud enfatiza que la salud está profundamente vinculada al territorio, lo que resalta la importancia de cuidar el entorno para preservar la vida y la biodiversidad (World Health Organization, 2023).

ANÁLISIS DEL PROBLEMA

La comprensión y gestión de los ecosistemas acuáticos continentales ha sido más lenta, menos popular y efectiva que la de los ecosistemas, entre otras cosas, porque la complejidad de los ecosistemas acuáticos continentales ha impedido que,

como sociedad, tomemos las decisiones adecuadas para su manejo. Debido a que los ríos son entidades físicas, químicas y biológicas dinámicas, las actividades humanas, como el cambio en el uso de la tierra y el uso del agua, pueden alterar el ciclo del agua, al igual que los procesos físicos, químicos y biológicos de los ecosistemas fluviales, modificando así sus comunidades biológicas y su salud, incluida la de los humanos (Wakwella et al., 2023). La gestión ineficiente del agua y la falta de estrategias adecuadas amenazan la seguridad alimentaria, ya que este recurso es fundamental tanto para la producción agrícola como para la ganadería. A nivel mundial, el sector agrícola es el mayor usuario de agua, empleándola no solo en la producción de alimentos, sino también en otros cultivos como el algodón y el caucho. Se calcula que aproximadamente el 70 % del agua dulce extraída está destinada a actividades humanas, en su mayoría para la agricultura (PNUMA, 2009; UNESCO, 2012; FAO, 2006).

La región de Latinoamérica ha perdido aproximadamente el 59 % de su superficie de humedales en los últimos 50 años. Además, los glaciares tropicales se han afectado de manera por el aumento de las temperaturas de las montañas Andinas, que proporcionan más del 80 % del agua para las poblaciones y ecosistemas de las regiones semiáridas tropicales.

La seguridad alimentaria es un pilar fundamental dentro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, cuyo propósito principal es eliminar el hambre en todo el mundo. Esta meta está estrechamente vinculada al acceso al agua, ya que las áreas donde este recurso es limitado suelen ser regiones áridas caracterizadas por altos índices de pobreza. A pesar de los esfuerzos globales, el desafío es significativo: aproximadamente un 30 % de los alimentos producidos a nivel mundial se pierden, lo que implica un desperdicio considerable del agua empleada en su producción (PNUMA, 2009; UNESCO, 2012; FAO, 2006). Esta situación genera un desequilibrio preocupante, donde la mala gestión del agua y la producción desmedida de alimentos se traducen en problemas tanto de escasez como de desperdicio. Así, mientras en algunas zonas la falta de agua contribuye al hambre, en otras, la sobreproducción y el desperdicio son cada vez más visibles. Esta paradoja subraya un desafío crucial: la necesidad de aumentar la producción de alimentos para satisfacer la demanda futura se enfrenta a la realidad de que el agotamiento de los recursos hídricos lo pone en peligro. Sin un acceso adecuado al agua, será imposible garantizar la seguridad alimentaria global en el futuro (PNUMA, 2009; UNESCO, 2012; FAO, 2006; PNUMA2022).

Uno de los aspectos menos tenidos en cuenta para el manejo de la biodiversidad acuática es la contaminación, la cual está relacionada a la calidad del agua, que es uno de los cuatro atributos que definen la integridad o salud de los ecosistemas acuáticos.

La contaminación tiene diversas fuentes, relacionadas principalmente con actividades humanas basadas en ecosistemas terrestres que no consideran sus impactos en el ciclo del agua y los ecosistemas acuáticos (Wakwella et al., 2023).

Uno de los principales impactos es la liberación de cantidades alarmantes de contaminantes orgánicos e inorgánicos en los ecosistemas de agua dulce. Esta terrible situación ha llevado al Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) 6.3 de las Naciones Unidas a pedir una mejor calidad del agua mediante la reducción de la contaminación, la eliminación de vertimientos y la disminución de la liberación de materiales químicos peligrosos y aguas residuales no tratadas al medio ambiente acuático.

El consumo de pescado es un claro ejemplo de las consecuencias de nuestra falla en la gestión de los ecosistemas acuáticos y la falta de control de los impactos de las actividades humanas. El pescado nutre a miles de millones de personas en todo el mundo con proteínas y micronutrientes esenciales (por ejemplo, ácidos grasos, hierro, zinc) (Golden, 2021). Al mismo tiempo, el consumo de pescado plantea riesgos para la naturaleza y las personas ya que la sobreexplotación afecta la biodiversidad y los ecosistemas, y el consumo de pescado puede exponer a las personas a contaminantes como el mercurio, una potente neurotoxina. Sólo en la cuenca amazónica las pesquerías de agua dulce constituyen la principal fuente de proteínas a más de un millón de pueblos indígenas y comunidades locales (PI y CL) (Begossi et al. 2018).

