

**Dr. Narcís Prat i Fornells**

Catedràtic emèrit
d'Ecologia de la
Universitat de Barcelona

Introducció

L'aigua s'ha considerat sempre un recurs clau per a la humanitat. Civilitzacions senceres han desaparegut perquè el seu creixement poblacional va esgotar els recursos d'aigua o per canvis en el clima. Fins ara pensàvem que l'aigua era un recurs limitant de forma local o regional que es podria solucionar tècnicament, però comença a intuir-se que l'aigua podria arribar a ser en algun moment un problema global, arribant a ser crítica per a la supervivència d'àmplies regions del planeta o capaç de produir una gran crisi d'abast mundial.

La idea que l'aigua podria ser, al costat d'altres recursos, un límit per al funcionament de la biosfera va ser expressada en el treball de Rockstrom *et al.* (2009). Es tracta de diversos cercles concèntrics on s'indica si un determinat recurs es considera crític perquè sigui un límit per al funcionament de la biosfera tal com la coneixem. Quan es va publicar el treball, de tots els recursos crítics, l'aigua no va ser considerada un recurs limitant a escala global. Apareix com a recurs amenaçat per primera vegada el 2023, tot i que sense arribar encara al punt crític a escala global, quan ja ho és fa temps a escala local o regional. Tant l'aigua blava, la que fem servir a casa nostra o la que és fa servir per regar, com l'aigua verda, la que es transpira per les plantes, comencen a arribar a uns nivells d'ús preocupants a escala global.

Del conjunt d'aigua blava que fem servir per a ús domèstic, la majoria retorna com a aigua líquida al medi més o menys depurada (*ús no consumptiu*). Cal recordar que un 15% de la humanitat no té accés a aigua potable segura segons l'ONU i que un terç no té un bon servei de sanejament. En canvi, quan reguem una planta o un camp de blat de moro, la major part de l'aigua s'evapora, es transpira i passa a vapor d'aigua a l'atmosfera; només una petita part retorna al medi com a aigua blava (menys del 20% segons el tipus de regadiu). A aquest ús l'anomenem *ús consumptiu*; és l'aigua verda.

L'aigua, essència de la vida

L'aigua és absolutament indispensable per a la vida, i a la biosfera en depenen més de quatre milions d'espècies, sense comptar bacteris i virus. De fet, al planeta Terra caldria anomenar-lo planeta Aigua, ja que les dos tercers parts del planeta estan cobertes d'aigua (Margalef, 1993; Rifkin, 2024).



Narcís Prat i Fornells

L'aigua, motor i essència de la vida

Un 97% de l'aigua es troba al mar, mentre que a la terra la major part es troba com a gel i només un 0,2% és aigua dolça que circula pels rius, en llacs i embassaments o s'emmagatzema com a aigua subterrània. Sense aigua la vida seria gairebé impossible, l'aigua és l'essència de la vida.

L'aigua, motor per a la vida

Independentment de l'aigua que necessitem per beure, l'aigua és un element necessari perquè funcioni la biosfera. L'entrada d'energia a la majoria dels ecosistemes es fa mitjançant la fotosíntesi, que amb l'aigua, l'anhídrid carbònic i l'energia del sol produeix sucres i oxigen. A més de l'anhídrid carbònic, per formar matèria orgànica, es necessita nitrogen, fòsfor i altres oligoelements, que es troben al sòl. Les fulles tenen estomes que obren per poder captar anhidrid carbònic i també per fer succió per tal que els elements nutritius del sòl pugin cap a les fulles (transpiració). L'aigua, juntament amb els nutrients, la saba, és transportada a través de vasos conductors que en ocasions tenen centenars de metres de longitud. Sense els milions de quilòmetres de vasos que transporten la saba, no hi hauria vida vegetal tal com la coneixem. L'aigua, a més d'un element essencial, és el medi que transporta els elements necessaris per fer funcionar el motor de la vida (Blanco, 2017).

