



Cap a una bioeconomia circular a Catalunya

[Pàg 03](#) L'Estratègia de la bioeconomia de Catalunya 2030 [Pàg 08](#) Millora de la gestió forestal i l'aprofitament dels recursos forestals de Catalunya [Pàg 12](#) Creació de paisatges agroforestals resilents i la provisió sostenible de serveis ecosistèmics de Catalunya [Pàg 18](#) La valorització de les dejeccions ramaderes i els residus orgànics [Pàg 25](#) L'aprofitament i valorització de coproductes i subproductes de la cadena alimentària [Pàg 33](#) Bioeconomia i resiliència [Pàg 37](#) El Biohub CAT: el *hub* de la bioeconomia de Catalunya [Pàg 41](#) Un context polític favorable en un entorn social difícil per a la bioeconomia catalana [Pàg 45](#) Parlem amb: Christian Patermann



David Mascort Subiranas

Conseller d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural

La bioeconomia és un model econòmic circular i sostenible fonamentat en l'ús de recursos biològics renovables i locals per produir béns i serveis en tots els sectors econòmics. Es basa en el manteniment d'ecosistemes funcionals i sans i en una redefinició de l'economia lineal predominant. La bioeconomia permet, a més, abordar reptes relacionats amb la sostenibilitat, com ara el canvi climàtic, el despoblament rural o la pèrdua de biodiversitat.

Des del Govern, percebem la transició cap a la bioeconomia com una gran oportunitat de present i de futur en els àmbits econòmic, social i ambiental, sobretot per als sectors implicats, i també per impulsar el desenvolupament territorial.

En aquest context, l'any 2021 vam aprovar l'Estratègia de bioeconomia de Catalunya 2030 (EBC2030), per promoure el desenvolupament sostenible de l'economia catalana mitjançant el foment de la producció de recursos biològics i de processos locals i renovables.

L'EBC2030 estableix un marc de planificació amb una visió compartida lligada al territori i alineada amb les polítiques europees i de país. El primer Pla d'acció 2022-2024 identifica accions en quatre cadenes de valor prioritàries: i) l'aprofitament de recursos forestals; ii) els paisatges agroforestals resilients i la provisió sostenible dels serveis ecosistèmics; iii) la valorització de les dejeccions ramaderes i residus orgànics; i iv) la valorització de subproductes de la cadena alimentària.

Donar valor i sostenibilitat a la producció agrícola, ramadera i forestal i fomentar paisatges més resilients als canvis socioeconòmics i ambientals són dos grans reptes que tenim per endavant. El sector de la bioeconomia ja té un pes significatiu a Catalunya. Disposem, per tant, d'un teixit econòmic necessari per fer la transformació que ha de ser capaç de posar en valor els nostres recursos naturals de manera sostenible. Alhora, cal vetllar perquè la transició sigui justa i generi benestar i prosperitat als territoris rurals, gestors de gran part dels recursos.

Aquest canvi implica la col·laboració i la complicitat entre Administració pública, acadèmia, empreses i societat civil a partir d'una visió compartida. Aquest és precisament l'objectiu del hub de la bioeconomia de Catalunya (Biohub CAT), un instrument que neix l'any 2023 des del territori, per ser la finestreta única per impulsar la bioeconomia a Catalunya.

El fet que la bioeconomia tingui impactes multisectorials que afecten àmbits i actors diversos requereix aproximacions sistèmiques i noves formes de governança que permetin lligar les polítiques públiques amb els reptes i necessitats del territori de manera més participativa, flexible i dinàmica, i que fomentin l'experimentació i l'aprenentatge.

En tot aquest procés, la ciutadania hi juga un paper clau, amb un canvi dels models de vida i de consum, i amb l'exigència cap als altres agents per portar les accions a la pràctica. Hem de ser tots còmplices de la transformació i hem de trobar les fórmules perquè els projectes que es desenvolupin al territori tinguin un consens social suficient.

Per acabar, m'agradaria destacar també el Congrés BIT (Bioeconomia, Innovació i Tecnologia), l'aparador de la bioeconomia a Catalunya que s'ha anat consolidant com un lloc de trobada, aprenentatge, intercanvi i posicionament de la bioeconomia a Catalunya i que, com aquest *Dossier Tècnic*, vol contribuir a la transició cap a la bioeconomia.

Dossier Tècnic. Núm. 127

Cap a una bioeconomia circular a Catalunya.
Març 2024.

Edició

Direcció General d'Empreses Agroalimentàries, Qualitat i Gastronomia.

Consell de Redacció

Carmel Mòdol Bresolí, Joan Gòdia Tresánchez, Glòria Cugat Pujol, Cristina Massot Berna, Neus Ferrete Gracia, Mercè Soler Barrasús, Enric Vadell Guiral, Albert Alemany Capella, 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 Míriam González Domínguez.

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:

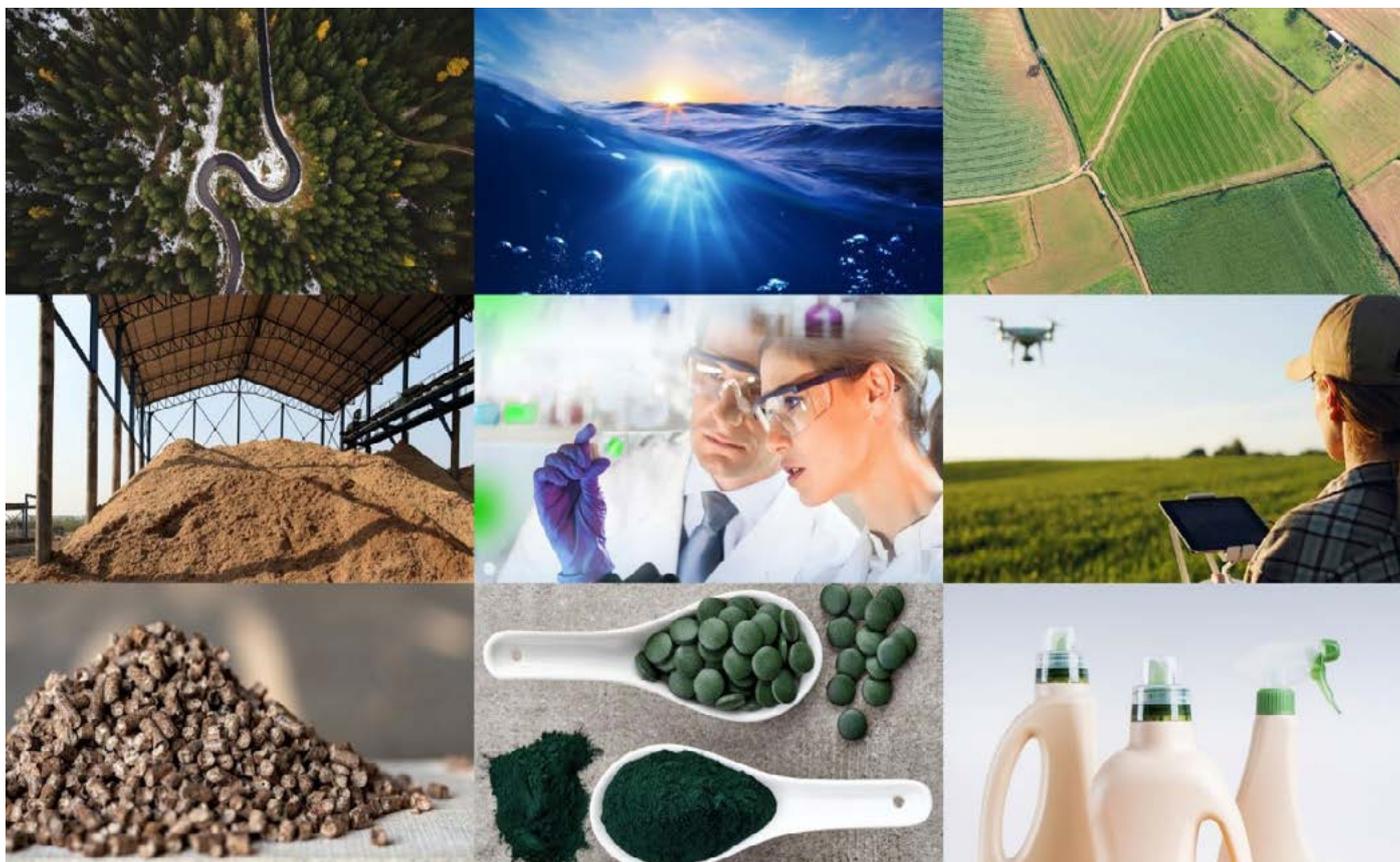
<https://ruralcat.gencat.cat>
<https://agricultura.gencat.cat/>
e-mail: sia.daam@gencat.cat

Portada:

Autor: Carlos Guzmán Lorente.



L'ESTRATÈGIA DE LA BIOECONOMIA de Catalunya 2030



Exemples de bioeconomia. Foto: Banc d'imatges Shutterstock.

01. Introducció

Les evidències que el model predominant de producció i consum globalitzats provoca impactes negatius són nombroses. Des de la crisi climàtica i les seves conseqüències en forma de sequera, episodis meteorològics extrems i grans incendis forestals, fins a les desigualtats econòmiques socials o territorials, per exemple.

És necessari repensar i redissenyar aquest model reconeixent la necessitat de disposar d'ecosistemes regenerats i sans i redefinint les activitats econòmiques per reduir el consum de recursos i per substituir aquells que

són fòssils i no renovables per noves fonts basades també en l'aprofitament de recursos de base biològica i residus orgànics.

La bioeconomia vol contribuir a aquesta transformació. Es concep com un model econòmic circular i sostenible basat en l'ús de recursos biològics renovables i locals per produir béns i serveis en tots els sectors econòmics. Implica un canvi en el tipus de recursos utilitzats, en el seu origen i les distàncies que recorren. Comporta tenir en compte els impactes negatius associats i prevenir-los.

La bioeconomia abasta tots aquells

àmbits basats en els recursos renovables. Inclou, per tant, l'agricultura, la ramaderia, la pesca i la indústria alimentària, l'activitat forestal, els productes biobasats utilitzats en sectors com el tèxtil, el químic, el farmacèutic o el paperer, la gestió i el tractament de les dejeccions ramaderes i els residus orgànics i l'aprofitament energètic de la biomassa.

A Catalunya, la contribució econòmica dels sectors productius que hi estan relacionats va suposar de mitjana en el període 2016-2021 una producció de 67.362,4 M€ (el 15,2% del total) i una ocupació de 612.500 llocs de treball (el 17,0% del total).

02. L'EBC2030

L'Estratègia de la bioeconomia de Catalunya 2021-2030 (EBC2030), aprovada el setembre de 2021 (Acord de Govern GOV/141/2021), és el full de ruta de la Generalitat de Catalunya per a la transició cap a la bioeconomia sostenible i circular. La seva redacció va ser impulsada pel Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural, organisme que integra la major part de les polítiques estretament vinculades a la bioeconomia. Les diferents unitats del Departament van participar en el seu disseny i estan implicades en la seva implantació diària. També es va comptar amb el Centre de Ciència i Tecnologia Forestal de Catalunya (CTFC), i l'Institut de Recerca i Tecnologia Alimentària (IRTA) en l'elaboració recollint el seu coneixement científic i tècnic específic.

L'EBC2030 és una estratègia centrada en els àmbits i activitats de la bioeconomia que es troben menys desenvolupats a Catalunya i que, per tant, necessiten més suport institucional a través de la implementació de mesures específiques.

L'EBC2030 segueix les orientacions de l'Estratègia europea de bioeconomia, aprovada l'any 2012 i actualitzada l'any 2018, la qual considera fonamental desplegar a curt termini les estratègies locals i regionals per aconseguir aprofitar el potencial de generació d'activitat econòmica del sector de la bioeconomia circular. Així mateix, té en compte el Pacte verd europeu de la Unió Europea i els Objectius de desenvolupa-



Estratègia de la bioeconomia de Catalunya 2030. Font: DACC.

ment sostenible de Nacions Unides.

És una estratègia centrada en els àmbits i activitats de la bioeconomia que es troben menys desenvolupats a Catalunya i que, per tant, necessiten més suport institucional a través de la implementació de mesures específiques. Es complementa i es coordina amb altres instruments estratègics del Govern. Entre ells, destaquen el Pla estratègic de l'alimentació de Catalunya 2021-2026 i l'Estratègia marítima de Catalunya 2030, que despleguen les línies d'actuació associades a l'alimentació, i el Full de ruta de l'economia circular de Catalunya 2030, que impulsa la circularitat de tot el teixit productiu.

L'Estratègia de la bioeconomia pretén contribuir a:

- Descarbonitzar l'economia catalana i fer-la més sostenible, circular, inclusiva i resiliència.
- Aprofitar els recursos biològics renovables i locals.
- Disminuir la dependència de recursos de l'exterior.
- Crear noves oportunitats de negoci, especialment al primer sector.
- Aprofitar els coproductes i subproductes de la cadena alimentària.
- Desenvolupar el món rural i fomentar l'equilibri territorial.

- Millorar la qualitat dels sòls mitjançant pràctiques agronòmiques que ens permetin fixar més carboni.
- Promoure la creació de paisatges més resilients als canvis socioeconòmics i ambientals.

La complexitat tant en els reptes com en la tipologia i nombre d'agents implicats o en la formulació d'actuacions fan que la governança sigui una peça clau en la implantació de l'EBC2030. És necessari posar en pràctica nous models i metodologies més participatives i flexibles que tinguin en compte les diferents administracions, però també els sectors empresarials, els organismes de recerca i les universitats i la societat civil, arreu del territori, per definir agendes compartides i aconseguir teixir complicitats per construir solucions efectives.

03. Principis de l'EBC2030

La formulació de l'EBC2030 parteix d'un seguit de principis que es tenen en compte de forma transversal en el seu desplegament, entre els quals destaquen: contribuir a frenar la pèrdua de biodiversitat i a la mitigació i adaptació al canvi climàtic, promoure el vincle entre el món urbà i el primer sector, i desenvolupar aquells àmbits territorials amb una menor activitat econòmica.

