

Hi ha microplàstics a l'estany de Banyoles?

Autors Grup de treball Aixalats. L. Artal, I. Martín, A. Bruns, P. Estanyol A. Garcia A. Fontanet, D Bermúdez de l'institut Pere Alsius i Torrent.

Resum

Aquest estudi té com a objectiu analitzar la presència de microplàstics a l'Estany de Banyoles i al Rec Major, espai d'alt interès ecològic a Catalunya. Davant l'increment global de la contaminació per microplàstics en entorns aquàtics, hem volgut avaluar si aquests ecosistemes, aparentment poc afectats, també en presenten. Per fer-ho, s'han dut a terme dues campanyes de mostreig amb xarxes de 0,3 mm de malla, recollint mostres superficials en col·laboració amb entitats locals. Les anàlisis, realitzades amb microscòpia digital, han detectat una densitat baixa de microplàstics, amb valors de 0,0022 MP/m² a l'estany i 0,0108 MP/m² al Rec Major. Tot i que aquestes xifres són inferiors a les mitjanes globals, la detecció de partícules confirma que la contaminació per microplàstics arriba fins i tot a entorns relativament protegits. Els resultats subratllen la importància de continuar el monitoratge i promoure polítiques locals de prevenció. Aquest treball contribueix a visibilitzar una problemàtica sovint ignorada en aigües continentals i proporciona una base per a futures investigacions ambientals al territori.

This study analyses the presence of microplastics in the Banyoles lake and the Rec Major, which is an area of high ecological value in Catalonia. Through two sampling campaigns using fine-mesh nets and digital microscopy, a low density of microplastics was detected (0.0022 MP/m² in the lake and 0.0108 MP/m² in the canal). Although these values are below global averages, they confirm that microplastic pollution also reaches apparently protected areas, highlighting the need for ongoing monitoring and local prevention policies.

Paraules clau: Microplàstics, Aigües dolces, Estany de Banyoles, Rec Major, Xarxa de mostreig, Densitat de microplàstics, Fibres plàstiques, Contaminació plàstica, Monitoratge ambiental, Ecosistema aquàtic, Biodiversitat, Pressió antropogènica, Microscòpia digital, Polítiques de gestió local

Keywords: Microplastics, Freshwater, Banyoles Lake, Sampling net, Plastic fibers, Plastic pollution, Environmental monitoring, Aquatic ecosystem, Anthropogenic pressure, Digital microscopy

Introducció

La presència de microplàstics en entorns aquàtics s'ha convertit en una preocupació creixent a escala global, tant per l'impacte potencial sobre la biodiversitat com per les implicacions en la salut humana i l'equilibri dels ecosistemes. Tot i que la major part dels estudis es centren en oceans i mars, cada vegada hi ha més evidències que indiquen que els llacs i rius també actuen com a reservoris i vectors de microplàstics.

Hi ha microplàstics a l'estany de Banyoles?

L'Estany de Banyoles, el llac natural més gran de Catalunya, constitueix un ecosistema d'interès ecològic i social, envoltat d'una zona urbana i amb usos recreatius i esportius intensos. Malgrat això, hi ha poca informació publicada sobre la seva càrrega de microplàstics. En aquest context, el present estudi preelimirar ha estat realitzat pel grup de treball *Aixalats*, format per un grup d'alumnes de diferents nivells de l'ESO de l'Institut Pere Alsius i Torrent pretén contribuir al coneixement sobre la presència i distribució de microplàstics en aquest sistema aquàtic.

Per assolir aquest objectiu, s'han dut a terme dues campanyes de mostreig: la primera dins l'Estany de Banyoles, amb l'ajuda dels remers del Club Natació Banyoles, i la segona al Rec Major, el seu emissari principal. En ambdós casos, s'ha utilitzat una xarxa de mostreig de 0,3 mm de malla per recollir partícules flotants, i l'anàlisi de les mostres s'ha realitzat a l'Institut Pere Alsius amb un microscopi digital Dino X a 250x.

Aquest estudi ofereix dades preliminars sobre la densitat de microplàstics a l'estany i un dels seus recs de sortida, i les compara amb les tendències observades en l'àmbit global. Els resultats obtinguts poden aportar informació rellevant per a futurs treballs de monitoratge ambiental, així com per a la formulació de polítiques de gestió local sobre la contaminació plàstica.

Metodologia

Materials i mètodes

Per avaluar la presència de microplàstics a l'Estany de Banyoles i al seu emissari principal, el Rec Major, es van dur a terme dues campanyes de mostreig durant la primavera de 2025. El disseny experimental es va basar en protocols estàndard de mostreig superficial de microplàstics en aigües dolces, adaptats a les condicions específiques de l'entorn.

Equip de mostreig

Per a la recol·lecció de partícules flotants es va utilitzar una xarxa de plàncton de malla fina (0,33 mm) de tipus manta. La xarxa presentava una boca rectangular amb dimensions de 0,35 × 0,27 m a la primera campanya (Estany de Banyoles) i lleugerament diferents (0,37 × 0,25 m) a la segona (Rec Major). A la sortida de la xarxa s'hi va col·locar un col·lector per retenir les partícules recollides.

