

Canvi climàtic i la seva incidència en el sector primari

[Pàg 03](#) El Pacte Verd Europeu: la resposta europea al canvi climàtic [Pàg 09](#) Indicadors agroclimàtics i de recursos per valorar la idoneïtat espacial i temporal de la productivitat dels conreus [Pàg 15](#) Quin serà el model ramader dels propers anys del segle actual amb canvi climàtic a Catalunya? [Pàg 22](#) El futur de la pesca i l'aqüicultura a Catalunya: cap a un model sostenible d'adaptació al canvi climàtic [Pàg 28](#) El paisatge del futur, nous equilibris bosc/agricultura [Pàg 33](#) D'on vindran les proteïnes? [Pàg 38](#) Una nova pagesia? [Pàg 45](#) Parlem amb: Francesc Mauri



Anna Barnadas Lopez
Secretària d'Acció Climàtica

Un dels objectius del Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural (DACC) és millorar el sistema de producció agroalimentària perquè sigui el més respectuós possible amb el medi ambient. Per aconseguir-ho, cal ser conscients, entre d'altres, de la situació climàtica i les seves conseqüències. Aquest *Dossier* és un pas més per ampliar el coneixement de com afecta el canvi climàtic en diferents àmbits del sector primari.

Podem afirmar que les accions del sector primari i, en general, de la humanitat s'han de sotmetre a un procés d'adaptació per a la nova realitat ambiental. Si hi ha una conclusió que extrèiem sobre els darrers fenòmens meteorològics (incendis, inundacions, sequeres, temperatures extremes, etc.) és la necessitat d'actuacions per aturar un dels problemes més importants d'aquest segle: el canvi climàtic. Tanmateix, per dur a terme aquests canvis encaminats a un ritme i sistema de producció més sostenibles, cal cooperació entre l'Administració, el sector agroalimentari i la societat, estudiar la situació de manera crítica en cada àmbit, i actuar.

La crisi de la covid-19 ha impulsat encara més la conscienciació sobre els canvis del clima i la importància de l'agricultura, que garanteix aliments i també conserva els paisatges.

Així mateix, la Cimera de Glasgow (COP26) va elaborar l'anàlisi Com descarbonitzar l'economia mundial en quinze anys, amb la premissa que el 90% de les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle estan produïts per diversos sectors, entre els quals l'alimentació.

El gran repte és la dificultat de dissenyar un pla d'actuacions eficient. Aquest dossier tècnic pretén analitzar els diferents sectors afectats i les seves corresponents adaptacions per gestionar-los. Amb la col·laboració d'experts en la matèria, es presenten diversos articles que exposen el context actual de la pesca, l'agricultura, la ramaderia, la gestió forestal i l'alimentació. La seva opinió, elaborada a partir de dades objectives, identifica les mancances del model de producció actual i quines modificacions serien òptimes. Els coneixements dels experts que hi han col·laborat promouen la informació, la formació i el debat, i no s'allunyen del compromís polític pactat a Glasgow: reduir els gasos d'efecte d'hivernacle per mantenir l'escalfament per sota d'1,5 graus centígrads i arribar a zero net el 2050.

Reafirmem, doncs, la urgència d'una aliança política que promogui la recerca i el desenvolupament d'una transició per equilibrar el canvi climàtic.

La pujada de les temperatures també és clau per a la supervivència dels oceans, essencials per a la permanència del planeta i també dels humans, ja que l'ecosistema marí proporciona oxigen, aliment i més 350 milions d'ocupacions al món. La darrera Conferència sobre els Oceans de les Nacions Unides a Lisboa alertava, al·legant les dades esmentades, que l'abús dels recursos oceànics, juntament amb el canvi climàtic i la contaminació, amenacen la vida marina, la qual ja ha perdut la meitat dels esculls de corall, i afecten la seguretat alimentària global.

La nova Estratègia Catalana d'Adaptació al canvi climàtic 2021-2030 substituirà l'actualment vigent ESCACC 2012-2020, i tal com preveu la Llei de canvi climàtic, esdevindrà el marc estratègic de referència de l'adaptació al canvi climàtic a Catalunya.

Així doncs, amb el gran repte ambiental que tenim davant, esperem que les reflexions d'aquest *Dossier Tècnic* ajudin a conscienciar i, sobretot, a actuar a favor de la sostenibilitat del nostre planeta.

Dossier Tècnic. Núm. 120

Canvi climàtic i la seva incidència en el sector primari. Desembre 2022.

Edició

Direcció General d'Empreses
Agroalimentàries, Qualitat i Gastronomia.

Consell de Redacció

Carmel Mòdol Bresolí, Joan Gòdia
Tresànchez, Maria Cugat Pujol, Cristina
Massot Berna, Neus Ferrere Gracia,
Mercè Soler Barrasús, Enric Vadell
Guiral, Ramon Jordana de Simon,
Rosario Allué Puyuelo, Laura Dalmau
Pol, Valentí Marco Sanz, Antoni Enjuanes
Puyol, Josep Maria Planas Cisternas,
Jaume Sió Torres, Constanza Andrea
Saavedra Valdés, Joan S. Minguet Pla,
Mireia Medina Sala, Maria Josep de Ribot
Porta, Rosa Cubel Muñoz.

Coordinació i producció

Maria Josep de Ribot Porta, Imma Malet
Prat, Annabel Teixidó Martínez
i Robert Savé Monserrat.

Correcció i assessorament lingüístic

Lluís Piqueres Pla i Susanna Saval Costa

Grafisme i maquetació

Carlos Guzmán Lorente.

Impressió

EADOP

Dipòsit legal

B-16786-05.
ISSN: 1699-5465.

El contingut dels articles és responsabilitat dels/de les autors/es. DOSSIER TÈCNIC no s'hi identifica necessàriament. S'autoritza la reproducció total o parcial dels articles citant-ne la font i l'autoria.

Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural.

Gran Via de les Corts Catalanes,
612-614. 08007 - Barcelona.

Més recursos, enllaços i versió electrònica:

<https://ruralcat.gencat.cat>
<http://agricultura.gencat.cat/>
e-mail: sia.daam@gencat.cat

Portada:

Autor: Carlos Guzmán Lorente.



EL PACTE VERD EUROPEU: la resposta europea al canvi climàtic



Foto: Javier Martín Vide.

El recentment publicat MAR1 – MedECC (2021)¹ diu textualment “Pràcticament totes les subregions continentals i marines de la conca mediterrània es veuen afectades pels canvis antròpics recents del medi ambient”.

Els motors de canvi principals són el clima (la temperatura, les precipitacions, la circulació atmosfèrica, els episodis extrems, l'augment del nivell del mar, i la temperatura, la salinitat i l'acidificació de l'aigua del mar), el creixement demogràfic, la contaminació, les pràctiques no sostenibles en l'ús del sòl i del mar, i les espècies no autòctones.

A la majoria de les regions, tant els ecosistemes naturals com els mitjans de subsistència humans es veuen afectats. A causa de les tendències globals

i regionals d'aquests motors de canvis, els impactes empitjoraran les pròximes dècades, especialment si l'escalfament global supera entre 1,5 i 2 °C les temperatures del nivell preindustrial.

És necessari incrementar significativament els esforços per adaptar-se als canvis inevitables, mitigar els motors de canvi i augmentar la resiliència.

Això s'ha vist corroborat, fins i tot incrementat negativament, en el Sisè Informe d'Avaluació de l'IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change*) recent (2021). El primer Grup de Treball va donar a conèixer els resultats el 9 d'agost de 2021. L'atribució antròpica de l'escalfament global, que al 3r IPCC (2003) era probable (amb nivell de confiança > 66%), al 4t

(2007) passà a molt probable (> 90%) i al 5è (2013-14) a summament probable (> 95%), es va tancar definitivament: “és indubtable que la humanitat i les seves activitats causen el canvi climàtic, que provoca esdeveniments climàtics extrems com ara onades de calor, pluges abundants i seques, més freqüents i severes.” És indiscutible que els humans estem causant el canvi climàtic. No val la pena perdre més temps en debats oberts; és, al contrari, l'hora d'actuar i fer-ho urgentment; perquè... no hem declarat ja l'emergència climàtica? Davant del repte que suposa aquesta realitat climàtica diferent i incerta, la Unió Europea es planteja donar resposta a la gravetat de les previsions tot dirigint Europa a ser el primer continent climàticament neutre el 2050².

¹ <https://www.medecc.org/first-mediterranean-assessment-report-mar1/> ² https://climate.ec.europa.eu/eu-action/climate-strategies-targets/2050-long-term-strategy_es

Per poder aconseguir aquest objectiu, cal una nova estratègia de creixement que transformi la UE en una economia moderna, eficient en l'ús dels recursos i competitiva, on:

- Hagin deixat de produir-se emissions netes de gasos amb efecte d'hivernacle el 2050.
- El creixement econòmic estigui dissociat de l'ús de recursos.
- No hi hagi persones ni llocs que es quedin enrere en els estàndards de drets socials i qualitat de vida.

La Unió Europea es planteja donar resposta a la gravetat de les previsions tot dirigint Europa a ser el primer continent climàticament neutre el 2050.

Aquesta estratègia es concreta en l'anomenat Pacte verd europeu (*Green Deal*), orientat a transformar la UE en una societat equitativa i pròspera, amb una economia moderna, un alt nivell de competència professional i ètica, eficient en l'ús dels recursos, en què no hi hagi emissions netes de gasos d'efecte hivernacle i on el creixement econòmic estigui dissociat de l'ús dels recursos, l'anomenat "creixement sense creixement econòmic". El creixement econòmic està lligat a l'augment de la producció, el consum i l'ús de recursos, i això perjudica al medi ambient natural i la salut humana. Per tant, sembla gairebé impossible aconseguir una dissociació absoluta i duradora entre el creixement i les pressions i impactes ambientals a escala mundial. Les societats, per tant, han de reformular el significat de creixement i progrés i com vincular-ho a una sostenibilitat global.

El Pacte verd planteja, doncs, repensar els conceptes de creixement/progrés/sostenibilitat o, com a mínim,

proporcionar temps i espai per poder considerar-ho i aplicar-ho. Aquesta estratègia també aspira a protegir, mantenir i millorar el capital natural de la UE, a més de protegir la salut i el benestar de la ciutadania davant dels riscos i els efectes ambientals, sempre d'una manera justa, global i transversal. Per això, la participació de les persones i la seva confiança en aquesta transició són essencials perquè les polítiques funcionin i siguin acceptades. Si s'aconsegueix, la UE té la capacitat col·lectiva de transformar la seva economia i la seva societat per situar-les en un camí, primer,

més sostenible i, immediatament, sostenible sobre la base de l'austeritat, pròpia del segle XXI.

Europa aspira, per tant, a esdevenir líder mundial en sostenibilitat i competitivitat i, per aconseguir-ho, el sector agroalimentari haurà de tenir-hi un paper crucial. L'Estratègia del camp a la taula (*Farm to Fork*) se situa al cor del Pacte verd i estableix les mesures reglamentàries i no reglamentàries necessàries per crear sistemes més eficients en les diferents situacions edafo-climàtiques que proporcionin aliments saludables, alhora que garanteixen



Foto: Robert Savé Monserrat.

una vida digna als agricultors, ramaders, pescadors i treballadors de la indústria agroalimentària de la UE. Aquesta Estratègia, juntament amb la de biodiversitat, defineixen objectius clau per millorar la sostenibilitat dels sistemes agrícoles i alimentaris, que introdueixen mesures específiques contra el canvi climàtic i per a la protecció del medi ambient.

Tanmateix, les dificultats d'aplicació del Pacte verd s'haurien pogut evitar rebutjant un seguit de factors com ara el coneixement parcial i esbiaixat dels temes, el menysteniment d'informes recents respecte al canvi climàtic i els seus efectes, la manca de visió holística, la gran dependència socioeconòmica sectorial, l'oblit del món mediterrani, un excés de partidisme en les polítiques i la por cap al futur, entre d'altres.

"El Pacte verd corre el risc d'acabar sent més un canvi de formes que de fons del sector agroalimentari europeu, si només es planteja un canvi de sistema productiu, sense que es portin a terme valoracions del que pot representar en aspectes quantitius i qualitius per als agricultors i els sectors associats. I més tenint en compte l'enorme diferència edafoclimàtica i cultural dels diferents països i regions de la UE".³

Tot i que molts productors i empreses d'alimentació ja han començat la transició a models més sostenibles, alimentar una població mundial en creixement ràpid continua sent un gran desafiament. La producció d'aliments continua contaminant l'aire, l'aigua i el sòl, contribueix a la pèrdua de biodiversitat i al canvi climàtic i consumeix recursos naturals excessius i, alhora, una part important dels aliments es desaprofita. Així mateix, una alimentació de baixa qualitat contribueix a l'obesitat i a altres malalties.

Aquesta Estratègia aborda de manera holística els desafiaments dels sistemes

alimentaris sostenibles i reconeix els lligams estrets entre la salut de les persones, de la societat, dels éssers vius i del planeta (*One Health*). Es pretén aconseguir que la cadena alimentària (producció, transport, distribució, comercialització i consum d'aliments) tingui un impacte ambiental neutre o positiu, preservant i restaurant els recursos terrestres, d'aigua dolça i marins de què depèn el sistema alimentari. Aquesta Estratègia és fonamental per poder assolir els 17 Objectius de desenvolupament sostenible (ODS) de les Nacions Unides i l'Acord de París.

Es pretén reduir l'empremta ambiental i climàtica del sistema alimentari de la UE i enfortir-ne la resiliència, garantir la seguretat alimentària davant el canvi climàtic i la pèrdua de biodiversitat i liderar una transició global cap a una sostenibilitat competitiva que, a més, permeti generar noves oportunitats.

En termes generals, es pretén reduir l'empremta ambiental i climàtica del sistema alimentari de la UE i enfortir-ne la resiliència, garantir la seguretat alimentària davant el canvi climàtic i la pèrdua de biodiversitat i liderar una transició global cap a una sostenibilitat competitiva que, a més, permeti generar noves oportunitats. En aquest sentit, tots els ciutadans i operadors de les cadenes de valor alimentàries, tant a la UE com a la resta del món, haurien de poder beneficiar-se d'una transició justa, especialment després dels greus efectes i la recessió econòmica provocats per la pandèmia de la covid-19.

A la propera dècada, el Pacte verd preveu transformar l'agricultura europea amb una reducció d'un 20% en l'ús de fertilitzants a Europa i en un 50% en l'ús de pesticides, amb una quarta part de la terra cultivada orgànicament el 2030, i el desenvolupament d'una estratègia per promoure i augmentar la captació de carboni en sòls agrícoles. Així mateix, proposa una reducció del 50% de l'ús d'antimicrobians i la revisió de la normativa sobre benestar animal. La UE també té previst plantar 3.000 milions d'arbres, restaurar 25.000 quilòmetres de rius i revertir el declivi dels pol·litzadors, amb l'ampliació de les àrees protegides fins al 30% de l'espai europeu. Però això s'ha d'aconseguir sense perdre de vista l'objectiu fonamental de garantir la seguretat alimentària, la nutrició i la salut pública a escala europea, sense oblidar les repercussions a escala internacional.

Paral·lelament, és indispensable la creació d'un entorn alimentari favorable que faciliti l'elecció de dietes més saludables i sostenibles en benefici de la salut i la qualitat de vida de la població, i que també contribueixi a reduir els costos en sanitat.

A la pràctica, la transformació dels sistemes alimentaris actuals conduirà a la utilització de tècniques més sostenibles, com és l'agricultura de precisió, l'agricultura ecològica, la producció integrada (o altres formes de producció sostenible certificades), l'agroecologia, l'agricultura regenerativa o l'agrosilvicultura, i a uns estàndards més exigents en matèria de benestar animal.

En aquest context, els agricultors, ramaders i els pescadors europeus són fonamentals per gestionar la transició. I ho són, en un sentit integral, ja que d'una banda estan cridats a fer aquest canvi de paradigma i, d'una altra, són els que han de començar en primera persona el canvi. Són art i part, causa i efecte, però també són la primera baula de la cadena alimentària, que en molts casos i ocasi-

³ (<https://www.triptolemos.org/wp-content/uploads/2022/04/INFORME-TRIPTOLEMOS-IMPACTO-GREEN-DEAL.pdf>; <https://www.sostenible.cat/entrevista/yvonne-colomer-i-robert-save-la-ue-es-un-actor-global-en-materia-de-seguretat-alimentaria>)

ons és la més feble i més en condicions de canvi climàtic, com mostra l'apartat Alimentació del MAR 1-MedECC.

En unes condicions ambientals adverses i incertes i amb una elevada volatilitat econòmica als mercats, l'aigua, l'energia, el sòl i la biodiversitat són els recursos claus, no tan sols per a la sostenibilitat que es planteja en les estratègies del Pacte verd i del *Farm to Fork*, sinó perquè es puguin produir aliments en quantitat i qualitat suficient per a la població.

Seguint la descripció que es va fer a la COP21 de París (2015) i es va corroborar a la COP16 de Marràqueix (2016), el sector agropecuari és causa del canvi climàtic, però també el pateix i pot contribuir de manera significativa a la seva reducció. Així, el paper de l'agricultura és clau tant per a la producció d'aliments com per mitigar el canvi climàtic.

Disposem en gran mesura del coneixement científic i tècnic necessari perquè, si aquest sector compta amb els suports econòmics i reglamentaris suficients, es puguin desenvolupar estratègies d'adaptació ràpida, que seran de gran importància per limitar i compensar parcialment els efectes del canvi climàtic sobre el sector alimentari.

A més, les pèrdues de rendiment previstes a la majoria dels cultius es poden reduir mitjançant estratègies d'adaptació específiques i singulars per a cada moment, lloc, cultiu i tipus de producte que es vol produir. Entre aquestes, es poden citar la diversificació de cultius, l'adaptació del calendari de cultiu i l'ús de noves varietats/clons/portaempelts adaptats a les condicions climàtiques en evolució.

Però l'ambició ambiental del Pacte verd no es farà realitat si Europa actua en solitari. Els factors que impulsen el

canvi climàtic i la pèrdua de biodiversitat són de naturalesa global i no es veuen limitats per les fronteres nacionals. Sense anar més lluny, Europa importa la pràctica totalitat de la soja que es consumeix al territori europeu, així com quantitats significatives de carn i altres productes agrícoles essencials. Actualment, cada país defineix i estableix criteris diferents en relació amb la sostenibilitat i, si no s'hi incorporen requisits clars per a les importacions, les millores que s'aconsegueixin a Europa probablement es donin a costa d'un impacte negatiu a altres zones del planeta.

Tampoc no constitueixen un problema d'ordre menor les contradiccions (o en el millor dels casos, la manca d'alineació) existents entre els objectius del Pacte verd i la de la nova Política agrària comuna. Aquesta controvèrsia va obligar a la retirada del primer esborrany de proposta el 2018, que està sent revisat per aconseguir un nivell més alt



Foto: Javier Martín Vide.

de complementaritat i sinergies amb l'Estratègia verda. La darrera dècada, la PAC establia, per exemple, subsidis basats en superfície, no en la producció, amb l'objectiu exprés de reduir la producció d'aliments excedentaris. Ara, algunes d'aquestes terres hauran de ser recuperades per incrementar la producció domèstica i reduir, alhora, pressió en zones de més biodiversitat.

És important, doncs, valorar què representa i sobretot què pot representar el Pacte verd a la nostra agricultura, la qual cosa es pretén fer a partir de dades objectives, assumint que aquestes, sens dubte, passen pel filtre de la subjectivitat dels autors.

