

INDICADORS AGROCLIMÀTICS

i de recursos per valorar la idoneïtat espacial i temporal de la productivitat dels conreus



Desembocadura del riu Tordera. Foto: Agència Catalana de l'Aigua (ACA).

El canvi climàtic és entre nosaltres des de fa més de tres dècades, primer en forma de canvis ambientals que generalment eren explicats externament i molt genèricament. No eren del tot assumits, possiblement perquè la percepció del risc no és sempre ben acceptada i d'altra banda, i molt important, a causa de la interiorització que es té de les pròpies característiques canviants del clima mediterrani, juntament amb o a conseqüència d'importants fenòmens climàtics com

l'oscil·lació de l'Atlàntic Nord (NAO), oscil·lació de la Mediterrània Occidental (WeMO) i l'oscil·lació de l'Àrtic (AO).

Posteriorment, amb els informes de l'IPCC, que s'inicien el 1998 i culminen amb el de l'any 2014¹ i posteriors², juntament amb els desenvolupats a Catalunya amb els tres informes del canvi climàtic a escala regional³ i els generats a partir de les agències de meteorologia de l'Estat (vegeu projeccions a escala nacional de l'Agència Estatal

de Meteorologia, AEMET⁴, i també les realitzades pel Servei Meteorològic de Catalunya (SMC) a escala local, s'ha arribat a un nivell de regionalització⁵ i de detall que mostra clarament i objectivament l'evolució del clima des dels anys 1950 fins a l'actualitat, així com la seva projecció fins a finals de segle XXI.

La regió mediterrània es veu afectada per nombrosos aspectes del canvi ambiental, inclòs el canvi climàtic, i també per la sobreexplotació de recur-

¹ http://www.ipcc.ch/news_and_events/docs/factsheets/FS_timeline_es.pdf ² https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2021/08/IPCC_WGI-AR6-Press-Release-Final_es.pdf ³ http://cads.gencat.cat/web/.content/Documents/Publicacions/tercer-informe-sobre-canvi-climatic-catalunya/TERCER_INFORME_CANVI_CLIMATIC_web.pdf ⁴ http://www.aemet.es/es/serviciosclimaticos/cambio_climat ⁵ <https://www.meteo.cat/wpweb/climatologia/canvi-climatic-i-evolucio-futura-del-clima/>

sos i la contaminació de l'aire i l'aigua. És per això que, els últims anys, per tal d'apropar les solucions a la realitat i a més tractar de fer-ho en xarxa, amb països i institucions pròximes geogràficament, ambientalment i socialment parlant, s'ha constituït MedECC (*Mediterranean Experts on Climate and Environmental Change*).

L'agricultura a la regió mediterrània, incloent-hi la península Ibèrica, s'ha consolidat internacionalment mitjançant la qualitat en el seu maneig i el producte final lliurable, la qual cosa s'ha desenvolupat a través de mètodes agrònoms basats en el coneixement ecofisiològic i genètic de les varietats i patrons conreats. Tot i això, el creixement, el rendiment i la qualitat del producte final conreable i vendible depenen en gran mesura de clima, el qual és diferent des que va començar a canviar el segle passat i no ho deixarà de fer fins que el nostre sentit comú no ho impedeixi.

Els últims anys, per tal d'apropar les solucions a la realitat i a més tractar de fer-ho en xarxa, amb països i institucions pròximes geogràficament, ambientalment i socialment parlant, s'ha constituït MedECC.

En aquest sentit, les projeccions dels models climàtics presenten reduccions en la quantitat d'aigua total disponible per al llarg d'aquest segle. A part, si té en compte el canvi global, que inclou factors com ara els usos de terra, el cost de l'energia, l'increment de població fixa i mòbil, les necessitats de la indústria o el manteniment de la biodiversitat, cal considerar una previsible major competència real per l'aigua, que caldrà ponderar segons necessitats.

El canvi climàtic augmentarà la temperatura a nivell general, però on realment és apreciable és en els canvis locals, ja que aquests petits canvis de temperatura i d'evaporació poden tenir gran influència en l'equilibri de carboni font i embornal, del creixement vegetal (morfològics i metabòlics), de les variacions en la fenologia de les espècies i, per tant, en les seves relacions ja siguin de depredació, competència, simbiosi o patogenicitat. En aquesta distància curta, en la de la denominació d'origen, la de *terroir*, la de la finca, és on el canvi climàtic tindrà diferents graus d'incidència.

