

Canvi global i aigua



Dr. Damià Barceló
*Institut de Diagnòstic Ambiental i
Estudis de l'Aigua (IDAEA-CSIC)*
Director ICRA



Dr. Sergi Sabater
Universitat de Girona (UdG)
Sotsdirector ICRA

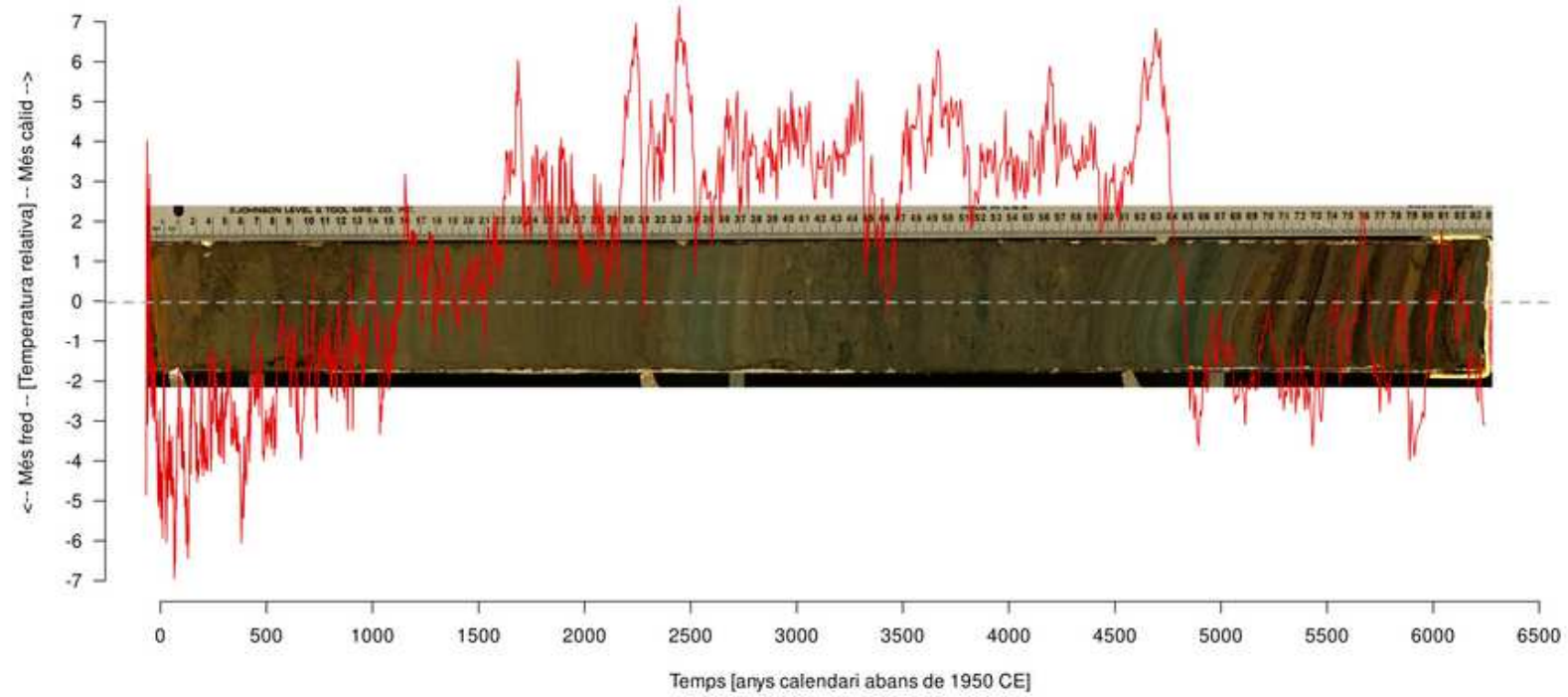
Una de les manifestacions més forts de l'enllaç entre natura i humans és el rol dels ecosistemes aquàtics de proporcionar els recursos hídrics necessaris per al reg, el beure, o la producció d'energia. Els serveis que proporcionen aquests sistemes són cada cop més rellevants per als humans, però l'augment de la població humana i les activitats econòmiques ha forçat un augment considerable de la demanda global dels recursos hídrics (Gleick 2003).