- Integrar i complementar polítiques i estratègies existents.
- Garantir la seguretat i la sobirania alimentàries.
- Contribuir a la mitigació i adaptació al canvi climàtic.
- Garantir la circularitat i la sostenibilitat.
- Desenvolupar aquells àmbits territorials amb una menor activitat econòmica.
- Assegurar la participació de tots els agents implicats.
- Contribuir a frenar la pèrdua de la biodiversitat i a conservar el patrimoni natural.
- Promoure l'ús eficient dels recursos naturals.
- Incloure el paradigma d'una sola salut.
- Fomentar la consolidació i la incorporació de les dones.
- Reforçar el lideratge del sector

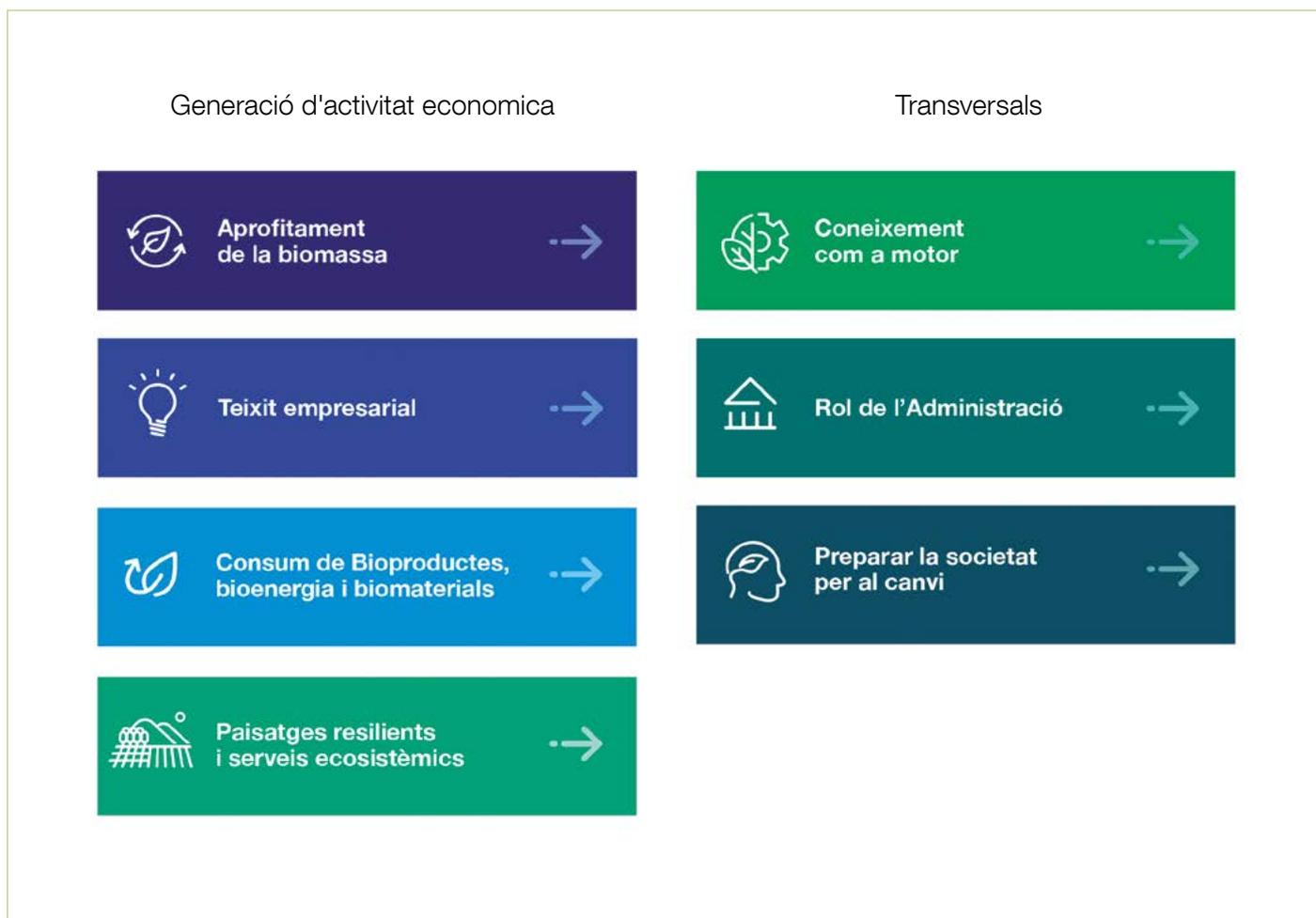
agroalimentari català i la seva projecció internacional.

- Promoure el vincle entre el món urbà i el primer sector.

04. Objectius

La missió de l'EBC2030 és afavorir la transició cap a un model econòmic basat en l'aprofitament òptim dels recursos biològics renovables i locals per crear productes de més valor afegit, alhora que milloren la competitivitat i la sostenibilitat dels sectors implicats i, especialment, d'aquelles cadenes de valor menys desenvolupades mitjançant la creació de llocs de treball de qualitat i l'impuls de la generació de coneixement com a motor de canvi, amb especial atenció al primer sector. L'EBC2030 estableix 37 mesures estructurades en set objectius estratègics:

1. Millorar l'aprofitament de la biomassa de Catalunya mitjançant la caracterització, quantificació, optimització de la gestió i distribució.
2. Desenvolupar un teixit empresarial basat en la bioeconomia circular arreu del territori, posant especial atenció en el primer sector.
3. Fomentar l'ús i consum de bioproductes, bioenergia i biomaterials al mercat.
4. Promoure els paisatges agroforestals resilents i la provisió sostenible de serveis ecosistèmics en el context de la bioeconomia circular catalana.
5. Situar el coneixement com a motor de la bioeconomia circular.
6. Enfortir el rol de l'Administració i adaptar el marc normatiu i legal de manera que afavoreixi la bioeconomia circular a Catalunya.
7. Preparar la societat catalana per al canvi cap a la bioeconomia circular.



Objectius de l'EBC2030. Font: DACC.



Cadenes de valor del Pla d'acció 2022-2024 Font: DACC.

05. Pla d'acció 2022-2024

Per assolir els objectius de l'EBC2030, i en coherència amb els principis de partida, la voluntat d'aquesta Estratègia és portar a terme un seguit d'accions transformadores que permetin avançar en la bioeconomia circular a Catalunya. Aquestes es detallen en plans d'acció triennals i són complementàries a d'altres actuacions impulsades pels agents involucrats en la bioeconomia.

Així, el primer Pla d'acció 2022-2024

Les quatre cadenes de valor que desenvolupa el Pla d'acció 2022-2024 es porten a la pràctica mitjançant 15 accions transformadores que compten amb un pressupost total de més de 200 milions d'euros.

prioritza quatre cadenes de valor amb necessitat i potencial de desplegament a Catalunya i defineix 15 accions transformadores. Diferents departaments de la Generalitat de Catalunya i diferents unitats del Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural són responsables de la seva implantació, amb un cronograma i un pressupost assignats.

05.01 Cadenes de valor

Les quatre cadenes de valor que desenvolupa el Pla d'acció 2022-2024 són:

1. Millora de la gestió forestal i l'aprofitament dels recursos forestals.
2. Creació de paisatges agroforestals resilents i la provisió sostenible de serveis ecosistèmics.
3. Valorització de les dejeccions ramaderes i altres residus orgànics.
4. Valorització de coproductes i subproductes de la cadena alimentària.

05.02 Accions transformadores

Les 15 accions transformadores inclo-

ses en el Pla d'acció 2022-2024 compten amb un pressupost total de més de 200 milions d'euros.

Recullen activitats que han de permetre identificar i caracteritzar els recursos biològics disponibles a Catalunya i facilitar l'accés i la gestió per aprofitar aquests recursos. Preveuen acompanyar el sistema empresarial cap a la bioeconomia posant en valor el coneixement i les infraestructures actuals i futures i generant noves oportunitats de negoci reforçades pels perfils professionals adequats. Posen l'èmfasi en l'agilització dels tràmits administratius i a orientar les fonts de finançament per al desenvolupament de la bioeconomia. Volen fomentar el consum de bioproductes, biomaterials i bioenergia. Un dels àmbits per a la substitució de productes de base fòssil és la fertilització, on les accions del Pla pretenen reforçar la fertilització orgànica i la millora de la qualitat dels sòls. Finalment, promouen la creació dels paisatges agroforestals resilents i la provisió sostenible dels serveis ecosistèmics.

Codi	Accions transformadores	Cadena de valor	Objectiu
AT 1	Observatori de la bioeconomia	Transversal	O1. Aprofitament de la biomassa
AT 2	Hub de la bioeconomia circular	Transversal	O2. Teixit empresarial
AT 3	Compra pública	Transversal	O3. Consum de bioproductes, bioenergia i biomaterials
AT 4	Conscienciació a la ciutadania	Transversal	O3. Consum de bioproductes, bioenergia i biomaterials O7. Preparar la societat per al canvi
AT 5	Plataforma de Recerca i Innovació de la Bioeconomia Circular	Transversal	O5. Coneixement com a motor
AT 6	Nous perfils professionals i formació contínua	Transversal	O5. Coneixement com a motor
AT 7	Oficina de la Bioeconomia Circular	Transversal	O6. Rol de l'Administració
AT 8	Taula de Cogestió de la Bioeconomia Circular	Transversal	O7. Preparar la societat per al canvi
AT 9	Aprofitament energètic de la biomassa local	Forestal, dejeccions, alimentació	O1. Aprofitament de la biomassa
AT 10	Accés i gestió de la biomassa	Forestal, dejeccions, alimentació	O1. Aprofitament de la biomassa
AT 11	Nous models de negoci basats en la bioeconomia circular	Forestal, dejeccions, alimentació	O2. Teixit empresarial
AT 12	Xarxa de plantes d'escalat preindustrial	Forestal, dejeccions, alimentació	O5. Coneixement com a motor
AT 13	Fertilització de base orgànica i millora de la qualitat del sòl	Dejeccions, paisatges resilents	O4. Paisatges resilents i serveis ecosistèmics
AT 14	Projectes pilot per a la creació de paisatges agroforestals resilents	Paisatges resilents	O4. Paisatges resilents i serveis ecosistèmics
AT 15	Valoració dels serveis ecosistèmics	Paisatges resilents	O4. Paisatges resilents i serveis ecosistèmics

Accions transformadores del Pla d'acció 2022-2024. Font: elaboració pròpia.

Per saber-ne més

Estratègia de la bioeconomia de Catalunya 2030 <https://govern.cat/govern/docs/2021/09/14/13/55/aaec0897-7a0a-42cf-ae89-454b16ca1d70.pdf>

Pla d'acció 2022-2024 de l'Estratègia de la bioeconomia de Catalunya 2030 https://ruralcat.gencat.cat/documents/20181/9735710/PA_EBC_CA_

[v4.pdf/d8bbfd1a-e857-4861-bf1f-a1b-7da11bb01](https://research-and-innovation.ec.europa.eu/research-area/environment/bioeconomy/bioeconomy-strategy_en)

Estratègia de bioeconomia de la Comissió Europea

https://research-and-innovation.ec.europa.eu/research-area/environment/bioeconomy/bioeconomy-strategy_en

Autoria



Míriam González Domínguez

Gabinet Tècnic. DACC.
mgonzalezd@gencat.cat



Clara Solé Carbonell

Gabinet Tècnic. DACC.
csolec@gencat.cat

MILLORA DE LA GESTIÓ FORESTAL i l'aprofitament dels recursos forestals de Catalunya

01. Situació actual

Catalunya disposa de 2.074.390 hectàrees de superfície forestal (incloent-hi boscos, prats de dent, matollars i erms, entre d'altres), que representa el 65% de la superfície total. D'aquestes hectàrees, el 64% són boscos (1,3 Mha). El creixement mitjà d'aquests boscos, obtingut per comparació entre el tercer i quart Inventari forestal nacional (IFN), és de 2,24 m³/ha-any per les coníferes i 1,74 m³/ha-any pels planifolis. Aquest creixement representa 3,7 Mm³/any en total. De tot aquest creixement, només se n'aprofita una tercera part, el que es tradueix en una mitjana d'aprofitaments de fusta i llenya al voltant d'1 Mm³/any durant els darrers 10 anys.

A més, la propietat forestal de Catalunya és majoritàriament privada. Concretament, el 75% és de propietat privada (1,56 Mha), mentre que el 25% restant

El sector forestal a Catalunya es troba actualment en un moment de canvi i es dirigeix cap a un horitzó on la sostenibilitat i els principis de la bioeconomia i l'economia circular seran imprescindibles.

és de titularitat pública (0,51 Mha). Adicionalment, no tots els boscos catalans compten amb plans d'ordenació forestal, ja que només estan ordenats un 39% de la superfície pública (201.191 ha) i un 30% de la privada (461.812 ha).

El sector forestal a Catalunya es troba actualment en un moment de canvi,

derivat de la pròpia conjuntura mundial i de la necessitat d'adaptar-se a un entorn mudant que alhora es dirigeix cap a un horitzó on la sostenibilitat i els principis de la bioeconomia i l'economia circular seran imprescindibles. La gestió forestal també és necessària per assolir alguns dels Objectius de desenvolupament sostenible de Nacions Unides.

01.01 Valorització de la cadena forestal

Actualment, la valorització de la cadena forestal té tres línies principals de productes (taula 1): fusta per a la indústria, estella i llenya. Les dues darreres es destinen a la generació de bioenergia (190.270 m³ i 289.701 m³ respectivament el 2022). Pel que fa a la fusta per a la indústria, els quatre destins a Catalunya són: les serradores, la producció de fusta laminada encreuada (CLT), la producció de pals,

Línies treball al bosc	Destí industrial	Fusta en roll (m ³)		Producte elaborat (m ³)	Subproductes (m ³)			Total subproductes forestals (m ³)
		Importació	Catalana		Estella	Serradura	Escorça	
Indústria	Serradores	133.838	454.993	214.335	190.192	95.980	88.325	374.497
	CLT	-	6.531	2.377	2.110	1.065	980	4.154
	Pals, tornejats, perxes i estaques	27.454	99.271	81.104	20.276	7.604	17.742	45.621
	Trituració (exportació)	-	74.453	74.453	-	-	-	-
Estella per a energia			190.270				190.270	
Llenya			289.701				289.701	
Total fusta en roll (m ³)		161.292	1.115.219	Total subproductes forestals (m ³)			904.243	

Taula 1. Produccions dins la cadena forestal a Catalunya (any 2022). Font: Estadístiques d'aprofitaments forestals del DACC i de l'Enquesta industrial de productes d'IDESCAT. Per fer comparables les xifres de les dades d'origen, s'unifiquen i simplifiquen a m³ comptant densitats 1t/m³.

perxes i estaques, i la trituració per a exportació. La taula 1 també especifica l'origen de la fusta de roll emprada a la indústria i distingeix entre la importada (133.838 m³) i la produïda al país (454.993 m³), i també mostra el resultat final de la transformació industrial, ja sigui producte elaborat o els diferents tipus de subproductes (estella, serradura i escorça).

Com es pot observar, s'extreu 1 Mm³/any de fusta dels boscos catalans, dels quals un 57% entra a la indústria de primera transformació (principalment serradores), un 26% es destina a llenya i el 17% restant s'estella per a usos energètics.

Pel que fa a la producció industrial, la major proporció (41% del total tallat a Catalunya) es destina a la producció de fusta serrada i a la indústria de segona transformació, principalment envasos i embalatges. En tot cas, també resulta significativa la producció de pals, tornejats, perxes i estaques (9%), així com la fusta de trituració que s'exporta per a la producció de paper i taulers (7%). En canvi, la fabricació de CLT actualment només absorbeix un discret 0,6% de la producció catalana de fusta, tot i els seus grans avantatges com a material de construcció.

Quant als subproductes del processament de la fusta, se'n diferencien tres tipus: estella, serradures i escorça, de les quals es generen un total de 424.271 m³ que acaben al mercat com a pèl·lets, jaç de bestiar, etc. Aquesta quantitat, sumada a l'estella i la llenya per a bioenergia, fa un total de 904.243 m³ de subproductes forestals generats a Catalunya.

01.02 Productes no fusters

D'entre els productes forestals no fusters, el més rellevant a Catalunya són els bolets, amb una producció molt variable segons els anys. Com a mitjana, la producció del període 2018-2022

ha estat de 66,3 kg/ha. Pel que fa a la producció comercial, el 2022 se'n van comercialitzar 2.790 tones, tot i que la mitjana anual del període 2018-2022 va ser significativament superior, amb 4.270 tones. S'ha de tenir en compte que el 2018 va ser un any de gran producció de bolets, amb 10.710 tones.

La cadena forestal té tres línies principals de productes: la fusta per a la indústria, l'estella i la llenya. A més a més, el bosc genera productes no fusters: els bolets, la tòfona, els pinyons i les plantes aromàtiques i medicinals.

Pel que fa a la resta de productes no fusters, la producció de tòfona negra a la temporada 2022-2023 va ser de 2.850 kg, mentre que la mitjana de la producció anual en el període de 2018-2022 va ser de 3.140 kg. La producció de pinyó blanc, entès com la fruita seca que és la llavor del fruit (pinya) del pi pinyer (*Pinus pinea*) va ser de 28 tones l'any 2020, similar a la mitjana anual de 26 tones en el període 2014-2019. Quant a les plantes aromàtiques i medicinals silvestres, el 2020 els aprofitaments en terrenys públics van ser de 22 tones de boixerola i d'1,30 tones de plantes medicinals. Cal tenir en compte que els productes no fusters, amb excepció de la tòfona, tenen una baixa incidència econòmica en el sector forestal per diversos motius com, per exemple, l'afectació per plagues, el furtivisme o la manca d'un marc regulador.