Si es comparen quantitativament els rius i aqüífers de Catalunya amb els de països europeus ubicats més al nord, els primers tenen una entitat molt menor tant a efectes de recàrrega (clima), extensió (morfologia) com, conseqüentment, de recurs renovable. En aquest marc comparatiu, nosaltres diem, afectuosament, que gestionem la *misèria*; fet que no implica que es faci malament, perquè gestionar la misèria és un repte complicat que t'empeny a l'esforç, des del minut zero, ja que el recurs és finit.

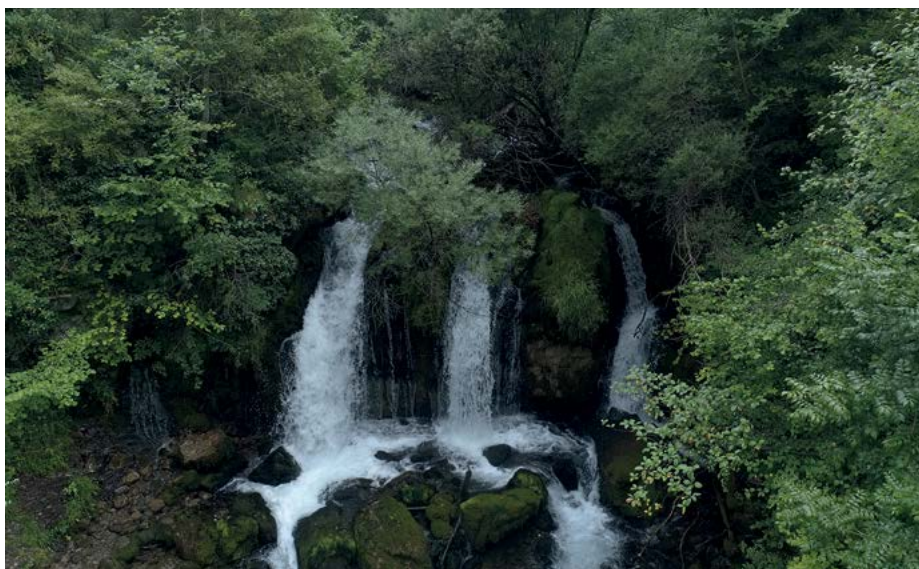
En canvi, a tot Europa tenim els mateixos problemes de qualitat de les aigües



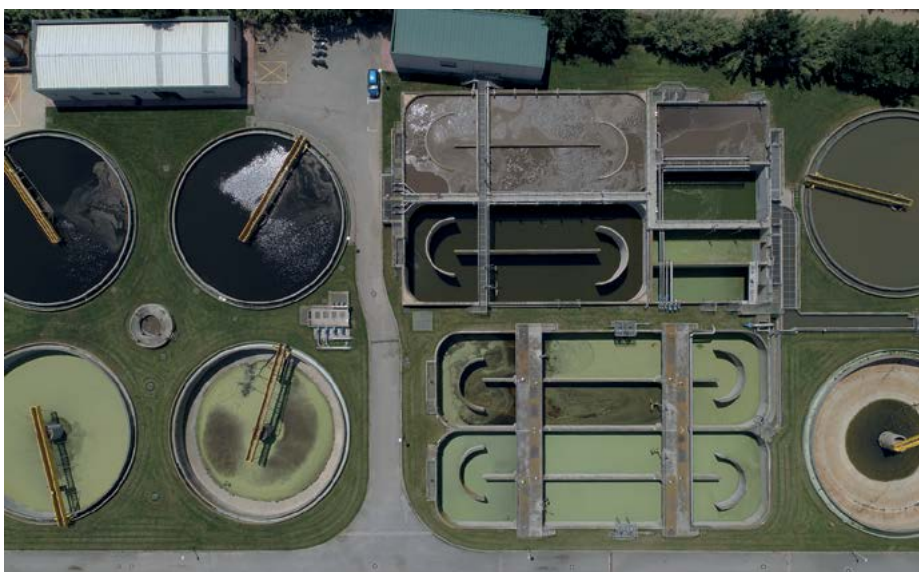
Inundacions del riu Tordera el gener de 2020. Fotos: Agència Catalana de l'Aigua (ACA).

i reptes de futur relacionats; d'aquí va néixer la Directiva marc de l'aigua (Directiva 2000/60/CE), ja que calia establir un marc normatiu comú on cada estat membre valorés l'estat de les seves aigües (rius, embassaments, estanys, de transició, costaneres i subterrànies) i planifiqués una sèrie de mesures per tal que totes elles complissin amb els objectius fixats l'any 2027. Aquesta nova política comuna incloïa dos aspectes nous i importants: la recuperació de costos en l'àmbit econòmic i la realització de processos de participació ciutadana en l'elaboració dels temes importants en relació amb la planificació hidrològica.