El sistema de producció alimentària terrestre té la capacitat de contribuir a les estratègies de mitigació dels gasos amb efecte d'hivernacle mitjançant l'optimització de la fertilització nitrogenada, una millor gestió de l'aigua, un millor

emmagatzematge del carboni orgànic del sòl i el segrest de carboni a la biomassa de cultius, la gestió dels residus de les collites i l'ús eficient i eficaç dels subproductes de l'agroindústria.

El reg, en qualsevol de les seves tècniques/estratègies d'increment de l'ús eficient de l'aigua, està totalment impossibilitat als secans i fortament compromès als regadius, tant per la reducció de la disponibilitat hídrica associada al canvi climàtic (aproximadament un 20% menys d'aigua disponible a les conques), com per la necessària i estricta norma de la Directiva marc de l'aigua UE, que incideix en l'ús d'aigua verda i blava, així com a la regeneració de l'aigua grisa, tant per factors ambientals com pel cost energètic de la seva regeneració.

En aquest marc es poden plantejar combinacions de pràctiques agrícoles, com, per exemple, la plantació mixta de varietats al mateix espai,

però no forçosament al mateix temps, que generen patrons de rotació segons el lloc i el cultiu i incrementen la diversitat zonal de cultius i el paisatge (marges, retalls de bosc, vegetació de ribera...), agroforesteria i en la gestió agrícola, més enllà del producte lliurable. Això posa en valor el servei ecosistèmic associat a la biodiversitat, que en una primera instància controla plagues i permet el desenvolupament d'una producció ecològica més relaxada, la regulació dels grans cicles d'aigua i nutrients, el control de l'erosió i el trencament del paisatge, fet que afavoreix la reducció del perill d'incendi forestal. Gràcies a això, es poden ajudar a reduir els riscos relacionats amb condicions i extrems climàtics desfavorables.

L'ambició ambiental del Pacte verd no es farà realitat si Europa actua en solitari. Els factors que impulsen el canvi climàtic i la pèrdua de biodiversitat són de naturalesa global i no es veuen limitats per les fronteres nacionals.

Les emissions d' N_2O , un important gas amb efecte d'hivernacle d'origen fonamentalment agrícola, als agroecosistemes mediterranis es poden mitigar potencialment entre un 30 i un 50% mitjançant una fertilització ajustada a les necessitats dels cultius (taxa i calendari). La substitució del nitrogen de síntesi industrial per fertilitzants de tipus orgànic (fems animals i restes de collita) no només pot proporcionar nitrogen, fòsfor, potassi i micronutrients al sòl i als cultius, sinó que també millora el carboni orgànic quan s'utilitzen fertilitzants sòlids com adob sòlid o compost, cosa que seria beneficiosa en molts sòls mediterranis amb baix contingut de carboni orgànic.



Foto: Javier Martín Vide

Els sòls de les terres de cultiu a Espanya han estat perdent matèria orgànica al llarg de la seva història agrícola, cosa que podria incrementar les emissions també de forma indirecta, en fer que els sòls siguin més demandants de fertilitzants sintètics i aigua de reg, dos aportacions que són una font molt significativa d'emissions tant directes com indirectes. Per això el contingut de carboni orgànic del sòl a les terres de cultiu mediterrànies és sensible als canvis de gestió, com les esmenes orgàniques, les cobertes vegetals i el conreu de conservació, cosa que es pot englobar en l'estratègia de restauració dels sòls (com la proposta per a la iniciativa "4 %").

D'altra banda, en les condicions climàtiques futures ja s'estima una reducció del 17% en la producció d'aliments. Aquesta dada és només orientativa, ja que l'increment de temperatura i de l'evaporació, i, per tant, de la sequera edàfica i atmosfèrica, depèn de com actuem. No obstant, la probabilitat i el lloc on apareixeran fenòmens meteorològics extrems com ara grans borrasques, onades de calor o gelades tardanes, com les que hem tingut els últims anys continua sent imprecisa, fet que genera una gran incertesa aquí i fora, és a dir, on subministrem i ens subministren aliments. Així, per exemple, es coneix que la conca mediterrània només produeix actualment un 21% de la proteïna necessària per a la nostra alimentació directa i indirecta, via ramaderia i pesca de piscifactoria, a la qual cosa cal afegir, com a mínim, una retallada productiva d'un 17% pel canvi climàtic.

El tractament informatiu, divulgatiu i formatiu generat des del col·lectiu científic cap a la societat respecte de la pandèmia de la covid-19, que encara ens afecta, ha estat i és un gran i bon exemple del camí a seguir per informar amb explicacions. Això sí, sense considerar les excepcions.

La covid-19 és sens dubte un gran problema mundial i, per això, permet fer valoracions a aquesta escala, que són molt difícils de plantejar i valorar experimentalment. Així, ni en el més terrible dels somnis hauríem imaginat la humanitat aturada a tot el planeta, amb els diversos metabolismes basals de cadascuna de les societats que componen la població global, d'acord amb les característiques i el nivell d'afectació de la pandèmia.⁴

El tractament informatiu, divulgatiu i formatiu generat des del col·lectiu científic cap a la societat respecte de la pandèmia de la covid-19, que encara ens afecta, ha estat i és un gran i bon exemple del camí a seguir per informar amb explicacions.

En assumir que ha estat la parada del metabolisme social més important mai generada anteriorment, el balanç global segueix sent negatiu: la nostra manera de ser i viure, el nostre model sistèmic, fa que la concentració de CO₂ atmosfèric segueixi creixent. Les previsions de canvi climàtic, no és que seran, sinó que ja són una dura realitat, en què els punts de no retorn a estats més positius per al nostre model social ja han estat sobrepasats.

Potser és el moment de tornar a considerar decididament que som mediterranis, que tenim unes característiques pròpies i una forma de vida i de relacions específiques i diferents a les d'altres hàbitats i ecosistemes, on destaca la calor, a vegades intensa, i la sequera a l'estiu, igual com el fred amb pluja i amb anys molt freds a l'hivern.

Aquest dos fenòmens condicionen a baixa intensitat la productivitat ecosistèmica i a elevada intensitat la seva mortalitat i, per tant, distribució espacial i temporal d'individus i societats (espècies animals i vegetals, boscos, conreus, rius i torrents, característiques de les aigües litorals...).

El canvi climàtic no ha fet més que mostrar a l'alça aquests trets diferencials, fent quasi una caricatura del nostre clima, i afegint-li, a més, molta més incertesa espacial i temporal de la que ja hi havia.

Catalunya disposa d'una àmplia, contrastada, objectiva, complementària i connectada xarxa d'universitats, centres científics i tecnològics públics, juntament amb una xarxa empresarial important i organitzacions transversals com el Grup d'Experts en Canvi Climàtic de Catalunya (GECCC), que uneix diferents visions científicotècniques i personals en la valoració del canvi climàtic.

A partir d'aquesta xarxa, es disposa d'informació, coneixements, disponibilitats i voluntats suficients per iniciar d'una manera decididament contundent actuacions respecte a la realitat climàtica, que ha generat i generarà una gran emergència social.

Autoria



Robert Savé Monserrat

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



Javier Martín Vide

Catedràtic de Geografia Física
Universitat de Barcelona (UB)
Grup d'Experts en Canvi Climàtic de Catalunya (GECCC)
jmartinvide@ub.edu

⁴ <https://www.globalcarbonproject.org/carbonbudget/22/infographics.htm>

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.

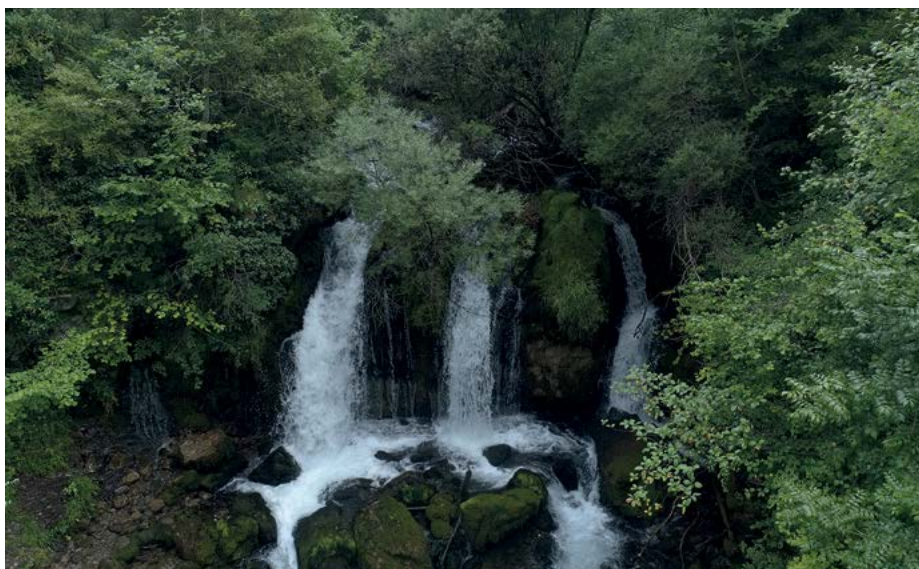
En canvi, a tot Europa tenim els mateixos problemes de qualitat de les aigües



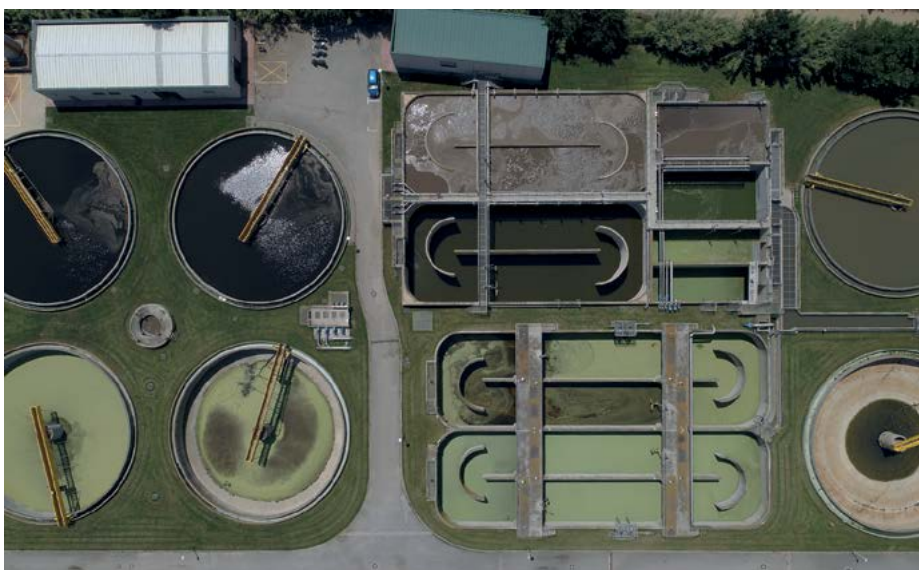
Inundacions del riu Tordera el gener de 2020. Fotos: Agència Catalana de l'Aigua (ACA).

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 hídic (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 hídic 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

QUIN SERÀ EL MODEL RAMADER

dels propers anys del segle actual amb canvi climàtic a Catalunya?



Foto: Josefina Plaixats.

01. Introducció

La ramaderia es troba en el centre del debat de l'alimentació del futur, una alimentació que es mou en un escenari amb un futur incert i complex. Darre-rament sentim afirmacions com que el consum de carn disminuirà (o que ja ha disminuït, fet que no es visualitza per les dades de consum), que hi haurà una ecotaxa pel seu impacte en la contaminació mediambiental. Aquests temes s'estan debatent i no sabem quins ca-

mins seguiran. El que sí creiem és que, com en totes les situacions complexes, no hi haurà solucions úniques i que caldrà seure els diferents actors (ramaders, indústria càrnia, consumidors, societat, legisladors) i debatre. Els rols, les regulacions, les visions i els interessos d'aquests actors no sempre són comuns i caldrà conversar, debatre i enfrontar-se conjuntament des de diferents perspectives per encarar el futur.

És important que aquest debat es pro-

dueixi a partir de descripcions acurades de la situació ramadera i del seu impacte en el medi ambient, ja que d'altra manera no hi pot haver un debat transparent. Actualment hi ha una forta pressió originada arran de diferents informes (Böll, 2021) amb potents missatges que qüestionen el futur de la ramaderia. En alguns d'aquests informes es fa difícil entreveure les fonts i altres assumeixen potencials escenaris sorgits en debats o laboratoris d'idees (*think tanks*) (Tubb & S eba, 2019).

Cal ser molt curosos a l'hora de llançar missatges, ja que de manera voluntària o involuntària ens pot passar que la reiteració de missatges, verídics o no, esdevinguin realitats fictícies, i això ens pot portar a treballar en un context erroni a l'hora de pensar el model futur de la ramaderia. Dit això, el que està clar és que la ramaderia, igual com totes les nostres activitats, ha d'evolucionar per fer front als nous reptes amb què ens trobem. Durant les darreres dècades, la ramaderia s'ha especialitzat, ha passat de models mixtos de producció a models intensius que proveeixen d'aliments la societat, i ara ha de tornar a evolucionar.

02. Models actuals de ramaderia

Recordem que la ramaderia catalana és majoritàriament intensiva. El primer punt que hem d'aclarir és què vol dir la definició de ramaderia intensiva, extensiva o semiextensiva. La ramaderia intensiva es caracteritza per elevades produccions per unitat d'àrea o unitat de recursos humans, els animals i els aliments solen provenir de zones allunyades a la zona de producció i els animals solen confinar-se en ambients controlats. Les produccions extensives solen incloure pastures o accés a massa forestal i hi sol haver pocs animals. Però el fet de ser extensiu o intensiu no està lligat a ser més o menys sostenible.

És important indicar que el sistema de producció no va lligat a una menor o major sostenibilitat, a un major o menor impacte mediambiental, sinó que depèn del paràmetre que analitzem; els sistemes productius intensius solen comportar una major pèrdua de nitrats en fondària, que afecta les aigües subterrànies i solen emetre menys gasos amb efecte d'hivernacle (GEH) per quilo de carn produït. A banda, si mirem l'impacte de la producció de vedell d'engreix, s'observa que hi ha una gran variabilitat i, per tant, una oportunitat de millora, i no té relació amb el sistema de producció (Leip *et al.*, 2010; Schmidinger *et al.*, 2012).

03. Principals reptes

Actualment hi ha quatre grans reptes a què la ramaderia catalana ha de fer front i que estan relacionats amb el canvi climàtic. El primer, i obvi, és que ha de plantar cara al canvi climàtic. La projecció de l'augment de temperatura mitjana anual a Catalunya (2021-2050) és d'1,4 °C (0,7-2,4 °C) i la reducció de la pluviometria mitjana del 10% amb estius més llargs, sense oblidar que es podran produir fenòmens climàtics extrems amb més freqüència. L'augment de la temperatura provoca estrès tèrmic en els animals, la qual cosa es tradueix en una reducció del creixement i la producció, disminució de la taxa de reproducció, reducció de la resistència als patògens i major taxa de mortalitat (Segon i Tercer informe del canvi climàtic a Catalunya (SICCC, TICC).

La ramaderia, igual com totes les nostres activitats, ha d'evolucionar per fer front als nous reptes amb què ens trobem.

Els animals que pasturen presenten certes capacitats per adaptar-se al canvi climàtic, perquè es poden desplaçar i allunyar-se de situacions crítiques i anar a zones amb millors condicions ambientals i alimentàries del territori.

En el cas dels animals que pasturen afectarà la disponibilitat, composició florística i valor nutritiu dels prats i pastures. Però cal tenir en compte que els animals que pasturen presenten certes capacitats per adaptar-se al canvi climàtic, perquè es poden desplaçar i allunyar-se de situacions crítiques i

anar a zones amb millors condicions ambientals i alimentàries del territori.

El segon repte és la reducció de les emissions de GEH. Dos són les ramaderies que es troben en el punt de mira. El sector porcí pel seu volum i el sector boví perquè arran de la fermentació ruminal emeten metà. En el cas de les dejeccions, s'ha d'evolucionar d'un context on aquestes són un problema per les emissions que emeten i les elevades concentracions de nitrogen en determinats territoris, a un context on hi hagi solucions que generin riquesa, amb la producció de fertilitzants orgànics o la generació d'energia a través de fermentacions anaeròbiques.

En el cas del boví, diversos estudis indiquen que els sistemes de producció intensiva, el majoritari a Catalunya, emeten menor quantitat de GEH, particularment menor emissió de metà (CH₄), comparats amb sistemes ramaders diversificats basats en pastures. Encara hi ha marge de millora, hi ha estratègies alimentàries, com l'increment d'olis poliinsaturats en les dietes, per reduir encara més les emissions de metà (Knapp *et al.*, 2014). Els animals en pasturatge ingereixen més quantitat de fibra, la qual cosa implica més fermentació ruminal i és per aquest motiu que presenten una emissió de CH₄ més elevada, però en canvi emeten menys diòxid de carboni (CO₂) perquè en el seu procés de producció s'utilitza poc combustible fòssil.

Cal tenir en compte, però, que la ramaderia extensiva és un sistema de producció que té els seus inicis fa deu mil·lennis i es basa en l'aprofitament dels recursos naturals del territori. L'acció de pasturar és una interacció entre animal-planta i entre planta-animat, de manera que constitueix un sistema dinàmic en el qual s'interrelacionen, a més, factors climàtics, edàfics i d'interacció entre plantes. Els sistemes ramaders basats en pastures presenten, doncs, una gran complexitat per al seu estudi i de manera especial a l'hora d'avaluar quina concentració de GEH emeten a



Foto: Josefina Plaixats.

l'atmosfera. D'altra banda, hi ha pocs estudis sobre les emissions de GEH de la ramaderia extensiva especialment en el Mediterrani i a més no consideren de manera sòlida la complexitat dels sistemes ramaders basats en pasturatge. Així, generalment no consideren la capacitat de segrest de carboni (C) de l'atmosfera i el seu emmagatzematge en el sòl en el flux de GEH.

Un estudi recent (Stanley *et al.*, 2018) posa de manifest que el C acumulat en el sòl en un sistema de pasturatge compensa amb escreix les emissions de gasos produïdes pel bestiar i afirma que el segrest de C d'un pasturatge ben gestionat pot ajudar a mitigar el canvi climàtic. Altres estudis arriben a conclusions similars i entenen que hi ha diferències segons la raça animal, temps de pasturatge, càrrega ramadera i capacitat de re-

brot de l'herba (Sebastia *et al.* 2008). Els prats pasturats de muntanya són un embornal potencial de C, que emmagatzema $0,8 \pm 0,2 \text{ Mg C ha}^{-1} \text{ any}^{-1}$ de mitjana (Conant *et al.* 2017) i poden representar un embornal de C del $3\% \pm 1,8\%$ de les emissions antropogèniques GEH a la UE, el que correspon aproximadament al 0,6% a Catalunya.

Un altre repte del qual es parla poc és com la ramaderia s'adaptarà a un nou escenari rural on augmentarà la competència per recursos. L'augment de la població humana augmenta les necessitats d'aliments, habitatge, i la implementació d'alternatives energètiques com la solar i l'eòlica provoquen ja que hi hagi competència per l'espai rural, per l'aigua o pels recursos humans i econòmics. L'agricultura i la ramaderia podrien deixar de ser l'activitat

Cal fer un canvi per produir amb mètodes de menor impacte mediambiental i recuperar la confiança del consumidor a través de la transparència i la comunicació.

central en l'espai rural en les properes dècades. Alhora, la visió que la societat té de l'activitat ramadera s'ha transformat, hi ha una desconexió generacional entre el medi rural i les grans ciutats i els ramaders són qüestionats com a futurs proveïdors d'aliments, ja que es creu que la seva activitat té un impacte negatiu sobre el medi ambient, el benestar dels animals i la salut humana.