Una de les principals tendències els propers anys en relació amb aquests productes serà la consolidació en la regulació i la traçabilitat de la seva comercialització.

02. Principals reptes i oportunitats de futur

L'Estratègia de la bioeconomia de Catalunya 2030, en línia amb el que també preveu l'Estratègia per promoure l'aprofitament energètic de la biomassa forestal i agrícola 2021-2027, planteja impulsar un escenari de desenvolupament de la bioeconomia en el qual la producció catalana de fusta de roll s'incrementi un 30%, la qual cosa implica assolir un volum anual d'1,3 Mm³. Amb aquest augment, compatible amb els criteris de gestió forestal sostenible definits a la Conferència de Lisboa de Forest Europe, s'asseguraria:

- Cobrir les necessitats de la indústria d'embalatge catalana, tot reduint la seva dependència de les importacions de fusta de roll. El creixement d'aquesta indústria és fonamental per estimular la gestió forestal. Tot i que hi ha una forta demanda de palets a causa de l'alt grau d'exportacions de la indústria catalana, el creixement d'aquest sector actualment es troba obstaculitzat per una manca de matèria primera originària dels boscos catalans.
- Disposar de gairebé 100.000 m³ de fusta de roll per al desenvolupament d'una indústria forestal de segona transformació que valoritzi la fusta de més qualitat per a la construcció.
- Proveir matèria primera al gremi del moble català, amb una facturació anual de 1.322 M€, per cobrir una part de la seva producció amb fusta local.
- Mantenir l'activitat de les empreses productores de tornejats, pals, perxes, etc.
- Garantir els compromisos d'exportació d'algunes empreses catalanes a papeteres externes.
- Subministrar biomassa a les actuals centrals de generació elèctrica i calderes tèrmiques, i també furnir l'increment previst a l'Estratègia per promoure l'aprofitament energètic de la biomassa forestal i agrícola 2021-2027.
- Continuar amb la producció actual de llenya. No se'n preveuen futurs increments atès que s'ha mantingut relativament estable els darrers anys.

03. Iniciatives existents per fomentar la gestió dels boscos i l'ús dels productes forestals

03.01 Construcció industrial i mobiliari de fusta

Construir amb fusta permet una reducció en l'ús de materials, ja que té una major eficiència tèrmica, en la generació de residus i en el temps d'instal·lació. I, a més a més, cada metre cúbic construït en fusta fixa una tona de CO₂ atmosfèric i evita l'emissió de dues tones més en comparació amb el ciment. Per tant, el desenvolupament de nous materials constructius basats en la fusta, com és el cas de la fusta laminada encreuada (*cross laminated timber*, CLT), suposa una oportunitat per incrementar l'eficiència energètica, reduir les emissions del sector de la construcció i augmentar el valor afegit de la fusta.

La tecnologia CLT és eficaç per a moltes escales de disseny i penetra ràpidament en la indústria de la construcció comercial com una alternativa ràpida i més sostenible a les superestructures d'acer o formigó. Utilitza tecnologia de fabricació digital molt precisa que permet un muntatge ràpid i minimitza la necessitat de mà d'obra. Al sector forestal li permet capitalitzar els recursos naturals del territori i contribuir a dinamitzar la indústria catalana

de primera i segona transformació.

A Catalunya, hi ha una empresa que treballa des de fa anys aquest material amb fusta de Pirineu: Fustes Sebastia comercialitza el seu CLT amb el nom SOLID CLT i també fabrica bigues laminades.

Una altra iniciativa que iniciarà la producció a final de 2025 prové del Grup Boix, i el posicionarà com a principal productor de CLT a Catalunya amb 20.000 m³ anuals, una inversió prevista de 30 M€ i una ocupació de 20 persones.

Amb l'objectiu d'accelerar l'ús i la valorització de la fusta local serrada, així com de donar suport a les iniciatives empresarials esmentades, el Centre de Ciència i Tecnologia Forestal (CTFC) està construint el nou Hub d'innovació i tecnologia de la fusta de Catalunya. Aquest hub tindrà una unitat d'assajos i una planta de prototipatge on es desenvoluparan productes innovadors. Servirà per a la realització de prototips, per fer proves prèvies a la certificació dels productes, tant per a projectes propis com de tercers, i per acompanyar les empreses en el procés de certificació a través dels assajos.

El Hub també treballarà per generar manufactures amb fustes del país i material de qualitat per a mobiliari i fus-

teria. Actualment, aquest sector importa gairebé tota la fusta que necessita.

03.02 Taulers de partícules

La multinacional austríaca Kronospan, un dels principals productors de taulers de partícules del món, va obrir la seva primera planta de fabricació a partir de fusta reciclada a Tortosa el 2021. A l'estiu de 2023, va signar un acord amb la Generalitat de Catalunya per fer una inversió de 150 M€ en una nova línia de taulers OSB que utilitzarà fins a 300.000 tones de fusta verda anual. El seu objectiu és fer de Tortosa i l'Aldea un centre del sector de la fusta de la Península.

Aquesta iniciativa suposarà un gran revulsiu per a la valorització de la fusta del sud del país, que donarà viabilitat econòmica a molts dels tractaments silvícoles que són necessaris a les demarcacions de Tarragona i sud de Lleida.

03.03 Biocombustibles forestals

El foment de la producció de calor a partir de combustibles forestals és l'objectiu principal de l'Estratègia per promoure l'aprofitament energètic de la biomassa forestal i agrícola 2021-2027 i un dels objectius estratègics de l'Estratègia de la bioeconomia de Catalunya 2030.



CLT de fusta catalana (Hub forestal). Foto: Marc Trilla.



Iniciativa Pinyons catalans. Foto: Francesc Cano.

També es recull a l'Estratègia del Pirineu, aprovada el passat mes d'abril amb l'Acord del Govern 85/2023, que relaciona amb l'àmbit forestal dos dels seus vuit grans eixos:

Eix 3. Una gestió forestal sostenible, la fusta com a recurs

Eix 8. Un Pirineu compromès amb les energies renovables

Anteriorment, l'any 2015, es va aprovar l'Acord de Govern per a la instal·lació de 26 calderes de biomassa en edificis de la Generalitat de Catalunya a les capitals de comarca de l'Alt Pirineu per promoure la gestió forestal sostenible.

En aquesta línia, s'ha dissenyat el Projecte de transformació de la xarxa de calor amb biomassa forestal del Centre penitenciari de Puig de les Basses, finançat amb el Fons Climàtic.

Totes aquestes iniciatives persegueixen la substitució del combustible fòssil que ara s'utilitza per a biomassa obtinguda de la gestió forestal dels boscos locals. No només suposa una reducció en les emissions de CO₂, sinó també la reducció en el risc d'incendi forestal i la generació de riquesa al mateix territori, contribuint globalment als Objectius de desenvolupament sostenible de les Nacions Unides 7. Energia neta i assequible, 9. Indústria, innovació i infraestructures i 13. Acció climàtica.

La innovació existent de les noves xarxes de calor, més eficients i netes, amb la col·laboració del CTFC i de l'Institut Català d'Energia (ICAEN), s'incorporarà a totes les iniciatives esmentades de l'Estratègia del Pirineu.

03.04 Mecanització i impuls de silvicultura sostenible i propera als processos naturals

Les iniciatives de mecanització són impulsades per empreses privades d'aprofitaments i primera transformació de la fusta, l'Administració i el CTFC.

Persegueixen tecnificar i facilitar els tractaments forestals amb maquinària adaptada als nostres boscos.

La silvicultura naturalística s'ha impulsat decididament a l'Estratègia forestal de la Unió Europea 2030 i a l'Estratègia forestal espanyola horitzó 2050. El nostre país està més proper a aquest tipus de gestió que altres països europeus, però caldrà innovar i reforçar-la amb el suport de les unitats del DACC implicades i el CTFC.

03.05 Productes forestals no fusters

La innovació en la col·laboració públicoprivada ha de seguir avançant i donant bons resultats en la producció de tòfona. Així mateix, la innovació i la dotació d'un necessari marc regulador de l'activitat extractora ha d'ajudar a aflorar més riquesa en el territori per a l'aprofitament de bolets i pinyons. En aquest cas, el registre de la marca "Pinyons catalans", l'extensió del cultiu amb plantes empeltades (FCSA-CTFC) i la instal·lació d'una factoria a l'Empordà significaran un nou plantejament de producció, com en el seu moment va suposar el cultiu de la tòfona.

03.06 Bioproductes

La construcció d'una biorefineria a escala de planta pilot a partir de fusta i els seus subproductes (serradures, escorces, etc.) per a l'obtenció de bioplàstics (Universitat de Lleida, CTFC, Ajuntament de Balaguer) i d'una altra al Hub tecnològic forestal del CTFC, a més de l'existent actualment al CTFC, obre un nou camp de generació de noves cadenes de valor a partir dels subproductes del sector forestal donaran fruit que els propers anys.

Un procés similar tindrà lloc amb les noves línies de treball desenvolupades pel CTFC i EURECAT per produir teixit tèxtil sostenible a partir de cel·lulosa de les nostres espècies forestals.

El nou Hub tecnològic del CTFC també

comptarà amb laboratoris demostratius i preindustrials per a la producció d'olis essencials i altres bioproductes a partir de plantes aromàtiques i medicinals, que juntament amb aliances amb empreses del sector de la perfumeria, la farmàcia i l'alimentació oferiran alternatives als cultius tradicionals.

Per saber-ne més

Observatori Forestal Català www.observatoriforestal.cat

Hub forestal de Catalunya <https://blog.ctfc.cat/ca/en-marxa-el-hub-forestal-de-catalunya/>

Autoria



Josep-Salvador Blanch Roure

Enginyer de forests.
Servei de Gestió Forestal.
Direcció General de Boscos i Gestió del Medi.
DACC.
js.blanchr@gencat.cat



Jordi Tristany Trench

Responsable d'Indústries Forestals i Bioeconomia Forestal.
Direcció General de Boscos i Gestió del Medi.
DACC.
jordi.tristany@gencat.cat



Neus Puy Marimon

Responsable de programa de Bioeconomia, salut i governança.
CTFC.
neus.puy@ctfc.cat



Francesc Cano Ibáñez

Director adjunt de Transferència.
CTFC.
francesc.cano@ctfc.cat

CREACIÓ DE PAISATGES AGROFORESTALS RESILIENTS i la provisió sostenible de serveis ecosistèmics de Catalunya



Vall de Siarb. Foto: Núria Aquilué (CTFC).

01. Paisatges agroforestals resilients com a política de país

Els canvis socials i culturals experimentats des de la Revolució Industrial han empès els nostres ecosistemes i el nostre sector primari a una realitat en la qual es constata una forta davallada de la qualitat dels hàbitats naturals, la biodiversitat d'espècies, la disponibilitat i qualitat de l'aigua i també de la producció primària. La creixent pressió exercida sobre els ecosistemes naturals i l'augment dels

fenòmens ambientals extrems porten cap a escenaris de més vulnerabilitat respecte dels incendis, les plagues, les sequeres o el canvi climàtic, per anomenar-ne alguns. Addicionalment, els canvis d'usos del sòl, la degradació del teixit productiu i social en els territoris de muntanya i rurals, la creixent urbanització i els canvis socials del món rural suposen noves dinàmiques, pressions i riscos per als espais naturals i agroramaders.

Els paisatges catalans són testimoni

d'aquesta transformació. Els darrers 30 anys, la superfície forestal arbrada del país ha tingut un increment anual de prop de l'1% fins arribar a una superfície actual d'1.331.906 ha (un 35% de la superfície total de Catalunya). Malauradament, aquest augment no ha anat acompanyat de més ocupació o d'un major desenvolupament industrial en el sector forestal, sinó que any rere any aquest sector i, per extensió moltes cadenes de valor vinculades al sector primari, ha anat minvant i perdent pes en el mercat.

En aquest context neix l'Estratègia de la bioeconomia de Catalunya 2030 (EBC 2030), amb el primer sector i la gestió sostenible del territori al centre. L'Estratègia pretén afavorir la transició cap a un model econòmic més sostenible i circular, basat en l'aprofitament òptim dels recursos biològics renovables i locals per tal de crear productes de més valor afegit i millorar alhora la competitivitat i la sostenibilitat del sector i d'aquelles cadenes de valor menys desenvolupades que permetin avançar cap a una Catalunya més resilient, competitiva i sostenible. Per impulsar aquests canvis de país, es fa necessària una gestió forestal i de territori integrada i transversal a escala de paisatge, que incrementi la resiliència socioecològica i que impacti en els diferents punts de les cadenes de valor, però també en la qualitat de vida de les persones i la seva comunitat.

Els paisatges agroforestals resilents, desenvolupats com a objectiu de l'EBC 2030, consisteixen a implementar un nou model de gestió territorial transversal, multinivell i multiactor. Han de garantir la persistència de les masses forestals, la conservació dels espais naturals i la bona gestió de la biodiversitat, alhora que possibiliten l'aprovisionament de recursos i béns del bosc, i l'activitat agroramadera i preserven els serveis ecosistèmics, tant físics, biològics com culturals.

Hi ha un potencial significatiu per alinear millor aquestes diferents necessitats a través d'una bona planificació a escala paisatgística de les activitats de desembosc, de gestió agrícola i ramadera, d'extracció de fustes i llenya i de millora dels hàbitats i conservació de la biodiversitat, amb solucions adaptades a les condicions i dinàmiques locals. És per això que des de l'EBC2030 s'està desenvolupant una metodologia de paisatges agroforestals resilents basada en la gestió integral i transversal, amb participació local i posant èmfasi en la producció i el manteniment dels serveis ecosistèmics.

Es parteix de la implementació de cinc projectes pilot localitzats arreu de Catalunya: a Soriguera (Pallars Sobirà), al massís dels Ports (Baix Ebre), a la vall de Camprodon (Ripollès), a la vall del Carme (Anoia) i, finalment, a la cara nord i falda del Cadí (Cerdanya), que pretenen actuar com a laboratoris per al desenvolupament de la política de creació de paisatges resilents. Aquests pilots representen una gran varietat de casuístiques i problemàtiques, representatives d'aquelles en què es troben els municipis rurals i de muntanya en relació amb la disponibilitat d'aigua, l'activitat agroramadera, la superfície forestal, la titularitat dels boscos, la falta de relleu generacional i les dificultats en la gestió forestal, entre d'altres.

La metodologia dels paisatges resilents impulsa una gestió de territori integrada i transversal a escala de paisatge, que incrementi la resiliència i que impacti positivament en les cadenes de valor i en la qualitat de vida de les persones i la seva comunitat.

Els projectes pilot han de servir per al desenvolupament cohesionat d'una política de gestió territorial integrada, basada en el consens i el coneixement local i científic, però també una política feta a mida i amb les necessitats locals al centre. El projecte de creació de paisatges resilents pretén ser l'instrument que estructurari les polítiques en matèria de gestió del territori i faci aflorar i vertebrar totes aquelles iniciatives locals de gestió i dinamització territorial amb perspectiva multifuncional i posant èmfasi en el mosaic agrosilvopastoral enfocades a crear paisatges més cohesionats i més resilents, que permetin preservar la bio-

diversitat i impulsar el desenvolupament agroramader, forestal, econòmic i social.

02. Descripció de la metodologia per dissenyar paisatges agroforestals resilents

Per proposar una planificació territorial que promogui els paisatges resilents, és necessari caracteritzar l'estat actual de la distribució de les cobertes del sòl i descriure la composició i estructura dels rodals forestals.