La liberación y presencia de estas sustancias en los ecosistemas representan diferentes problemas de salud en la biodiversidad acuática y de las personas, en ciudades, comunidades locales e indígenas, que incluyen infecciones y enfermedades parasitarias, disfunciones endocrinas que afectan la fertilidad, trastornos neurológicos, malformaciones congénitas, así como neoplasias mamarias y testiculares. También se pueden presentar alteraciones en la función hepática, enfermedades crónicas, afecciones renales, trastornos tiroideos y deterioro del crecimiento, tanto en animales como en seres humanos (Barreto et al., 2020; Cagua-Ortiz et al., 2020; Capparelli et al., 2020; Sierra-Marquez et al., 2019; Simonato et al., 2008). Además, se observa un deterioro de la fotosíntesis, lo que impacta negativamente en la biodiversidad (Barreto et al., 2020a; Cagua-Ortiz et al., 2020; Capparelli et al., 2020; Sierra-Marquez et al., 2019; Simonato et al., 2008).

Por otro lado, además de los riesgos a la salud por la gestión inadecuada, la disminución de las poblaciones animales y vegetales de agua dulce, afecta los medios de vida humanos. En Latinoamérica, con países con sistemas fluviales extensos y biodiversos (se estima que sólo la cuenca amazónica contiene el 20 % de las especies de peces dulceacuícolas conocidas por el hombre), los ecosistemas acuáticos son también la principal fuente de ingresos para millones de personas (Tickner et al. 2020). Por lo anterior, en estos ecosistemas confluyen sinérgicamente la soberanía alimentaria y medicinal, el sustento de las comunidades, la salud, el mantenimiento de la biodiversidad y múltiples servicios ecosistémicos (pesca, provisión de agua y climática, entre otros) (Lynch et al., 2023; Wakwella et al., 2023).

ACCIONES ESENCIALES

Acción 1. *Repensar la institucionalidad altamente compartimentalizada y el modelo de toma de decisiones en torno al territorio y los ecosistemas acuáticos.*

Se propone establecer acuerdos intersectoriales entre los Ministerios de Minas, Salud, Ambiente, Agricultura, y otros actores como empresas de servicios públicos e industrias químicas, para abordar la salud y conservación de los ecosistemas acuáticos como un problema colectivo, no exclusivo del sector ambiental.

Acción 2. *Integración de políticas públicas y de educación a la población para la conservación de los humedales o ecosistemas acuáticos continentales.*

La educación debe reconocer el papel central del agua en el desarrollo humano y sus impactos, exacerbados por hábitos de consumo indiscriminado. Ignorar la influencia humana en el ciclo del agua es problemático, ya que oculta crisis socioecológicas urgentes, como la seguridad hídrica, la pérdida de biodiversidad, el cambio climático y la eutrofización. Dada la escala del sufrimiento de todas las formas de vida y la pérdida de biodiversidad asociadas con la crisis mundial del agua, debemos utilizar nuestras capacidades científicas y culturales para aumentar la comprensión y acelerar la gestión sostenible de los ecosistemas acuáticos y el agua.

Acción 3. *Mejorar la calidad del agua para sustentar la vida acuática y la salud de todas las formas de vida.*

Los impactos de la contaminación en la biodiversidad acuática y terrestre pueden ser profundos y reflejar toxicidad directa o alteración de los procesos ecosistémicos, además de aumentar la exposición e incidencia a enfermedades crónicas e infecciosas, exacerbada por los efectos del cambio climático. Las opciones de política y gestión incluyen un mejor tratamiento o reutilización de las aguas residuales, la regulación de las industrias contaminantes, instrumentos de mercado que reflejen los costos de la contaminación aguas abajo (pago por servicios ecosistémicos), mejores prácticas agrícolas y soluciones basadas en la naturaleza, como la restauración de humedales de llanuras aluviales o zonas de amortiguación ribereñas. Ejemplos:

- Tratamiento de aguas residuales: La directiva de tratamiento de aguas residuales urbanas de la UE ha reducido la contaminación por aguas residuales.
- Regulación de industrias contaminantes: En Singapur, un proyecto de limpieza del río restauró la vida acuática al eliminar la contaminación de granjas y fomentar el desarrollo comercial y residencial.
- Instrumentos de mercado: Alrededor del lago Taupo, Nueva Zelanda, se implementaron topes de nitrógeno a escala de cuenca y un fondo fiduciario para reducir costos de prácticas agrícolas sostenibles.
- Prácticas agrícolas mejoradas: En India y Pakistán, la Better Cotton Initiative y Bonsucro han reducido el

uso de pesticidas y fertilizantes en la producción de algodón y caña de azúcar.