Foto: Josefina Plaixats.

Per tant, el repte més gran que té la ramaderia és reconnectar-se amb la societat. La intensificació de les darreres dècades ha posat en debat i en qüestió el seu impacte sobre les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle, l'augment de resistències antimicrobianes i el benestar animal. Tot això ha fet que la ramaderia hagi perdut la "llicència" de la societat per produir. Així doncs, cal fer un canvi per produir amb mètodes de menor impacte mediambiental i recuperar la confiança del consumidor a través de la transparència i la comunicació. Fins aquí, la gran majoria hi estem d'acord. On apareixen les dificultats és a l'hora de saber com hi arribem fins a assolir aquests objectius. Un primer punt im-

portant és que la ramaderia ha d'interioritzar la situació actual, no ignorar-la ni rebutjar escoltar altres actors que entren a formar part del món rural.

Una eina que ha estat molt fructífera han estat els grups operatius (GO)¹.

Aquest instrument ha permès a les empreses del sector agroalimentari treballar plegades per afrontar reptes de futur; les empreses han estat prou madures per visualitzar que juntes podien arribar més lluny amb reptes transversals com ara la reducció de la contaminació mediambiental i de l'ús d'antibiòtics, i millorar l'eficiència. Alhora, els investigadors de centres de recerca o universitats han acom-

panyat el sector i han visualitzat que aquests projectes són una oportunitat de fer recerca enfocada a les necessitats sectorials. En alguns casos els investigadors s'han mogut de la seva zona de confort, no treballant exactament dins la seva expertesa, per poder fer-ne l'acompanyament.

Aquests projectes han generat molt coneixement que cal capitalitzar, sobretot per comunicar a la societat quins reptes estan afrontant i oferir dades reals del sector productiu català. Ara bé, el repte actual és major, ens hem de moure fora de la nostra zona de confort que és el món ramader. Ara diferents actors amb diferents visions s'han de trobar i de-

¹ <https://ec.europa.eu/eip/agriculture/en/about/operational-groups>

batre; disposem d'instruments per fer-ho? Com s'articula i lidera aquest debat? Hi ha metodologies que s'han empleat per plantejar la transició del sector lleter, per exemple a Nova Zelanda (Romera *et al.*, 2020).

Per aplicar aquestes noves metodologies caldria idear instruments com els GO i que el sector fos tan proactiu com en els GO. Els investigadors del món ramader també han de fer l'esforç de moure's de la zona de confort i poden ser, en part, una peça clau ajudant a incorporar aquestes noves metodologies de debat entre els diferents actors. Aquest pas, el de repensar el model ramader i plantejar diferents escenaris cap a una transició, és una oportunitat que el món ramader ha de visualitzar i no deixar que altres actors ho facin sense tenir-los en compte.

En aquests moments ja es visualitzen potencials canvis a curt-mitjà termini que ja es van instaurant en algunes ramaderies i, en part o en conjunt, poden derivar en nous models de producció. En detallem alguns exemples.

03.01 Ramaderia intensiva

En el cas de la ramaderia intensiva, una de les estratègies que poden contribuir a reduir el seu impacte sobre el canvi climàtic és la reducció del nombre d'animals en els corrals, el que es coneix com densitat animal. Un exemple n'és el boví d'engreix intensiu; els darrers 15 anys s'ha reduït la densitat animal en un 20%. En aquests moments s'estan plantejant reduccions de densitats animals més dràstiques, de 3,6 m²/animal a 5,1 m²/animal. En un GO recent s'ha vist que la reducció de densitat redueix la producció de fems del corral en un 14%, millora l'eficiència en un 4%, els animals estan més tranquils; per tant, aquesta senzilla mesura de maneig pot ajudar a la sostenibilitat del sistema de producció. La selecció genètica per obtenir animals eficients, sobretot en reduir les excrecions de nitrogen i fòsfor juntament amb la millora

de la reproducció, com podria ser evitar pèrdues per mortalitat uterina, són estratègies que encara tenen marge de millora.

La millora d'eficiència, utilitzar menys recursos alimentaris per fer els mateixos quilos de carn, és clau per reduir l'impacte mediambiental i garantir la viabilitat econòmica d'aquesta i altres mesures. Un altre punt clau que veurem evolucionar serà l'aparició de noves matèries primeres en la producció dels pinsos. Tres factors seran claus: l'increment del preu d'algunes matèries primeres; la recerca de matèries primeres derivades de nous esquemes d'economia circulars, com la reutilització per a l'alimentació animal de biomassa derivada de la fruita dolça, hortalisses; i les noves fonts de proteïnes amb els seus subproductes.

En la formulació dels pinsos, a banda del preu, poden aparèixer nous criteris com ara l'impacte que aquesta matèria primera té sobre el medi ambient o bé l'origen. També és possible que la fabricació de pinso passi per un procés d'anàlisi de punts crítics "com l'estil anàlisi de cicle de vida" per reduir les pèrdues i l'ús d'energia en la fabricació dels pinsos. Altres iniciatives que aniran *in crescendo* són l'aplicació en camp d'eines i protocols per monitorar la salut i el benestar animal, eines que fins ara es troben en un àmbit més de recerca (mesuradors d'activitat, consum).

També veurem com cada cop s'aniran instal·lant noves eines de diagnòstic senzilles i que es puguin dur a terme en granja per fer diagnòstics acurats i avançar-se abans que la malaltia progressi, punts clau per a un ús racional dels antibiòtics i per garantir el benestar. Millorar la salut dels animals és una de les vies més eficients per reduir l'impacte medi ambiental; els animals malalts creixen menys, triguen més dies a arribar al pes objectiu o n'augmenta la mortalitat. Altres eines que potser veurem aparèixer en un futur

pròxim seran instruments per monitorar la "salut mediambiental" (concentracions d'amoni, emissions de metà) i la seva modelització per poder reduir l'impacte de la producció ramadera a partir de programes d'actuació segons les dades observades.

Un altre punt clau que veurem evolucionar serà l'aparició de noves matèries primeres en la producció dels pinsos.

La ramaderia extensiva ha de fer un gran esforç per millorar la gestió en diferents àmbits, i aquest esforç serà diferent en cada tipus de sistema, des dels més simples als més complexos.

Finalment, veurem una gran evolució en el maneig de les dejeccions ramaderes, sobretot en el porcí. Tal com s'ha comentat anteriorment, es faran esforços per passar del problema actual a solucions que fins i tot puguin tenir un retorn. I potser, més a llarg termini, començarem a veure models de circularitat (tancar cercles de biomassa) amb projectes on s'involucrin diferents actors del territori. Alguna de les propostes d'estudi que potser veiem evolucionar és l'ús de biomassa de rebuig en granja per produir fonts de proteïnes locals a través de processos de fermentació o fertilitzants.

03.02 Ramaderia extensiva

En el cas de la ramaderia extensiva, la disminució de la ramaderia extensiva i de muntanya a causa del despoblament rural de les darreres dècades ha provocat una homogeneïtzació del paisatge, la pèrdua de biodiversitat i

d'espais oberts de muntanya amb la conseqüència de més risc d'incendis. La ramaderia extensiva basada en pasturatge permet l'aprofitament de recursos naturals i l'alliberament de terres de conreu de producció de farratges que es poden dedicar a la producció d'aliments per a l'alimentació humana. A més, s'obtenen beneficis dels serveis ecosistèmics que se'n deriven, com ara el segrest de carboni (C) i augment del C del sòl, conservació de la biodiversitat, manteniment d'hàbitats, fertilització del sòl i disminució del risc d'incendis.

D'altra banda, la ramaderia extensiva basada en pasturatge afavoreix el benestar animal perquè es produeix en condicions més properes a les naturals.

És per aquest motiu que cada vegada la societat valora més aquests sistemes de producció. En aquest sentit, cal destacar projectes de recerca europeus i de país com els Life Live-ADAPT, Life Polyfarmig o Interreg sudoe Open2preserve. Aquest últim integra els objectius del GO Grazing for Carbon i inclou investigadors, assessors i ramaders i es complementa amb la recerca d'estratègies de valorització dels productes ramaders de pasturatge per tal que sensibilitzin el consumidor final a l'hora d'escollir els aliments.

Ara bé, la ramaderia extensiva ha de fer un gran esforç per millorar la gestió en diferents àmbits, i aquest esforç serà diferent en cada tipus de sistema, des dels més simples als més com-

plexos. Cal afegir que els sistemes de pasturatge es produeixen en diversos tipus de sòls i condicions climàtiques. En conseqüència, la gestió animal en cada àrea geogràfica del nostre país ha de tenir en compte les característiques dels animals i els seus requeriments, la capacitat d'adaptació de cada raça i el seu objectiu productiu. Paral·lelament, la gestió de prats i pastures ha d'incloure bones pràctiques que optimitzin la qualitat de les pastures, naturals o cultivades. Això representa millorar les infraestructures del pasturatge, avaluar la utilització de l'herba, els intervals de rebrot i el moment d'entrada i sortida dels animals.

Amb una bona gestió es podrà enfortir la sostenibilitat ambiental i socioeconò-



Foto: Josefina Plaixats.

mica d'aquests models de producció. Tanmateix, per practicar-la calen eines que ajudin la presa de decisions durant el procés de producció. La ramaderia de precisió amb el desenvolupament d'eines TIC, vols de dron o GPS de seguiment animal poden ajudar a aconseguir una gestió òptima tant de les pastures com dels ramats. Aquestes eines constitueixen peces clau per aconseguir un procés de producció eficient quantitativament i qualitativament, i alhora sostenible, que pot contribuir a la mitigació del canvi climàtic.

Finalment, cal indicar que hem d'afavorir els sistemes de producció extensiva basats en el pasturatge ben gestionats, pels béns i serveis ecosistèmics que generen tot i les dificultats que això pot representar. Per portar-ho a terme cal aconseguir més suport social, incloent-hi la formació i capacitat dels actors involucrats, des dels ramaders fins a les administracions. Només així aconseguirem l'equilibri en la relació sòl-planta-animat-atmosfera.

04. Conclusions

Estem davant d'un canvi i ens trobarem amb molts models de ramaderia. Cal fer un viratge i passar de la visió que la ramaderia és la causant del canvi climàtic a aquella en què la ramaderia és una part essencial en el nostre entorn, que està treballant i pot aportar solucions als reptes més importants dels propers anys. Un punt clau és que el món ramader passi de ser observador a tractor d'aquests canvis.

Per saber-ne més

H. Böll Stiftung (2021). www.eu.boell.org/meatatlas. Friends of the Earth Europe. www.friendsoftheearth.eu/meatatlas-2021

CONANT, R.T., CERRI, E.P., OSBORNE, B.B., PAUSTIAN, K. (2017). Grassland management impacts on soil carbon stocks: a new synthesis. *Ecological Applications*. <https://doi.org/10.1002/eap.1473>

Consell Assessor per al Desenvolupament Sostenible (CADS), 2016. Tercer informe del canvi climàtic a Catalunya. <http://cads.gencat.cat/ca/detalls/detallarticle/Tercer-informe-sobre-el-canvi-climatic-a-Catalunya-00003>

Interreg sudoe Open2preserve <https://open2preserve.eu/>

KNAPP, J.R., LAUR, G.L., VADAS, P.A., WEISS, W.P., TRICARICO, J.M. (2014). Invited review: Enteric methane in dairy cattle production: Quantifying the opportunities and impact of reducing emissions. *J. Dairy Sci.* 97:3231-3261.

LEIP, A., WEISS F., WASSENAAR, T., PEREZ I., FELLMANN, T., OUDJANI, P., TUBIELLO, F., GRANDGIRARD, D., MONNI, S., BIALA, K. (2010). Evaluation of the livestock sector's contribution to the EU greenhouse gas Emissions (GGELS). <https://op.europa.eu/es/publication-detail/-/publication/38abd8e0-9fe1-4870-81da-2455f9fd75ad>

Life Live-ADAPT <https://liveadapt.eu/>

Life Polyfarmig <https://polyfarming.eu/>

Servei meteorològic de Catalunya (meteo.cat) <https://www.meteo.cat/wpweb/climatologia/el-clima-dema/projeccions-de-temperatura-1971-2050/>

ROMERA, A.J., BOS, A.P., NEAL, M., EASTWOOD, C.R., CHAPMAN, D., MCWILLIAM, W., ROYD, S.D., O'CONNOR, C., BROOKES, R., CONNOLLY, J., HALL, P., CLINTON, P.W. (2020). Designing future dairy Systems for New Zeland using reflexive interactive design. *Livestock&Environment*. 181:102818.

SCHMIDINGER, K and STEHFEST, E. (2012). Including CO 2 implications of land occupation in LCAs—method and example for livestock products. *The International Journal of Life Cycle Assessment* 17.8: 962-972

STANLEY, P.L., ROWTREE, J.E., BEEDE, D.K., DELONGE, M.S. and HAMM, M.W. (2018). Impacts of soil carbon sequestration on life cycle greenhouse gas emissions

in Midwestern USA beef finishing systems. *Agric. Syst.* 162, 249–258. doi: 10.1016/j.agsy.2018.02.003

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308521X17310338> Tubb C. & Seba T (2019)

<https://www.rethinkx.com/food-and-agriculture-executive-summary>

Autoria



Maria Devant Guille

Producció de Remugants
Torre Marimon. IRTA
maria.devant@irta.cat



Marta Terré Trullà

Producció de Remugants
Torre Marimon. IRTA
marta.terre@irta.cat



Josefina Plaixats Boixadera

Departament de Ciència
Animal i dels Aliments
Facultat de Veterinària, UAB
josefina.plaixats@uab.cat

EL FUTUR DE LA PESCA I L'AQUÍCULTURA A CATALUNYA:

cap a un model sostenible d'adaptació al canvi climàtic



Muscleres. Delta de l'Ebre. Foto: Cristobal Aguilera (IRTA).

Als anys 1960 es va produir la major crisi migratòria d'aquest país, una fugida de centenars de milers de ciutadans buscant una vida millor. No era pas una crisi climàtica, era socioeconòmica.

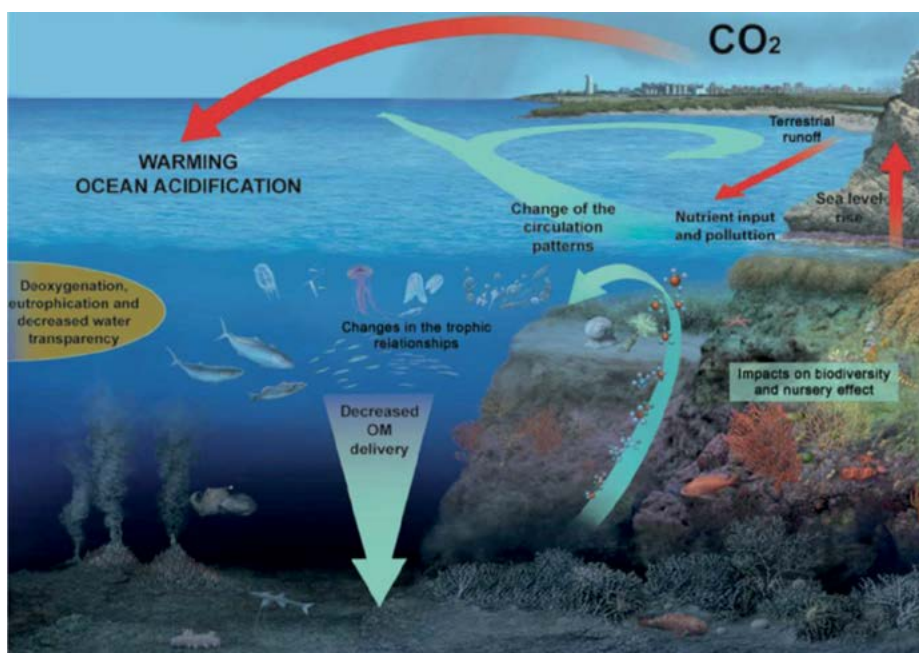
Des de llavors, en poc més de 50 anys hem vist incrementar-se en més de 18 cm el nivell del Mediterrani i, malgrat la incertesa en les projeccions de la pujada del nivell del mar, tot indica que el 2050 pujarà per sobre dels 30 centímetres, cosa que afectarà més de 200 milions de persones. Les dades de la temperatura i salinitat del Mediter-

rani dels últims 25 anys presentades recentment en els estudis realitzats pel Grup Mediterrani del Canvi Climàtic (IEO), pel Sistema d'Observació Costaner de les Illes Balears (SOCIB) i l'Institut de Ciències del Mar (ICM-CSIC) ens indiquen que, en realitat, l'increment serà de 2 °C per segle i que el pitjor és que la columna d'aigua està absorbent calor a una major velocitat, fins i tot amb les actuacions urgents que es puguin prendre a partir d'ara.

A causa de la capacitat calorífica dels mars i oceans i de la seva inèrcia tèr-

mica, tot i que es complís amb l'Acord de París i l'escalfament global es quedés per sota dels 2 °C, el medi marí seguiria escalfant-se i el nivell del mar seguiria pujant. Així doncs, és fàcil entendre que, tot i que la mitigació del canvi climàtic és crucial, les mesures d'adaptació són imprescindibles al medi marí i costaner.

Als efectes directes cal afegir-ne d'altres associats, com són l'increment de la demanda d'aigua dolça i l'ús incessant d'aigua dessalinitzada que està alterant zones de costa, la plaga dels



Principals factors que poden afectar els ecosistemes marins. Font: Balzan et al. 2020, diagrama original a Rossi et al. 2019. OM-matèria orgànica.

plàstics que ja es veu en el 40% de les espècies marines mostrejades i l'increment de la pressió per la demanda de proteïna marina per efecte del creixement poblacional i la necessitat d'alimentar-la de forma sana i saludable.

Podem dir, amb suficient evidència, que la pesca i l'aqüicultura catalana se'n veuran afectades. Quant i en quina mesura, encara no ho sabem de manera prou fidedigna i acurada; però arribats en aquest punt, aquesta és una qüestió que, ara mateix, importa poc, perquè la urgència rau a garantir actuacions que ens permetin revertir-ho, com a mínim, alentir-ne el canvi.

A la natura hi ha un mecanisme d'adaptació biològic, l'evolució, que funciona a la velocitat que determinen les reaccions bioquímiques i la seva capacitat d'adaptar-se als canvis del medi ambient. Cada espècie té la seva velocitat i es troba condicionada per multitud de factors, que s'integren entre si. Tot i que hi ha de tot, en general, no agraden les presses i 50 anys són marca de rècord mundial.

Per al Mediterrani, les presses no són

bones i el procés que s'ha iniciat podria ser irreversible. Ja l'hem vist en fenòmens climàtics que han afectat severament la costa catalana i que molt probablement han estat l'inici d'un procés que ens portarà a canviar dràsticament el litoral i els ecosistemes associats; per tant, és evident que els sistemes biològics i les dinàmiques ecològiques hauran d'adaptar-se a aquests canvis dràstics.