Posant un èmfasi especial en la importància de les dades, els models, la participació de les comunitats locals i les eines de presa de decisions, els aspectes clau de la metodologia per codissenyar paisatges agroforestals resilents són els següents:

- Caracteritzar el paisatge i els ecosistemes forestals. Com a cartografia base s'utilitza el Mapa forestal espanyol 1:25.000 (MFE25), que ofereix una visió actualitzada de les principals cobertes del sòl (bosc, matoll, zona agrícola, prat/pastures i sòl no productiu) i una segmentació acurada de les masses forestals en rodals.
- Aplicar models de dinàmica i gestió forestal per simular l'evolució dels boscos en condicions climàtiques canviants i sota diferents alternatives de gestió forestal.
- Estimar la provisió de múltiples serveis ecosistèmics com ara l'aigua blava, la càrrega ramadera potencial o l'estoc de carboni en els boscos, així com altres variables clau per garantir la sostenibilitat i la funcionalitat dels paisatges agroforestals.
- Implicar les parts interessades en el procés de participació. Aquest pas és una peça clau en la definició dels criteris i objectius de gestió, ja que assegura que tant les veus de la comunitat com les d'altres experts implicats es tinguin en compte durant la presa de decisions i en la definició d'una visió consensuada del paisatge que cal assolir.
- Determinar indicadors específics relacionats amb la resiliència i la sosteni-

bilitat dels ecosistemes agroforestals, que serveixen com a marc per avaluar l'èxit de les estratègies de gestió i que es ponderen per prioritzar les accions i els recursos en funció de les necessitats més importants.

- Utilitzar eines avançades, com ara mètodes d'optimització i anàlisis multicriteri, per prendre decisions basades en dades i evidències a partir d'una base sòlida i consensuada.

Per elaborar un pla de paisatge agroforestal resiliènt a partir de les premisses globals i incloent-hi acords respecte a les zones de superposició de prioritacions, es desenvolupa un treball d'anàlisis i diagnòsi on s'integren variables físiques, polítiques, socials i econòmiques que convergeixen a la zona d'estudi. Es presenta com a resultat una visió d'un paisatge resiliènt futur, a la qual s'arriba a través de la gestió sostenible del territori.

03. El projecte pilot de Soriguera com a nou model de gestió pública

03.01 Situació de partida

Soriguera és un municipi del Pallars So-

birà amb una altitud mitjana de 1.258 m (oscil·lant entre els 596 i els 2.438 m) sobre el nivell del mar. Té una superfície de 106,4 km² i una població censada de 431 habitants l'any 2021, amb una densitat mitjana de 4 habitants per km². El 75% del municipi es troba dins del Parc Natural de l'Alt Pirineu. Aproximadament 76 km² de bosc són de titularitat pública, amb una distribució que inclou la Generalitat de Catalunya (44,8%), el municipi mateix (40,6%) i entitats municipals descentralitzades (14,6%). Arran de categoritzar les cobertes del sòl amb l'MFE25, s'observa que el 72% de Soriguera està cobert per zones forestals arbrades, mentre que les zones de matollar representen el 15%, i els prats i pastures el 10%, amb una petita cobertura agrícola del 2% (fig. 1).

A partir d'una proposta inicial de paisatge agroforestal resiliènt a Soriguera, derivada del procés d'optimització dels principals serveis ecosistèmics, s'han consultat els experts del territori en diferents àmbits d'acció. L'objectiu ha estat caracteritzar i identificar aquelles zones específiques per a la prioritació d'una certa activitat que requereixen mesures especials de gestió o que poden presentar restriccions res-

pecte als canvis proposats. D'aquesta manera, es pretén dissenyar un pla d'acció que condueixi el territori a ser un paisatge agroforestal resiliènt que respecti, de forma consensuada, les prioritacions de cada àmbit. Les zones específiques segons criteri expert són, d'una banda, les àrees amb vocació agroramadera, d'altra banda, les àrees prioritàries per a la conservació de la biodiversitat i, finalment, les àrees estratègiques per a la prevenció de grans incendis forestals.

03.02 Propostes per a les zones específiques segons criteri expert

Per identificar àrees amb aptitud per a l'activitat agroramadera, s'utilitza informació d'usos del sòl del segle XX. S'agrupen zones de cultius passades i actuals, que sumen 1.497 ha, però s'apliquen restriccions per garantir-ne la viabilitat: han de ser mecanitzables, amb un pendent ≤ 20%, amb una distància ≤ 1.500 m a qualsevol nucli urbà, una superfície > 3.000 m² i estar situades a ≤ 1.500 m d'altitud. Amb aquestes limitacions, 221 ha són òptimes per a nous conreus i poden doblar la superfície actual dedicada a la producció agrícola. Les zones que potencialment

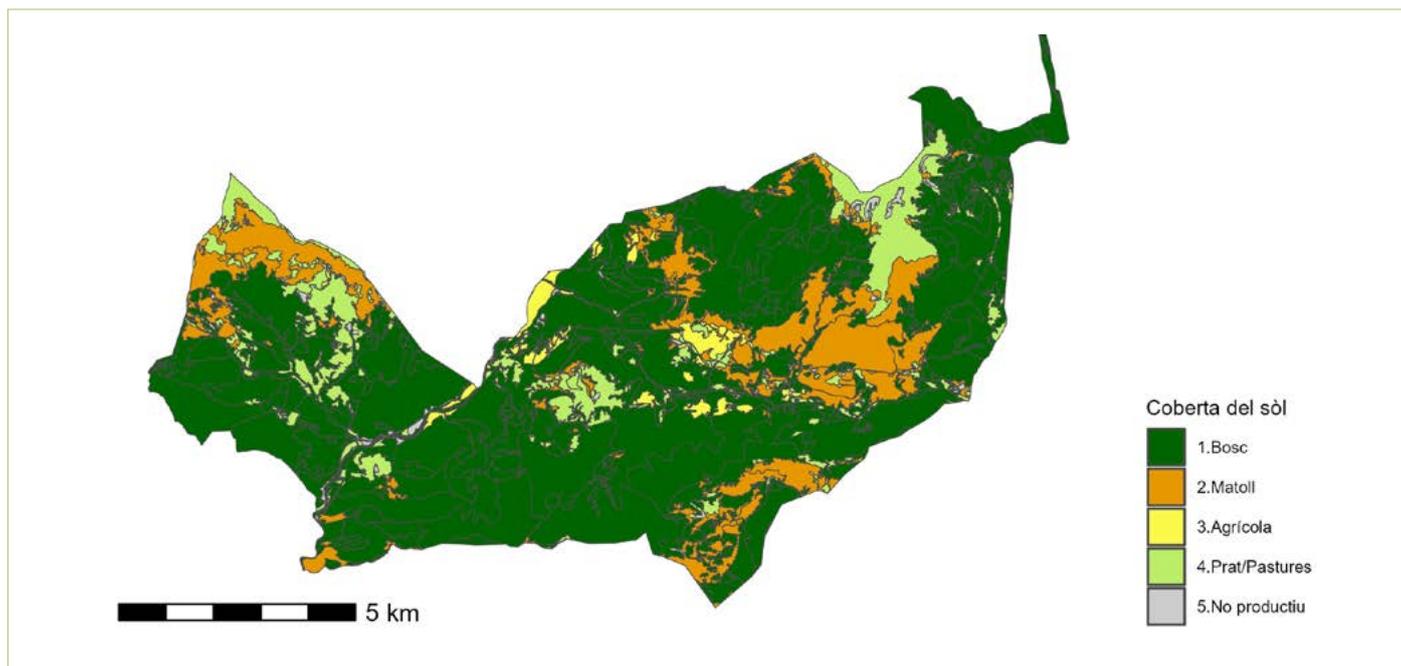


Figura 1. Mapa de la situació actual de Soriguera (2020). Font: Elaboració pròpia del CTFC a partir del Mapa forestal espanyol MFE25.

podrien tenir una vocació ramadera i es podrien pasturar són aquelles que no eren ni cultius ni bosc dens el 1956 i que tampoc estan conreades actualment. I es delimiten com a viables les zones amb vocació ramadera amb orientació sud o oest i pendent $\leq 30\%$ que permetin el manteniment mecanitzat. Aquestes zones representarien un extra de 961 ha per ser dedicades a l'activitat ramadera, ja sigui adevesant el bosc o creant noves pastures.

Es disposa de cartografia detallada, proporcionada pels tècnics del Parc Natural de l'Alt Pirineu, de les zones que requereixen una prioritització de la conservació de la biodiversitat per la seva singularitat i per ser hàbitat d'espècies protegides.

I, finalment, el Grup de Suport d'Actuacions Forestals del cos de Bombers de la Generalitat ha establert àrees estratègiques per a la prevenció de grans incendis forestals. En conjunt, s'elabora una proposta de condicions òptimes, és a dir, amb un seguit d'actuacions tàcticament ideals per reduir el risc d'incendi però que responen a una situació de màxima capacitat d'actuació en el territori sense contemplar altres prioritats. En aquestes zones, les actuacions a realitzar van molt

lligades a trencar la continuïtat de les grans masses de combustible per minimitzar el potencial dels grans incendis forestals i evitar que traspassin d'un vessant a un altre dels diferents massissos que es troben dins del municipi.

03.03 Itineraris de gestió forestal

D'altra banda, s'han proposat tres models alternatius de gestió forestal per a les zones arbrades de Soriguera, en comparació amb l'enfocament actual. Cada model té prescripcions silvícoles específiques per a les espècies forestals dominants de la zona com ho són el pi roig, el pi negre, la pinassa, les alzines i els roures, així com les seves pròpies característiques i implicacions per a la biodiversitat i la funcionalitat dels ecosistemes.

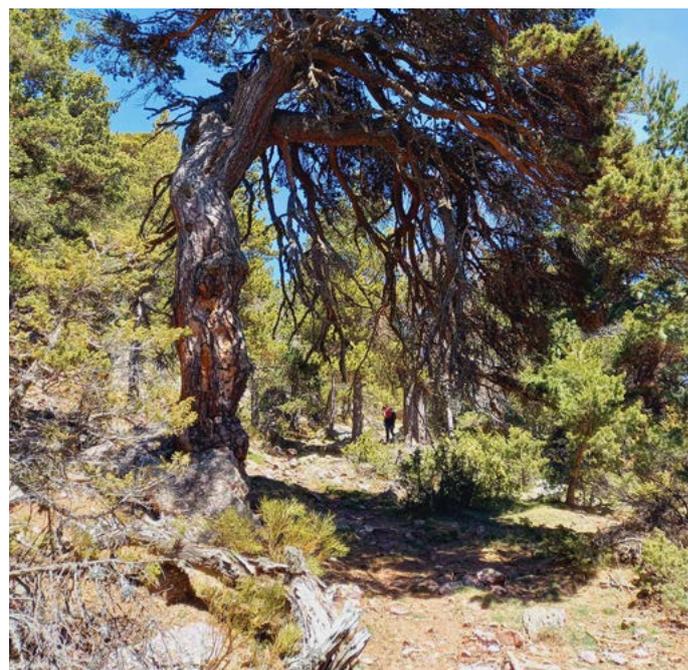
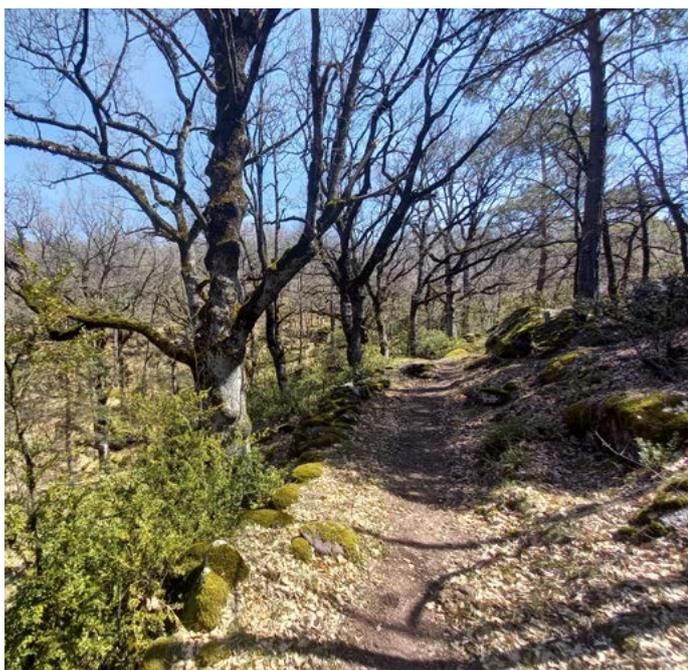
- Model ORGEST: implica una gestió regular amb una major freqüència d'intervencions. No obstant, l'extracció d'àrea basal és, segons l'espècie, entre un 5% i un 15% inferior respecte del model actual.
- Model naturalístic o gestió forestal propera a la natura: busca emular els efectes de les perturbacions naturals de baixa intensitat a les masses fo-

restals. S'intenta aprofitar la disposició dels arbres en peu per regular la cobertura arbustiva del sotabosc de manera natural.

- Adevesament: transforma els boscos en una formació de devesa, que combina arbres de gran diàmetre amb una coberta herbàcia que pot ser aprofitada pel pasturatge dels ramats.

03.04 Proposta de paisatge agroforestal resilient per a Soriguera 2050

Tenint en compte els paràmetres anteriors, s'ha desenvolupat una proposta de paisatge agroforestal resilient per a Soriguera fins a l'any 2050, mitjançant eines d'optimització espacial. Aquesta proposta està dissenyada per satisfer les premisses de resiliència global i incorporar les prioritats identificades pels experts en el procés de codisseny. En la proposta, s'han tingut en compte canvis en les cobertes del sòl i models de gestió forestal alternatius als actuals. Aquests canvis han estat dissenyats per optimitzar la provisió de serveis ecosistèmics mentre es continuen respectant les prioritzacions en termes de conservació de la biodiversitat, prevenció d'incendis forestals i promoció de l'activitat agroramadera (fig. 2).



Senders del Parc Natural de l'Alt Pirineu. Foto: Núria Aquilué (CTFC).

Els canvis de cobertes del sòl proposats contemplen la transformació de matollars a bosc per successió natural i l'adevesament o la creació de noves zones de pastura per fomentar l'activitat ramadera. La proposta també afecta zones amb una vocació agrícola i ramadera específica, amb la finalitat de potenciar la resiliència socioecològica del paisatge.

Per entendre i descriure el futur paisatge resilient es tenen en compte aspectes com la provisió d'aigua, la càrrega de combustible en superfície, la biodiversitat forestal, l'estoc de carboni, la producció agrícola i ramadera i la producció de fusta.

Per entendre i descriure el futur paisatge resilient, s'han calculat les projeccions de serveis ecosistèmics en aquest context de resiliència socioecològica, que inclouen, entre d'altres, la provisió d'aigua, la càrrega de combustible en superfície, la biodiversitat forestal i l'estoc de carboni en les zones arbrades. S'han comparat aquestes projeccions amb la situació actual i les estimacions actuals de serveis ecosistèmics, tant en un escenari que manté la tendència socioeconòmica passada com en un escenari amb mesures per millorar la resiliència socioecològica davant del canvi global (taula 1). Això ha proporcionat una visió més detallada de com la gestió proposada pot influir en la provisió de serveis ecosistèmics en el futur paisatge agroforestal de Soriguera.

03.05 Conclusions

La proposta de paisatge agroforestal a Soriguera en el marc de la resiliència

socioecològica ofereix resultats positius en una àmplia gamma d'indicadors globals. La diversitat del nou mosaic paisatgístic contribueix a la conservació de la biodiversitat en zones de muntanya, que contraresta els efectes negatius de l'abandonament rural. En la prioritització exhaustiva de la conservació, especialment de zones d'alt valor ecològic i àrees declarades hàbitats d'interès comunitaris, destaca l'atenció posada en els espais clau de la xarxa Natura 2000.