- Soluciones basadas en la naturaleza: En China, la restauración de lagos en las llanuras de inundación del río Yangtze ha mejorado la calidad del agua y aumentado la pesca y biodiversidad.

Acción 4: *Acelerar la implementación de caudales ambientales.*

La gestión del agua para la generación de energía, la reducción de inundaciones y el almacenamiento para usos agrícolas, industriales o domésticos modifica los caudales y niveles de agua, afectando directamente la calidad del agua, la disponibilidad de hábitats de agua dulce, sus condiciones ambientales, la conectividad entre hábitats y los procesos ecosistémicos, como el flujo de sedimentos y las concentraciones de microorganismos patógenos.

- Acelerar la implementación de caudales ambientales: En Sudáfrica, los caudales ambientales se han integrado en la legislación hídrica y se aplican a través de agencias de gestión de cuencas, como en el río Crocodile.
- Asignación de agua: La iniciativa de reservas hídricas de México establece límites sustentables de asignación para 189 ríos, considerando su disponibilidad y caudales ambientales.
- Diseño y operación de infraestructura: En China, los caudales ambientales para beneficiar pesquerías río abajo se han incorporado al régimen operativo de la presa de las Tres Gargantas.

Acción 5. *Proteger y restaurar hábitats críticos.*

Se estima que el 30 % de los ecosistemas acuáticos continentales naturales y el 87 % de los humedales han desaparecido desde 1970 y 1700, respectivamente. Las causas incluyen la conversión de tierras a la agricultura y la reducción de la conectividad hidrológica tras la construcción de represas y diques. Es fundamental resaltar y fortalecer a las comunidades indígenas que, con sus conocimientos ancestrales y prácticas culturales, promueven el cuidado de hábitats críticos (World Bank Group 2016).

- Unirse al Desafío del Agua Dulce (FWC), lanzado en marzo de 2023 en la Conferencia de la ONU sobre el agua por los gobiernos de Colombia, República Democrática del Congo, Ecuador, Gabón, México y Zambia. Esta iniciativa, parte de la Agenda de Acción para el Agua y del Decenio de las Naciones Unidas para la Restauración de los Ecosistemas, busca restaurar 300.000 km de ríos y 350 millones de hectáreas de humedales degradados para 2030, además de conservar los ecosistemas acuáticos intactos.

CONCLUSIONES

Los ecosistemas acuáticos deben ser entendidos desde una perspectiva holística que armonice con la naturaleza. Su salud es fundamental para el bienestar de todos los seres vivos,

incluidos humanos y animales. Los componentes ecológicos y sociales interactúan, influyendo en el equilibrio del sistema. Es esencial integrar el enfoque de una salud en las Estrategias y Planes de Acción Nacionales sobre Biodiversidad.