L'estat de conservació del medi marí i costaner a Catalunya ha empitjorat les darreres dècades. Les pressions són múltiples i molt variables: des dels efectes globals del canvi climàtic (escalfament global, acidificació del medi marí, pujada del nivell del mar i augment de la torrencialitat) a d'altres factors de canvi global, com la contaminació marina (gran part de la qual s'origina terra endins) o activitats humanes, com per exemple el turisme, la pesca i l'aqüicultura, el transport marítim, els aprofitaments (miners, de gas o petroli) o les activitats aquàtiques recreatives, entre altres. El principal impacte resultant d'aquestes pressions és una pèrdua progressiva de biodiversitat, amb la desaparició i alteració d'hàbitats i espècies.

Pel que fa a la producció pesquera al Mediterrani, és difícil fer projeccions fidedignes, atès que els models globals no acaben de concordar amb les observacions; tanmateix, MAR 1 Medecc¹ pot contribuir a millorar-los. En aquestes condicions d'incertesa, la presa de decisions és complicada i difícil, per la qual cosa el més correcte seria aplicar el principi de precaució. És a dir, cal tenir en compte els escenaris globals i actuar en conseqüència. A més a més, les pesqueries del Mediterrani depenen en gran part de les aportacions fluvials. Per tant, en escenaris d'escassetat de precipitació a la Mediterrània, és d'esperar que els cabals dels rius disminueixin i, per tant, la producció global del Mediterrani probablement també experimentarà un decrement.

És fàcil entendre que, tot i que la mitigació del canvi climàtic és crucial, les mesures d'adaptació són imprescindibles al medi marí i costaner.

El Consell Assessor pel Desenvolupament Sostenible de Catalunya (CADS) va analitzar el context actual de l'estat dels ecosistemes marins i costaners de Catalunya i va fer una sèrie de recomanacions per afrontar els reptes futurs, sobretot els que es deriven del canvi climàtic (CADS 2019). A grans trets, les recomanacions se centren a desplegar i implementar l'Estratègia marítima de Catalunya (DGPAM 2018), per executar-la plenament –reforçant-ne eventualment el rang jurídic i normatiu–, millorar la governança de l'àmbit marí i litoral, i promoure i difondre el coneixement sobre el medi marí i el litoral i sobre les oportunitats de desenvolupament sostenible de l'economia blava.

¹<https://www.medecc.org/first-mediterranean-assessment-report-mar1/>

A l'hora d'analitzar les recomanacions i traduir-les en accions, l'estratègia catalana ha de tenir en compte els reptes locals però també els globals per tal d'aprofitar les oportunitats per a una economia blava sostenible i altres aspectes com ara la promoció de la cultura marina. Més enllà d'oferir una anàlisi basada en l'estricta marc competencial sectorial i fragmentat que existeix, és més útil i adequat tenir una visió àmplia quant a oportunitats i reptes, basada, en tots els casos, en un coneixement científic rigorós. Només d'aquesta manera serà possible detectar quines accions s'han de dur a terme o canalitzar perquè siguin dutes a terme pels diversos poders públics.

L'estratègia catalana ha de tenir en compte els reptes locals però també els globals per tal d'aprofitar les oportunitats per a una economia blava sostenible i altres aspectes com la promoció de la cultura marina.

En un món globalitzat, els impactes sobre les poblacions humanes més desfavorides tindran conseqüències en els països desenvolupats. L'estratègia catalana de lluita contra el canvi climàtic i de gestió dels recursos i ecosistemes marins s'ha de dissenyar en aquest context global, ja sigui per la nostra obligació, com a país desenvolupat, a contribuir al benestar mundial o simplement per raons egoïstes. Cal fer un pas endavant perquè de ben segur patirem de forma directa o indirecta els impactes del canvi climàtic als països en via de desenvolupament.

Trobarem noves espècies, a conseqüència del canvi global, del climàtic o de la seva combinació, que hauran estat capaces d'adaptar-se o mobilit-

zar-se al ritme del canvi— com ja comencem a veure—, com per exemple el cargol poma, el cranc blau, peixos globus, meduses, praderies d'algues o espècies migradores. Canvis en els fons marins, canvis als corrents, modificacions de les estructures dels santuaris marins, efectes de la salinitat i temperatura, tots aquests aspectes que comportaran canvis en l'estructura que determina l'actual biodiversitat.

Canviaran els usos associats al mar, canviarà la pesca, canviaran les pràctiques aquícoles i canviarem nosaltres. Cal veure si el nostre Mediterrani hi farà o no una adaptació amigable des d'un punt de vista de la humanitat i si continuarà sent el bressol que ha estat durant segles. Creiem que ja no dona més de si, ja feia temps, més de 40 anys, que ens estava dient que la malaltia empitjorava, ara només va més ràpid i les mesures presses fins al moment no semblen suficients.

Mesures que implicaran la reducció dels usos turístics, canvis conceptuals en l'extracció de recursos vius acompanyats d'una gestió pesquera més adaptativa i sostenible, una adaptació intel·ligent dels espais per a ús aquícola i fer servir espècies i pràctiques

regeneradores, i, probablement, una nova definició dels espais marítims i costaners a vegades recuperant zones perdudes, a vegades deixant perdre zones recuperades, i generant nous espais santuaris que ens tornin una mica més del que els donem. El mar acostuma a recuperar-se ràpid si el tractem bé.

Afortunadament, sembla que actualment la societat ha començat a prendre consciència de la necessitat d'un ús més racional i sostenible dels nostres mars i oceans. Diversos corrents socials estan fent seus els resultats dels informes científics, resultats que fa anys ja aportaven evidències que els ecosistemes en general (i els marins en particular) estaven altament estressats. Per citar algunes evidències d'aquests canvis de la societat vers a una visió més global dels sistemes biològics, cal mencionar la declaració —aquest passat gener de 2021— de les Nacions Unides de la Dècada de les Ciències Oceàniques per al Desenvolupament Sostenible. L'objectiu principal d'aquesta declaració és promoure la gestió dels oceans i les costes basat en el coneixement científic, tot i donant suport al progrés de la humanitat a través del creixement blau.



Pesca. Foto: J.M. Gili Sardà. (CSIC).

Dins d'aquest marc global, a Catalunya s'han promogut iniciatives legislatives varies, com les anteriorment citades de l'Estratègia marítima de Catalunya 2030. El que persegueix aquesta nova Estratègia és dotar d'eines de gestió al Govern català per a la millora de la governança marítima catalana. Dins d'aquesta mateixa línia de treball, el Govern català va crear el 2017 l'Institut Català de Recerca per a la Governança del Mar (ICATMAR) amb l'objectiu de recopilar dades marítimes per donar suport a aquesta governança i transferir coneixement a la societat en general.

Les diferents modalitats extractives de pesca (tant comercial com recreativa) i l'aqüicultura hauran d'adaptar-se a aquest context de canvi global, i també a una societat molt més exigent amb l'ús del territori. Molts dels estocs pesquers estan en estat de sobreexplotació i cal revertir aquesta tendència. Els canvis d'hàbits són difícils per a qualsevol actor de la societat, però com a molts altres sectors primaris o productius, el sector pesquer és conscient que necessita fer canvis. No és possible seguir pensant a augmentar la capacitat extractiva del mar, sinó tot el contrari.

S'ha d'evolucionar cap a una pesca molt més selectiva que eviti al màxim possible el rebuig d'individus morts d'espècies que no tenen interès comercial. Actualment les pesqueries del nostre país capturen aproximadament individus de 400 espècies, però sols aproximadament 100 d'aquestes espècies arriben als mercats. La resta és rebutjada al mar. S'han d'utilitzar mètodes de pesca menys agressius, com per exemple el canvi d'arts de pesca de contacte amb els fons marins per sistemes amb menys contacte, evitar la sobredimensió de totes les tipologies de xarxes, etc. Abordar de forma seriosa tots aquest canvis de mètodes extractius podria dotar l'activitat pesquera d'una perspectiva de futur que actualment molts sectors de la societat posen en dubte.

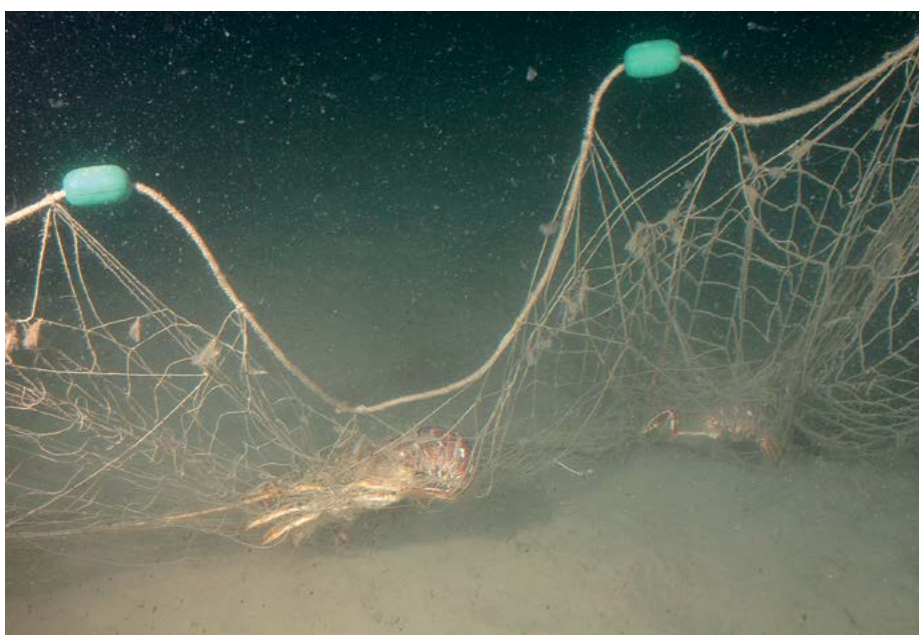
Un altre factor a considerar és que a Catalunya s'estima que només som capaços d'arribar a un 25-30% de tota la demanda de productes del mar amb les activitats combinades de pesca i aquicultura; per tant, ja partim d'una situació de carestia productiva que segurament s'agreuja amb la situació que hem descrit.

D'acord amb l'informe SOFIA (*The State of World Fisheries and Aquaculture*)

(2020), el 2018 l'aqüicultura marina va representar el 27% de la producció total de productes del mar. La proporció de producció aquícola marina a Catalunya (21%) és força semblant a la mundial i fins i tot més alta que la mitjana europea (16%). Si l'escenari actual de consum de productes marins no canvia, el model de producció pesquera (pesca i aquicultura) català no és el més adequat, ja que depèn de la importació de productes del mar de països tercers per fer front a les necessitats de la població. És evident que s'incrementaran les tensions de demanda-oferta i els models actuals no seran capaços d'assolir la demanda de proteïna del mar. A Catalunya caldrà una actuació intel·ligent i apostar per models de producció combinada, potser per una aquicultura no dependent de recursos extractius com la producció de bivalves i macro i microalgues, i ajudar a fer més adaptatius els models de pesca actuals i que redueixin l'estrès ambiental.

Cal veure si el nostre Mediterrani hi farà o no una adaptació amigable des d'un punt de vista de la humanitat i si continuarà sent el bressol que ha estat durant segles.

La possibilitat de seguir extraient d'una manera sostenible recursos vius del mar passa inevitablement per millorar l'estat mediambiental del medi marí lligat als canvis lligats a l'escalfament global. L'enfocament ha de ser ecosistèmic, ja que les espècies tenen cicles de vida amb diferents fases que es desenvolupen en diferents hàbitats del medi marí. Per exemple, els peixos tenen una fase larvària i juvenil que moltes vegades es troben en diferents hàbitats de la columna d'aigua i del fons marí. Així, el manteniment i la cura



Pesca. Foto: Josep Maria Gili Sardà. (CSIC).

que ecosistemes tan essencials com poden ser les praderies de posidònia o els boscos de corals és essencial, perquè són el refugi de les fases esmentades.

Una altra dimensió d'aquesta dimensió ecosistèmica en la gestió de la pesca és la interacció entre diferents nivells tròfics. Per exemple, si les condicions ambientals provoquen una disminució de la producció primària (p. ex. disminució dels cabals fluvials i, conseqüentment, de l'aportació de nutrients a les aigües costaneres), les captures d'espècies planctívores, com ara el seitó, disminuiran. D'altra banda, si augmenta de manera significativa l'abundància d'un depredador a causa, per exemple, de la introducció d'una espècie invasora com ara el cranc blau, la captura d'algunes espècies també pot disminuir. Si no es fa un esforç global de preservació de l'estat de salut de tot el medi marí, serà molt difícil la recuperació dels recursos vius i la seva explotació sostenible.

La possibilitat de seguir extraient d'una manera sostenible recursos vius del mar passa inevitablement per millorar l'estat mediambiental del medi marí lligat als canvis lligats a l'escalfament global.

La situació actual de conservació de molts hàbitats del mar català és preocupant degut en gran part a activitats antropogèniques. Les plataformes continentals han rebut l'impacte de diferents arts de pesca i la zona costanera rep diàriament l'impacte de les activitats industrials que generen contaminants i tota una varietat d'impactes lligats a la sobreexplotació del medi costaner, com la nàutica, el turisme, etc.



Pesca. Foto: Josep Maria Gili Sardà. (CSIC).

Sortosament, la gravetat de la situació està portant al fet que els diferents sectors prenguin mesures per reduir els impactes, però aquestes mesures han d'incrementar-se i mantenir-se en el temps. L'impacte de l'escalfament global es pot mitigar amb mesures per reduir els impactes generats per les activitats humanes. Si s'atura la degradació del litoral, l'abocament de contaminants, la sobreexplotació pesquera, etc. els canvis inevitables per l'escalfament global, també anomenat canvi climàtic, seran menors i permetrà l'adaptació tant de les espècies com de la humanitat a viure en un nou escenari climàtic.

Catalunya també ha apostat per protegir amb diferents figures de conservació, com són les àrees marines protegides. Aquestes són essencials per reduir la pèrdua de biodiversitat, per desenvolupar una aproximació ecosistèmica del medi marí que faci possible unes activitats humanes sostenibles. També, s'han començat a desenvolupar importants projectes de restauració dels ecosistemes marins, tant litorals com profunds.

Alguns d'aquests projectes estan liderant la restauració marina al Me-

diterrani, com és el cas de projectes finançats amb fons europeus: PLEAMAR de la Fundación Biodiversidad o ECOREST del programa LIFE de la Unió Europea, així com l'establiment de 20 espais marins protegits a tota activitat pesquera que totalitzen una superfície de 500 km². Iniciatives que en molts casos han estat encapçalades pel sector pesquer català mateix, que des de fa molts anys està liderant un mètode de treball en format de taules i comitès de cogestió.

Totes aquestes iniciatives sorgides des de diferents actors de la societat estan sent un referent en diverses regions i països de la Mediterrània. El futur que ja ha començat passa per una gestió dels recursos naturals marins lligats a la reducció de les activitats humanes que impacten negativament en el medi marí i la combinació de projectes de conservació rellevants com les grans àrees marines protegides. Per tenir èxit en aquesta aposta per fer sostenible el medi marí és necessària la col·laboració entre els diferents sectors socials, els científics com a generadors de coneixement i les administracions com a executores de les mesures acordades.



Pesca. Foto: Josep Maria Gili Sardà. (CSIC).

És una tasca col·lectiva urgent i amb un gran compromís social i polític, que pot permetre contestar afirmativament a si serà possible la pesca en el Mar Mediterrani en un nou mar i amb un probable menor nombre d'espècies, possiblement en menors quantitats d'estocs i espècies, però suficient com per permetre el manteniment d'una font d'aliments i un sector productiu que ha d'actuar paral·lelament per conservar el medi ambient marí.

Recentment, i com a conseqüència de la celebració de la cimera de les Nacions Unides vers els sistemes alimentaris, es va presentar un estudi impulsat per *Nature* (2021) on més de 100 investigadors van estar involucrats i en què es va mostrar una avaluació sistemàtica de com els aliments aquàtics contribueixen a la seguretat alimentària, atès que són essencials per construir un sistema alimentari mundial que vagi més enllà del model d'aliments provinents dels sistemes agrícoles. Però per aconseguir això cal transformar els sistemes alimentaris, cal transformar la nostra manera de mirar la Mediterrània, cal molta pedagogia i cal expressar, sense dubtes, que un

Mediterrani sense capacitat productiva, sense integrar sistemes com la pesca i l'aqüicultura, és una condemna per a tota la comunitat que viu i respira el seu aroma.

Per saber-ne més:

<https://www.un.org/es/chronicle/article/la-biodiversidad-y-los-ecosistemas-marinos-mantienen-la-salud-del-planeta-y-sostienen-el-bienestar>

<https://www.fao.org/3/y4773e/y4773e.pdf>

http://agricultura.gencat.cat/web/.content/08-pesca/politica-maritima/enllacos-documents/fitxers-binari/EMC-2030-pla-2018-2021_v.2018.pdf

http://agricultura.gencat.cat/ca/departament/dar_plans_programes_sectorials/politica-maritima/icatmar/

http://agricultura.gencat.cat/ca/detalls/Article/2020_2_ProjectededecretConsellConsejoMaritima

<https://www.nature.com/immersive/d42859-021-00055-6/index.html#section->

<https://www.life-ecorest.es>

Catalunya també ha apostat per protegir amb diferents figures de conservació, com són les àrees marines protegides. Aquestes són essencials per reduir la pèrdua de biodiversitat, per desenvolupar una aproximació ecosistèmica del medi marí que faci possible unes activitats humanes sostenibles.

Autoria



Cristóbal Aguilera Jiménez

Desenvolupament negoci
aqüicultura
IRTA La Ràpita
cristobal.aguilera@irta.cat



Nuno Caiola

Investigador
Centre en Resiliència Climàtica (CRC)
Departament de Canvi climàtic, Centre Tecnològic de Catalunya, Eurecat.
nuno.caiola@eurecat.org



Joan Baptista Company Claret

Departament de Recursos Marins Renovables
Institut de Ciències del Mar (ICM/CSIC)
batista@icm.csic.es



Josep-Maria Gili Sardà

Professor d'Investigació
Departament de Biologia Marina i Oceanografia
Institut de Ciències del Mar (ICM/CSIC)
gili@icm.csic.es

EL PAISATGE DEL FUTUR, nous equilibris bosc/agricultura



Bosc mixte de pinassa i pi roig amb aprofitament fuster i pasturatge del sotabosc, que alhora millora la provisió d'aigua i la prevenció dels grans incendis forestals. Serra de Busa, Solsonès. Foto: E. Plana Bach.

01. Evolució recent i reptes dels boscos i els paisatges catalans

Els reptes que afronten els boscos catalans i la seva integració en un paisatge agroforestal fortament humanitzat deriven en bona part de la confluència durant la segona meitat del segle XX i inicis del XXI de quatre processos i la seva interacció:

- L'intens canvi climàtic amb un augment en la freqüència de perturbacions associades.
- La dràstica disminució de l'explotació i mobilització de fustes i llenyes.
- L'abandonament de zones agrícoles i pastures i la conseqüent expansió de "nous boscos".

- L'increment de sòl urbà i progressiva urbanització dels espais agraris, especialment d'aquells perifèrics a zones urbanes.

Disposem de nombroses evidències de l'impacte del canvi climàtic sobre els boscos de Catalunya. Alguns efectes són molt visuals, com la reiteració d'episodis de decaïment per efecte de sequera, de vegades combinada amb l'impacte de flagells forestals diversos. No obstant, mentre que en alguns casos s'observa la mort d'extensos rodals d'arbres, en d'altres es constata la recuperació de les masses afectades durant els anys posteriors meteorològicament favorables. Aquest fet evidencia la complexitat de valorar

els impactes del canvi climàtic sobre la salut i vitalitat dels boscos i la necessitat del seguiment dels seus efectes a llarg termini a partir d'iniciatives com els projectes DEBOSCAT¹ o ALERTA FORESTAL².