- Mostreig a l'Estany de Banyoles

El mostreig va consistir en un recorregut de 3.858,9 metres a la superfície de l'estany, aprofitant la navegació a rem d'una embarcació cedida pel Club Natació Banyoles. L'hidrodinàmometre incorporat a la xarxa va registrar un total de 12.863 voltes, equivalent a un cabal total filtrat de 1.350,615 m² d'aigua superficial.

- Mostreig al Rec Major

El segon mostreig es va realitzar al Rec Major, cobrint un tram de 2.000 metres. La xarxa es va arrossegar manualment a contracorrent en zones accessibles. El cabal total estimat va ser de 740 m², calculat a partir de la superfície filtrada i la velocitat del flux.

Tractament de les mostres

Les mostres recollides es van conservar en pots de vidre tapats per evitar la contaminació ambiental. La seva anàlisi es va dur a terme als laboratoris de l'Institut Pere Alsius, mitjançant microscòpia digital amb un dispositiu Dino-Lite X amb augment de 250x.

Criteris d'identificació

Hi ha microplàstics a l'estany de Banyoles?

Paràmetre	Estany de Banyoles (Mostra 1)	Mitjanes Globals (Mostra 2)
Microplàstics detectats	3	Variable: de <1 a milers
Densitat estimada (MP/m ²)	0,0022	0,0108
Tipus dominants	Fragments	Fragments
Fonts principals	No determinades	Afluents urbans, aigües residuals, activitats recreatives
Distribució estacional	No estudiada	No estudiada
Distribució vertical	Superficial	Superficial / associada a turbulència
Mètode de mostreig	Xarxa de 0,33 mm (superfície)	Xarxa de 0,33 mm, altres (grab samples, etc.)
Context humà	Sortida directa amb pressió mitjana	Zones densament poblades

Els microplàstics es van identificar visualment segons les següents categories: fibres, fragments, films i boles. Només es van considerar partícules amb morfologia artificial, color no natural i comportament rígid o flexible característic del plàstic. No es van aplicar tècniques químiques de confirmació (com FTIR), per la qual cosa els resultats s'han de considerar preliminars.

Resultats

Es van dur a terme dues campanyes de mostreig per avaluar la presència de microplàstics a l'Estany de Banyoles i al seu emissari, el Rec Major.

Mostra 1: Estany de Banyoles. En aquest punt, es va registrar un recorregut de 3.858,9 metres amb un total de 12.863 voltes mesurades per l'hidrodinàmometre. Amb una xarxa de 0,33 mm de malla i dimensions de 0,35 × 0,27 m, es va calcular un cabal total de 1350,615 m². La mostra va detectar 3 microplàstics, corresponents a una densitat de 0,0022 microplàstics/m².

Mostra 2: Rec Major. En aquest tram de sortida de l'estany, es va mostrejar una distància de 2.000 metres, utilitzant una xarxa idèntica amb lleugeres variacions dimensionals (0,37 × 0,25 m). El cabal estimat fou de 740 m². En aquest cas es van detectar 8 microplàstics i 19 fibres, donant una densitat de 0,0108 microplàstics/m².

Hi ha microplàstics a l'estany de Banyoles?

Discussió

Els valors obtinguts en ambdós punts d'estudi es troben dins la franja més baixa de concentracions reportades en l'estudi global publicat a *Nature* (Nava et al., 2023), que informa concentracions de plàstics entre 10^{-3} i 10^1 partícules/m³, amb una mitjana de $1,82 \pm 0,37$ partícules/m³ i una mediana de 0,85 partícules/m³. Cal tenir en compte que els nostres valors estan expressats en microplàstics per superfície (m²), mentre que l'article de referència treballa amb volum (m³), per la qual cosa cal ser prudent amb la comparació directa. No obstant això, assumint que la mostra recull les partícules a la superfície de l'aigua en una capa prima (cas típic en trams lents o embassaments), podem considerar que les nostres densitats indiquen una presència relativament baixa de microplàstics.

L'estudi de *Nature* també indica que les concentracions més altes es troben en llacs de grans dimensions o amb pressions antropogèniques elevades, especialment amb densitat de població >25 hab/km² i superfície >213 km². L'Estany de Banyoles no compleix aquests criteris —és de mida mitjana i envoltat per un entorn urbà moderat—, cosa que podria explicar les concentracions relativament baixes detectades.