S'observa un augment notable en la producció d'aigua blava, que millora la capacitat d'aprofitament del recurs hídric. Així, la gestió activa del paisatge i dels boscos millora la resiliència als efectes del canvi climàtic i la sequera. A més, la reducció de càrrega de combustible i de biomassa forestal

disminueix el risc de grans incendis forestals. De la mateixa manera, la diversificació del paisatge ajuda a reduir la continuïtat horitzontal del combustible i augmenta la seguretat en les operacions d'extinció d'incendis.

La promoció de l'activitat agrícola i ramadera emergeix com una peça clau per mantenir la vitalitat socioeconòmica local i assegurar un paisatge dinàmic i diversificat a llarg termini. L'augment substancial de la capacitat de mobilització forestal impulsa l'economia local i contribueix a la bioeconomia. Cal destacar que, tot i que l'estoc total de carboni en la biomassa forestal en peu pot ser lleugerament inferior, l'avaluació del balanç net d'emissions requereix la consideració dels estocs als sòls agrícoles i forestals.

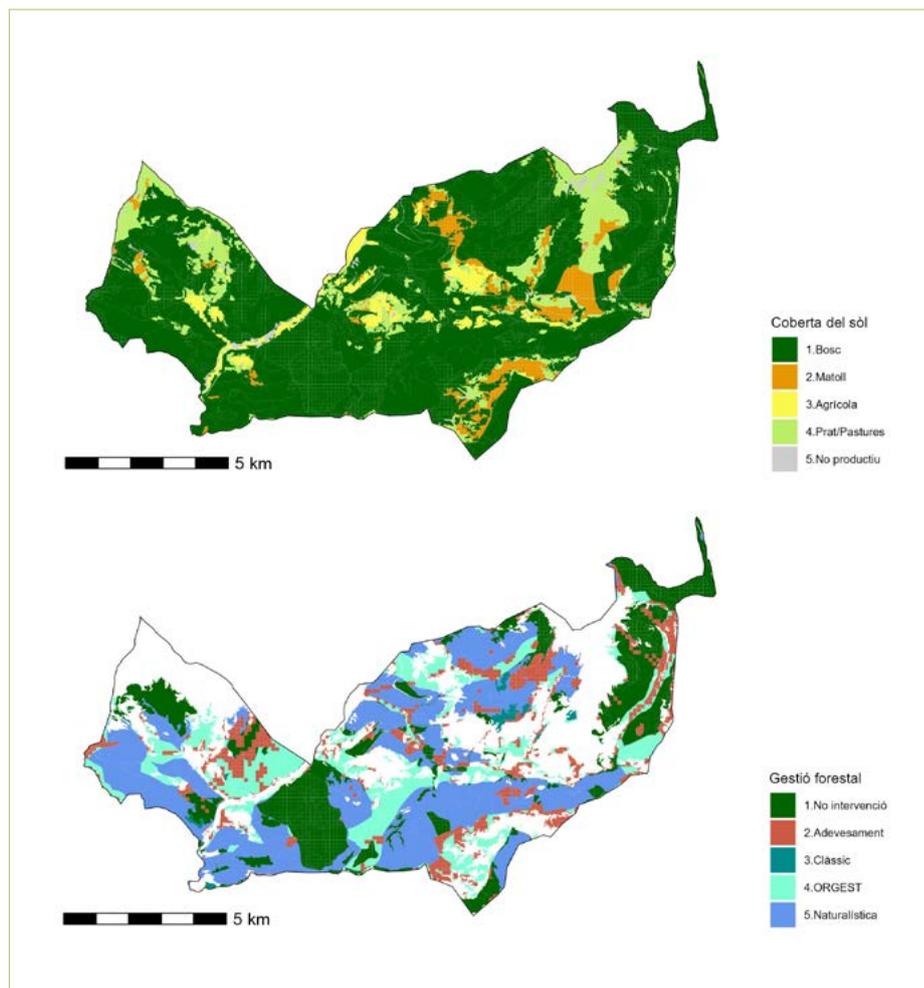


Figura 2. Proposta de paisatge resilient per a Soriguera per a 2050. Es mostren el mapa amb el canvi d'usos del sòl (a dalt) i la proposta de gestió forestal de les zones arbrades actuals per al paisatge agroforestal resilient (a baix). Font: Elaboració pròpia del CTFC a partir del Mapa forestal espanyol MFE25.

Servei ecosistèmic	Variables (unitats)	Actual	Futur mantenint tendència	Δ (%)	Futur resilient	Δ (%)
Aigua	Aigua blava (Hm³)	57.1	55.4	-3%	61.1	7%
Activitat agroramadera	Càrrega ramadera (UBG)	1464	1085	-26%	1783	22%
	Producció agrícola (t)	3713	2747	-26%	4851	31%
Risc d'incendi	Càrrega combustible en superfície (Mg/ha)	10.8	12.2	13%	9.4	-12%
	Biomassa en peu (Mg/ha)	102	153	50%	82.2	-20%
Activitat silvícola	Producció fusta (m³/any)	2517	2517	0%	14874	491%
Biodiversitat	Coefficient variació DBH (-)	0.52	0.43	-17%	0.48	-9%
	Volum arbres grans (m³/ha)	9.85	25.5	159%	32	220%
	Biomassa fusta morta (Mg/ha)	3.3	4.9	50%	4.2	33%
	Índex biodiversitat forestal potencial [0,1]	0.29	0.36	25%	0.43	48%
Mitigació canvi climàtic	Estoc de carboni / Biomassa en peu (-)	2.70	2.64	-2.0%	2.63	-2.5%

Taula 1. Comparativa de provisió de serveis ecosistèmics al municipi de Soriguera. Font: elaboració pròpia.

La fusta de qualitat mobilitzada no només té un impacte positiu en el balanç de carboni, sinó que també pot ser utilitzada com a matèria primera per a productes forestals d'alt valor afegit. En aquest context, aproximadament la meitat d'aquesta fusta pot ser destinada a bioenergia, la qual cosa contribueix significativament a la mitigació del canvi climàtic mitjançant la reducció d'emissions en comparació amb l'escenari actual d'ús de recursos fòssils.

Els resultats d'aquesta proposta posen de manifest la multifuncionalitat i la integració d'una àmplia gamma de factors clau del paisatge. Aquesta metodologia de treball a escala de paisatge, que integra les visions de tots els actors, permet una anàlisi de múltiples criteris que resulta imprescindible en els processos de presa de decisions per projectar els paisatges que volem pel futur. Així doncs, aquest enfocament obre les portes a una nova manera de planificar la gestió del territori mitjançant la implementació de la bioeconomia i representa un punt de trobada per abordar els reptes, les necessitats i les preocupacions relacionades amb el canvi global i la gestió del territori.

Per saber-ne més

OFC - Observatori Forestal Català <https://www.observatoriforestal.cat/>
 FORMES – Sistema de projecció per a la planificació multiobjectiu a Espanya <https://www.ctfc.cat/formes.php>

Autoria



Josep Milà Puigdomènech
 Gabinet Tècnic.
 DACC.
josep.milap@gencat.cat



Núria Aquilué Junyent
 Precision Forestry (PrecFOR) -
 Noves eines per a la presa de decisions forestals.
 CTFC.
nuria.aquilue@ctfc.cat



Joana Camps Clot
 Precision Forestry (PrecFOR) -
 Noves eines per a la presa de decisions forestals.
 CTFC.
joana.camps@ctfc.cat



Neus Puy Marimon
 Responsable de programa de Bioeconomia, salut i governança.
 CTFC.
neus.puy@ctfc.cat



Roser Maneja Zaragoza
 Directora adjunta de Recerca i Desenvolupament.
 CTFC.
roser.maneja@ctfc.cat



Francesc Cano Ibañez
 Director adjunt de Transferència.
 CTFC.
francesc.cano@ctfc.cat



Antoni Trasobares Rodríguez
 Director.
 CTFC.
antoni.trasobares@ctfc.cat

LA VALORITZACIÓ DE LES DEJECCIONS ramaderes i els residus orgànics

01. Situació actual

A Catalunya es genera una gran quantitat i diversitat de materials i residus orgànics a conseqüència de l'activitat econòmica i de la societat en general. Aquests s'han de gestionar i valoritzar com a recursos materials i energètics, seguint els principis de la bioeconomia circular i de la jerarquia de gestió de residus i tenint en compte que els recursos de què disposem són finits. A més del seu aprofitament, és imperatiu reduir les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle (GEH) i amoníac (NH_3) que es generen durant el seu tractament.

Els materials orgànics més importants en termes quantitius es poden classificar en grans grups segons el seu origen: les dejeccions ramaderes, la fracció orgànica dels residus municipals (FORM) provinent de la recollida selectiva o de la fracció resta, els residus orgànics de la indústria agroalimentària i els fangs de depuradora. La principal via de gestió d'aquests materials és la valorització en sòls agrícoles, que s'apliquen directament o després de rebre un tractament. Els tractaments de la matèria orgànica més comuns a Catalunya són el compostatge i la digestió anaeròbia, i compten amb una xarxa important d'instal·lacions repartides pel territori. Els materials, un cop processats, són una font rica en matèria orgànica estable i/o nutrients amb la capacitat de millorar aspectes funcionals del sòl com ara la fertilitat, la retenció d'aigua o la captació de carboni, tots ells d'especial rellevància en períodes de sequera i crisi climàtica.

Entre aquests materials, les dejeccions ramaderes són el que es genera



Procés de compostatge. Foto: Agència de Residus de Catalunya.

de forma més quantiosa a Catalunya. Es produeixen més de 12.000.000 de tones de dejeccions a l'any, i els purins de porc en són les més abundants. Unes 10.600.000 tones s'apliquen directament als camps, mentre que la resta són processades, principalment, en instal·lacions de compostatge i de digestió anaeròbia, o bé simplement separades en fraccions sòlida i líquida. Malgrat que les dejeccions tenen un elevat contingut d'aigua, també aporten nutrients (N, P, K, S, etc.) al sòl. A més, la seva capacitat tampó (resistència a la modificació del pH) afavoreix el seu ús en el procés de digestió anaeròbia, especialment quan es barregen amb d'altres residus orgànics (codigestió). Per tot això, són materials molt adients per a la producció de biogàs, mentre que l'aplicació agronòmica de les dejeccions digerides (digestats) millora

la disponibilitat de nutrients i l'estabilitat de la matèria orgànica del sòl.

En relació a la fracció orgànica de residus municipals (bioresidus), se'n recullen al voltant de 450.000 tones a l'any a Catalunya provinents de més de 800 municipis que tenen implantada la recollida selectiva. Aquestes tones es tracten en 25 plantes de compostatge, essent el compost produït un recurs valuós per l'agricultura. Quatre d'aquestes instal·lacions incorporen un procés previ de digestió anaeròbia. La resta de municipis, rurals i de mida petita, promouen l'autocompostatge, ja sigui a escala domèstica o comunitària. Aquests bioresidus, quan són de bona qualitat i sense impropis, faciliten el seu tractament i valorització i generen un compost de millor qualitat amb absència d'impureses i baixa presència de microplàstics.

Encara ara es troba força matèria orgànica de residus municipals dins de la fracció resta (MOR). Aquest material tractat biològicament s'anomena bioestabilitzat i es destina principalment a abocador, per la qual cosa la ciutadania i els municipis han de millorar en la separació i la implantació de sistemes de recollida més eficients i que captin aquesta fracció orgànica per ser valoritzada com a recurs.

La indústria agroalimentària és un sector amb un pes molt important a Catalunya i que contribueix de forma cabdal a la bioeconomia, ja que pràcticament tots els seus residus s'aprofiten com a recursos. Genera unes 700.000 tones anuals de residus orgànics, molts dels quals es valoritzen dins del mateix sector. La resta, al voltant de 400.000

tones, es processen en plantes de compostatge per obtenir un compost de molt bona qualitat o en plantes de digestió anaeròbia, que produeixen biogàs i digestats, que també es valoritzen en profit de l'agricultura. La diversitat i tipologies de residus que produeix el sector agroalimentari és molt gran, tant com la pluralitat d'àmbits industrials i processos productius on es generen (escorxadors, hortofrutícola, vitivinícola, oleícola, etc.).

Pel que fa al sector de la depuració de les aigües, anualment es generen uns 500.000 tones de fangs, produïts en gairebé 550 estacions depuradores d'aigües residuals (EDAR) repartides arreu del territori català. La principal via de valorització dels fangs d'EDAR és l'agricultura, ja sigui

mitjançant aplicació directa (en el cas de fangs tractats en origen majoritàriament per mitjà de la digestió anaeròbia) o bé mitjançant un procés previ en instal·lacions de compostatge. Els fangs que no compleixen els criteris establerts en la normativa per tenir una concentració de metalls pesants massa elevada es destinen a eliminació via abocador.

Als gràfics de la figura 1 es mostren les quantitats dels grans grups de materials i residus orgànics generats a Catalunya segons el seu origen, i els dels processos que s'apliquen actualment. S'hi ha inclòs la matèria orgànica de la fracció resta, ja que es preveu que en pocs anys aquesta part es reculli separatament i doni lloc a més quantitat de FORM.

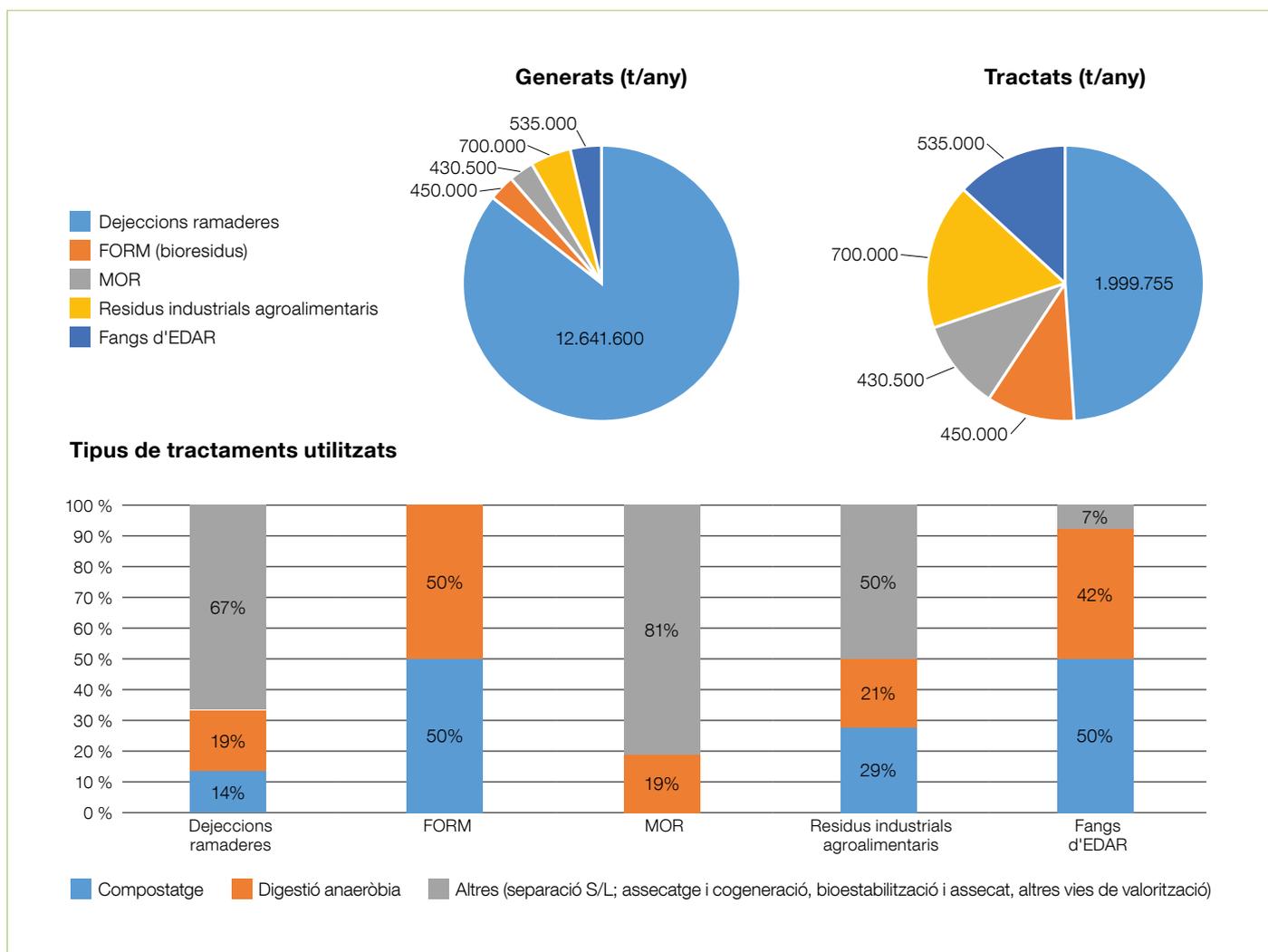


Figura 1. Quantitat de residus orgànics potencialment valoritzables generats a Catalunya segons el seu origen i tipus de processos. Font: DACC.