Igualment, és important constatar l'efecte de l'estructura i composició del bosc en la severitat d'aquestes perturbacions, de manera que la disminució del creixement o l'augment de la mortalitat afecten especialment els boscos més densos com a resultat de l'abandonament de la seva gestió activa, i en els quals es produeix també la pèrdua d'un major nombre de serveis ecosistèmics com ara una menor provisió de fusta, aigua o de segrest de carboni.

¹ <http://www.creaf.cat/ca/xarxa-de-monitoratge-de-lestat-dels-boscos-de-catalunya-decaiment-dels-boscos-de-catalunya> ² <http://www.alertaforestal.com/>

La disminució dels aprofitaments forestals durant el segle XX degut al desenvolupament de materials nous, així com de la ramaderia extensiva i el pasturatge de sotabosc provocada per la intensificació de la producció animal, unida a l'abandonament de les zones agrícoles menys productives per la tecnificació i posterior globalització del sector, són darrere la forta expansió i densificació dels boscos de Catalunya. Aquest fenomen forma part de la transició forestal que també ha tingut lloc a bona part d'Europa. La comparació de la sèrie de mapes de cobertes del sòl més llarga que tenim posa de manifest que l'augment de superfície arbrada és molt acusat a la segona meitat del segle XX, amb un increment corresponent al 8,7% del territori entre el 1956 i el 2009, i d'un 27% respecte del bosc original. Dades més recents de mapes obtinguts a partir d'imatges Landsat mostren que el bosc continua augmentant en temps més recents, si bé ho fa a un ritme més lent, amb un augment equivalent a un 2,6% del territori entre el 1987 i el 2012.

Quin efecte té aquest increment de bosc sobre l'estructura i el funcionament dels paisatges? A Europa, als paisatges on el bosc ha augmentat recentment s'observa en general una disminució de la diversitat de cobertes i de la fragmentació del bosc, i un augment de la connectivitat forestal. Però bona part d'aquests canvis depenen de la proporció inicial de bosc i de factors com són la proporció de conreus i matollars i la topografia. Així, aquesta tendència general és més pròpia de paisatges dominats inicialment pel bosc, on s'observa un augment de la mida i una disminució del nombre de clapes de bosc, mentre que en paisatges inicialment poc aforestats hi ha una proliferació de noves clapes que, paradoxalment, incrementen globalment la fragmentació del bosc.

Aquests processos predominen als paisatges forestals del nord-est i als mosaics agroforestals del sud i l'oest d'Europa, respectivament.

En consonància amb aquestes tendències a escala europea, la dinàmica recent del bosc als paisatges catalans ha estat molt desigual durant les darreres dècades, amb un augment net a les comarques del nord i el nord-est i als principals massissos de la meitat sud, i algunes pèrdues de superfície arbrada (transitòries o permanents) a les àrees de samontà en contacte amb la depressió Central (des del Prepirineu fins al territori Catalanídic Central), la depressió Prelitoral i la plana de l'Empordà. A grans trets, això ha conformat dues grans tipologies de paisatge, amb conseqüències directes sobre la conservació de la seva biodiversitat i la provisió de serveis ecosistèmics.

Disposem de nombroses evidències de l'impacte del canvi climàtic sobre els boscos de Catalunya. Alguns efectes són molt visuals, com ara la reiteració d'episodis de decaïment per efecte de sequera, de vegades combinada amb l'impacte de flagells forestals diversos.

El predomini del bosc al nord i nord-est i als principals massissos ha portat a la recuperació de moltes espècies forestals entre les quals destaquen diversos ungulats, alguns afavorits per reintroduccions (com el cabirol) o espontàniament (com el senglar), però en canvi ha portat a la recessió generalitzada i sovint dramàtica d'organismes

propis dels hàbitats oberts com les papallones i els ocells a causa de la progressiva pèrdua i fragmentació dels seus hàbitats. Aquests efectes són també observables a escala més local, per exemple en espais protegits com el Parc Natural del Montseny, on s'ha quantificat una disminució del 44% en l'abundància d'ocells d'hàbitats oberts entre el 2002 i el 2014. L'increment de l'extensió i la biomassa del bosc també té efectes negatius sobre certs serveis ambientals. Per exemple, ha incrementat la pressió sobre el volum d'aigua circulant a les nostres masses d'aigua (la denominada aigua blava), tal com posen de manifest els resultats de projectes com FORESTIME³ o MEDACC⁴.

Juntament amb el canvi climàtic, aquests factors són darrere de l'increment de la freqüència i virulència dels incendis forestals en aquests paisatges. Per contra, els paisatges agroforestals de bona part del sud i l'oest de Catalunya i d'alguns punts del nord-est (plana de l'Empordà) són el resultat d'unes condicions menys favorables per al creixement del bosc i d'una elevada freqüència històrica d'incendis forestals que en redueixen temporalment la superfície arbrada⁵, tot i que no es pot menystenir una certa pèrdua permanent de bosc per rompuda de nous conreus en zones properes a les grans planes agrícoles com el Priorat o les Garrigues. La persistència d'aquests mosaics afavoreix el manteniment d'una elevada biodiversitat, encara que alguns d'aquests paisatges han acabat dominats per comunitats arbustives metaestables resultants dels incendis freqüents i recurrents, com és el cas del cap de Creus, el massís del Garraf i les serres de Tivissa i Vandellòs.

La recuperació recent del bosc a les àrees més poblades del país ha coincidit amb l'expansió urbana des dels

³ https://canviclimatic.gencat.cat/web/.content/02_OFICINA/publicacions/publicacions_de_canvi_climatic/Estudis_i_docs_adaptacio/FORESTIME.PDF
⁴ <http://medacc-life.eu/es> ⁵ <http://agricultura.gencat.cat/ca/serveis/cartografia-sig/bases-cartografiques/boscos/incendis-forestals/incendis-forestals-format-miramoni/>

nuclis i aglomerats urbans, sovint sobre els antics terrenys agrícoles veïns, i també seguint un model difús d'urbanitzacions al bosc, l'anomenat *urban sprawl*, històricament força inèdit al Mediterrani i més propi de latituds temperades. Això ha creat un tercer model de paisatge amb no poques implicacions en la conservació de la biodiversitat i la provisió de serveis ecosistèmics. Per exemple, a la regió metropolitana de Barcelona, aquests processos de canvi de cobertes han tingut lloc bàsicament a costa de les àrees de conreu extensiu i de pastura, que han patit una forta reducció els darrers cinquanta anys. Alhora, això ha comportat un canvi radical en l'estructura d'aquests paisatges metropolitans, que ha fet desaparèixer els tradicionals gradients d'intensitat d'ús del territori, connectivitat entre espais agrícoles i ha posat en contacte les noves àrees urbanes amb el bosc.

Tota aquesta situació ha acabat amb bona part de la biodiversitat d'aquests paisatges, però alhora ha convertit els boscos metropolitans en uns grans proveïdors de serveis ecosistèmics de lleure i culturals, com demostren les estadístiques de visitants de parcs naturals com Collserola⁶. És important destacar que aquest canvi del paisatge arriba en un moment en què el risc d'incendi ha augmentat substancialment als boscos metropolitans pel canvi climàtic, cosa que obliga a destinar-hi molts recursos humans i materials per al seu control, i fa imprescindible i urgent avançar cap una integració més efectiva del risc d'incendi en el planejament territorial. Des d'un punt de vista de conservació de la biodiversitat, aquests boscos es caracteritzen per un grau d'antropització extrem i per la proliferació d'espècies generalistes, antropòfiles i fins i tot exòtiques que en condicionen el funcionament.

Així doncs, malgrat els processos d'urbanització i rompudes locals que han



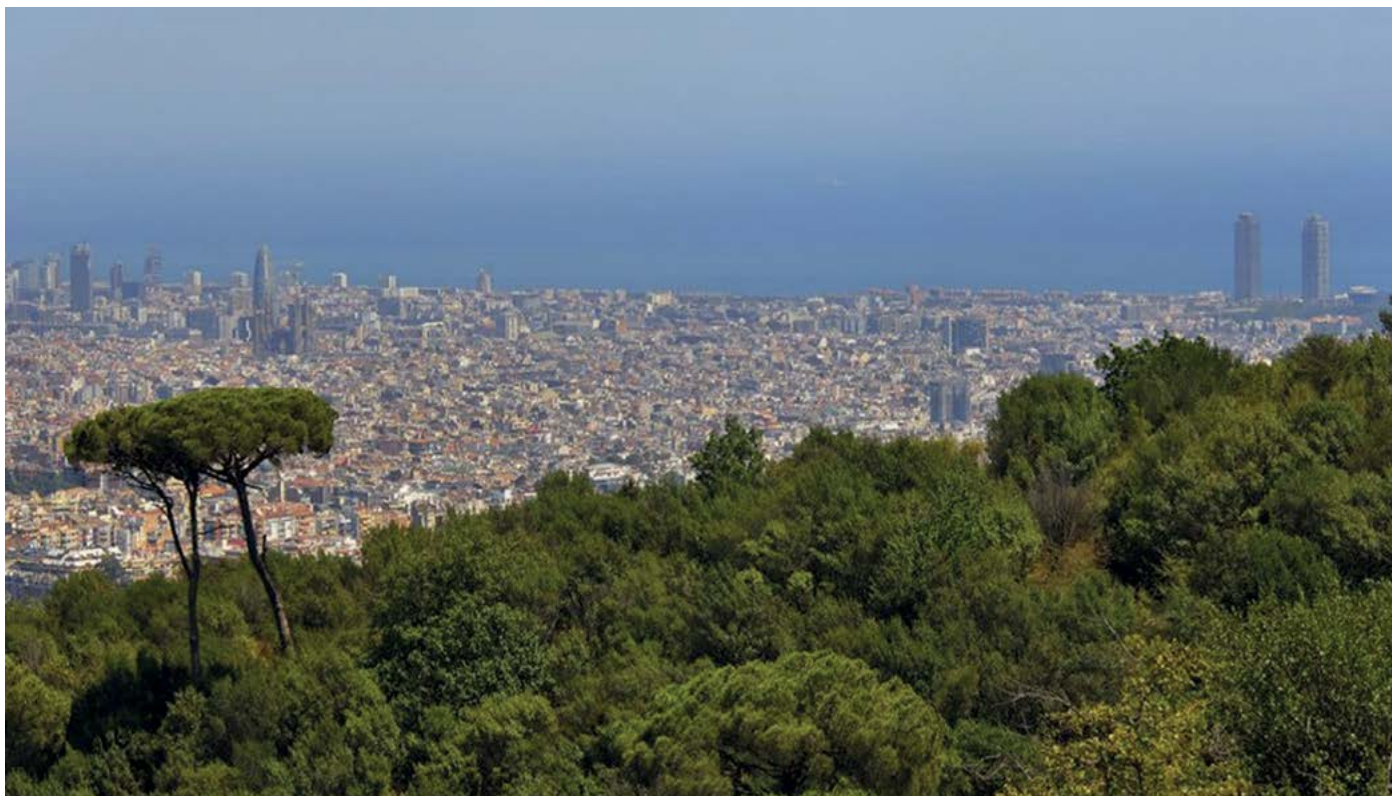
Avets creixent a l'ombra dels bedolls, que alhora han crescut sobre antigues zones de conreu o pastures, un procés de transició forestal que es repeteix a moltes valls del Pirineu. Bordes de Noarre, Pallars Sobirà. Foto: E. Plana Bach.

causat algunes pèrdues de bosc, el paisatge forestal de Catalunya es caracteritza per una notable expansió recent del bosc. La disposició de les parcel·les de l'inventari forestal més recent sobre fotografies aèries de 1956 mostra que pràcticament un terç dels boscos actuals eren matollars o conreus els anys 1950. Cal destacar que el procés d'expansió de nous boscos es produí inicialment en les àrees més remotes i on es practicava una agricultura més marginal per desplaçar-se posteriorment cap a zones amb major qualitat d'estació i més planes, en molts casos properes a nuclis urbans.

Aquests boscos nous poden tenir una riquesa vegetal més elevada com a resultat de la coexistència d'espècies pròpies del bosc i dels matollars i prats preexistents encara en procés d'extinció. També destaquen per la seva provisió de serveis ecosistèmics com la captació i sèquest de carboni, ja que es

poden beneficiar de l'antic ús agrícola de sòl per mostrar un creixement més gran. A més a més, tenen un major potencial d'emmagatzematge de carboni al sòl, per l'escassetat de matèria orgànica que caracteritza els antics sòls agrícoles sobre els quals s'estableixen. No obstant, aquest major creixement de l'arbrat pot comportar també alguns canvis en atributs funcionals (p. ex. densitat de la fusta, àrea foliar més gran) que els facin també més sensibles a la variabilitat i empitjorament de les condicions climàtiques i altres perturbacions associades. Certament, hi ha indicis que aquests boscos nous, per la seva composició i estructura, poden tenir una menor resiliència enfront a incendis o a episodis de decaïment associats a sequeres i flagells. També poden ser especialment sensibles a les invasions biològiques, especialment en regions metropolitanes on la pressió de les espècies exòtiques és molt elevada.

⁶ https://www.researchgate.net/publication/343537841_ESTUDI_D'AFLUENCIA_FREQUENTACIO_I_CHARACTERITZACIO_DELS_USUARIS-VISITANTS_DEL_PARC_NATURAL_DE_LA_SERRA_DE_COLLSEROLA_2019



Regeneració d'alzinar post incendi en Collserola. Foto: CREAM

02. Apunts per la gestió futura

Esbrinar el potencial de perdurabilitat dels boscos en un escenari ecològic de canvi climàtic i dissenyar les pràctiques silvícoles per augmentar la seva resiliència especialment en aquelles zones d'interfase bosc-urbà és un dels reptes urgents a abordar els propers anys. En aquest context, la interacció entre estructura del bosc i vulnerabilitat al canvi climàtic esmentada anteriorment posa èmfasi en la importància que pot tenir la gestió forestal per augmentar la resiliència del bosc. L'adaptació dels boscos catalans a aquest canvi requerirà cercar la combinació d'espècies i estructures forestals tant efectiva com sigui possible a escala de rodal però també a escala de paisatge. Pel que fa a la diversificació dels boscos, caldrà tenir present que aquest pot ser un procés lent perquè una gran quantitat dels boscos actuals són monoespecífics, i que potencialment tindrà efectes modestos perquè el nombre d'espècies arbòries dels boscos

catalans és reduïda, especialment en aquelles zones més xèriques.

A més, malgrat que s'ha demostrat que les masses mixtes poden respondre millor davant perturbacions moderades, no és clar que tinguin una major resiliència a fenòmens extrems. A banda dels canvis en la composició d'espècies, la necessitat d'adaptar els boscos als nous escenaris climàtics i augmentar la seva resiliència pot esdevenir una oportunitat per estimular la gestió forestal i dinamitzar les diferents cadenes de valor associades, tot revertint l'actual situació en la qual els aprofitaments anuals no arriben a ser el 30% del total de creixement del bosc. En aquest context, assolir una taxa del 50% d'aprofitament respecte al creixement forestal, propera a la dels països europeus, segueix sent un dels objectius de l'administració forestal.

En línia amb aquest objectiu s'han desenvolupat diversos projectes amb la

Assolir una taxa del 50% d'aprofitament respecte al creixement forestal, propera a la dels països europeus, segueix sent un dels objectius de l'administració forestal.

finalitat de demostrar l'aplicabilitat de mesures de gestió forestal innovadores que permetin millorar la biodiversitat dels boscos catalans tot promovent a l'hora la seva capacitat d'adaptació al canvi climàtic, com serien BIORGEST⁷ o MIXFORCHANGE⁸. Aquest estímul dels aprofitaments forestals haurà de ser dissenyant tant per mobilitzar els productes d'aquells boscos menys productius i escassament valorats (p. ex. aprofitaments de biomassa) com per afavorir l'aprofitament d'aquells boscos més productius i amb espècies més preuades. En ambdós casos, la inicia-

⁷ <http://lifebiorgest.eu/> ⁸ <http://www.mixforchange.eu/es/> ⁹ <http://observatoribiomassa.forestal.cat/> ¹⁰ <https://www.qualitysuber.com/> ¹¹ <http://www.observatoriforestal.cat/>

tiva privada i l'Administració estan fent diferents propostes dinamitzadores, com per exemple l'Observatori de la biomassa⁹ o QUALITY SUBER¹⁰.

Per tant, els aprofitaments forestals portats a terme de forma sostenible poden contribuir a augmentar la resiliència dels boscos i la seva adaptació al canvi climàtic, tot mobilitzant un recurs natural renovable i la diversificació d'usos del bosc. En relació amb això, l'Observatori forestal de Catalunya¹¹ recull dades dels principals aprofitaments dels productes amb preu de mercat, ja siguin fusters o no fusters. En gran part de les pinedes de Catalunya, d'altra banda, s'han combinat tradicionalment les tallades amb el pasturatge de sotabosc, que generen unes estructures forestals amb discontinuïtat de combustibles en sentit vertical, molt similars a les que es troben en boscos sota règims naturals d'incendis recurrents i, per tant, de baixa intensitat.

En definitiva, generen boscos resistents als focs de capçades i d'alta intensitat, alhora que afavoreixen altres serveis ecosistèmics com la provisió d'aigua o fins i tot l'ús recreatiu. L'abandó d'aquesta gestió sovint comporta la generació d'incendis d'alta intensitat que superen les discontinuïtats de combustible del mosaic agrícola, i són capaços d'impactar sobre les persones, assentaments, infraestructures i l'economia del territori. Alhora, però, alguns d'aquests boscos no gestionats podrien tendir de forma natural o assistida cap a estructures més equilibrades i resilients al canvi climàtic, si bé a molt llarg termini i sovint amb un elevat risc de gran incendi durant el procés.

La gestió forestal activa pot esdevenir una eina cabdal en un context de canvi climàtic, ja sigui per permetre l'obtenció de rendes de forma compatible amb l'ecologia del foc, com per acom-

Caldrà seguir impulsant instruments i esquemes de col·laboració publicoprivats capaços de gestionar la fragmentació de la propietat forestal a Catalunya entre altres aspectes estructurals, culturals i sociodemogràfics que condicionen la seva viabilitat.

panyar i accelerar estructures de bosc en evolució natural resilients i proveïdores de serveis ecosistèmics. Tant l'Estratègia europea de biodiversitat¹² com l'Estratègia d'adaptació al canvi climàtic¹³ i la més recent Estratègia forestal europea¹⁴ fan un reconeixement explícit del paper dels boscos i de la seva gestió en el desplegament de la infraestructura verda a Europa. L'Estratègia europea de bioeconomia¹⁵ recull dins els seus objectius principals fer un ús sostenible dels recursos i contribuir a adaptar-se i mitigar els efectes del canvi climàtic, i preveu un paper molt important de la demanda creixent dels recursos forestals com a font d'energia en la gestió activa dels boscos. El Pla de la bioeconomia de Catalunya 2021-2030¹⁶ reconeix la contribució dels bioproductes forestals, i el Pacte verd europeu¹⁷ també ofereix una sèrie d'oportunitats per posicionar el sector forestal en el canvi de model social i econòmic cap a la neutralitat d'emissions, la gestió sostenible del territori i la conservació de la biodiversitat.