Tot i que el potencial de la naturalesa per a proporcionar recursos s'ha considerat inesgotable, la seva demanda creixent pot fer traspasar els seus límits de resistència, especialment en algunes regions del Planeta. La necessitat dels recursos hídrics i la seva disponibilitat no són uniformes entre diferents àrees del món, i les zones més poblades amb recursos hídrics més baixos registren les més grans tensions socioeconòmiques (Mazzucato et al. 2023). Aquesta distribució desigual dels recursos hídrics entra, a més, en conflicte directe amb el canvi climàtic i amb l'alteració dels usos del sòl.

Haddeland et al. (2014) va avaluar el seu impacte potencial sobre l'escorrentia dels rius en relació amb els usos de l'aigua. Va concloure que els impactes de les extraccions i el consum d'aigua eren generalment petits, encara que significatius en algunes zones del món que depenen molt del reg. Àmplies zones d'Àsia, el Mediterrani, Àfrica i Amèrica del Nord es trobaven entre les més afectades. En moltes d'aquestes regions, les intervencions antropogèniques eren més fortes que els canvis climàtics a venir, tot i que en conjunt unes i altres retornen un gran impacte per als recursos hídrics.

Mentre la demanda per les activitats agrícoles creix, també creix la proporció de coberta forestal en molts països industrialitzats (Ramankutty i Foley, 1999). Aquest increment està relacionat amb l'abandonament de les terres agrícoles, causant una reducció de l'escorrentia superficial per major evapotranspiració i interceptació. La combinació de les activitats agrícoles i el creixement de la coberta vegetal causa que la demanda superi els recursos hídrics disponibles, i això pot requerir solucions costoses com el transvasament entre conques o la dessalinització. A manera d'exemple, la conca del Segura, al SE d'Espanya, acull una agricultura d'hivernacle molt intensiva que no es podria sostenir sense els recursos hídrics de la conca del Tajo; aquest trasllat de recursos entre conques té fortes conseqüències hidrològiques per a la conca donant (Lorenzo-Lacruz et al. 2010).

La intervenció humana en el cicle global de l'aigua té efectes directes sobre la dinàmica hidrològica de les aigües dolces, que al seu torn afecten les característiques sedimentàries, químiques i biològiques dels ecosistemes aquàtics. L'ús intensiu dels recursos hídrics ha requerit la construcció d'infraestructures de regulació i embassaments (Pimentel et al. 2004). Europa conté el major nombre de barreres de tots els continents, amb 1,2 milions i una densitat mitjana de 0,74 barreres per quilòmetre (Belletti et al. 2020). Les dues tercers parts d'aquesta impressionant xifra són estructures inferiors als dos metres d'alçada, disperses per les xarxes fluvials, i que juntament amb preses més grans modifiquen el règim hidrològic del riu (Wohl 2012).



A més de l'impacte hidrològic i físic, els sistemes aquàtics són receptors d'estressors químics d'origen antropogènic. Aquests inclouen la matèria orgànica i nutrients inorgànics en excés (fòsfor, nitrogen) i molts microcontaminants orgànics com ara pesticides, productes industrials i microplàstics (Malaj et al. 2014, Gonzalez-Fernández, 2021). Uns i altres poden entrar a les aigües dolces en concentracions relativament altes i poden afectar la composició de les comunitats biològiques (Ginebreda et al., 2014). Alguns fins i tot poden bioacumular-se i propagar-se per la xarxa tròfica (Ruhí et al. 2016).