En conclusió, la major part dels materials orgànics són valoritzats a través del sòl com a font de matèria orgànica i de nutrients, ja sigui de forma directa o amb un tractament previ, que principalment és el compostatge i/o la digestió anaeròbia. Aquest fet contribueix al tancament del cicle dels nutrients mentre disminueix la dependència dels fertilitzants inorgànics, i al segrest de carboni al sòl, a la vegada que es genera energia renovable, en el cas de la digestió anaeròbia. Per aconseguir una valorització adequada, és important que se segueixin sumant esforços per millorar la qualitat i la quantitat d'aquests materials, ja sigui optimitzant les separacions en origen o treballant sobre l'eliminació de les càrregues contaminants que en dificulten la valorització.

A Catalunya generem una gran quantitat i diversitat de materials i residus orgànics que s'han de gestionar i valoritzar com a recursos materials i energètics.

02. Principals reptes i oportunitats de futur

La gestió dels materials i els residus orgànics a Catalunya ha de buscar un equilibri entre la viabilitat tècnica, la rendibilitat econòmica, els efectes sobre el medi ambient i l'acceptació social. En cap cas hi ha una solució única, sinó que cal avaluar el tipus, la quantitat i qualitat dels residus, així com les casuístiques de la zona on es troben, entre d'altres factors. Amb aquestes premisses, es podran plantejar i escollir les diferents vies valorització.

L'aplicació directa al sòl, sota criteris raonables, pot resultar la millor praxi en molts casos. Malgrat això, les normes que regulen l'aplicació dels mate-

rials orgànics en profit de l'agricultura són cada vegada més exigents, per la qual cosa determinats sectors hauran de posar l'atenció en l'origen dels residus. Aquest és el principal repte que enfronta el sector del sanejament com a conseqüència de l'entrada en vigor de normativa estatal que redueix els límits de metalls pesants en fangs de depuradora per al seu aprofitament agrícola, així com el contingut en contaminants orgànics persistents. Les implicacions d'aquests nous límits faran que els esforços s'hagin de dirigir cap al control i la prevenció aigües amunt de les estacions depuradores, per tal que els fangs tinguin la millor qualitat possible i puguin valoritzar-se seguint els nous requeriments. L'alternativa a aquest enfocament consistiria a traslladar les exigències al final de la cadena, amb una més superfície requerida i uns costos de gestió més alts.

Ara bé, si l'elevada concentració de materials orgànics en determinades àrees impossibilita la seva aplicació agrícola directa, caldrà plantejar alternatives per implementar línies de tractament encaminades a facilitar-ne l'exportació cap a altres zones on, justament, la manca d'aquests productes permetria generar un nou mercat. El transport directe de material sense processar està clarament limitat per les condicions del producte (90% d'aigua en el cas dels purins), així com pels elevats costos econòmics (entorn 1,65 €/litre de gasoil) i ambientals (3,06 tCO₂ eq/litre de gasoil) dels combustibles.

La valorització de la matèria orgànica mitjançant el compostatge té el principal repte de la millora del material d'entrada en quantitat (l'objectiu de reciclatge de residus municipals és del 65% per 2035) i en qualitat (inferior al 10% d'impropis). La formació de personal tècnic per obtenir un bon producte és encara una assignatura pendent, així com la necessitat d'estendre aquesta pràctica a d'altres sectors com el ramader. El compost obtingut té un preu de venda variable

en funció de les matèries primeres principals (aptas o no per a l'agricultura ecològica), el format de venda (granel, ensacat, pel·letitzat) o si és enriquit amb nutrients o barrejat amb altres matèries primeres per elaborar substrats o terres de jardineres. Aquests preus oscil·len habitualment entre 5 € i 80 €/t i poden arribar a 200 €/t per a alguns fertilitzants organominerals.

Si es planteja aprofitar l'energia intrínseca dels materials orgànics, l'opció més interessant és sotmetre'ls a un procés de digestió anaeròbia, que produeix i aprofita el biogàs generat. El DACC ha elaborat recentment l'Estratègia catalana de biogàs 2023-2030 amb l'objectiu de definir un model de promoció de la generació de biogàs a partir del processament sostenible de les dejeccions ramaderes, els residus orgànics i el digestat que se'n deriva, que identifiqui els punts claus per consolidar el sector en l'horitzó 2030. Aquesta Estratègia té la fita de multiplicar per 3,5 la producció actual de biogàs l'any 2030 (fins als 2 TWh/any), per arribar a cobrir el 5,7% del consum actual equivalent de gas natural i reduir les emissions en 350.000 tones de CO₂ anuals. Actualment, existeix el marc tecnològic i normatiu per a l'enriquiment del metà del biogàs, anomenat sovint amb el terme anglès d'*upgrading*, fins a l'obtenció d'un producte equivalent al gas natural conegut com a biometà, i que pot ser injectat a la seva xarxa de distribució o utilitzat com a combustible per al transport.

Cal tenir en compte, però, que el contingut de nutrients (entre els quals el nitrogen) no es redueix després d'una biodigestió. Si a més a més al procés s'afegeixen cosubstrats, el contingut de nitrogen en el digestat pot arribar a incrementar-se i a necessitar tractaments addicionals per a la seva recuperació i exportació en zones que són excedentàries per a aquest nutrient. Ara bé, el principal repte que té Ca-



Planta de biogàs. Foto: DACC.



Planta de compostatge. Foto: Alcarràs Bioproductors, SAT.

talunya per promoure la tecnologia de la digestió anaeròbia i aconseguir els objectius marcats és fer que sigui atractiva per al sector ramader i industrial. En aquest sentit, el DACC té previst impulsar les instal·lacions de plantes de biogàs i tractament del material orgànic obtingut amb la inversió de fins a 80 milions d'euros en ajuts en el període 2024-2026. Malgrat aquesta injecció financera, cal salvar altres obstacles, com la reducció dels terminis en el procés d'obtenció de les autoritzacions ambientals i urbanístiques.

La producció de fertilitzants de base orgànica de proximitat per substituir o almenys reduir la utilització dels fertilitzants minerals dependents dels combustibles fòssils és una altra oportunitat en aquest àmbit que està guanyant molt protagonisme en l'actualitat.

Recentment, s'ha actualitzat la normativa que regula la comercialització dels adobs a escala estatal i comunitària, amb l'objectiu de donar una major cobertura legal als fertilitzants d'origen orgànic. El processament de dejeccions ramaderes o altres materials orgànics ha de ser una motivació empresarial per tal d'aconseguir pro-

ductes acabats amb un valor de mercat superior al dels materials frescos dels quals provenen. Un nivell encara més avançat seria adequar aquests fertilitzants a la demanda. Això vol dir adaptar-los a les necessitats de cultius determinats, però tenint en compte els tipus de sòls, el seu nivell de fertilitat o qualsevol altra condició específica que es requereixi. A data d'avui, les principals dificultats per avançar en aquesta línia són: complir amb una normativa que està en contínua evolució; apostar per la innovació tecnològica que requereix d'elevat finançament per tirar endavant; portar a escala comercial els avenços tecnològics aconseguits; obtenir fertilitzants orgànics aptes per a l'usuari, com ara productes homogenis en el temps i que siguin fàcils d'aplicar amb la maquinària que el sector agrari té disponible.

Per dissenyar les estratègies de valorització dels materials orgànics, cal tenir el compte el consum de recursos i d'energia necessaris per al bon funcionament del procés i per aconseguir productes de valor afegit, com són el compost o el biogàs. En moltes ocasions, la combinació de tecnologies serà l'estratègia més adient per aconseguir aquestes fites, ja que així

es podran minimitzar les limitacions de cadascuna per separat i el sistema global podrà arribar a ser més flexible.

El model de gestió de materials orgànics per als propers anys ha de basar-se en la bioeconomia i garantir l'aprofitament dels materials i de l'energia sota criteris tècnicament i econòmicament sostenibles.

El model de gestió de materials orgànics per als propers anys ha de basar-se, indubtablement, en la bioeconomia per garantir l'aprofitament dels materials (nutrients, matèria orgànica, aigua, etc.) i/o de l'energia (biogàs) sota criteris tècnicament i econòmicament sostenibles. Els efectes colaterals d'aquesta estratègia de país basada en l'aprofitament dels recursos propis ens dirigiran, inevitablement, cap a potenciar la fertilització orgànica, amb la conseqüent millora de la qualitat dels sòls, i cap a fer-nos menys dependents dels recursos externs, com ara dels fertilit-

zants minerals o del consum energètic basat en combustibles fòssils. Si som capaços de marcar-nos aquestes fites i treballar en aquesta línia, farem de Catalunya un país més proper a la descarbonització i, en definitiva, més resilient.

03. Iniciatives per valoritzar les dejeccions ramaderes i els residus orgànics

03.01 Projectes d'R+D+I

De forma paral·lela al creixement i importància del sector ramader, la gestió sostenible de les dejeccions animals que genera ha esdevingut un tema de gran rellevància en l'activitat de recerca i transferència a Catalunya. Des dels anys 1980, el nombre d'articles científics indexats publicats per les diferents institucions de recerca catalanes ha anat creixent, fins a acumular un *corpus* bibliogràfic format per prop de 500 publicacions. Les principals institucions a les quals pertanyen els autors d'aquestes publicacions científiques són les tres grans universitats públiques (UPC, UAB i UB), però també destaquen centres de recerca com l'IRTA, l'ICRA, el CREAM, el LEITAT i el Centre BETA, o altres universitats com la de Girona i la de Lleida.

Una anàlisi detallada de les principals paraules clau que apareixen en aquests treballs indica que la recerca gira al voltant d'aspectes relacionats amb la gestió de les dejeccions ramaderes a la granja, la seva valorització mitjançant el compostatge i la digestió anaeròbia, així com l'aplicació al sòl i la contaminació de les aigües i les emissions que en poden resultar.

Actualment, la recerca sobre la gestió sostenible de les dejeccions ramaderes a Catalunya es troba davant diversos reptes fonamentals que requereixen un abordatge multi i interdisciplinari, en línia amb el que marquen les estratègies de la bioeconomia i l'economia circulars. D'acord amb això, els principals desafiaments en les activitats d'R+D+I són:

ments en les activitats d'R+D+I són:

1. Dur a terme una quantificació i caracterització acurada i completa. Això inclou la identificació precisa dels components contaminants, la seva varietat i la seva concentració, així com la determinació dels seus efectes potencials sobre el medi ambient i la salut, però també pel que fa a la seva valorització. Hi ha un especial interès a desenvolupar tecnologies que puguin fer aquesta caracterització in situ i a temps real.
2. Desenvolupar tecnologies de tractament i gestió innovadores, dins i fora de l'àmbit agrari (a la granja i en plantes centralitzades), que les transformin en recursos útils de valor afegit a un cost assumible i minimitzin alhora els impactes negatius sobre el medi ambient. Alguns exemples inclouen la integració en les tecnologies existents de les tècniques avançades de separació i recuperació dels nutrients.
3. Desenvolupar i validar productes innovadors, com ara els adobs inoculats amb microorganismes beneficiosos per al sòl i per als conreus (biofertilizants), o els productes enriquits en nutrients d'origen orgànic que són anàlegs als fertilitzants inorgànics.
4. Optimitzar l'ús de materials orgànics com a fertilitzants de manera eficient i segura. Això implica la recerca en les millors pràctiques agrícoles, com ara el moment òptim d'aplicació, les quantitats necessàries i la combinació amb altres fonts de nutrients. En aquest àmbit es contempla, entre d'altres, l'adaptació de tècniques d'agricultura intel·ligent a la fertilització orgànica.
5. Controlar l'emissió de contaminants inherents a la fertilització orgànica per reduir la presència de components indesitjables, com ara els metalls pesants, microplàstics i microorganismes patògens, i minimitzar l'emissió de gasos d'efecte hivernacle.
6. Millorar la participació del sector i la consciència pública sobre la importància de la gestió sostenible de les

dejeccions ramaderes. Això pot ajudar a millorar l'acceptació social de les noves pràctiques i tecnologies.

7. Promoure l'adaptació al canvi climàtic amb l'estudi de com la variabilitat climàtica pot afectar la gestió de les dejeccions ramaderes i els residus orgànics, tant pel que fa a la producció com a la demanda.
8. Incloure els aspectes econòmics i normatius de les bones pràctiques de gestió dels biorecursos per assegurar la viabilitat i la seva adopció a gran escala. A més, cal millorar la col·laboració amb les autoritats reguladores per desenvolupar normatives que incentivin la gestió sostenible de les dejeccions ramaderes i els residus orgànics.

Aquests reptes han marcat els objectius dels projectes de recerca que s'han coordinat des de Catalunya durant els darrers anys. A la taula 1 es presenta un llistat d'alguns dels projectes més rellevants duts a terme en l'àmbit del tractament i gestió sostenibles de les dejeccions ramaderes i/o els residus orgànics.

03.02. Valorització de dejeccions ramaderes

A dia d'avui, existeixen una sèrie d'instal·lacions per a la valorització de les dejeccions ramaderes que són pioneres per la seva escala, model de gestió, les tecnologies implementades o el seu grau d'integració. D'aquestes, en destaca la planta de compostatge promoguda per 150 famílies ramaderes d'Alcarràs Bioproductors SAT, que va ser inaugurada l'any 2022.