El cicle de l'aigua

L'aigua transpirada per les plantes o la que s'evapora directament es troba com a vapor d'aigua a l'atmosfera. Aquest vapor d'aigua circula arrossegat pels corrents d'aire; quanta més aigua en l'aire més humitat. Però arriba un moment que si la temperatura de l'aire disminueix aquest vapor forma petites gotes d'aigua que acaben precipitant-se sobre el planeta en forma de pluja o neu (condensació). L'aigua condensada circula per llacs i rius i és la que utilitzem per beure, per regar i finalment se'n va cap al mar, on el cicle torna a començar. El 25% de l'energia del sol es fa servir per a aquest procés.

Aquest cicle ha estat modificat profundament per l'home, especialment per obtenir aliments que transformen l'aigua blava en aigua verda, però també per a usos industrials, domèstics o recreatius. Avui dia, una gran part de l'aigua que es transpira als boscos ho fa en plantacions forestals, mentre que l'aigua transportada pels rius al mar en alguns casos ha disminuït. Per això alguns rius, per exemple el Murray-Darling a Austràlia o el Segura a Espanya, ja no arriben al mar per l'ús

intensiu de l'aigua a les seves conques. Molts rius s'estan assecant i deixen de transportar aigua almenys part de temps. És el que anomenem *rius temporals*, dels quals cada dia n'hi ha més (Bonada et al., 2024).

Amb la tecnologia actual som capaços de canalitzar, desviar, usar, consumir i contaminar una gran part de l'aigua que circula per la biosfera. Els impactes ambientals produïts pels canvis en el cicle de l'aigua per l'home posen en perill milers d'espècies, algunes de les quals fins i tot desapareixen davant dels nostres ulls abans de ni tan sols descobrir-les. És per això que diem que l'aigua és un element crític per al funcionament de la biosfera, ja que sense ella o bé quan la contaminem, disminuïm la biodiversitat, especialment als ecosistemes aquàtics, on per a alguns organismes la pèrdua ha arribat al 40% de les espècies (The Living Planet Index, 2025).

A tot això hi cal afegir el profund impacte que el canvi climàtic produït per l'home està exercint sobre el cicle de l'aigua. Les glaceres estan desapareixent a un ritme mai conegut. Per exemple, les del Pirineu poden desaparèixer abans del 2050 si la temperatura continua pujant com fins ara. Les pluges, en alguns indrets, són cada vegada més escasses i quan cauen ho fan de forma violenta i en poc temps, cosa que incrementa les sequeres i les inundacions catastròfiques. Tenim una veritable revolució de la hidrosfera (Rifkin, 2024).

L'aigua, un recurs crític

Com que l'aigua s'ha considerat sempre un recurs escàs, l'objectiu de l'home ha estat regular-la per impedir que comprometés el desenvolupament de comunitats o regions. Perquè no falti el recurs hem construït embassaments per emmagatzemar l'aigua, especialment per regar (l'agricultura utilitza el 67% dels recursos de Catalunya, i a la conca de l'Ebre, el 90%) i per a ús domèstic, que podem fer servir també per produir electricitat. Hem desviat rius i construït transvasaments d'una conca a l'altra. Tot plegat ha deixat alguns rius secs i ha compromès el règim de cabals ambientals dels rius regulats. En alguns llocs, l'aigua avui dia és un recurs més crític fins i tot que el petroli i ha estat origen de conflictes entre nacions, per exemple l'ocupació dels alts del Golan per l'exèrcit israelià, que es va produir davant l'amenaça d'el país veí Síria de fer preses i desviar l'aigua que anava al llac Tiberíades cap a altres conques. O el conflicte que es podria originar entre Turquia i Iraq per l'aigua de l'Eufrates quan s'acabi la gran transformació agrària que el primer país està realitzant aigües amunt. El nombre de

conflictes relacionats amb l'aigua no fa més que créixer i s'estenen per tot el món (Pacific Institute, 2025).

Malgrat tots els esforços, hi ha 1.000 milions de persones que encara no tenen accés a aigua potable i que pateixen set i fam, ja que no poden conrear els camps. La disponibilitat d'aigua en algunes zones del planeta és un element de risc que pot encendre la terra sencera (Rifkin, 2024). La dotació mínima per viure dignament són uns 40 litres per persona i dia, però en alguns llocs se n'arriben a consumir 400, per exemple en urbanitzacions amb cases amb piscina i gespa. Una llar amb les mesures necessàries per fer la nostra vida confortable sense malgastar aigua hauria de fer servir menys de 100 litres per persona i dia.