Aquestes consideracions evidencien que els sistemes aquàtics són els principals contribuents dels recursos d'aigua dolça, i encara avui, tenen una enorme importància estratègica i econòmica, ja que s'utilitzen per al subministrament d'aigua, la pesca comercial, les rutes de navegació, els atractius turístics o l'obtenció d'energia hidroelèctrica (Moss 1998). L'impacte del canvi global no sols posa en perill la biodiversitat que acullen aquests ecosistemes, sinó la provisió que fan d'aquests serveis per a la humanitat. En general, els sistemes aquàtics estan sotmesos a factors estressants múltiples i simultanis, que afecten la seva biodiversitat i les seves funcions ecològiques (Posthuma et al., 2014) i desafien la seva capacitat de resiliència. Mantenir la seva capacitat d'aprovisionar serveis requereix mantenir-ne la seva integritat física i biològica, i gestionar-los acuradament davant dels reptes del canvi global.

Referències

Belletti, B., de Leaniz, C. G., Jones, J., Bizzi, S., Börger, L., Segura, G., et al. (2020). More than one million barriers fragment Europe's rivers. Nature, 588(7838), 436-441.

Ginebreda, A., Kuzmanovic, M., Guasch, H., de Alda, M. L. p., López-Doval, J. C., Muñoz, I., et al. (2014). Assessment of multi-chemical pollution in aquatic ecosystems using toxic units: Compound prioritization, mixture characterization and relationships with biological descriptors. Science of the Total Environment, 468-469, 715-723.

Gleick, P. H. (2003). Global freshwater resources: soft-path solutions for the 21st Century. Science, 302, 1524-1528.

González-Fernandez D. et al (2021). Floating macrolitter leaked from Europe into the ocean, Nature Sustainability, 4 , 474-483.

Haddeland, I., Heinke, J., Biemans, H., Eisner, S., Flörke, M., Hanasaki, N., et al. (2014). Global water resources affected by human interventions and climate change. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 111(9), 3251-3256.

Lorenzo-Lacruz, J., Vicente-Serrano, S. M., López-Moreno, J. I., Beguería, S., García-Ruiz, J. M., & Cuadrat, J. M. (2010). The impact of droughts and water management on various hydrological systems in the headwaters of the Tagus River (central Spain). Journal of Hydrology, 386(1), 13-26.

Malaj, E., von der Ohe, P. C., Groted, M., Kühne, R., Mondy, C. P., Usseglio-Polatera, P., et al. (2014). Organic chemicals jeopardize the health of freshwater ecosystems on the continental scale. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 111(26), 9549-9554.

Mazzucato, M., Okonjo-Iweala, N., Rockström, J., & Shanmugaratnam, T. (2023). *Turning the Tide: A call to collective action*.

Moss, B. (1998). *Ecology of freshwaters. Man and medium, past to future* (Vol. 3rd. ed.): Blackwell, London.

Pimentel, D., Berger, B., Filiberto, D., Newton, M., Wolfe, B., Karabinakis, E., et al. (2004). *Water resources: agricultural and environmental issues. Bioscience*, 54(10), 909–918.

Posthuma, L., Bjørn, A., Zijp, M. C., Birkved, M., Diamond, M. L., Hauschild, M. Z., et al. (2014).

Beyond Safe Operating Space: Finding Chemical Footprinting Feasible. Environ. Sci. Technol., 48 6057–6059.

Ramankutty, N., & Foley, J. (1999). *Estimating historical changes in global land cover croplands from 1700 to 1992. Global Biogeochemistry Cycles*, 13, 997–1027.

Ruhí, A., Acuña, V., Barceló, D., Huerta, B., Mor, J.-R., Rodríguez-Mozaz, S., et al. (2016). *Bioaccumulation and trophic magnification of pharmaceuticals and endocrine disruptors in a Mediterranean river food web. Science of the Total Environment*, 540, 250–259.

Wohl, E. (2012). *Identifying and mitigating dam-induced declines in river health: Three case studies from the western United States. International Journal of Sediment Research*, 27(3), 271–287.