Aquesta instal·lació ocupa dues hectàrees, en què s'elabora compost a partir de dejeccions ramaderes sòlides de les seves pròpies explotacions. La major part del compost produït s'elabora a partir de fems de vacum i és apte per a agricultura ecològica. És una planta altament tecnificada, equipada amb ventilació forçada impulsada per panells solars fotovoltaics, sensors per al monitoratge del procés de compostatge i amb recirculació de

Acrònim	Objectiu general	Durada	Lloc web
LIFE AGRICLOSE	Promoure noves estratègies de fertilització de proximitat per millorar la gestió dels subproductes provinents del tractament dels purins	2018-2022	https://agriclose.eu/
ORGANIC +	Validar i demostrar l'eliminació progressiva de les entrades controvertides de l'agricultura ecològica i convencional	2018-2022	https://organic-plus.net/
LIFE SPOT	Desenvolupar un nou procés de tractament que elimini els nitrats i microcontaminants de les aigües subterrànies i produeixi aigua potable de bona qualitat segons els requisits legals	2019-2023	https://lifepotproject.eu/
NUTRI2CYCLE	Utilitzar un enfocament integrat per suportar la transició de l'agricultura europea cap a la pròxima generació de pràctiques agròniques basades en un cicle de nutrients i carboni orgànic optimitzat	2018-2023	https://www.nutri2cycle.eu/
CIRCULAR AGRONOMICS	Validar i demostrar solucions pràctiques per millorar el tancament dels cicles del C, N i P en els ecosistemes agraris i en els processos al llarg de la cadena de valor de la producció alimentària	2018-2023	https://www.circularagronomics.eu/
FERTIMANURE	Recuperar nutrients de forma innovadora per a la producció de fertilitzants d'alt valor afegit a partir de dejeccions ramaderes	2020-2024	https://www.fertimanure.eu/es/
LIFE INFUSION	Demostrar el tractament intensiu dels efluent provinents de la FORM residuals i conversió en productes resultants útils i sostenibles: biogàs, nutrients i aigua	2020-2025	https://lifeinfusion.eu/ca/

Taula 1. Exemples de projectes de recerca rellevants en l'àmbit de la gestió i valorització sostenible de les dejeccions ramaderes i d'altres residus orgànics, duts a terme durant els darrers cinc anys a Catalunya. Només es mostren casos de col·laboració internacional finançats per la Unió Europea. Font: elaboració pròpia.

lixiviats i pluvials. Està dimensionada per a una capacitat de producció de 27.000 tones anuals de compost acabat.

Un cop assolida amb èxit aquesta primera fase del projecte, l'aspiració dels promotors és la d'ampliar les instal·lacions fins a construir un biopolígon industrial que ocuparà 14 hectàrees i que funcionarà com una autèntica biorefineria. Aquest espai preveu la implementació d'una planta de biogàs que produirà electricitat i biogàs/biometà per a tot el complex industrial a partir de purins i fems. El complex preveu crear un ecosistema on diferents indústries col·laborin i creïn sinergies entre si, perquè innovin a escala industrial amb la valorització d'un ampli ventall de biorecursos. En

seria un exemple la producció d'insectes a partir dels subproductes vegetals, com a font de proteïna alternativa, o la piròlisi dels residus lignocel·lulòsics per a l'elaboració de biocarbó.

03.03. Valorització de residus orgànics industrials

Nufri és un dels principals centres productors de sucs, concentrats, cremogenats, olis i essències del país. Amb 50 anys de trajectòria, el grup agroindustrial té els seus orígens a Mollerussa i, actualment, es compon de quatre divisions: fruita fresca, transformats, mercats i energia.

El procés de millora i aprofitament ha

permès al grup agroindustrial valoritzar la seva producció en forma de subproductes per a alimentació humana (aromes, essències polifenòlics i olis) i per a alimentació animal (polpes deshidratades, biomassa per generar energia (restes vegetals sòlides) i per a la producció de biogàs (aigües amb un alt contingut de matèria orgànica i altres restes vegetals).

Una de les línies de descarbonització de la seva producció consisteix en el servei de recollida de biomassa provinent de l'arrancada de plantacions de fruiters, amb el qual genera energia per a les seves instal·lacions. Els darrers 10 anys, ha aprofitat l'equivalent a 100.000 tones de biomassa provinent de més de 2.000 hectàrees de fruiters.

Amb l'energia produïda durant la combustió de la biomassa i la biodigestió, obté electricitat i vapor d'aigua, que aprofita en els seus processos de producció i també en l'assecatge dels fangs produïts per obtenir fertilitzants d'alt valor fertilitzant. La part excedentària d'energia es comercialitza a tercers.

03.04. Valorització de residus orgànics municipals

Arreu del territori català, hi ha repartides un total de 77 plantes de compostatge que tracten residus orgànics de diferents orígens i treballen per aconseguir un producte de qualitat i adreçat a les necessitats del sector agrícola. D'aquestes, hi ha 25 instal·lacions que tracten la FORM, i entre les quals destaca la planta de compostatge de Manresa, gestionada pel Consorci del Bages per a la gestió de residus. Aquesta planta tracta 20.000 tones anuals de FORM provinent de la recollida selectiva principalment dels municipis del Bages. La qualitat de la fracció orgànica que recullen fa possible la producció d'un compost de qualitat que es comercialitza al detall i ensacat, tret diferencial respecte de la resta de plantes públiques de compostatge.

03.05. Valorització de fangs d'EDAR

Hi ha diverses EDAR que disposen de digestors per tractar els fangs generats en el procés de depuració i que aprofiten el biogàs per a la producció d'energia elèctrica i tèrmica utilitzades en el seu propi procés. Cal destacar, però, que algunes instal·lacions han iniciat altres iniciatives per aconseguir un major rendiment del biogàs generat. Aquest és el cas de l'EDAR del Prat de Llobregat i l'EDAR de Lleida, dissenyades amb capacitats de tractament de 2.000.000 i 140.000 habitants equivalents, respectivament, que generen una quantitat de 60.000 i 8.000 tones anuals de fangs que es gestionen per a l'agricultura. Aquests fangs són tractats mitjançant digestió anaeròbia a les estacions depuradores, que aprofiten el biogàs per

produir energia elèctrica i tèrmica. En el cas de l'EDAR del Prat, s'ha projectat la transformació de part del biogàs en biometà. Aquest biometà serà injectat a la xarxa de transport de gas natural i aportarà uns 25 GWh anuals d'energia primària al sistema gasista. L'EDAR de Lleida també treballa per generar biometà a partir del biogàs excedent i utilitzar-lo com a biocombustible.

Per saber-ne més

Guia pràctica per al desenvolupament i operació de plantes d'aprofitament energètic de biogàs a partir de purins i altres productes orgànics (ICAEN, 2008) https://icaen.gencat.cat/web/.content/10_ICAEN/17_publicacions_informes/04_coleccio_QuadernPractic/quadern_practic/arxius/01_produccio_biogas.pdf

Guia pràctica per al disseny i l'explotació de plantes de compostatge (Agència de Residus de Catalunya, 2016) https://residus.gencat.cat/web/.content/home/lagencia/publicacions/instalacions/GuiaPC_web_CA.pdf

Guia de les tecnologies de tractament de les dejeccions ramaderes a Catalunya (DACC i IRTA, 2020). <https://agricultura.gencat.cat/ca/detalls/Publicacio/a02-04-2020-Guia-de-les-tecnologies-de-tractament-de-les-dejeccions-ramaderes-a-Catalunya>

Estratègia de la bioeconomia de Catalunya 2030 (DACC, CTFC, IRTA, 2021). <https://govern.cat/govern/docs/2021/09/14/13/55/aaec0897-7a0a-42cf-ae89-454b-16ca1d70.pdf>

Guia per al compostatge en granja de dejeccions ramaderes. Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural (DACC, 2022) https://ruralcat.gencat.cat/documents/20181/7816840/Guia_compostatge_AGRICLOSE.pdf/1cb4a726-4c66-4783-8194-7153731828fc

Guia i vídeo per al desenvolupament sostenible del biogàs i el biometà a Catalunya (Clúster de Bioenergia de Catalunya, 2023)

<https://www.clusterbioenergia.cat/wp-content/uploads/2023/11/BiogasImpulsat.pdf>

Autoria



Laia Sarquella Planella

Divisió de Gestió Energètica. Institut Català d'Energia. DACC. laia.sarquella@gencat.cat



Meri Pous Alo

Cap del Departament de Protecció del Sòl. Àrea d'Economia Circular. Agència de Residus de Catalunya. DACC. mpous@gencat.cat



Noemí León Quiñones

Departament de Protecció del Sòl. Àrea d'Economia Circular. Agència de Residus de Catalunya. DACC. nleonq@gencat.cat



Carlos Ortiz Gama

Responsable de Fertilització i Gestió de la Matèria Orgànica. Servei de Sòls i Gestió Mediambiental de la Producció Agrària. DACC. carlos.ortiz@gencat.cat



Joan Parera Pous

Oficina de Fertilització i Tractaments de Dejeccions Ramaderes. Servei de Sòls i Gestió Mediambiental de la Producció Agrària. DACC. jparera@gencat.cat



Francesc Prenafeta Boldú

Investigador del Programa de Sostenibilitat en Biosistemes. Coordinador de la Iniciativa Estratègica de la Bioeconomia. IRTA. francesc.prenafeta@irta.cat

L'APROFITAMENT I VALORITZACIÓ DE COPRODUCTES I SUBPRODUCTES de la cadena alimentària

01. Situació actual

Segons dades de l'Òrgan Mundial de l'Alimentació (FAO), un terç dels aliments produïts es perden o es malbaraten al llarg de la cadena alimentària. Això comporta la generació de més de 1.300 milions de tones anuals d'aliments que acaben desaprovechant-se i convertint-se en residu. A Europa, aquesta xifra se situa al voltant de 58 milions de tones, segons dades del darrer informe de l'Eurostat, el que equival a 131 quilos per persona i any¹.

Les pèrdues i el malbaratament alimentari és un problema complex, amb causes múltiples i de caràcter sistèmic, com són el sistema de subministrament global, certs requisits i normes de comercialització dels aliments, les

dinàmiques de mercat i els hàbits de consum, entre d'altres. El resultat és un gran impacte social, ambiental i econòmic, i alhora el desaproveçament d'un volum ingent de recursos que podrien utilitzar-se com a matèries primeres per a la elaboració de nous productes a la cadena alimentària mateixa o a d'altres sectors econòmics.

Davant d'aquesta situació, les agendes públiques internacionals coincideixen en la importància i la urgència d'impulsar mesures per a la prevenció i de reduir la generació dels residus alimentaris, per contribuir a minimitzar l'impacte ambiental dels sistemes agroalimentaris i a fer-los més sostenibles, resilents, justos i segurs. Tal i com s'ha apuntat a la darrera cimera del cli-

ma de les Nacions Unides (COP28)², la minimització dels efectes adversos que tenen els sistemes alimentaris en el medi ambient és un dels principals reptes a abordar globalment per mitigar els efectes del canvi climàtic.

L'any 2015, l'Assemblea General de les Nacions Unides adoptà l'Agenda 2030³, i amb ella els Objectius de desenvolupament sostenible (ODS), entre els quals s'inclouen objectius quantitatius en l'àmbit de la millora de la sostenibilitat dels sistemes alimentaris i, en concret, en la prevenció dels residus alimentaris per l'any 2030³. Aquestes fites, posteriorment, les han subscrit estratègies europees, com el Pacte verd europeu (*European Green Deal*)⁴ i l'estratègia De la granja a taula (*Farm to Fork*)⁵.



Figura 1. Exemple de fitxa d'oportunitats d'aprofitament. Font: DACC.

Les agendes i estratègies internacionals han tingut el seu trasllat també a les dels governs regionals, com és el cas de Catalunya, que el 2020 va aprovar la Llei 3/2020, d'11 de març, de prevenció de les pèrdues i el malbaratament alimentaris de Catalunya, per disposar d'un marc normatiu específic per al desenvolupament de mesures en aquest àmbit.

Les pèrdues i el malbaratament alimentari generen un gran impacte social, ambiental i econòmic i alhora representen el desaprofitement d'un volum ingent de recursos que podrien utilitzar-se com a matèries primeres per a l'elaboració de nous productes.

Pel que fa a la legislació vinculada amb la prevenció dels bioresidus, la valorització de subproductes del sector agroalimentari i la gestió dels residus alimentaris, també cal tenir en compte la Llei 7/2022, de 8 d'abril, de residus i sòls contaminats per a una economia circular, que incorpora a l'ordenament jurídic espanyol la Directiva europea aprovada en 2018 en matèria de residus⁶.

D'altra banda, a Catalunya també s'aborda el repte de prevenir les pèrdues, el malbaratament i els residus alimentaris a través de plans estratègics sectorials, com és el cas del Pla estratègic de l'alimentació de Catalunya (PEAC), l'estratègia Aprofitem els Aliments i el Full de ruta de l'economia circular de Catalunya (FRECC) 2030.

El PEAC⁷, en la seva dimensió 1, preveu mesures i instruments, alguns dels quals ja en desenvolupament, per impulsar la valorització de coproductes i subproductes de la cadena alimentària. L'estratègia Aprofitem els Aliments⁸, a

través de la qual el DACC treballa per la prevenció de les pèrdues i el malbaratament d'aliments, impulsa la recerca al llarg de tota la cadena, quantificant el volum i l'impacte econòmic i ambiental que suposen les pèrdues i el malbaratament alimentaris, i també les principals tendències en innovació i detecció d'oportunitats per l'aprofitament de coproductes i subproductes per a diversos subsectors agroalimentaris (fig. 1)⁹.

Per la seva banda, el FRECC 2030¹⁰, aprovat recentment i que pretén accelerar la transformació de Catalunya cap a una economia circular que actuï com a palanca de recuperació econòmica, situa el sector agroalimentari com un dels sectors amb major potencial per aplicar la circularitat.

02. Coproductes i subproductes del sector agroalimentari

Mentre "coproducte" és un terme que s'utilitza per referir-se a productes que es generen de manera simultània o conjunta durant un procés de produc-

ció principal, un "subproducte" es defineix com a una substància o objecte, resultant d'un procés de producció, la finalitat primària del qual no era la producció d'aquesta substància o objecte. En aquest sentit, la principal diferència entre ambdós conceptes rau en la intencionalitat: mentre que el primer ha estat produït de manera intencionada amb un valor econòmic determinat, el segon és un resultat secundari, sovint sense una planificació específica i el valor econòmic del qual pot ser inferior o inexistent.

La Llei 3/2020 estableix una jerarquia d'usos d'obligat compliment per a totes les empreses de la cadena alimentària que cal tenir en compte a l'hora de gestionar els residus alimentaris i, per tant, també a l'hora d'aprofitar els coproductes i subproductes de la cadena alimentària (fig. 2).

Aquesta jerarquia estableix com a prioritat la prevenció de les pèrdues, el malbaratament i els residus alimentaris. Tanmateix, és evident que el sector agroalimentari, en tots els processos

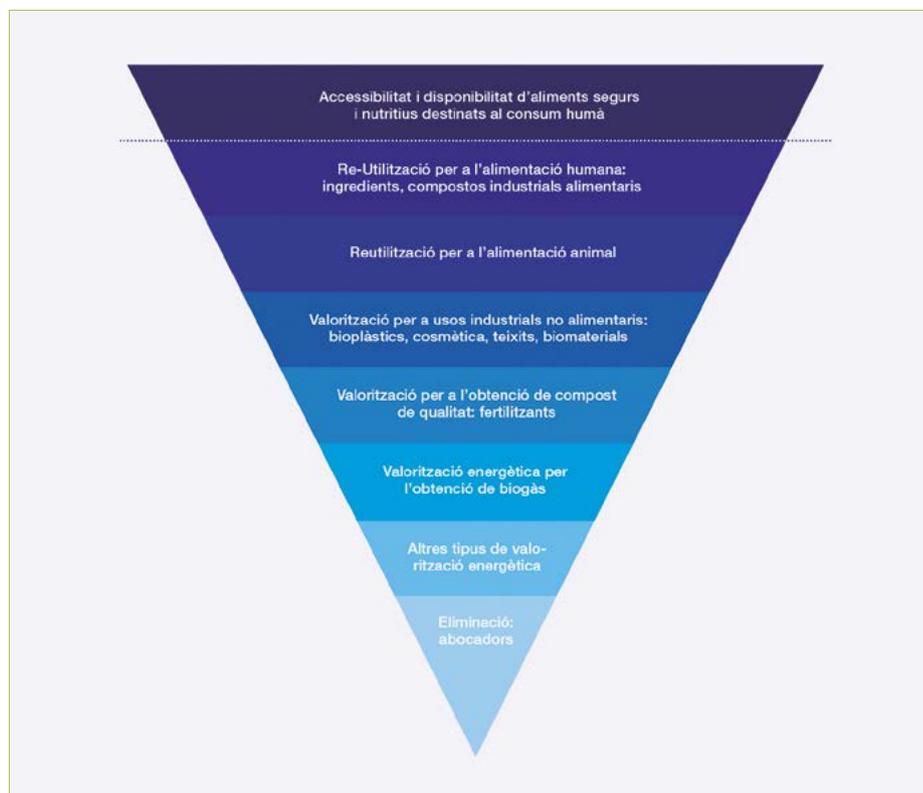


Figura 2. Jerarquia d'usos dels aliments. Font: DACC.

de producció, transformació, distribució, i també a la baula del consum, genera coproductes, subproductes i residus, i també minves i excedents, els quals, malgrat que el sector pugui dedicar esforços a prevenir-los, són inherents a la mateixa activitat. És el que succeeix en casos tan diversos com la sansa que s'obté en l'elaboració de l'oli d'oliva, el xerigot d'un obrador de formatges, o les espines i les pells del peix que resten després del seu espejament en una indústria del sector.