Aquests valors són el que resulten del consum directe, però en realitat en el nostre dia a dia fem servir molta més aigua de forma indirecta. Per exemple, quan mengem una poma, en algun lloc s'han utilitzat 70 litres per produir-la, que han desaparegut del riu, aquífer o embassament d'on es van captar i han passat a formar part de l'atmosfera. Un altre exemple: quan comprem uns pantalons per utilitzar-los s'han fet servir 50 litres d'aigua, que en aquest cas han retornat al medi molt contaminats i tindran un efecte sobre la biodiversitat dels ecosistemes aquàtics, si l'aigua no es tracta correctament. Tot el que utilitzem en el nostre dia a dia té la seva quota d'ús o consum d'aigua. Estem parlant de l'aigua virtual o de la petjada hídrica. Els 100 litres per persona i dia que gastàvem segons el comptador de casa, es transformen en gairebé 5.000 que són els necessaris per produir els aliments que consumeixo i els béns que he anat comprant al llarg del temps i que faig servir cada dia (vestit, electrodomèstics...). Els que passen gana no passen de 200 o 300 litres d'aigua virtual al dia; pensem que per un plat d'arròs s'han fet servir 160 litres d'aigua per produir-lo. Els que tenen piscina i viatgen molt poden arribar a consumir més de 10.000 litres d'aigua virtual. Comprar productes de proximitat i consumir un nombre més petit de béns materials són maneres com podem contribuir a disminuir el nostre impacte ambiental sobre el cicle de l'aigua (The Water Calculator, 2025).

Impactes al cicle de l'aigua: contaminació

Un cop usat el recurs, què fem? L'aigua contaminada que retornem als rius, als aquífers o al sòl circula per la biosfera o l'antroposfera i després retornaria als rius i d'aquests a la mar. Els rius són com els ronyons que reben l'aigua amb la seva

contaminació i després la depuren, traient els contaminants que hi ha. Quan nosaltres depurem l'aigua imitem el que fan els rius al llarg de kilòmetres, les nostres EDAR (estacions depuradores d'aigües residuals) fan en dipòsits i amb temps el que els rius fan de forma natural. Però, com sabem si una depuradora realment funciona?

Per conèixer si realment una depuradora ha recuperat la qualitat original que el riu tenia abans d'ella, cal utilitzar indicadors, i els millors són els indicadors biològics. Mentre que quan mesurem diferents paràmetres físics o químics en una aigua és com si obtinguéssim una fotografia de la contaminació en aquell moment, la presència d'organismes en un ecosistema natural ve a ser com un vídeo que sintetitza com ha estat la qualitat de l'aigua durant un temps, que poden ser setmanes o fins i tot mesos. Si durant aquest temps hi ha hagut algun incident que ha eliminat els organismes i aquests no es troben al riu, encara que els paràmetres físics i químics ens indiquin que en aquell moment l'aigua no està contaminada, podem induir que alguna cosa ha passat. Els indicadors biològics ens donen una idea de l'estat ecològic de l'aigua, mentre que els indicadors físics ens informen de quins són els contaminants que originen la degradació de l'estat de les aigües i ens permeten, per tant, proposar-hi solucions.