Articular la gestió forestal activa com una de les solucions basades en la natura que permeti adaptar els boscos catalans als efectes del canvi climàtic i reduir el risc de desastres requerirà,

emperò, instruments econòmics i de governança complementaris. Caldrà seguir impulsant instruments i esquemes de col·laboració publicoprivats capaços de gestionar la fragmentació de la propietat forestal a Catalunya entre altres aspectes estructurals, culturals i sociodemogràfics que condicionen la seva viabilitat. Caldrà també potenciar les sinergies entre les estratègies territorials i les iniciatives locals per integrar les polítiques ambientals i climàtiques, tot garantint les capacitats organitzatives suficients per fer front al creixent entorn de complexitat i incertesa.

Cal promoure, doncs, un enfocament més sistèmic, capaç de fer front a les creixents necessitats coincidents amb uns recursos que seran cada vegada més limitats, que harmonitzi les diverses polítiques sectorials cap a una major resiliència socioecològica, tot habilitant nous esquemes i instruments financers capaços de traslladar al present les despeses futures del canvi climàtic i, en general, continuar ampliant el reconeixement social del paper dels boscos i la contribució de la gestió forestal en l'adaptació i mitigació als efectes del canvi climàtic.

Autoria



Joan Pino Vilalta

Director i investigador del CREAM
joan.pino@uab.cat



Josep M. Espelta Morral

Investigador del CREAM
josep.espelta@uab.cat



Sr. Eduard Plana Bach

Investigador del CTFC
Cap del Grup de Política Forestal i Governança del Risc
eduard.plana@ctfc.cat

¹² https://ec.europa.eu/environment/strategy/biodiversity-strategy-2030_en ¹³ https://ec.europa.eu/clima/eu-action/adaptation-climate-change/eu-adaptation-strategy_en ¹⁴ https://ec.europa.eu/environment/strategy/forest-strategy_en ¹⁵ https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/research-area/environment/bioeconomy/bioeconomy-strategy_en ¹⁶ <https://web.gencat.cat/ca/actualitat/detall/Estrategia-de-la-bioeconomia-de-Catalunya-2021-2030> ¹⁷ https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_es

D'ON VINDRAN LES PROTEÏNES?



Assaig de varietats de pèsol proteaginos. Foto: J. Serra Gironella (IRTA).

Els sistemes alimentaris compren tots els elements i totes les activitats relacionades amb la producció, processament, distribució, preparació i consum d'aliments, i també els resultats d'aquestes activitats, incloent-hi també les de tipus socioeconòmic i ambiental. Aquests sistemes estan integrats per diverses cadenes de valor i també inclouen activitats que no estan basades en relacions de mercat, sinó en la cultura, els hàbits socials o l'educació. La principal funció dels sistemes alimentaris és contribuir a la nutrició i la seguretat alimentària de la

població, però cada vegada es posa més en relleu el seu paper clau en relació amb la gestió de recursos naturals, la resiliència dels ecosistemes o la mitigació del canvi climàtic, així com en la creació de llocs de treball i la fixació de població al territori. En cap altre àmbit tots aquests elements convergeixen de forma tan explícita i directa.

Actualment, però, s'acumulen les dades i els informes que evidencien que els sistemes alimentaris globals estan fallant en diferents àmbits a mesura que les tensions en relació amb els lí-

mits planetaris van en augment. Igual com la majoria d'activitats econòmiques, la producció i el consum d'aliments tenen impacte sobre l'escalfament global, a causa per exemple de les emissions de metà provinents de les explotacions ramaderes i els cultius d'arròs, de l'òxid nitrós dels camps fertilitzats i del diòxid de carboni associat a la tala de boscos tropicals per guanyar zones de producció.

Més d'un 80% del consum global d'aigua es destina a l'agricultura i està directament lligat a la contaminació

Els reptes als quals ha de fer front la humanitat en relació amb l'alimentació són ingents, i tot fa preveure que s'intensificaran encara més a causa dels efectes del canvi climàtic i del creixement en la demanda d'aliments per poder abastir una població que a mitjans de segle superarà els nou mil milions de persones.

de recursos hídrics i el deteriorament d'ecosistemes costaners. A més, l'artigatge de boscos, la pèrdua d'hàbitats i els canvis en els usos del sòl situen la producció d'aliments entre una de les causes de pèrdua de biodiversitat. Mentre que una tercera part dels aliments produïts es perd o malbarata, en molts llocs del món la població

no pot tenir accés a una dieta segura i nutritiva i al llarg de la cadena de valor s'intensifiquen els desequilibris estructurals de poder en perjudici dels productors primaris i petits productors.

Els reptes als quals ha de fer front la humanitat en relació amb l'alimentació són ingents, i tot fa preveure que s'intensificaran encara més a causa dels efectes del canvi climàtic i del creixement en la demanda d'aliments per poder abastir una població que a mitjans de segle superarà els nou mil milions de persones. S'estima que la demanda global d'aliments augmentarà en un 50% i els d'origen animal prop d'un 70%. Això es deu al fet que a mesura que millora el nivell de vida en països com ara la Xina o l'Índia, la seva població incrementa també el consum de carn, ous i productes làctics i, conseqüentment, també cal incrementar la producció de soja, blat de moro i altres productes utilitzats en l'alimentació animal.

En l'actualitat, s'estima que només un 55% de les calories provinents dels

cultius serveixen per alimentar directament persones, mentre que aproximadament un 36% es destina a l'alimentació del bestiar i només una fracció d'aquestes calories acaba transformada en productes per al consum humà.

En aquest marc, també caldrà buscar estratègies per anticipar problemes globals com poden ser l'increment de resistències als antibiòtics o l'aparició de malalties de tipus zoonòtics des d'una perspectiva Una sola salut (One Health).

Un altre aspecte controvertit en relació amb el model alimentari actual està associat amb les previsions que bona part del creixement demogràfic anirà associat a la concentració de població en grans nuclis urbans. Poder produir aliments en zones properes a aquests grans centres poblacionals serà fonamental per garantir-ne la seguretat i resiliència davant d'eventuals crisis, i al mateix temps per poder reduir les pèrdues alimentàries i escurçar les cadenes de subministrament.



Cultiu de carn a laboratori. Foto: Adobe Stock.

En paral·lel a la major conscienciació social respecte a la sostenibilitat i el canvi climàtic, creix també l'interès entre els consumidors per augmentar la proporció de productes vegetals a les seves dietes. En aquest sentit s'observa una creixent tendència, especialment entre els grups de població més jove, cap a dietes flexitarianes, que sense renunciar completament al consum de productes derivats dels animals, en redueixen substancialment la proporció, especialment pel que fa explícitament a la carn.

Tanmateix, hi ha una part majoritària de la població (i creixent a escala global) que no vol renunciar al gust i la textura de la carn, i per aquest motiu els darrers temps creix l'interès per trobar alternatives que puguin satisfer la demanda de productes similars a pel que fa al sabor. Això està donant peu a l'aparició de nous productes que, per poder tenir el gust i la textura de la carn, requereixen processos complexos de processat, i és precisament per aquest motiu que també

poden generar recel entre els consumidors que volen productes naturals o poc processats.

En aquest context emergeix una nova generació d'*start ups*, que intenten oferir nous sistemes de producció de proteïna alimentària, bàsicament a partir de tres vies complementàries: les proteïnes de base vegetal, les proteïnes obtingudes per processos fermentatius i la carn cultivada. La *carn alternativa* ja ha començat a irrompre en el mercat de la carn convencional i la seva adopció es preveu que s'acceleri exponencialment entre el 2021 i el 2023 si es dona la paritat de preus, moment en què el mercat alternatiu de la carn podria absorbir una part rellevant del mercat total de la carn.

Precisament per això, els productors de carn convencional segueixen amb atenció aquestes tendències i, en alguns casos, ja han començat a introduir-se en aquest segment adquirint o creant les seves pròpies empreses, i algunes

Hi ha una part majoritària de la població (i creixent a escala global) que no vol renunciar al gust i la textura de la carn, i per aquest motiu els darrers temps creix l'interès per trobar alternatives que puguin satisfer la demanda de productes similars pel que fa al sabor.

No podem perdre de vista que la carn i els altres aliments d'origen animal tenen un gran valor nutricional i són molt recomanables per a determinats grups de població com ara infants, embarassades o gent gran.



Carn cultivada a laboratori. Foto: Adobe Stock.



Conreu de cigrons. Foto: J. Serra Gironella (IRTA).

d'aquestes estan adaptant les seves senyals identitàries per reposicionar-se en el mercat de la proteïna.

Concretament, *la carn cultivada* és una de les opcions que actualment està generant més interès. Aquesta s'obté a partir del cultiu de cèl·lules mare o amb la producció a partir de biòpsies que no requereixen utilitzar cap tipus d'hormones o antibiòtics, anomenades *clean meat*. Els productes derivats són els que millor imiten el gust i la textura de la carn, tot i les limitacions existents per presentar una estructura tridimensional adient, ja que es necessiten estructures que actuïn com a andamis per permetre la normal estructuració de la carn. Sembla que, per ara, les hamburgueses, les mandonguilles i els *nuggets* no presenten encara una estructura tridimensional adient. D'altra banda, el tema fonamental per al cultiu cel·lular a gran escala no està resol: la utilització de sèrum de fetus boví no ha pogut ser substituïda encara per cap altre compost que proporcioni el factor de creixement essencial que aporta aquest component.

La tecnologia i el coneixement necessari per fer realitat aquesta opció avan-

ça ràpidament i s'estén a diferents tipus de carn o peix, des del cavall a la tonyina, passant pel cangur, la llagosta o el *foie gras*. El seu escalat pot ser relativament ràpid a partir del moment que s'assoleixin nivells de cost de producció. El 2020 ha estat un any clau, amb la creació de més de 23 noves empreses dedicades a la producció de carn cultivada i protagonitzat per l'aprovació per primera vegada de la venda de carn de pollastre cultivada a Singapur per l'empresa Eat Just. Aquest primer llançament comercial és la culminació d'un procés regulador de més de dos anys que previsiblement marcarà el camí per a d'altres països.

Algunes empreses, avalades per diversos estudis tecnològics i financers, ja estan fent la transició cap a instal·lacions pilot i han iniciat produccions escalables en l'àmbit comercial, per començar a penetrar en el mercat de commodities. Es preveu que els propers anys es continuarà accelerant el ritme d'aparició i adopció de nous productes alimentaris de tipus híbrid, tant per a alimentació animal com humana, que combinaran proteïnes i components obtinguts mitjançant processos de fermentació amb els derivats de cè-

l·lules d'origen animal o vegetal.

Però no podem perdre de vista que la carn i els altres aliments d'origen animal tenen un gran valor nutricional i són molt recomanables per a determinats grups de població com ara infants, embarassades o gent gran. Reduir en excés aquests aliments o eliminar-los totalment de la dieta pot generar dèficits. Un exemple clar és el de la vitamina B12 en l'alimentació vegana, que si no es té en compte pot tenir importants implicacions negatives per a la salut, de manera que el consum de carn, peix, lactis, marisc i ous, en proporcions adequades, han de poder seguir formant part d'una dieta sana i equilibrada, degudament combinats amb aliments d'origen vegetal.

Actualment, l'activitat agrícola és la principal font de subministrament de proteïnes d'origen vegetal. El contingut proteic de les collites depèn de molts factors, entre els quals es poden destacar l'espècie cultivada i, dintre d'aquesta, la genètica del material vegetal; les pràctiques de conreu, principalment la fertilització; o les condicions climatològiques. De forma indirecta, encara que relacionat amb l'àmbit agrari, alguns subproductes de

la indústria alimentària que resulten del processament de determinades matèries primeres (oleaginoses, cereals, etc.) poden presentar continguts en proteïna elevats i ser utilitzats en la fabricació de pinsos. Tot plegat dibuixa un escenari on hi ha diverses alternatives per incrementar la producció de proteïnes d'origen agrícola, que inclouen opcions estrictament agronòmiques i altres que engloben el processat industrial de les collites.

Les plantes de la família de les lleguminoses i les seves produccions tenen un contingut proteic superior al d'altres conreus. Entre els cultius farratgers, s'ha de fer menció també a les associacions entre gramínies i lleguminoses. Aquestes associacions permeten augmentar notablement el contingut de proteïna del farratge respecte del cereal en cultiu únic, si bé aquest increment és variable depenent de les espècies i varietats que en formen part, la proporció de cadascuna, el moment d'aprofitament, etc.

Les proteaginoses sempre s'han considerat una de les fonts més importants de proteïnes vegetals per a la fabricació de pinsos. Els cigrons (*Cicer arietinum* L.) i les mongetes (*Phaseolus vulgaris* L.) són les dues principals lleguminoses per a gra que es destinen a l'alimentació humana. Ambdós presenten una bona adaptació i probablement poden mostrar un major progrés els propers anys. Un cas a banda és la soja, que tot i pertànyer a la família de les lleguminoses, s'engloba dins dels cultius oleaginosos. Presenta un contingut en proteïna molt elevat, sovint superior al 40%.

Si bé les lleguminoses són els cultius que mostren una proporció de proteïna més elevada, la major part de la producció proteica procedeix d'altres espècies amb uns continguts menors, però amb una superfície conreada molt més gran, com ara els cereals d'hivern. La realitat catalana mostra que l'ordi aporta unes 16 vegades més proteïna que el pèsol proteaginos, a

causa d'unes produccions anuals de gra molt més grans, que es poden establir de forma aproximada en 680.000 i 22.000 t respectivament. En conseqüència, semblaria que per incrementar la producció de proteïnes en el nostre territori i disminuir la dependència exterior també tindria sentit incrementar la proporció de proteïna de les produccions dels cereals d'hivern.

No obstant, la seva repercussió és molt limitada quan es pretén disminuir la importació de matèries proteiques. Així, per exemple, en determinades formulacions que utilitzen les fàbriques de pinsos per a porcí d'engreix, per cada increment d'un punt percentual del contingut de proteïna en l'ordi i/o el blat tou es podria reduir només de l'ordre del 0,2 al 0,8% la introducció de farines de soja.

La superfície sembrada de colza està augmentant de forma significativa els darrers anys. Es tracta d'un cultiu industrial, del qual s'extreu l'oli, però que després del seu processament s'obté com a subproducte el tortó, que presenta uns continguts en proteïna bastant elevats (32-36%) i, almenys teòricament, podria ser una alternativa a les farines de soja.

Tot i que les opcions per a la producció de proteïna vegetal en l'àmbit agrícola català són nombroses, la quantitat produïda és limitada, clarament insuficient per abastir la demanda de la indústria de l'alimentació animal. Avançar cap a una major sobirania proteica no és un objectiu fàcil d'aconseguir a curt termini, principalment per les dificultats que presenta el cultiu de les lleguminoses per a gra en les nostres explotacions. Hi ha d'altres cultius (cereals, oleaginoses, etc.) que també podrien contribuir indirectament a disminuir la dependència proteica de països tercers, però el seu impacte segurament sigui reduït. L'ús d'insectes o de microalgues també es presenten com a camps promissoris especialment per cobrir la demanda d'aquest tipus d'aliments.

Avançar cap a una major sobirania proteica no és un objectiu fàcil d'aconseguir a curt termini, principalment per les dificultats que presenta el cultiu de les lleguminoses per a gra en les nostres explotacions.

Ens trobem, doncs, davant d'un repte de gran complexitat, que exigirà el desenvolupament d'estratègies basades en aproximacions multifactorials, suportades en el coneixement i en sistemes robustos de mesura de la sostenibilitat real de les diferents propostes que es plantegin. A mitjà termini, més que com a substitutius dels aliments convencionals, podem pensar en les anomenades fonts de proteïna alternativa, quelcom a productes complementaris que poden contribuir a ampliar i diversificar els mètodes de producció i les solucions disponibles per tal que en el futur puguem garantir una alimentació segura i nutritiva per a tothom sense transgredir els límits planetaris.

Autoria



Xavier Remesar Betllloch

Departament de Bioquímica i Biomedicina Molecular
Facultat de Biologia.
UB-CCNIEC
xremesar@ub.edu



Anna Palli Güell

Cap de l'oficina de vigilància tecnològica.
IRTA Torre Marimon
anna.palli@irta.cat



Joan Serra Gironella

Investigador.
IRTA Mas Badia
joan.serra@irta.cat

UNA NOVA PAGESIA?

01. Minva d'ingressos i abandó de l'activitat

Segons les darreres dades disponibles per l'any 2016, a Espanya l'agricultura, la ramaderia, la silvicultura i la pesca donava ocupació a unes 779.700 persones, entenent com a tals totes aquelles de 16 o més anys que han estat treballant almenys una hora a canvi d'una remuneració en efectiu o en espècie durant la setmana de referència per al mostreig estadístic corresponent. Inclou treballadors autònoms o assalariats, i aquelles persones amb feina però temporalment absents per malaltia o vacances. El 1980 la xifra estimada era d'un 2.209.100 persones.

Segons aquestes dades, al llarg dels darrers 36 anys –gairebé els mateixos d'una vida laboral amb dret de jubilació–, la gent ocupada en la producció primària del sector s'hauria contret un 65% mentre a la indústria alimentària ha romàs gairebé estable, i als serveis de restauració i hostaleria ha augmentat un 81% només entre el 1995 i el 2016 (fig. 1).

Aquestes dades encaixen amb el que diuen altres fonts: que la pagesia envellaix i cada any tanquen moltes explotacions agràries per manca de relleu generacional. Les raons rere aquest procés d'abandonament de l'activitat, especialment per part de les dones, que amenaça de buidar literalment parts importants del territori, també són força clares i molt variades (Pomar León i altres, 2018). Aquí ens centrarem principalment en dues. D'una banda, la proporció de la despesa mitjana de les llars destinada a la compra de béns agroalimentaris s'ha contret des d'una tercera a menys d'una cinquena part del total també entre el 1980 i el 2008, quan als anys seixanta del segle passat encara era la meitat (fig. 2).

D'altra banda, també s'ha reduït considerablement la part que arriba als productors primaris del valor afegit dels tres grans sectors econòmics de la cadena agroalimentària. De representar conjuntament el 50% el 1980,

l'agricultura, la ramaderia, la silvicultura i la pesca han passat al 26% el 2016, mentre la proporció de la indústria alimentària ha romàs en el 21-22%, i els serveis de restauració i hostaleria l'han augmentada del 28 al 53% (fig. 3).

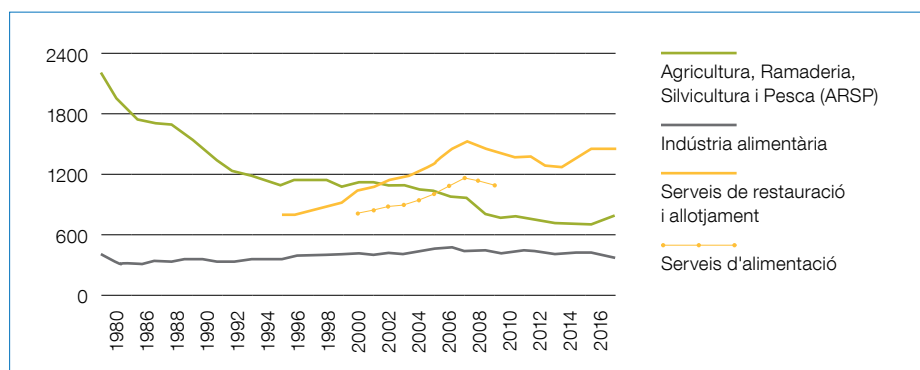


Figura 1. Nombre d'ocupats per activitat (en milers de persones) a Espanya (1980-2016). Font: Parajuà, N., a *Agriculture, stockbreeding, forestry and fishing transformations within the agri-food system (Spain, 1980-2016)* (de propera publicació a la revista *Historia Agraria*).