En paral·lel, feia temps que s'anava filtrant, gota a gota, en la societat un missatge que des del món científic feia anys que es llençava: hi ha un canvi climàtic global. Actualment està més que acceptat, en tots els àmbits, que el repte global i de futur és l'adaptació o la resiliència al canvi climàtic. Les dades que ho suporten són totalment innegables i la percepció del risc és ja una realitat. En els països mediterranis, com el nostre, on ja es gestionava amb molta cura aquella misèria, resulta que les simulacions realitzades ens identifiquen com la zona europea on tindran més impacte aquests canvis.



Fonts del Bastareny a Bagà. Foto: Agència Catalana de l'Aigua (ACA).



E.D.A.R. de Blanes. Foto: Agència Catalana de l'Aigua (ACA).

L'administració de l'aigua ha d'incrementar esforços en el control i la gestió de les aigües, especialment i prioritària en les zones més vulnerables a aquest canvi global, tant a gran com a petita escala.

Alguns dels canvis que es produiran o que ja han començat a desenvolupar-se tenen dos cursos d'acció diferents que conflueixen en un mateix final: hi haurà menys aigua disponible per a tothom.

Alguns dels canvis que es produiran o que ja han començat a desenvolupar-se tenen dos cursos d'acció diferents que conflueixen en un mateix final: hi haurà menys aigua disponible per a tothom. D'una banda, hi haurà uns canvis en variables hidrometeorològiques: disminució de les precipitacions, augment de temperatura, augment de l'evapotranspiració. D'altra banda, hi haurà un augment en l'aparició d'episodis extrems, tant de precipitacions com de sequeres. Tot això repercutirà en menys infiltració, menys recàrrega i, en definitiva, una davallada important del recurs.

Algunes de les simulacions de canvi climàtic per a l'any 2039 ja estableixen una reducció de més de 50 Hm³/a d'aigua disponible en les masses d'aigua subterrània definides a les conques internes de Catalunya sense que s'incrementi la demanda actual. També s'han identificat aquelles conques i subconques on l'efecte local serà més greu. Aleshores, no es pot entendre com algunes activitats econòmiques estan plantejant canvis en la producció que impliquen un augment

de les seves necessitats i, per tant, de la demanda. L'adaptabilitat i, sobretot, la coherència passarien, sense dubte, per una aposta ferma per l'estalvi i l'eficiència en tots els usos amb l'objectiu que l'aigua, preferentment, romangués al medi hídric (aquífer/riu) i no per generar noves demandes.

L'ús majoritari de les aigües, subterrànies i superficials, a conques internes i a Catalunya és per a reg agrícola. Curiosament, l'ús prioritari d'abastament és el que més reducció en les dotacions s'ha enregistrat des de l'aparició dels episodis de sequera que hem patit els últims anys. Sobretot la conscienciació de la població davant la percepció d'un risc més que probable, però també les inversions tecnològiques i de restauració ho han fet possible.

En canvi, el reg agrícola, sobre el qual diferents entitats i administracions porten temps estudiant i pilotant molts projectes amb la finalitat de reduir el consum i millorar la fertilització, en general no s'ha adaptat suficientment a aques-

ta nova situació. A més, s'estan plantejant escenaris a curt i mitjà termini que no poden ser considerats adients en el marc d'un canvi climàtic. Calen millores tecnològiques en tots els àmbits i sobretot línies d'actuació diferents que tinguin en compte un altre filosofia que prioritzi factors com ara el tipus de producció, el respecte pel medi ambient, l'estalvi d'aigua, l'adaptabilitat al canvi climàtic i a la zona local on es produeix i on la qualitat del producte sigui més important que no pas la quantitat. És evident que, per fer possible aquest canvi, ha d'anar acompanyat de mesures normatives i socioeconòmiques.

És indubtable que l'administració de l'aigua ha d'incrementar esforços en el control i la gestió de les aigües, especialment i prioritària en les zones més vulnerables a aquest canvi global, tant a gran com a petita escala.

Actualment, l'Agència Catalana de l'Aigua té aprovat un Pla de sequera que regula com s'ha d'anar reduint la demanda en funció de l'escenari assolit per allar-

gar i prioritzar l'ús del recurs. També, els pròxims anys, treballarà per incrementar el volum de recursos no convencionals disponibles (aigua regenerada, aigua dessalada) i per ajudar a millorar l'eficiència en els diferents usos de l'aigua.