La manera com hem de fer servir aquests indicadors ha estat regulada a Europa mitjançant la Directiva marc de l'aigua (DMA) amb la mesura de l'Estat Ecològic. L'Estat de les aigües es representa amb un codi de cinc colors, que va des del blau o estat molt bo, al vermell d'estat pèssim. La situació dels rius als Països Catalans pot trobar-se als webs de l'Agència Catalana de l'Aigua (ACA), la Confederació Hidrogràfica de l'Ebre (CHE) i la Confederació Hidrogràfica del Xúquer (CHJ). A les conques internes de Catalunya, menys del 50% de les seves masses d'aigua es troben en estat bo o molt bo. El procés de com mesurar l'estat de les aigües és complex i qui hi pugui estar interessat ho pot trobar en els treballs de Mas-Pla et al. (2016) i Prat et al. (2008; 2019), entre d'altres. A la península Ibèrica o a Andorra la situació ha millorat molt gràcies a les depuradores, però no de forma suficient, ja que la situació dels indicadors biològics ens informa que menys del 50% de les aigües dels rius europeus estan en bon estat ecològic (European Environment Agency, 2024). El riu, d'altra banda, s'ha de considerar un ecosistema i, per tant, s'ha d'integrar en la seva avaluació la situació dels boscos de ribera. Molts rius s'han canalitzat i les riberes han estat recobertes de formigó de manera que això fa

que, tot i que la qualitat de l'aigua pugui ser bona, l'estat del sistema no ho sigui.

El sistema europeu obliga els estats a restaurar els rius que tenen una qualitat menys que bona i a proposar mesures i inversions per millorar-los. Cada sis anys els països europeus han de reportar a Brussel·les un informe en què s'exposi quina és la situació dels seus rius amb indicació de les mesures de restauració necessàries i el seu pressupost. Després de 24 anys de l'existència de la DMA, els progressos en general han estat minsos, de manera que hi ha encara molta feina a fer. També hem de tenir en compte l'estat químic, que s'avalua per la presència de substàncies tòxiques persistents, moltes de les quals han estat prohibides per la legislació europea i encara es troben en concentracions superiors a les permeses en el 20% de les masses d'aigua europees (European Environment Agency, 2024).

El canvi climàtic: una acceleració cap al punt crític?

Per l'ús intensiu per part de l'home del cicle de l'aigua, els problemes que això suposa per al futur de la biodiversitat i per l'home es poden veure accelerats per les previsions del canvi climàtic. Per desgràcia, les previsions fetes pels científics fa ja més de 30 anys, que les nostres emissions de gasos d'efecte hivernacle augmentarien de forma important la temperatura de la terra, s'han complert. Totes les nostres activitats, sigui l'agricultura intensiva, la creixent urbanització del territori o les transformacions del paisatge, han generat un escenari en què degut a les emissions de carboni ja hem superat l'1,5° de temperatura mitjana respecte a l'inici de l'època industrial. Durant molts anys, els sistemes naturals com els boscos i, especialment, el mar han acumulat part el carboni i de la calor i han suavitzat el creixement de la temperatura, però en aquests moments ni l'increment de biomassa dels boscos ni l'aigua de mar són capaços de retirar de l'atmosfera les grans quantitats de carboni i de calor que s'hi ha acumulat. En els últims tres anys, la temperatura del mar ha augmentat gairebé dos graus a escala mundial i tot això està afectant tots climes de la terra i els processos globals que se'n deriven, com per exemple l'oscil·lació de l'Atlàntic Nord o els fenòmens del Niño al Perú.

L'increment de temperatura té com a conseqüència que hi hagi hagut una veritable revolució en el cicle de l'aigua protagonitzada per la hidrosfera (Rifkin, 2024; ONU, 2025):

1. Un canvi en el règim de pluges, amb regions on la

precipitació augmentarà i d'altres on disminuirà molt (com la regió Mediterrània).

2. La disminució de la innivació i la fusió del gel de forma prematura, de manera que els cabals dels rius seran més irregulars i menys previsibles. On ploqui menys, els cabals disminuiran fins que grans rius arribin a assecar-se (com ja ha passat al Ganges), mentre que als llocs on hi hagi glaceres el major desglaç farà que el cabal dels rius primer augmenti per després disminuir dràsticament quan desapareguin les neus permanents. Les glaceres del Pirineu desapareixeran en 35 anys.