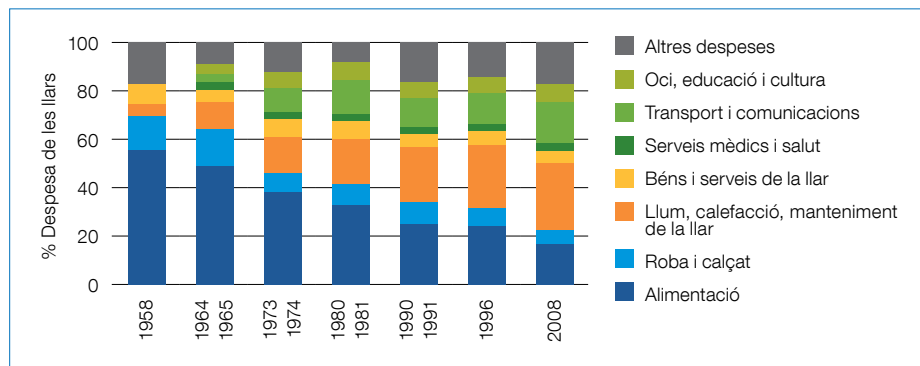


Figura 2. Percentatge de la despesa mitjana de les llars per categories a Espanya (1958-2008). Font: González de Molina i altres (2020:127).

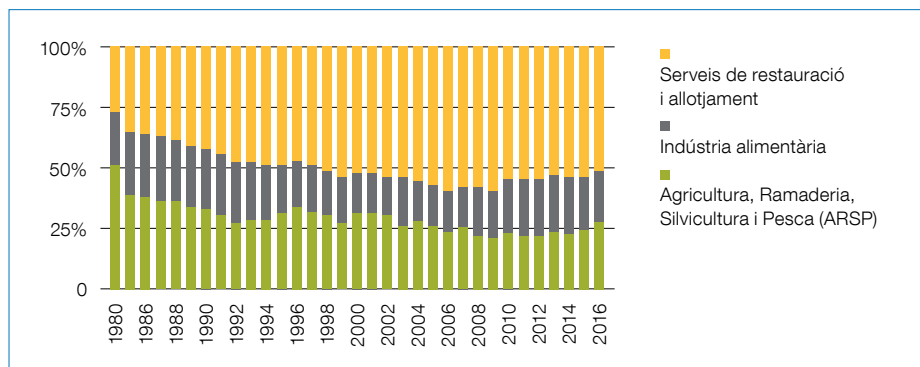


Figura 3. Valor afegit per grup d'activitat (% sistema agroalimentari) a Espanya (1980-2016). Font: Parajuà, N., *Agriculture, stockbreeding, forestry and fishing transformations within the agri-food system (Spain, 1980-2016)* (de propera publicació a la revista *Historia Agraria*).

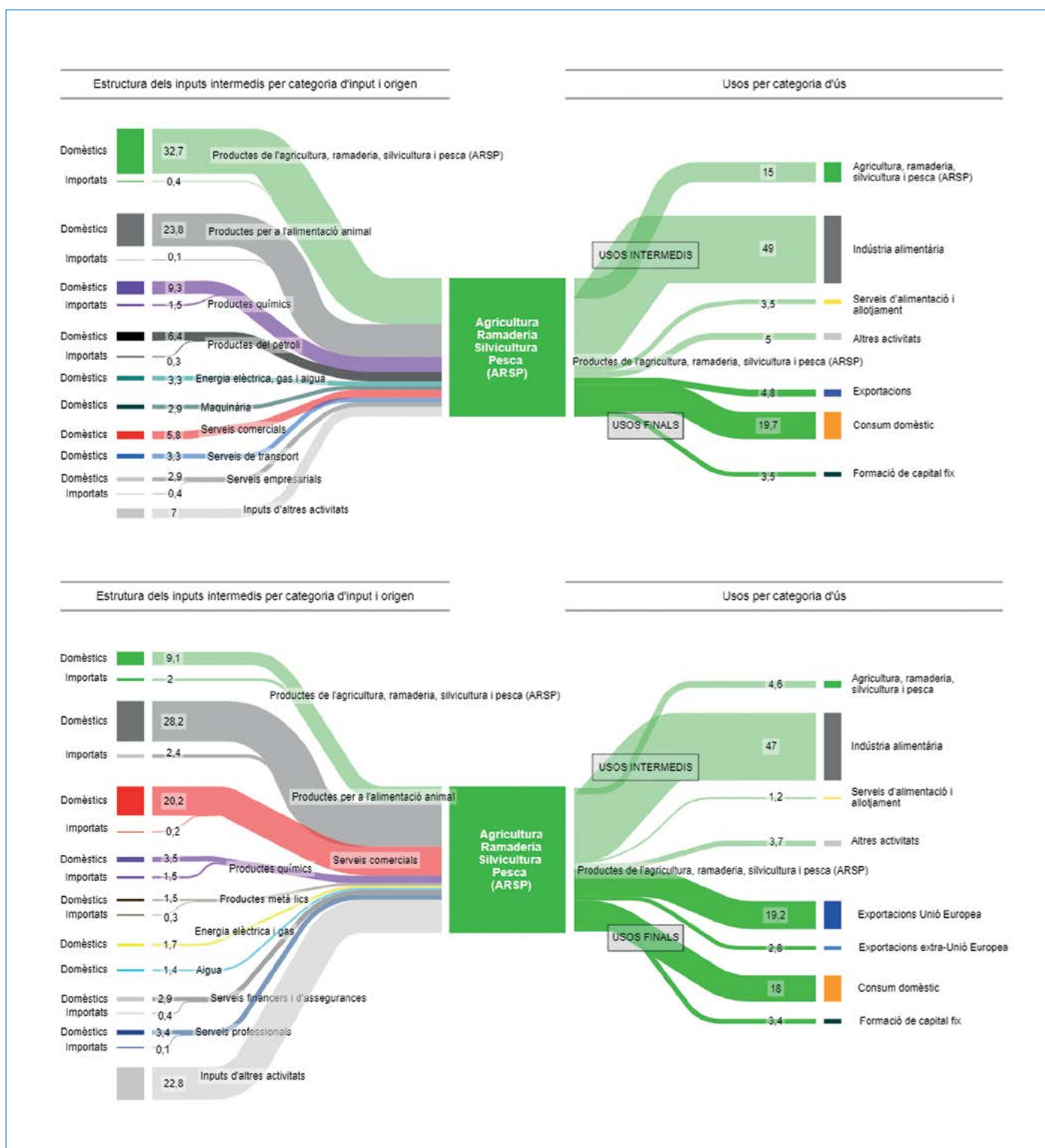


Figura 4. Comparació de la cadena de valor agroalimentària a Espanya el 1980 i el 2015. Font: Parajuà, N., Agriculture, stockbreeding, forestry and fishing transformations within the agri-food system (Spain, 1980-2016) (de propera publicació a la revista Historia Agraria).

Notes: Totes les xifres estan en percentatges. Les dades sobre l'estructura d'inputs intermedis (a l'esquerra del diagrama) s'han obtingut de la taula input-output de la producció d'Espanya i de la taula input-output d'importacions de l'any 2015. Les dades sobre els usos (costat dret del diagrama) s'ha obtingut de la taula input-output d'Espanya de l'any 2015 (tots a preus bàsics en milions d'euros). L'estructura d'inputs intermedis mostra les nou principals categories d'inputs en termes de pes. Les dades per als productes alimentaris s'utilitzen com a aproximació per als productes destinats a l'alimentació animal. La taula input-output de 2015 no mostra dades desagregades de les subcategories que conformen els productes alimentaris, però la taula d'origen a preus d'adquisició de l'any esmentat mostra que els productes destinats a l'alimentació animal representen el 98,7% del valor monetari de la producció final del sector. Per tant, es pot considerar una bona aproximació. Els serveis professionals estan formats per les categories següents: serveis professionals, científics i tècnics; serveis veterinaris i serveis de seguretat i investigació; serveis de construcció i enjardinament; serveis administratius i d'oficines, i altres serveis comercials. Els serveis comercials inclouen les categories de serveis comercials a l'engròs, tret de la reparació de vehicles de motor i motocicletes i serveis comercials al detall, tret de la reparació de vehicles de motor i motocicletes.

La figura 4 mostra una imatge més desagregada i complexa del canvi estructural experimentat per les proporcions dels fluxos monetaris que recorren les diferents baules de la cadena agroalimentària. Hom pot veure com s'ha reduït el pes dels *inputs* proporcionats pel propi sector agropecuari, forestal i pesquer, del 33 al 9%, i també de les seves vendes internes d'*outputs*, del 25 al 5%.

Això ha comportat un augment de la dependència del proveïment extern del sector: el pes dels pinsos ha passat del 24 al 31% del valor total dels *inputs* intermedis, i els altres *inputs* externs del 34 al 40%. A tot aquest proveïment extern cal sumar els serveis comercials, que han passat del 6 al 20%, cosa que fa que la fracció total del valor que els productors primaris paguen als seus proveïdors hagi augmentat del 64% el 1980 al 91% el 2015. Simultàniament, pel cantó de les sortides, la proporció de les exportacions ha augmentat del 5 al 20% per a la producció agropecuària, forestal i pesquera, mentre s'ha reduït lleugerament el pes de les vendes als consumidors finals dins les fronteres de l'Estat espanyol.

Segons dades de la Unió Europea, la mida mitjana de les 945.020 explotacions agràries oficialment enregistrades a Espanya el 2016 era de 25 hectàrees (ha), però un 27% (257.020) tenien menys de 2 ha, i un 24% (140.560) entre 2 i 5 ha. Un altre 15%, de 5 a 10 ha (83.890), de manera que dos terços tenien menys de 10 ha. L'ingrés anual mitjà per explotació era de 40.598 €, però la gran disparitat en l'accés a la terra i altres recursos també comportava una gran desigualtat en la distribució dels ingressos. Un 36% d'explotacions ingressava menys de 4.000 €, un 16% de 4.000 a 8.000 €, un 16% de 8.000 a 15.000 €, i un 9% de 15.000 a 25.000 €¹.

Atès que el salari mínim era el 2016 de

9.173 €, i el salari mitjà de 23.156 €, podem concloure que dos terços de les explotacions familiars agràries ingressava menys que el salari mitjà, i un 56% menys que el salari mínim. Una situació clarament insostenible que explica la gran dificultat de relleu generacional i l'abandó que sofreix l'activitat agrària a parts molt extenses del territori.

02. Una nova pagesia és possible? Si, amb una transició agroecològica

La diagnosi del problema és clara: la doble dependència de la llarga llista de proveïdors d'*inputs* externs als qui han de pagar, i dels intermediaris que comercialitzen els seus productes a mercats exteriors i interiors, explica la seva pèrdua d'autonomia. A més, els baixos costos d'oportunitat i la minva de capacitat negociadora en uns mercats fortament asimètrics s'acaben traduint en baixos preus de venda, alts preus de compra, i contracció dels ingressos finals obtinguts pels pagesos, hortolans i ramaders. Aquesta és la maledicció que acompanya els augments de rendiment en kg per ha aconseguits amb l'agricultura industrial, un 13% de mitjana en el conjunt de productes a Espanya respecte l'agricultura ecològica.

La sortida d'aquest atzucac també és ben clara: optar per l'agroecologia és l'única via que els permet alliberar-se de la dependència de les grans empreses multinacionals subministradores de tot el paquet d'*inputs* agroindustrials, substituint-los per solucions basades en la natura a través d'una bioeconomia que augmenti la circularitat, diversitat i complexitat dels agroecosistemes. Malgrat les dificultats i incerteses inicials de la transició, aquesta substitució d'*inputs* externs proporciona més autonomia als qui treballen la terra, i els obre el camí cap a redissenyar els seus agroecosistemes de forma que també recuperin el control de la informació per

gestionar-los, guanyar capacitat negociadora en els mercats, i millorar els ingressos finals obtinguts.

Si volem tenir una nova pagesia capaç d'establir un tracte equitatiu i just amb les àrees metropolitanes on es concentra la immensa majoria dels consumidors a través de circuits més curts i més justos, hem d'impulsar com a país la transició agroecològica que proposen els moviments pagesos arreu del món², la FAO (HLPE, 2019), i ja cada cop més clarament la pròpia Unió Europea³.

L'agroecologia permet alliberar-se de la dependència de les grans empreses multinacionals subministradores de tot el paquet d'*inputs* agroindustrials, substituint-los per solucions basades en la natura a través d'una bioeconomia que augmenti la circularitat, diversitat i complexitat dels agroecosistemes.

Un petit exemple el podem trobar a la viticultura del Penedès, on un 40% de tota la terra ja és en cultiu ecològic, molt per sobre de l'objectiu del 25% fixat per a tota la Unió Europea pel 2030 amb l'Estratègia del camp a la taula (*Farm to Fork*) per a un sistema alimentari just, saludable i respectuós amb el medi ambient⁴. No han estat les grans empreses elaboradores de caves i vins en grans quantitats de baixa qualitat i preu les que han impulsat aquesta transformació. Han estat un seguit d'empreses familiars mitjanes com les agrupades en el segells Clàssic Penedès⁵ i CORPINNAT⁶. I ho

¹ https://agridata.ec.europa.eu/extensions/DataPortal/cmef_indicators.html ² <https://viacampesina.org/es/por-que-luchamos/> ³ <https://knowledge-4policy.ec.europa.eu/global-food-nutrition-security/topic/agroecology/navigation-page/online-resources-agroecology/tools-applications-agroecology> ⁴ https://ec.europa.eu/food/horizontal-topics/farm-fork-strategy_en ⁵ <http://www.dopenedes.cat/classicpenedes.php> ⁶ <https://www.corpinnat.com/>

han fet perquè el seu model de negoci aposta per reforçar vincles estrets amb el propi territori vitivinícola per fer-lo més saludable ecològicament, pròsper econòmicament i socialment just.

La figura 5 mostra la cadena de valor de Gramona, una de les que integren el segell CORPINNAT. El diagrama de flux mostra que és al celler on es genera el gran salt de valor afegit que s'obté dels consumidors finals comercialitzant un producte de qualitat. També permet observar com una part rellevant d'aquest valor afegit és compartit enrere, tant amb la viticultura ecològica que l'empresa practica a les seves 70 hectàrees de vinya, bosc, pastures i ramats a Sant Sadurní d'Anoia (la Solana del Cava), com amb els petits viticultors del Penedès que li subministren la part del raïm ecològic i collit a mà que no produeix directament.

Amb aquests petits viticultors, GRAMONA ha establert unes Aliances per la Terra amb les quals es compromet a mantenir un preu de garantia per damunt del que marquen a la comarca les grans empreses que compren immenses quantitats de raïm provinent de tot arreu per produir i exportar en quantitat i baix preu, no en qualitat.

Aquest fort vincle vitivinícola entre tres baules de la cadena agroalimentària –la producció vitícola primària, l'elaboració vinícola industrial i la comercialització–, pot ajudar a establir noves aliances en favor del territori i la gent que el treballa i l'habita. Esdevé un exemple de bones pràctiques que han d'impulsar aquesta transició agroecològica que necessitem per revigoritzar una nova pagesia jove, més femenina, que miri el futur amb la il·lusió i l'orgull de saber que són una part fonamental del sosteniment de la vida a la nostra societat.

Potser algú pensi que la cultura vitivinícola del *terroir* és un tret molt específic d'un producte especial, la imatge

i identitat del qual ja no pot prescindir del vincle territorial que el consumidor ben informat cerca en la seva elecció. Això és cert, però, no podríem construir també nous vincles d'aquesta mena en altres components de la cistella de consum agroalimentària? Els restaurants associats a Slow Food Catalunya ja han establert una xarxa de proveïdors de productes ecològics i de proximitat mitjançant els seus projectes Arca del Gust i Baluard⁷, que recuperen varietats tradicionals tot augmentant l'agrodiversitat, originant nous lligams territorials i paisatges alimentaris entre dues baules de la cadena agroalimentària, la producció i la restauració. Són exemples pioners dels vincles que cal bastir perquè la transició agroecològica condueixi a un nou sistema alimentari més sostenible per a nosaltres i el planeta.

03. Quan parlem de nova pagesia, què volem dir?

El concepte de nova pagesia, des d'una visió acadèmica, l'estableix Jan Douwe Van der Ploeg, professor de sociologia rural a la Universitat de Wageningen (Holanda), en el seu llibre *The new peasantry*. En aquest s'analitzen les característiques, processos, interaccions i posicionaments relatius a la pagesia i el seu paper en els sistemes agroalimentaris actuals. En la seva tesi defensa el sorgiment d'una nova pagesia basada en la lluita per l'autonomia en un context de relacions de dependència, marginació i privació. Aquesta nova pagesia crea i desenvolupa una base de recursos que gestiona directament, i que li permet mantenir una relació harmònica amb l'entorn, tant natural com social, en el que porta a terme la seva activitat productiva.

Aquesta mirada a la nova pagesia també la identifica Monllor i la defineix com una nova generació agrària que treballa per un nou paradigma agrosocial. Un grup emergent molt vinculat a la

terra i a la producció ecològica local, que busca la seva pròpia autonomia i que es manté optimista envers el futur del sector agrari. La nova pagesia són persones joves, i no tan joves, amb una nova manera d'entendre i viure l'activitat agrària i la seva vinculació amb la societat, basada en els valors del nou paradigma agrosocial. El nou paradigma agrosocial es basa en els elements que es descriuen en la figura 6.

Aquests elements defineixen un model agrari que prioritza la proximitat i les relacions de confiança, la diversitat com a valor, la cura per l'entorn i les bones pràctiques ambientals, cooperar per competir, innovar des del coneixement de la mateixa pagesia i en col·laboració amb altres agents, la cerca de la màxima autonomia, un compromís social envers les generacions futures i un procés d'alentiment dels models actuals de producció agrària. Aquests elements són els que defineixen un nou paradigma agrosocial, que és el que posa en pràctica la nova pagesia.

En aquest relat és molt important tenir present que quan parlem de nova pagesia identifiquem tant les persones que tenen un origen agrari directe, la pagesia tradicional, com aquelles que s'incorporen de nou al sector sense haver tingut un vincle familiar previ amb el món agrari, la pagesia novinguda. El que les uneix és un manera de produir, de comercialitzar i de relacionar-se amb l'entorn que es basa en els components del nou paradigma agrosocial. El model agrari emergent sorgeix bàsicament des de les incorporacions novingudes al sector, però també es constata en les explotacions agràries tradicionals que han donat el pas de trencar amb el model agrari de continuïtat familiar depenent del model agroindustrial.

En el marc del programa Odisseu, projecte de cooperació entre els grups d'acció locals de Catalunya⁸,

⁷ <https://www.km0slowfood.com/productes/> ⁸ www.odisseujove.cat



Figura 5. Un exemple de bones pràctiques: la cadena de valor a Gramona al Penedès. Font: elaboració de Jaume Gil i Vittorio Galetto amb les dades proporcionades per Gramona en el marc del projecte de recerca europeu PRIMA MAF4SURE—Mediterranean Agroecosystems for Sustainability and Resilience under Climate Change (PCI2021-121943).