A més, les fibres detectades al Rec Major (n=19) són coherents amb el patró observat a l'estudi global, on aquest tipus representa el 49,5% del total de plàstics identificats, predominant en sistemes menys contaminats i d'origen més antropogènic indirecte (per ex., aigües residuals, deposició atmosfèrica)

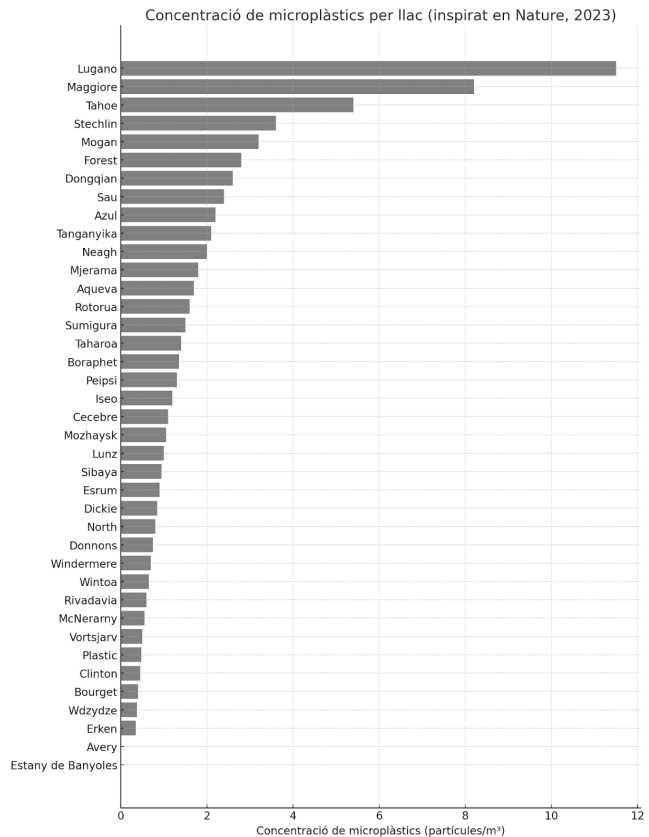
Anàlisi comparativa

Densitat de microplàstics:

Els valors observats a Banyoles (0,0022 MP/m²) i al Rec Major (0,0108 MP/m²) són significativament inferiors a la mitjana global, on s'han reportat valors des de 0,03 fins a 1,5 MP/L en aigua superficial. Això indica una contaminació relativament baixa en relació amb altres llacs, especialment aquells ubicats en zones urbanitzades.

Context geogràfic i poblacional:

Segons l'article global, la concentració de microplàstics augmenta amb la densitat de població i l'ús urbà del sòl. L'Estany de Banyoles, tot i ser un entorn recreatiu, no presenta grans ciutats o indústries immediates, cosa que pot explicar la baixa concentració relativa.



Hi ha microplàstics a l'estany de Banyoles?

Limitacions comparatives:

Cal destacar que els valors globals estan majoritàriament expressats en volum (MP/L), mentre que els teus estan en superfície (MP/m²). Per fer una comparació directa, caldria convertir les unitats assumint un gruix d'aigua filtrada, o realitzar un mostreig volumètric complementari.

Conclusió preliminar

Els resultats mostren presència de microplàstics a l'Estany de Banyoles com al seu emissari. Tot i que les densitats observades són baixes en comparació amb altres sistemes estudiats a escala global, es confirma la penetració de plàstics en aquests ecosistemes, fins i tot en zones aparentment menys impactades. Això reforça la idea que cap llac pot considerar-se completament lliure de contaminació per plàstics, i subratlla la necessitat de continuar el monitoratge sistemàtic i adoptar mesures preventives tant en l'àmbit local com regional.

Conclusió comparativa

Els teus resultats s'alineen amb la tendència observada a nivell global: en zones amb menor densitat urbana i menys pressió directa, la presència de microplàstics és també menor. Tot i això, la presència consistent de fibres i microplàstics confirma que fins i tot ecosistemes moderadament impactats reben aportacions de plàstics, probablement via deposició atmosfèrica, escorrentia o activitats recreatives.

Bibliografia

1. Nava, V., Chandra, S., Aherne, J., Alfonso, M. B., Antão-Geraldes, A. M., Attermeyer, K., ... & Leoni, B. (2023). *Plastic debris in lakes and reservoirs*. Nature, 623, 134–141. <https://doi.org/10.1038/s41586-023-06168-4>
2. Zhang, C., Wang, X., Li, J., & Wang, M. (2024). *Microplastics in lakes: Distribution patterns and influencing factors*. Science of The Total Environment, 913, 168134. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.168134>
3. Rodrigues, M. O., Abrantes, N., Gonçalves, F. J. M., Nogueira, H., Marques, J. C., & Gonçalves, A. M. M. (2019). *Impacts of microplastics in freshwater ecosystems: A review of the emerging threats, identification of knowledge gaps and prioritization of research needs*. Water Research, 149, 217–231. <https://doi.org/10.1016/j.watres.2018.10.066>
4. Yuan, W., Liu, X., Wang, W., Di, M., & Wang, J. (2019). *Microplastic abundance, distribution and composition in water, sediments, and wild fish from Poyang Lake, China*. Ecotoxicology and Environmental Safety, 170, 180–187. <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2018.11.126>

Hi ha microplàstics a l'estany de Banyoles?

5. Imhof, H. K., Schmid, J., Niessner, R., Ivleva, N. P., & Laforsch, C. (2012). *A novel, highly efficient method for the separation and quantification of plastic particles in sediments of aquatic environments*. *Limnology and Oceanography: Methods*, 10(7), 524–537.
<https://doi.org/10.4319/lom.2012.10.524>
6. **Nava, V., et al. (2023).** *Title of the article*. *Nature*, volume(issue), pages