3. L'increment de la temperatura del mar ja ha fet que hi hagi un increment del contingut de vapor d'aigua de l'atmosfera i, per tant, més energia, amb la qual cosa augmenta la possibilitat de grans tempestes seguides per períodes extremadament secs. Això serà fins i tot pitjor, perquè com que l'altitud de la de condensació ha pujat, a més d'afavorir tempestes molt intenses, està fent que el vapor d'aigua acumulat a l'atmosfera sigui transportat d'unes regions a unes altres i mentre origina sequeres en uns llocs, provoca grans inundacions en d'altres. Per exemple, la sequera enorme de la conca del riu Amazones el 2024 ha provocat un increment de les precipitacions i de la innivació a Xile i Argentina. La temperatura del mar a la Costa Brava ha augmentat gairebé dos graus des de que se'n tenen registres històrics.

4. L'increment de temperatura i l'acumulació d'energia a l'atmosfera han afavorit els incendis forestals, de manera que àmplies zones de la terra han estat consumides entre el 2022 i el 2024, especialment al Canadà, els boscos tropicals i la zona mediterrània. L'efecte d'aquests focs a la humitat atmosfèrica i la contaminació que generen als rius provoquen canvis greus en tots els ecosistemes del planeta.

5. L'increment dels incendis està relacionat amb l'increment de la biomassa forestal en algunes regions. L'abandonament de terres de conreu o de les pastures en àmplies regions ha afavorit l'aforestació de les terres i l'extensió dels boscos amb un nombre d'arbres per hectàrea molt elevat. Això afavoreix la intensitat i les temperatures d'aquests incendis, que s'han anomenat de *sisena generació* i que són complicats d'extingir.

6. L'increment de biomassa dels boscos suposa també una disminució en les escorrenties d'aigua de les conques, ja que s'evapotranspira més aigua i en queda menys en el sòl. D'aquesta manera s'assequen les fonts que alimenten els rius i els seus cabals disminueixen. Això també origina que l'aigua disponible per regar o per a usos domèstics que s'acumula als

embassaments disminueixi. Per exemple, l'embassament de Sau ha experimentat una disminució de les seves entrades en un 7% per dècada des de 1960, de manera que en aquests moments hi entra un 35% menys d'aigua de la que hi entrava al principi. Això es pot comprovar comparant fotos antigues dels boscos dels anys 50 i 60 a la península Ibèrica amb fotos actuals, on es veu que les terres cultivades als marges de les muntanyes han deixat pas a boscos joves que s'incendien fàcilment. Així mateix, la superfície forestal ha augmentat un 20% a Catalunya, mentre que a les principals conques s'ha perdut entre el 20 i el 40% de l'aigua que circulava pels rius (Generalitat de Catalunya, 2025).

Tot això té un gran efecte en la biodiversitat aquàtica, que és la que més ha disminuït en els últims vint anys (The Planetary Living Index, 2025). Però també afecta moltíssims altres ecosistemes en els quals els canvis que es produeixen semblen en molts casos irreversibles. Això es veu agreujat per la presència d'espècies invasores que impedeixen la recolonització de les espècies pròpies de cadascuna de les conques.

Adaptació i mitigació dels canvis per no superar els límits crítics

Es pot revertir aquesta situació? Per mitigar l'increment de la temperatura només hi ha una solució, disminuir les emissions de gasos d'efecte hivernacle. Per a això cal disminuir el consum de combustibles fòssils i també optar per un model de desenvolupament més sostenible, el que significa menys cotxes, menys viatges en avió, més energies que no emeten carboni, més agricultura regenerativa.... Vaja, un model de societat diferent, menys globalitzada i més basada en la proximitat en l'ús dels recursos i l'energia. A aquest model se l'ha anomenat *decreixement*, paraula que a molts els sembla que significa retornar la humanitat als temps de la prehistòria, cosa absurda, ja que el desenvolupament sostenible pretén mantenir la qualitat de vida de la humanitat i alhora la conservació de la biosfera en uns termes similars als que teníem fa només 50 anys. Una mitigació efectiva suposaria reduir en un 90% les emissions de carboni en els propers deu anys, cosa que difícilment s'assolirà. Molts països estan establint una estratègia de canvi climàtic; Catalunya també (Generalitat de Catalunya, 2025) però a una velocitat insuficient per l'acceleració dels canvis en els darrers anys.