Un altre aspecte és que el medi hídric i els sistemes aquàtics relacionats hauran d'evolucionar amb el canvi climàtic encara que assolim els objectius més optimistes. No podem fixar-nos la fita gens realista de preservar els sistemes aquàtics com els teníem al segle XX. L'objectiu és la millor adaptació possible al canvi climàtic, on el recurs disponible serà cada cop menor i més fràgil. Des de fa molts anys s'escolta i s'està d'acord que les aigües subterrànies són un recurs estratègic, ja que permeten escenaris de gestió molt diferents en relació amb la rapidesa i volatilitat de les aigües superficials. És indubtable que cal protegir el recurs i mantenir aquesta funcionalitat, ja que l'aigua és vida per a tots els sectors, per a tothom arreu i sempre. En aquest àmbit, l'establiment d'indicadors holístics a escala de cada parcel-



Pantà de la Baells. Foto: Agència Catalana de l'Aigua (ACA).

la, de cada explotació, en el context de la seva DO i/o realitat geogràfica, com són la quantitat de matèria orgànica i el contingut d'aigua en el sòl, el balanç hídric d'acord amb la biomassa aèria i càrrega de fruits, la ràtio entre aplicacions fitosanitàries orgànics i de producció, els índexs de biodiversitat associats a les cobertes verdes de terra i altres indicadors descrits en el projecte per diferents grups de recerca, són fonamentals per adaptar la nostra agricultura de baix impacte ambiental al canvi climàtic.

Pel que fa al canvi climàtic, cal afegir que hi ha una gran variabilitat en tot, la qual cosa genera tensions en la societat i en el sistema que no estaven previstos o ho eren en menor mesura, que encara són i seran importants i, en conseqüència, poden afavorir l'aparició de disfuncions greus en els models, especialment en les projeccions climàtiques o de població com són:

- L'avanç imparable a la globalització. Així, la millora de les comunicacions convencionals, però sobretot el desenvolupament de les tecnologies de la informació i la comunicació, porten a una societat global diferent a l'actual. Aquest fet genera reducció de les fronteres comercials, intensifica els processos de normalització i les empreses estan adaptant les seves estratègies des d'una perspectiva més àmplia de l'entorn competitiu i en la localització de molts serveis.
- La interconnexió del vector energètic amb el vector d'alimentació. Com l'agricultura té un paper rellevant en la producció d'energia, la integració de les tendències de preus és gairebé absoluta. Com a conseqüència, la pressió de la demanda sobre l'oferta agrícola augmenta i els mercats volàtils d'aliments esdevenen especialment atractius per a l'especulació. Al seu torn, cada vegada és més clar i acceptat el binomi aigua/energia, tant pel que fa al reg, com a la majoria de processos

agroindustrials de transformació i elaboració d'aliments.

- Per al nostre propi mercat, el desenvolupament dels països emergents, a part d'una satisfacció moral, possibilita l'increment de les vendes i genera noves demandes en quantitat i qualitat alimentària, però apareix com a segona derivada una pressió més gran cap als recursos naturals.
- La biodiversitat està patint canvis importants que han de ser avaluats amb una nova perspectiva espacial, temporal⁵, sense prejudicis i valoracions des del coneixement actual sense més.
- La desigualtat econòmica i social sostinguda i creixent és una realitat, per molt que es tracti d'amagar o matisar; és una xacra que tard o d'hora generarà un important problema global d'estabilitat de sistema.
- La situació de demanda creixent de productes agrícoles promou la necessitat d'una major intensificació de la producció amb l'objectiu d'obtenir més productivitat per unitat de superfície i d'aportació externa, juntament amb una clara i decidida política de conservació mediambiental, la qual cosa genera un gran repte per a l'agricultura del segle XXI, ja que les pràctiques utilitzades fins al moment tenen límits clars, tant en els seus ingressos com de resultats.

Els problemes associats al canvi climàtic es coneixen i estan ben detectats, i les solucions de base científicotècniques són conegudes i disponibles, mai en un sentit general i sempre sota la consideració del més estricte sentit comú. Ara cal actuar, ni més ni menys, i per tant s'obre una important tasca demostrativa i de transferència on res és nou, però tot és més complex, ràpid i freqüent.

