

Desenvolupen una innovadora tecnologia verda per al tractament d'aigües subterrànies contaminades

- Microalgues i bacteris combinats amb biofiltres verticals eliminen fins a un 98 % de nitrats i més del 90 % de pesticides, antibiòtics i gens de resistència antimicrobiana
- El projecte ha desenvolupat dues proves pilot d'aquesta solució basada en la natura, amb resultats prometedors per millorar la qualitat de l'aigua en zones rurals amb alta contaminació per nitrats.



Planta pilot Life SPOT a les instal·lacions de Torre Marimon, Caldes de Montbui

Barcelona, 16 d'abril de 2025. Una recerca de [l'Institut de Diagnosi Ambiental i Estudis de l'Aigua \(IDAEA-CSIC\)](#), [l'Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries \(IRTA\)](#), [el centre tecnològic Eurecat](#) i les empreses Facsa, Protecmed i Nenuphar ha demostrat per primera vegada el rendiment estacional d'un innovador tractament per a aigües subterrànies contaminades amb nitrats, pesticides, antibiòtics i gens de resistència als antibiòtics. Les dues plantes pilot, ubicades a les instal·lacions de l'IRTA a Caldes de Montbui (Barcelona) i a la planta de potabilització d'aigua de Nules (Castelló), han estat dissenyades per al projecte i combinen **un innovador sistema de cultiu de microalgues i bacteris, juntament amb un biofiltre de suro i fusta**. Aquesta solució basada en la natura és capaç d'eliminar tant els nitrats com els microcontaminants presents en l'aigua de pou d'una zona amb concentracions elevades de nitrats, de fins a 400 mg per litre.

L'aigua subterrània és una font essencial d'aigua potable i crucial per mantenir els ecosistemes, però està sotmesa a una contaminació creixent causada per aquests compostos, especialment en zones amb una elevada activitat agrícola i ramadera. A més, la seva contaminació per antibiòtics preocupa la comunitat científica pel seu potencial de generar resistència als antimicrobians, un greu problema de salut pública. Els mètodes convencionals de tractament d'aigua, com la separació per osmosi inversa o l'adsorció amb carbó actiu, són efectius, però més costosos i generen residus. Aquestes dificultats s'accentuen en zones rurals i aïllades, on **els tractaments descentralitzats representen una alternativa més sostenible i econòmica**.

Part dels resultats del projecte europeu [Life SPOT](#) han estat publicats a les revistes [Chemosphere](#) i [Journal of Environmental Management](#). “El sistema ha aconseguit eliminar **fins a un 98 % dels nitrats**, segons l'estació de l'any, i **més del 90 % dels pesticides i antibiòtics** de manera consistent”, explica **Víctor Matamoros**, el investigador que ha liderat l'estudi des de l'IDAEA. “La combinació de microalgues i biofiltre ha estat determinant en aquest procés, encara que és en el biofiltre de suro i fusta on es produeix la major desnitrificació”, afegeix.

L'estudi metataxonòmic de la diversitat microbiana i les seves característiques funcionals, realitzat per l'equip investigador de l'IRTA, ha revelat que la degradació microbiana dels pellets de fusta submergits en aigua manté actius, simultàniament, els processos microbians de desnitrificació heteròtrofa anaeròbia (procés biològic on els bacteris redueixen els nitrats a nitrogen molecular en absència d'oxigen). Això permet reduir significativament les concentracions de nitrats i la major part dels microcontaminants al biofiltre.

A més, segons indiquen els investigadors de l'IRTA, la biomassa generada durant el procés (les microalgues del fotobioreactor) es podria aprofitar en agricultura com a fertilitzant orgànic o per a la producció de biogàs. Els resultats confirmen que la biomassa recollida no acumula contaminants, cosa que reforça el seu potencial dins d'un model d'economia circular. Per tal d'avaluar la idoneïtat i seguretat de l'aigua tractada, l'IRTA ha realitzat un estudi subministrant aigua a conills durant vint-i-un dies en una granja a escala demostrativa. Es va avaluar el consum de pinso i el creixement dels animals, sense detectar efectes adversos en la seva salut. Igualment, en col·laboració amb l'IDAEA-CSIC, es va determinar que els excrements dels animals no contenen ni antibiòtics ni gens de resistència als antibiòtics.

Actualment, els socis del projecte se centren en el desenvolupament del biofiltre, ja que el seu disseny com a sistema tancat permet optimitzar el tractament i processar volums d'aigua més grans. “Amb una columna de biofiltre tancada, l'aigua entra per un extrem i surt per l'altre, travessant diferents capes de suro i fusta enriquida amb bacteris que eliminen nitrats i altres contaminants, la qual cosa ens permet millorar l'eficiència del procés en termes de cabals tractats”, explica **Carne Biel**, investigadora de l'IRTA i coordinadora del projecte.

Com que les proves es realitzen a escala pilot, els costos són més elevats en comparació amb els tractaments convencionals, a causa del tamany de les bombes i altres equips necessaris. Tot i això, si només s'utilitzés el biofiltre, els equips requerits i el consum elèctric serien molt inferiors.

Segons **David Sánchez**, investigador d'Eurecat, “l'estudi confirma que la tecnologia estudiada és una solució clau per a àrees remotes, mal comunicades i allunyades dels

serveis, ja que elimina el principal inconvenient de l'osmosi inversa o les resines d'intercanvi iònic, que és la gestió dels rebuigs". "Econòmicament, la tecnologia de biofiltre i microalgues té uns costos globals inferiors a altres tecnologies, i es podrien reduir encara més integrant ingressos futurs per crèdits de carboni i venda de biomassa", assegura Sánchez.

El projecte Life SPOT es va iniciar l'any 2019 amb l'objectiu d'eliminar la contaminació de les aigües causada principalment per activitats agrícoles i ramaderes mitjançant solucions alternatives basades en la natura per a la producció d'aigua potable. Aquesta tecnologia s'ha aplicat en tres zones rurals afectades per contaminació agrícola: Nules (Castelló), Caldes de Montbui (Barcelona) i una zona periurbana de Perpinyà (França). El projecte ha demostrat amb èxit la viabilitat tècnica, ambiental i econòmica d'un nou tractament per a aigües subterrànies que podria tenir un impacte positiu en 20 milions de persones que viuen en zones rurals europees.

Subirats, J., Pastor-López, E. J., Pascó, J., Mendoza, M., Guivernau, M., Fernández, B., Trobajo, R., Viñas, M., Biel, C., Sánchez, D., Herrero, J., & Matamoros, V. (2025). **Green solutions for treating groundwater polluted with nitrates, pesticides, antibiotics, and antibiotic resistance genes for drinking water production.** *Journal of Environmental Management*, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2025.124263>

Mònica Escolà Casas, Miriam Guivernau, Marc Viñas, Belén Fernández, Rafaela Cáceres, Carme Biel, Víctor Matamoros, (2023). **Use of wood and cork in biofilters for the simultaneous removal of nitrates and pesticides from groundwater.** *Chemosphere*, 313, 137502. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2022.137502>

Iria Sambruno / IDAEA-CSIC Comunicació

comunicacion.idaea@cid.csic.es