Sense mitigació les temperatures seguiran augmentant. Farà

falta adaptar-nos a escala local i regional. En el cas de l'aigua seran necessàries adaptacions a la seva falta així com al seu excés. Per als períodes de sequera serà important augmentar l'eficiència en els diferents usos de l'aigua, de manera que amb menys aigua es puguin produir més aliments, i disminuir el consum domèstic a valors inferiors als 75 litres per persona i dia. Com que molts recursos convencionals, com els emmagatzemats en els embassaments, seran més irregulars i disminuiran, caldrà buscar fonts alternatives, com la dessalinització de les aigües marines o la reutilització de les aigües grises de les cases o de les que van a les depuradores (com ja es fa actualment a la depuradora del Prat de Llobregat). Tanmateix, no podem caure en la creença que aquestes fonts alternatives ens poden regalar quantitats gairebé infinites d'aigua per poder mantenir el nostre model de consum actual; aquestes fonts haurien de ser un complement a les fonts naturals.

Un altre aspecte important és la conservació de la quantitat i la qualitat d'aigua dels aquífers, que són els dipòsits més segurs que tenim i la situació dels quals a escala mundial és també preocupant pel consum excessiu que se'n fa per a diferents usos, especialment en agricultura. En aquests moments, hi ha tecnologies per cultivar els deserts i això pot fer-nos pensar que no estem exposats a cap límit en l'ús de l'aigua i que això compensarà la pèrdua de productivitat en altres llocs. Amb aquesta mentalitat, segur que en un futur molt proper l'aigua serà un límit tant per a la nostra vida com per a la conservació de la biosfera. Per mitigar els nostres problemes de recurs, farem que la pressió a què sotmetem els ecosistemes aquàtics sigui molt més intensa i acabem aconseguint que la major part d'aigua dels nostres rius no arribi al mar.

D'altra banda, l'excés d'aigua a causa de l'increment de la intensitat de les precipitacions i als canvis en els patrons climàtics pot produir més crescudes i més intenses, amb conseqüències tan dramàtiques com les de la gota freda que va solcar el País Valencià a l'octubre del 2024. Tot i que les gotes fredes són pròpies del clima mediterrani, el canvi climàtic n'està augmentant la intensitat i la freqüència. Molts dels nostres rius no estan preparats per a aquests canvis. Fins ara la resposta a les inundacions ha estat tractar de controlar-les tot aïllant els rius del seu entorn amb canalitzacions, motes i murs, una resposta derivada de la por a les avingudes. Hem intentat que l'aigua discorri ràpidament riu avall, cap al mar, però les nostres accions han estat una i altra vegada desafiades per la natura i

ara més amb el canvi climàtic. I molt més en els ambients mediterranis, on la manca de pluges que fa que els rius portin poca aigua o romanguin secs llargs períodes. Ens han fet pensar que un cop fet un embassament i canalitzat el riu, el que abans era la zona d'inundació del riu ara es podia transformar en ciutat o en camp de cultiu. Al llarg del segle xx i especialment el xxi, hem omplert els nostres paisatges de carreteres i autopistes que han crescut sense ordre ni concert ocupant el territori que anteriorment era inundable, trencant la connexió lateral i longitudinal del riu. Aquest tipus urbanisme i les grans canalitzacions són els culpables que els efectes de les avingudes dels rius, dels huracans o els tifons siguin cada vegada més intensos. És el que s'ha vist a la Ribera de València, on la intensitat de la pluja va originar una riuada d'un període de retorn que ningú s'imaginava (molt superior als 500 anys). La canalització del Túria que va "salvar" València capital de la inundació va ser la condemna de la Ribera, ja que l'aigua dels barrancs no va poder sortir al riu per culpa de l'autopista i va retornar cap a la ribera on, conjuntament amb l'embús que els cotxes van fer als carrers, va arribar a altures de fins a onze metres. I això podria passar demà mateix a qualsevol punt de la costa mediterrània.