REFERENCIAS

- Barreto, L. S., Souza, A. T. da C., Martins, C. C., Araujo, S. B. L. and Oliveira Ribeiro, C. A. (2020). Urban effluents affect the early development stages of Brazilian fish species with implications for their population dynamics. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 188, 109907. <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2019.109907>
- Begossi, A., Salivonchik, S. V., Hallwass, G., Hanazaki, N., Lopes, P. F. M., Silvano, R. A. M., Dumaresq, D. and Pittock, J. (2018). Fish consumption on the Amazon: A review of biodiversity, hydropower, and food security issues. *Brazilian Journal of Biology*, 79, 345–357. <https://doi.org/10.1590/1519-6984.171392>
- Cacua-Ortiz, S. M., Aguirre, N. J. and Peñuela, G. A. (2020). Methyl paraben and carbamazepine in water and striped catfish (*Pseudoplatystoma magdaleniatum*) in the Cauca and Magdalena Rivers. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*, 105(6), 819–826. <https://doi.org/10.1007/s00128-020-03028-z>
- Capparelli, M. V., Moulatlet, G. M., Abessa, D. M. de S., Lucas-Solis, O., Rosero, B., Galarza, E., Tuba, D., Carpintero, N., Ochoa-Herrera, V. and Cipriani-Avila, I. (2020). An integrative approach to identify the impacts of multiple metal contamination sources on the eastern Andean foothills of the Ecuadorian Amazonia. *Science of the Total Environment*, 709, 136088. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.136088>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2006). *World agriculture: Towards 2030/2050 – Interim report – Prospects for food, nutrition, agriculture and major commodity groups*. <https://www.fao.org/3/a-a0739e.pdf>
- Golden, C. D., Koehn, J. Z., Shepon, A., Passarelli, S., Free, C. M., Viana, D. F., Matthey, H., Eurich, J. G., Gephart, J. A., Fluet-Chouinard, E., Nyboer, E. A., Lynch, A. J., Kjellebold, M., Bromage, S., Charlebois, P., Barange, M., Vannuccini, S., Cao, L., Kleisner, K. M., Rimm, E. B., Danaei, G., DeSisto, C., Kelahan, H., Fiorella, K. J., Little, D. C., Allison, E. H., Fanzo, J. and Thilsted S. H. (2021). Aquatic foods to nourish nations. *Nature*, 598, 315–320. <https://doi.org/10.1038/s41586-021-03917-1>
- Hermesh, B., Rosenthal, A. and Davidovitch, N. (2019). Rethinking “One Health” through brucellosis: Ethics, boundaries and politics. *Monash Bioethics Review*, 37(1-2), 22–37. <https://doi.org/10.1007/s40592-018-0079-9>
- Lynch, A. J., Cooke, S. J., Arthington, A. H., Baigun, C., Bossenbroek, L., Dickens, C., Harrison, I., Kimirei, I., Langhans, S. D., Murchie, K. J., Olden, J. D., Ormerod, S. J., Owuor, M., Raghavan, R., Samways, M. J., Schinegger, R., Sharma, S., Tachamo-Shah, R., Tickner, D., Tweddle, D., Young, N. and Jähnig, S. C. (2023). People need freshwater biodiversity. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Water*, 10(3), e1633. <https://doi.org/10.1002/wat2.1633>
- Organización de las Naciones Unidas (ONU). (2023). *Transformar nuestro mundo: La agenda 2030 para el desarrollo sostenible*. https://www.un.org/es/ga/search/view_doc.asp
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). (2022). *Measuring progress: Water-related ecosystems and the SDG*. <https://www.unep.org/es/resources/informe/evaluacion-sobre-los-progresos-los-ecosistemas-relacionados-con-el-agua-y-los-ods>
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). (2009). *The environmental food crisis: The environment’s role in averting future food crises*. <https://www.unep.org/resources/report/environmental-food-crisis>
- Sierra-Marquez, L., Espinosa-Araujo, J., Atencio-Garcia, V. and Olivero-Verbel, J. (2019). Effects of cadmium exposure on sperm and larvae of the neotropical fish *Prochilodus magdalenae*. *Comparative Biochemistry and Physiology Part C: Toxicology and Pharmacology*, 225, 108577. <https://doi.org/10.1016/j.cbpc.2019.108577>
- Simonato, J. D., Guedes, C. L. B. and Martinez, C. B. R. (2008). Biochemical, physiological, and histological changes in the neotropical fish *Prochilodus lineatus* exposed to diesel oil. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 69(1), 112–120. <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2007.01.012>
- Tickner, D., Opperman, J. J., Abell, R., Acreman, M., Arthington, A. H., Bunn, S. E., Cooke, S. J., Dalton, J., Darwall, W., Edwards, G., Harrison, I., Hughes, K., Jones, T., Leclère, D., Lynch, A. J., Leonard, P., McClain, M. E., Muruven, D., Olden, J. D., Ormerod, S. J., Robinson, J., Tharme, R. E., Thieme, M., Tockner, K., Wright, M. and Young L. (2020). Bending the curve of global freshwater biodiversity loss: An emergency recovery plan. *BioScience*, 70(4), 330–342. <https://doi.org/10.1093/biosci/biaa002>
- UNESCO, ONU-Agua, and WWAP. (2012). *4º informe de las Naciones Unidas sobre el desarrollo de los recursos hídricos en el mundo*. Naciones Unidas.
- United Nations Environment Programme. (2017). *New report urges global action on mining pollution*. <https://www.unep.org/news-and-stories/story/new-report-urges-global-action-mining-pollution>
- Wakwella, A., Wenger, A., Jenkins, A., Lamb, J., Kuempel, C. D., Claar, D., Corbin, C., Falinski, K., Rivera, A., Grantham, H. S. and Jupiter, S. D. (2023). *Integrated watershed management solutions for healthy coastal ecosystems and people*. *Cambridge Prisms: Coastal Futures*, 1, e27. <https://doi.org/10.1017/cft.2023.15>
- World Bank Group. (2016). *Water and sanitation services: Achieving sustainable outcomes with indigenous peoples in Latin America and the Caribbean*. <https://documents.worldbank.org/>
- Zinsstag, J., Schelling, E., Waltner-Toews, D. and Tanner, M. (Eds.). (2015). *One Health: The theory and practice of integrated health approaches*. CABI. <https://doi.org/10.1079/9781780643410.0000>