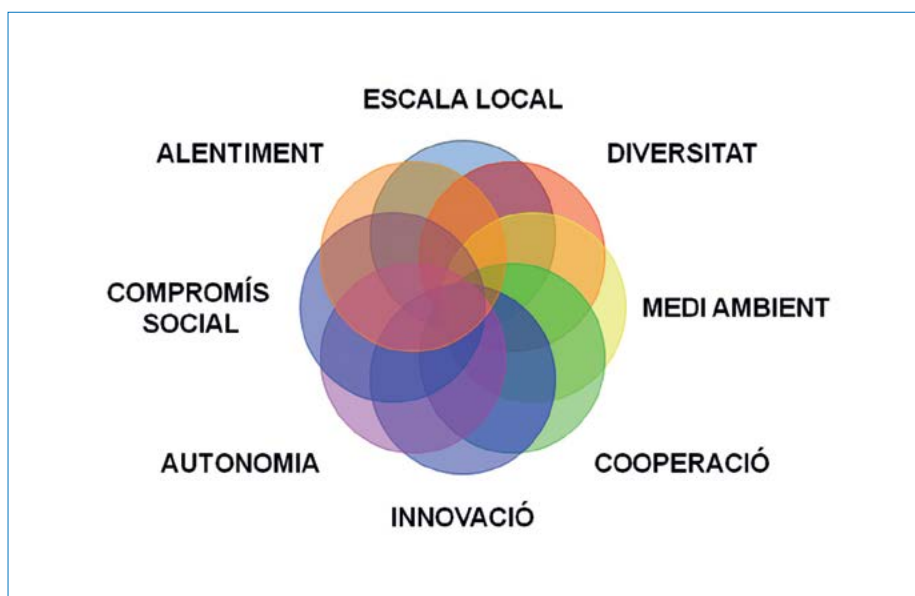


Figura 6. Valors del nou paradigma agrosocial. Font: N. Monllor Rico.

l'any 2016 es va realitzar l'estudi Joves al camp en el qual s'identificaven aquests perfils. El percentatge era de 69% de pagesia tradicional i un 31% de pagesia nouvinguda. L'any 2021 aquestes dades s'actualitzen i el percentatge de pagesia nouvinguda ja suposa un 36%, enfront d'un 64% de pagesia tradicional. L'estudi i la seva evolució constaten el sorgiment d'un nou perfil de pagesia on cobren importància les dones pageses, les per-

sones amb formació universitària i els perfils sense origen agrari. Pel que fa als models productius, també s'observa un augment de la producció agrària ecològica, així com dels canals de venda en circuit curt. Aquesta tendència s'observa en altres estudis que posen de manifest un nou escenari en relació amb els processos d'incorporació agrària, a les persones que accedeixen al sector i a les empreses agràries que posen en marxa.

La nova pagesia són persones joves, i no tan joves, amb una nova manera d'entendre i viure l'activitat agrària i la seva vinculació amb la societat, basada en els valors del nou paradigma agrosocial.

En aquest escenari de canvi de perfil i d'evolució de models productius cap a produccions cada vegada més integrades en l'entorn social i ambiental, el que s'identifica és una manca d'eines de suport i acompanyament per a la nova pagesia. La majoria de programes i ajuts que actualment estan estructurats responen als models tradicionals de relleu agrari familiar. Aquest fet posa de manifest la necessitat de treballar per posar en marxa eines innovadores que donen facilitat a les persones que es volen incorporar de nou al sector, així com a aquelles que ja hi són i volen transitar cap a models més agrosocials i agroecològics.

04. Eines per una nova generació agrària

Fins ara, el suport als processos d'incorporació s'ha donat sobretot en el marc de les explotacions agràries familiars. El sorgiment de nous perfils de persones emprenedores que volen dedicar-se al sector agrari està generant noves necessitats, sobretot en les etapes prèvies a la creació de l'empresa agrària, així com en el procés d'accés a la terra i els recursos bàsics. La pagesia nouvinguda té un llarg camí d'exploració abans no pren la decisió d'incorporar-se al sector agrari i crear una empresa nova.

En aquest sentit s'identifica la necessitat de crear eines que facilitin el trajecte de formació, experimentació i aprenentatge d'aquests nous perfils

innovadors. Un dels programes que s'està explorant els darrers anys a Catalunya són els espais test agraris, de la mà d'ARCA, l'associació d'iniciatives rurals de Catalunya, conjuntament amb d'altres actors territorials^{9,10}.

Aquesta eina neix a França per facilitar les incorporacions progressives de la pagesia nouvinguda. Es conceptualitza com un programa entre la formació i l'empresa, és a dir, està dirigit a persones que tinguin una mínima formació agrària, però que encara no estan preparades per incorporar-se a l'activitat agrària.

El sorgiment de nous perfils de persones emprenedores que volen dedicar-se al sector agrari està generant noves necessitats, sobretot en les etapes prèvies a la creació de l'empresa agrària, i també en el procés d'accés a la terra i els recursos bàsics.

Els projectes neixen de la voluntat de diferents entitats locals i sectorials de fomentar un relleu generacional agrari que garanteixi tant la renovació del capital social com l'aposta per models productius sostenibles.

Els espais test agraris es defineixen a la *Guia metodològica para la creació de un espacio test agrario* com un programa de facilitació dels processos progressius d'instal·lació de nous agents al sector agrari, coordinat mitjançant una governança estructurada i consensuada amb tots els agents im-

plicats. L'espai test agrari s'estructura amb un suport legal, un suport físic i un suport integral, que assegurin la realització del test d'activitat per part de la persona emprenedora.

Per tant, són programes que ofereixen tot el que cal per començar a produir sense haver de fer les inversions inicials. A més, s'emmarquen en models productius vinculats al territori i en consonància amb l'entorn. Estan dirigits al perfil de pagesia nouvinguda que necessita testejar el seu model agrari per tal d'anar agafant experiència i confiança, i també per avançar en el seu procés d'incorporació d'una manera progressiva, o descartar-la un cop demostrada la inviabilitat del model testat.

Actualment, tant a Catalunya com a Espanya, hi ha diverses iniciatives engegades per tal de posar en marxa espais test agraris. Els projectes neixen de la voluntat de diferents entitats locals i sectorials de fomentar un relleu generacional agrari que garanteixi tant la renovació del capital social com l'aposta per models productius sostenibles. La governança d'aquests programes és un dels elements que més dificulta la seva posada en funcionament, ja que normalment hi participen actors diversos (entitats locals, grups d'acció local, ateneus cooperatius, escoles agràries, associacions de productors, cooperatives agràries, propietaris forestals, etc.), que han d'assumir rols i responsabilitats diferents. El procés de constitució dels espais test requereix una sèrie de passos que, gràcies a la Red de Espacios Test Agrarios¹¹, s'ha pogut estructurar a partir de l'aprenentatge dels models francesos, tot adequant-los al marc legal espanyol i català.

Els espais test agraris són una eina més d'un nou enfocament a les noves polítiques de relleu agrari. Són instruments necessaris que facilitin la incorporació progressiva, com per exemple programes d'estades formatives, ajuts a l'exploració en nous models agraris

o facilitats per agafar el relleu d'empreses agràries actives. Un altre dispositiu clau per permetre aquestes proves i incorporacions progressives són els obradors col·lectius. Tant els obradors com d'altres infraestructures de suport a la producció agrària, algunes innovadores com els escorxadors mòbils o modulars, són clau per garantir la viabilitat inicial d'aquests petits projectes, permetre'n l'escalat i amplificar l'impacte transformador que poden tenir sobre el model vigent. En aquest sentit, diverses entitats estan treballant a tot el territori per tirar-les endavant^{12,13}.

Aquestes mesures requereixen d'un acompanyament molt personalitzat a les persones que de nou s'incorporen al sector, ja sigui des de la mateixa administració sectorial, com des d'altres entitats arrelades al territori que treballen en xarxa. El que cal és una visió territorial i sistèmica de com fer costat a les noves incorporacions agràries, ja siguin de pagesia tradicional o de pagesia nouvinguda.

05. Menjar-nos el territori que volem

La transició agroecològica ve, entre d'altres llocs, de la mà de les persones que consumim. Menjar és una acció directa de política agrària que es pot exercir cada dia. Si els catalans i catalanes tinguéssim més consciència i més acció diària en relació amb la nostra cistella de la compra, la nostra pagesia seria una altra. Cal pagar preus justos i no ajustats, cal escollir allò que posem al plat, i cal sobretot ser molt conscients que cada vegada que ens alimentem escollim el sistema agroalimentari que volem.

Per tant, els nous models agraris que fan front a la crisi climàtica es basen en models de producció i consum responsables, coherents i solidaris. Cal treballar de manera conjunta per fer possible un canvi d'escala que aglutini el gran potencial de les petites empreses agràries del món rural català d'arri-

¹¹ <https://espaciostestagrarios.org/> ¹² www.obradorscompartits.cat ¹³ www.xemac.org

bar als mercats urbans. Com diu Izquierdo, la pagesia té futur i aquest passa per la ciutat (Izquierdo, 2008).

El consum que fa que les empreses agràries de la nova pagesia siguin viables està situat en la proximitat de les regions agropolitanes, on hi ha pobles petits i també grans zones urbanes. En totes elles les persones mengen i decideixen com volen comprar. És una responsabilitat compartida facilitar els canals perquè això sigui possible, i vetllar perquè els nous models productius siguin viables ambiental, social i econòmicament.

Per saber-ne més

FAO (2021). Instrumento para la evaluación del desempeño agroecológico (TAPE) - Proceso de desarrollo y directrices para la aplicación. Versión de prueba. Roma: FAO. <https://doi.org/10.4060/ca7407es>

GLIESSMAN, S. (2016). Transforming food systems with agroecology. *Agroecology and Sustainable Food Systems*, 40:3, 187-189. <https://doi.org/10.1080/21683565.2015.1130765>

GONZÁLEZ DE MOLINA, M., GUZMÁN, G. (2017). Agroecology and Ecological Intensification. A Discussion from a Metabolic Point of View. *Sustainability*, 9(1), 86. <https://doi.org/10.3390/su9010086>

GONZÁLEZ DE MOLINA, M., SOTO, D., GUZMÁN CASADO, G., INFANTE-AMATE, J., AGUILERA FERNÁNDEZ, E., VILA TRAVER, J., GARCÍA RUIZ, R. (2020). The Social Metabolism of Spanish Agriculture. The Mediterranean Way Towards Industrialization. Cham: Springer. <https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-3-030-20900-1>

HLPE (2019). Agroecological and other innovative approaches for sustainable agriculture and food systems that enhance food security and nutrition. A report by the High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition of the Committee on World Food Security. Rome: FAO. <https://www.fao.org/3/ca5602en/ca5602en.pdf>

IZQUIERDO, J. (2008) Asturias, región agropolitana: las relaciones campo-ciudad en la sociedad posindustrial. Oviedo: KRK.

LOZANO, B; PALOMO, G; MEGÍAS, L I MONLLOR, N. (2020): Guía metodológica para la creación de un espacio test agrario. Red de Espacios Test Agrarios. <https://espaciostestagrarios.org/es/la-puesta-en-marcha-de-un-espacio-test-agrario>

MACIAS, B.; MONLLOR, N. I FLAMENT, S. (2016): Incorporación de jóvenes al campo en España. Relevo generacional y nuevos perfiles. Barreras a las que se enfrentan y propuestas. Mundubat y COAG. <https://www.mundubat.org/proyecto/incorporacion-de-jovenes-al-campo-en-espana/>

MILONE, P. I VENTURA, F. (2019): New generation farmers: rediscovering the peasantry. *J. Rural Stud.*, 65 (2019), pp. 43-52.

MONLLOR, N. (2011): Explorant la jove pagesia: camins, pràctiques i actituds en el marc d'un nou paradigma agrosocial. Estudi comparatiu entre el sud-oest de la província d'Ontario i les comarques gironines. Tesis doctoral. <https://www.tdx.cat/handle/10803/70011>

PARAJUÀ, N., Agriculture, stockbreeding, forestry and fishing transformations within the agri-food system (Spain, 1980-2016) (de propera publicació a la revista *Historia Agraria*).

POMAR LEÓN, A.; DURAN GURMSEY, N.; GAMBOA JIMÉNEZ, G.; BINIMELIS ADELL, R.; TENDERO ACIN, G. (2018). Arran de Terra II. Indicadors de Sobirania Alimentària a Catalunya. Actualització 2018. Barcelona: Entrepobles/Ajuntament de Barcelona.

SHIVA, V. (2017). ¿Quién alimenta realmente al mundo? Madrid: Capitán Swing.

VAN DER PLOEG, J.D (2008). The New Peasantries: Struggles for autonomy and sustainability in an era of empire and globalization. London: Earthscan.

ZAGATA, L. I SUTHERLAND, L.A. (2015). Deconstructing the "young farmer problem in Europe": towards a research agenda. *J. Rural Stud.*, 38 (2015), pp. 39-51.

Autoria:



Enric Tello Aragay

Facultat d'Economia i Empresa
Universitat de Barcelona
tello@ub.edu



Noelia Parajuá Carpintero

Facultat d'Economia i Empresa
Universitat de Barcelona
noelia.parajua@ub.edu



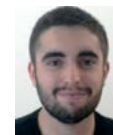
Mònica Serrano Gutierrez

Facultat d'Economia i Empresa
Universitat de Barcelona
monica.serrano@ub.edu



Ana Moragues Faus

Facultat d'Economia i Empresa
Universitat de Barcelona
ana.moragues@ub.edu



Jaume Gil Pujol

Economista
jaugpuj@gmail.com



Soazig Darnay

EIREST. Université de Paris 1
Panthéon-Sorbonne
soazigdarnay@yahoo.fr



Neus Monllor Rico

Consultora social
neus@neusmonllor.eu



Albert Puigvert Tuneu

Gerent de l'Associació d'Iniciatives Rurals de Catalunya (ARCA)
gerencia@arca-dr.cat



Parlem amb: FRANCESC MAURI

Francesc Mauri Domènech és llicenciat en Geografia per la Universitat de Barcelona, especialitzat en Meteorologia. L'any 1985 va començar a treballar com a meteoròleg a Catalunya Ràdio, i tres anys després, es va incorporar a Televisió de Catalunya, també com a meteoròleg.

És membre del Consell Assessor del Servei Meteorològic de Catalunya, i autor i coautor de diversos llibres sobre meteorologia, com ara "El temps vist des del cel" o "Stop al canvi climàtic: com podem ser més sostenibles".

A més a més, destaca per ser un gran divulgador sobre el canvi climàtic i per conscienciar sobre els seus efectes i les vies de mitigació per fer-hi front de manera individual i col·lectiva.



[Fa anys que parlem sobre canvi climàtic, causes, efectes, conseqüències... La població catalana està prou informada i sensibilitzada?](#)

M'agradaria dir que sí, però, crec que, en general, no. La població sent coses i li arriben molts inputs, però, informada de veritat, no ho està. La prova és que, per exemple, ens arriba molta informació de la revolució energètica, la dels residus, la del reciclatge... Però això no garanteix que sigui bona o que la societat la paeixi bé. Sí que és veritat que la població catalana, respecte a altres indrets de l'Estat espanyol, està a anys llum, és a dir, estem molt més informats. És una societat relativament semblant a la balear, la basca o la navarresa.

[Quina opinió tens sobre les línies d'actuacions principals de mitigació del canvi climàtic que es porten a terme en l'àmbit català, europeu i mundial?](#)

Catalunya ha estat pionera amb la realització de l'Informe sobre el canvi climàtic a Catalunya, del qual ja se s'ha publicat la tercera edició. Un estudi únic en el conjunt del sud d'Europa, i en el moment de la primera publicació, gairebé únic a escala europea.

El que cal fer està molt ben descrit en aquest Informe, però molts d'aquests canvis són molt potents i estruc-

turals. Aleshores, a partir d'aquí, com que algunes de les línies d'actuació són complicades i difícils, tenen un impacte a escala econòmica. Una part d'aquests diners són públics, a través dels Fons Next Generation. Aquests fons estan molt bé, però xoquen amb un problema greu d'organització de l'Administració, que no té l'estructura per donar sortida àgil, activa i fàcil a aquests ajuts. En el cas del sector privat, depenent de quin és el seu camp d'actuació, s'enfoca cap a canvis i d'altres, no. Estem en un moment d'una complexitat molt gran.

A la cimera de la COP27 els acords han estat mínims. Hi ha hagut uns acords nord-sud interessants, però pel que m'explica la gent que ha estat a les negociacions, no ha estat gens encoratjador. Aleshores, a escala europea, sí que Europa està liderant mundialment molts canvis, i Ursula von der Leyen, del Partit Popular Europeu, ho té molt clar. A escala mundial, però, és molt difícil, per no dir gairebé impossible, posar-se d'acord.

[Quines haurien de ser les accions prioritàries i més imminents que cal que els professionals del sector agroalimentari implementin per contribuir a la mitigació del canvi climàtic?](#)

El sector agroalimentari a Catalunya és fonamental, és una pota de l'economia bestial, i en l'àmbit econòmic som una



gran potència agroalimentària. El que hauríem d'intentar, ja que tenim un país que té moltes condicions per fer-ho gràcies a la varietat geogràfica i climàtica, és ser sobirans en l'àmbit alimentari. Arribar al 100% és molt difícil, crec que ara ho som en un 40%, per tant, estem lluny, i més encara, amb la guerra d'Ucraïna, els problemes que comporta la globalització i el fet que els preus s'imposin des de fora.

Tenint en compte tot això, el sector agrícola, ramader, pesquer, forestal i tot el que se'n deriva, com la silvicultura, podria ser una base molt més forta de sobirania i seguretat alimentària. Per tant, algunes accions per mitigar el canvi climàtic poden ser: la reducció dels nivells de les emissions de diòxid de carboni o implementar iniciatives per enfortir el món rural amb iniciatives imaginatives que fixin població i que aportin atractiu.

[Amb el pas del temps i a conseqüència del canvi climàtic, el paisatge agrícola català canviarà?](#)

Sí, absolutament, i si algú es creu que podrem conservar molts dels paisatges que tenim a hores d'ara, doncs està equivocat. Les tendències per a les pròximes dècades són nefastes. Si l'any 2050 Barcelona ha de tenir la temperatura de Màlaga, i Lleida la de Sevilla, no sé què creixerà en aquest país. La disponibilitat d'aigua serà menor per la natura, i estem parlant, per tant, d'afectacions

més que notables. Així doncs, o anem cap a una política potent, pensada i convençuda de mitigació del canvi i d'adaptació, o no anirem bé. Tots, les pròximes dècades, hem de ser extraordinàriament generosos.

[Com a coneixedor, estudiós i divulgador d'aquests temes, quin consell donaries als professionals del sector primari i a la població en general?](#)

Jo no soc economista, i malgrat que conec el sector primari, se m'escapen moltes coses. El que és clar és que la població del món rural ha de viure sense problemes per poder tirar endavant, hem de ser imaginatius amb el que ens demana cada cop més la població, que no és majoritari, però que sí que té un valor afegit notable. Aquesta és la perspectiva d'una persona que no està ficada en el sector primari, però que sí que el que demanaria és aquesta imaginació i, sobretot, esperit de tolerància i sacrifici. S'ha de parlar, s'ha de trobar un terme mitjà per a qualsevol iniciativa per al món rural.

De cara a la societat, de manera individual, quan vaig a un supermercat o una botiga, tinc molt clar que molts dels productes vegetals, carnis i peix, sempre que puc, han de ser d'aquí. D'aquesta manera, es redueix la petjada de diòxid de carboni i es tanca el cercle amb la gent que es guanya la vida aquí.



Generalitat de Catalunya
Departament d'Acció Climàtica,
Alimentació i Agenda Rural



xarxa-i.cat
Xarxa d'Innovació agroalimentària
i rural de Catalunya