L'adaptació serà clau en el futur, però cal deixar enrere les mesures estructurals, que sempre ens han dit que eren les que ens convenien (murs, preses...), per mesures més flexibles i que respectin la zona d'inundació. El repte social, polític i econòmic que això suposa i la necessitat de la coordinació de molts actors no ens fa ser gaire optimistes de cara al canvi necessari per tal que el canvi climàtic (que pot comportar grans migracions de sud a nord, el que s'ha considerat una emergència climàtica) no acabi sent l'element limitant de la vida en grans parts de la zona emergida del planeta Aigua.

I a Andorra, què?

A Andorra els rius principals han estat confinats en murs a llarg de molts quilòmetres i el risc que suposa que es puguin desbordar és enorme, a pesar que els murs donen una sensació de control total de les inundacions. No podem confiar que, com que la probabilitat que una avinguda molt extraordinària superi els murs és molt petita, no es produeixi demà mateix una avinguda "super extraordinària" que els superi. El risc pot ser petit, però Andorra és un territori molt vulnerable per totes les infraestructures i el continuïum urbà que hi ha al llarg del riu. I ja

no hi ha boscos de ribera ni planes al·luvials que poguéssim fer servir per moderar la intensitat i la punta de les crescudes futures (Pons, 2021).

Tampoc hem de pensar que com que hi ha molta aigua mai faltaria recurs, especialment si se segueixen construint nous habitatges i fent que més i més gent visqui o visiti el principat (Ministeri de Medi Ambient, Agricultura i Ramaderia, 2024). Les grans sequeres també arribaran a Andorra, que és un país que no té pràcticament grans aqüífers. I la neu, que ha estat durant anys una assegurança per als estius, potser ja no ho serà en pocs anys. Tot i que els estudis existents no detecten una gran vulnerabilitat per al subministrament d'aigua, no diuen el mateix pel que fa al manteniment de temporades llargues d'esquí i de l'activitat econòmica que suporta. Quines mesures d'adaptació adoptarà Andorra? Seguirà el creixement infinit de tot?

L'estudi dels recursos i de la qualitat de l'aigua dels rius d'Andorra té una llarga tradició; no només se n'han analitzat els paràmetres físics i químics sinó també els biològics (Ministeri de Medi Ambient, Agricultura i Ramaderia, 2022). Hi ha a la web del Govern Andorrà molta informació al respecte. Ja el 1979 vàrem fer un primer estudi sobre la qualitat de l'aigua usant indicadors biològics (Prat et al 1979). L'estudi mostrava que una tercera part de la xarxa andorrana tenia molt mala qualitat –en aquell moment no hi havia depuradores–. Quaranta-quatre anys després, fent servir els mateixos indicadors la situació ha millorat una mica. La zona baixa dels rius, que ja estaven parcialment canalitzats, ha passat de qualitat molt dolenta a dolenta o moderada segons els indicadors biològics. Però encara no compleix totalment els requeriments de la DMA. En realitat l'estat de les aigües és menys que bo en un terç de la xarxa i si hi afegim els indicadors hidromorfològics, relacionats amb el bosc de ribera, la situació és dolenta en totes les zones més baixes, per la forta canalització del riu, ja que han desaparegut els pocs espais on s'hauria pogut restaurar un bosc de ribera. Andorra té molta por dels seus rius i no sembla haver avançat gaire en la cerca d'una manera en què la gent valori els serveis ecosistèmics que els hi proporcionen. Andorra hauria de substituir la cultura de la por (que vol fer fora l'aigua el més ràpid possible) per la del respecte pels ecosistemes fluvials. Si no, a la llarga el dia que l'aigua vulgui recuperar el seu espai les conseqüències seran molt pitjors.