Potser s'ha d'assumir que el model que ens ha portat a aquesta situació és l'únic que no ens en pot treure i, per tant, que calen altres idees i concep-

Els problemes associats al canvi climàtic es coneixen i estan ben detectats, i les solucions de base científicotècniques són conegudes i disponibles, mai en un sentit general i sempre sota la consideració del més estricte sentit comú.

tes humanístics i socials, ja que de ben segur les solucions no són simplement científicotecnològiques.

Així, cal fer recerca bàsica, desenvolupament regional i assessorament i formació local, majoritàriament en:

- El sòl ha estat i és un gran actiu, massa oblidat, que ara es vol reivindicar amb l'agricultura regenerativa, millor la del sentit comú i ciència. L'IRTA porta més de 10 anys tractant aquest tema i formant part de l'estratègia 4x1000; per tant, disposa de recursos humans i coneixements per entrar volgudament amb altres institucions d'R+D+T, sobretot en aspectes relacionats amb la incorporació de matèria orgànica i per tant la fixació de carboni, la retenció d'aigua, l'increment, manteniment i optimització funcional de la microbiota i els seus efectes en el control de malures i emissions de gasos amb efecte d'hivernacle. Sempre amb la valoració de conceptes clau en l'aplicació de tècniques i sistemes per aportar la matèria orgànica, com són la petjada de carboni i l'hídrica.
- Tecnificar l'agricultura i la ramaderia és clau per avançar-nos a fets i situacions i disposar sempre d'un suport científic i tècnic a l'hora de la presa de decisions. N'hi ha bastant de fet en regadiu i molt poc en secans (el 65% de la nostra agricultura).

⁵ https://www.youtube.com/watch?time_continue=4&v=nlQWpsyoeoo

- Oferir informació objectiva del material vegetal existent és clau per a un sector en què la tradició, la finca, la finalitat productiva a partir del producte final són claus per al model de negoci, cal incidir en nous problemes com són les onades de calor, la respiració nocturna, la permeabilitat cuticular...
- Les projeccions agroclimàtiques i de disponibilitat de recursos són la base per al disseny compartit del paisatge de tothom davant dels reptes del segle XXI en el Mediterrani, sequera, incendis, despoblament, necessitats hídriques.

Per saber-ne més

[http://www.irta.cat/és/irta-aigua-solucions-mon-mes-sostenible/;](http://www.irta.cat/és/irta-aigua-solucions-mon-mes-sostenible/)

<http://medacc-life.eu/ca;>

<http://www.fundaciocatalunya-lapedrera.com/ca/content/projecteACCUA;>

<http://demoware.eu/en;>

[http://www.empresaclima.org/proyecto/vin-adapt/;](http://www.empresaclima.org/proyecto/vin-adapt/)

[http://www.lifebroadmiclim.eu/es/.](http://www.lifebroadmiclim.eu/es/)

http://www.aemet.es/es/serviciosclimaticos/cambio_climat

Autoria



Robert Savé Monserrat
Investigador emèrit de l'IRTA.
Professor Ecologia UAB.
Grup Experts en Canvi Climàtic de Catalunya (GECCC).
robert.save@irta.cat



Felicidad de Herralde Travería
Programa de Fructicultura.
IRTA-Torre Marimon.
felicidad.deherralde@irta.cat



Escala de peixos Molló. Foto: Agència Catalana de l'Aigua (ACA).



Immaculada Funes Mesa
Programa Fructicultura.
IRTA-Torre Marimon.
Grup Experts en Canvi Climàtic de Catalunya (GECCC).
immaculada.funes@irta.cat



Marc Prohom Duran
Geògraf. Cap de l'Àrea de Climatologia.
Servei Meteorològic de Catalunya.
marc.prohom@gencat.cat



Xavier Aranda Frattarola
Responsable del Servei de Camps Experimentals.
Universitat de Barcelona.
xaranda@ub.edu



Antoni Barrera Escoda
Servei Meteorològic de Catalunya.
toni.barrera@gencat.cat



Joan Girona Gomis
Investigador del programa Ús eficient de l'aigua en agricultura. IRTA.
joan.girona@irta.cat



Jordi Cunillera Grañó
Servei Meteorològic de Catalunya.
jordi.cunillera@gencat.cat



Jaume Casadesus Brugués
Investigador. Fruitcentre. IRTA.
jaume.casadesus@irta.cat



David Comino Martínez
Agència Catalana de l'Aigua (ACA).
dcomino@gencat.cat



Luis Asin
Investigador. Fruitcentre. IRTA.
luis.asin@irta.cat