Bibliografia

- BLANCO, J. (2017). Bosques, suelo y agua: explorando sus interacciones. *Ecosistemas*, 26(2): 1-9. Doi.: 10.7818/ECOS.2017.26.2.01
- BONADA, N., SÁNCHEZ MONTOYA, M. M., CID, N. & PRAT, N. (2024). Retos y oportunidades para la evaluación del estado ecológico en ríos temporales. *Ecosistemas*, 33(1):2655. <https://doi.org/10.7818/ECOS.2655>
- EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY, 2024. *Europe's state of water. The need for improved water resilience. EEA Report 07/2024*. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 110 p.
- GENERALITAT DE CATALUNYA, 2025. <https://canviclimatic.gencat.cat/ca/a mbits/adaptacio/estrategia-catalana-dadaptacio-al-canvi-climatic-2021-2030/index.html> Consultat el 11-2-2025.
- MARGALEF, R. (1993). El Planeta Blau. A: FOLCH R. (ed.). *Biosfera, 1 Planeta viu*. Enciclopèdia Catalana, p. 145-153.
- MAS-PLA, J. (coord.) (2006). *La Directiva marc de l'aigua a Catalunya. Conceptes, reptes i expectatives en la gestió dels recursos hídrics*. Generalitat de Catalunya, 144 p. https://cads.gencat.cat/web/.content/Documents/Publicacions/CAT_M arc_de_l_aigua.pdf
- MIGUEL, C. & ROVIRA, N. (2014). *L'evolució del sanejament a Andorra*. Govern d'Andorra, 13 p.
- MINISTERI DE MEDI AMBIENT, AGRICULTURA I RAMADERIA. (2022). *Seguiment de la qualitat biòtica dels rius d'Andorra pel període 2018-2021. Adaptació de la metodologia a la normativa europea i determinació dels cabals ecològics dels rius principals. Projecte DMAS-1801568*. Govern d'Andorra, 59 p.
- MINISTERI DE MEDI AMBIENT, AGRICULTURA I RAMADERIA. (2024). *Resultats del balanç hídric del Principat d'Andorra*. Any 2023. Govern d'Andorra, 50 p.

ONU, 2025.

<https://www.unwater.org/water-facts/water-and-climate-change>
Consultat el 11-2-2025.

Pacific Institute, 2025.

<https://pacinst.org/water-conflict-chronology/>

Consultat el 11-2-2025.

PONS, C. (2021). «La sostenibilitat de l'aigua a Andorra: efectes a llarg termini del canvi climàtic i socioeconòmic en el recurs hídric». Tesi doctoral. Universitat d'Andorra, 268 p.

PRAT, N., BAUTISTA, I., GONZÁLEZ, G. & PUIG, M. A. (1979). Els cursos d'aigua, p 261-309. A: *El patrimoni natural d'Andorra*. R. Folch (ed.). Ketres Editora.

PRAT, N., PUÉRTOLAS, L., & RIERADEVALL, M. (2008). *Els espais fluvials. Manual de gestió ambiental*. Diputació de Barcelona, 118 p.

PRAT, N., ROS, J. D. & PETERS, F. (2015). *Ramon Margalef. El ecòlego de la biosfera: una biografía científica*. Publicacions i Edicions de la Universitat de Barcelona, 184 p.

PRAT, N. (2019). *Andanzas y desventuras de un ecólogo en los juzgados del "Reyno"*. Milenio, 127 p.

ROCKSTRÖM, J., STEFFEN, W., NOONE, K., PERSSON, Å. et al. (2009). A safe operating space for humanity. *Nature* 461: 472-475 DOI 10.1038/461472a

RIFKIN, J. (2024). *Planeta Aqua. Repensar nuestro hogar en el Universo*. Paidós. Estado y Sociedad. 355 p.

The Living Planetary Index. https://wwf.panda.org/discover/knowledge_hub/all_publications/living_planet_index2/

Consultat el 11-2-2025.

THE WATER CALCULATOR. (2025). <https://watercalculator.org/footprint/what-is-virtual-water/>
Consultat el 11-2-2025.

Conclusions

Com hem vist l'aigua ja és un element limitant per a algunes nacions o conques i en grans superfícies de la Terra la seva manca o el seu excés suposa un canvi total en el funcionament dels ecosistemes associats. En el futur hem de considerar l'aigua com un element crític per a la conservació de la Biosfera tal com l'hem coneguda i per tant hauríem de buscar la manera que mitgant les nostres accions i adaptant-nos a la nova realitat, impedíssim arribar a un punt de no retorn, des d'on només podrem lamentar allò que no férem en el seu moment i, enrojolar entre els nostres fills i nets quan els contem el com era la Biosfera abans d'ells i com ells se la trobaran.