Seguint la jerarquia, sempre que sigui possible, el primer pas ha de ser l'aprofitament d'aquests aliments descartats per al consum humà, per exemple per a l'elaboració de nous productes, substàncies o additius que permetin la seva reintroducció en la cadena de valor. Si això no fos possible, l'opció següent és destinar-los a l'alimentació animal.

Posteriorment, la jerarquia contempla l'aprofitament per a usos industrials, mitjançant la recuperació d'elements i substàncies, com l'ús del greix o el col·lagen animal per a l'elaboració de productes farmacèutics o cosmètics o l'ús de fibres vegetals per a l'elaboració de nous materials (teixits, bioplàstics, etc.). En la part final de la jerarquia, es contempla el tractament biològic, on s'inclou el compostatge o la digestió anaeròbia d'aquests residus, i el tractament final, on es preveu la valorització energètica i com a darrera opció, el dipòsit controlat en abocador.

03. Principals reptes i oportunitats de futur

El sector agroalimentari té la responsabilitat de vetllar per la reducció, gestió i valorització dels subproductes i residus que genera. No solament perquè és un dels principals sectors d'activitat econòmica de Catalunya, sinó perquè els

La Llei 3/2020 estableix una jerarquia d'usos que cal tenir en compte a l'hora d'aprofitar els aliments i gestionar els residus alimentaris.

Per aprofitar millor els aliments, cal abordar reptes relacionats amb la tecnologia i la recerca, la regulació, la logística i la col·laboració entre sectors.

aliments descartats suposen la pèrdua d'un recurs valuós i generen un important impacte ambiental i un elevat cost econòmic derivat de seu tractament.

Els coproductes i subproductes del sector agroalimentari tenen un gran potencial en l'àmbit de la circularitat i són una font de matèries primeres d'alt valor afegit per les seves propietats nutricionals, funcionals o tècniques (fibres alimentàries, àcids orgànics, proteïnes, vitamines, antioxidants, etc.), de gran utilitat per a l'elaboració de nous productes que poden fer més competitiu al sector, aporten un major benefici econòmic i alhora milloren la seva sostenibilitat ambiental.

Per poder desplegar tot aquest potencial, però, cal abordar alguns reptes relacionats amb la tecnologia i la recerca, la regulació, la logística i la col·laboració entre sectors. En aquest sentit, és necessari desenvolupar noves tecnologies i processos innovadors que permetin obrir nous horitzons per a l'aprofitament de subproductes, amb la col·laboració de centres de recerca, institucions i el

propi sector, i que garanteixin la viabilitat tècnica, econòmica i ambiental de les valoritzacions. D'altra banda, és important que les normatives actuals s'adaptin als nous temps i que permetin la innovació i el màxim aprofitament dels recursos, vetllant sempre per una gestió adequada, segura i amb el menor impacte ambiental possible. En tercer lloc, cal posar en coneixement del sector i coordinar l'oferta i la demanda d'aquests coproductes i subproductes per garantir una valorització eficient. I finalment, esdevé clau la col·laboració entre els diferents agents de la cadena alimentària per impulsar una correcta gestió i valorització.

04. Projectes d'RDI i iniciatives empresarials rellevants

A Catalunya, cada vegada es desenvolupen més projectes en l'àmbit de la recerca, desenvolupament i innovació (RDI) centrats en l'aprofitament i valorització de productes amb escàs valor comercial, coproductes i subproductes de la cadena alimentària, liderats per universitats, centres de recerca i empreses del sector. En aquest apartat es mostren alguns projectes rellevants que formen part de les convocatòria de grups operatius¹¹ del Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural, un instrument de finançament que impulsa projectes d'innovació per convertir idees innovadores en solucions reals per al sector.

D'altra banda, també es mostren alguns exemples d'iniciatives empresarials que aprofiten i donen valor a aquestes recursos que ofereix el sector agroalimentari amb l'extracció de substàncies i matèries primeres per a l'alimentació humana animal o per a l'elaboració de productes d'alt valor afegit dirigits a reintroduir aquests recursos novament a la cadena alimentària.

1. Font: Eurostat, 2023 (https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Food_waste_and_food_waste_prevention_-_estimates#Amounts_of_food_waste_at_EU_level). 2. <https://www.cop28.com/en/food-and-agriculture>. 3. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/sustainable-consumption-production/>. 4. https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/agriculture-and-green-deal_en. 5. https://food.ec.europa.eu/horizontal-topics/farm-fork-strategy_en. 6. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX%3A32018L0851>. 7. <https://agricultura.gencat.cat/ca/ambits/alimentacio/estrategia-alimentaria/pla-estrategic/>. 8. <https://agricultura.gencat.cat/ca/ambits/alimentacio/malbaratament-alimentari/>. 9. <https://agricultura.gencat.cat/ca/ambits/alimentacio/malbaratament-alimentari/eines-reduccio/>. 10. <https://dogc.gencat.cat/ca/document-del-dogc/?documentId=975456>. 11. <https://grupsoperatius.cat/>

Hortivalor



Tomàquet no comercialitzable. Foto: DACC, 2023.

Valorització de productes de l'horta ecològica mitjançant la utilització de tecnologies emergents per al tractament de sucres i cremes de verdures

Entitats participants

Fundació Privada Drissa, IRTA, Ecoregió, Anna Ecològica, Associació Clúster Èxit Girona, Oriol Molist i Formatgeries Montbrú.

Descripció

El projecte té com a objectiu principal el desenvolupament de sucres i cremes ecològiques a partir de fruita i hortalisses excedents de la producció primària agrícola ecològica de la Fundació Drissa. Per desenvolupar els nous productes, s'aplica la tecnologia d'altres pressions hidrostàtiques, per a la higienització i conservació de sucres i cremes, alhora que manté les propietats sensorials i els compostos bioactius del producte.

Principals resultats

Sucres i cremes ecològics amb un alt valor afegit.

Enllaç

https://grupsoperatius.cat/fitxes/2019_2_22.pdf

Ekoferm



Projecte EKOFORM. Foto: Eurecat.

Valorització de productes de l'horta ecològica mitjançant fermentats vegetals

Entitats participants

Fundació Privada Drissa, Fundació EURECAT, Associació Clúster Èxit Girona, Oriol Molist (investigador).

Descripció

EKOFORM és un projecte de valorització de productes de l'horta ecològica mitjançant fermentats vegetals, que emprava subproductes del procés d'elaboració de sucres de fruites i verdures. En el marc del projecte, es preveu seleccionar les matèries primeres i ingredients més adequats per ser emprats en l'elaboració de fermentats, així com la realització de proves i dissenys de producte a partir del bagàs residual de l'elaboració de sucres per a l'elaboració de kombutxa, anàlisi nutricional i funcional del producte resultant i accions de divulgació per donar a conèixer els avenços del projecte.

Principals resultats

Millora del rendiment dels processos d'elaboració de transformats vegetals mitjançant l'aprofitament del subproducte resultat per a l'elaboració de fermentats.

Enllaç

https://grupsoperatius.cat/fitxes/2021_2_66.pdf

Valacticat



Projecte VALACTICAT. Foto: IRTA.

Projecte pilot per a la valorització del sèrum lacti en indústries alimentàries catalanes

Entitats participants

Betara, Ametller Origen, Clúster FoodService i Eurecat.

Descripció

L'objectiu del projecte va ser caracteritzar la composició nutricional dels xerigots que es generen en les indústries alimentàries participants, per estudiar la viabilitat tècnica i econòmica d'implementar processos optimitzats de valorització per desenvolupar nous productes alimentaris innovadors d'alt valor afegit.

El projecte ha permès verificar que la valorització del xerigot és ambientalment i econòmicament viable i que contribueix a la sostenibilitat, alhora que obre la porta al desenvolupament de noves gammes de productes i a la cooperativitat entre empreses.

Principals resultats

Optimització del procés de valorització del xerigot.

Enllaç

https://grupsoperatius.cat/fitxes/2018_2_9.pdf

Valorització de proteïnes de baix valor comercial procedents de subproductes d'escorxadors de porcí



Productes carnis obtinguts. Foto: DACC.

Entitats participants

Patel, INNOVACC, Frigoríficos del Nordeste, SA, Olot Meats, SA, Friselva, SA, Frigoríficos Costa Brava, SA.

Descripció

L'objectiu del projecte va ser obtenir proteïnes a partir d'òrgans porcins de baix valor comercial que, per les seves propietats funcionals i d'alt valor nutritiu, fossin útils com a ingredients per a la indústria alimentària. El projecte ha permès avançar els processos d'extracció de proteïna per a l'elaboració de preparats carnis, com per exemple salsitxes, i formació de zinc-toporfirina (ZnPP), que és un pigment natural que aporta una coloració vermellosa al producte carni i que és de gran valor en el món de la indústria càrnia per a l'elaboració de productes derivats.

Principals resultats

Extracció de substàncies i matèries primeres per a la indústria càrnia a través de la valorització de subproductes d'escorxadors de porcí.

Enllaç

https://grupsoperatius.cat/fitxes/2016_2_31.pdf

Art Cervesers



Cervesa 9 hores. Foto: Art Cervesers.

Sector

Begudes

Descripció

El febrer de 2016, Art Cervesers va iniciar un projecte d'elaboració de cervesa amb pa sobrer de les fleques, com ja es feia en altres països com ara Gran Bretanya i Bèlgica. Així va néixer la cervesa 9 hores, una cervesa de temporada elaborada amb l'objectiu de reaprofitar pa i de crear un procés de valorització que sigui comercialment rendible i amb alt valor afegit.

Producte

Cervesa elaborada amb pa sobrer.

Enllaç

<https://artcervesers.com/>

Es Imperfect Food



Mermelades elaborades a partir de fruites i verdures espigolades. Foto: Es Imperfect.

Sector

Transformació de fruites i verdures

Descripció

Espigoladors neix amb el triple objectiu de contribuir a la reducció del malbaratament alimentari, de procurar una alimentació saludable per als col·lectius més vulnerables i de generar oportunitats per a aquests col·lectius, a través d'un model productiu d'economia circular.

Per assolir aquests objectius, recupera una antiga activitat avui en desús al nostre territori, que és la d'anar a espigolar al camp: entrar al camp una vegada el pagès ha donat per finalitzada la collita, sempre amb el seu consentiment i seguint les seves instruccions, i recuperar totes aquelles fruites i verdures que, malgrat que no siguin comercialitzables, són perfectament aptes per al consum.

Sota la marca Es Imperfect Food, elabora amb aquestes fruites i verdures conserves com ara patés, cremes, mermelades, compotes i salses al seu obrador del Prat de Llobregat, on insereix laboralment persones en situació vulnerable.

Producte

Mermelades, patés, cremes i conserves de fruita i verdura imperfectes.

Enllaç

<https://esimperfect.com/>

Escata



Productes Escata. Foto: Escata Food.

Sector

Elaboració de salses i condiments

Descripció

El febrer de 2016, Art Cervesers va iniciar un projecte d'elaboració Escatafood és una empresa que aprofita els subproductes que es produeixen durant el procés de salaó de l'anxova per a l'elaboració de salses i condiments. Concretament, aprofiten la sal i el líquid resultant del procés de salaó i l'espina de l'anxova. Amb aquests tres productes, i un llarg procés d'investigació per aconseguir aprofitar tot aquest recurs, han tret al mercat quatre referències: Escata Salsa Mediterrània, una reinterpretació del gàrum, una salsa coneguda per grecs i romans; Escata Oli, una barreja de gàrum i oli d'oliva per amanir qualsevol plat; Escata Sal, una sal aromatitzada; o Escata Espina, pols d'espina d'anxova torrada.

Producte

Condiments amb base d'anxova.

Enllaç

<https://www.toufood.com/producto/salsa-mediterranea-escata/>

Copiral



Font: Copiral.

Sector

Valorització de subproductes de la indústria alimentària

Descripció

Copiral és una empresa situada a Agramunt (Lleida), dedicada a la valorització de subproductes alimentaris no aptes per al consum humà per transformar-los en matèries primeres per a alimentació animal (farina de galeta, farina de llet, farina de iogurt i farina de caseïna).

Tracten més de 150.000 tones anuals de subproductes provinents de grans empreses de la indústria alimentària que generen excedents durant el procés de transformació.

Producte

Matèries primeres per a l'alimentació animal.

Enllaç

<http://www.copiral.com>

Celler Credo



Infusió Vespres de Verema. Foto: Celler Credo.

Sector

Elaboració de vins i caves

Descripció

Celler Credo està situat al Penedès. Ha desenvolupat un producte innovador valoritzant els productes derivats de la verema i els primers tractaments del raïm per elaborar vi.

Aquesta empresa ha creat la infusió Vespres de verema, inspirada en el paisatge local, aprofitant la pell, les llavors i la rapa del raïm, als quals afegeix fulles de cep i plantes aromàtiques pròpies del territori com el romaní, l'espígol i el fonoll.

Es tracta d'una iniciativa que, lluny de voler aprofitar gran quantitat dels subproductes generats pel sector vinícola, esdevé mostra de com es poden usar per donar lloc a nous productes innovadors i singulars.

Producte

Infusió aprofitant subproductes de la verema.

Enllaç

<https://shop.recaredo.com/ca/producte/infusions-vespres-de-verema/>

Per saber-ne més

RIBAS-AGUSTÍ, Albert; JOFRÉ, Anna; BOVER-CID, Sara. (2021) «Valorització d'excedents hortícoles ecològics». *TECA: Tecnologia i Ciència dels Aliments*, Vol. 20, Núm. 20, p. 39-44, <https://raco.cat/index.php/TECA/article/view/395463>.

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) (2011). *Global food losses and food waste – Extent, causes and prevention* [en línia]. Roma: FAO. <http://www.fao.org/3/a-i2697e.pdf>

VILAS-FRANQUESA, Arnau; CASERTANO, Melania; TRESSERRA-RIMBAU, Anna; VALLVERDÍ-QUERALT, Anna; TORRES-LEÓN, Cristian (2023). Recent advances in bio-based extraction processes for the recovery of bound phenolics from

agro-industrial by-products and their biological activity. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 1-25. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10408398.2023.2227261>

MANZANO, Paulo (2016). *Caracterització i valorització dels subproductes de la fruita a la indústria alimentària*. Treball final de grau. Escola Superior d'Agricultura. Universitat Politècnica de Catalunya.

<https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/99285/memoria.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Web del DACC

<https://agricultura.gencat.cat/ca/ambits/alimentacio/malbaratament-alimentari/>

Autoria



Alba Graells Roca

Tècnica en prevenció de les pèrdues i el malbaratament alimentari. Subdirecció de Transferència i Innovació Agroalimentària. DACC. albagraells@gencat.cat



Carles Guirado González

Tècnic en prevenció de les pèrdues i el malbaratament alimentari. Subdirecció de Transferència i Innovació Agroalimentària. DACC. carlesguirado@gencat.cat

BIOECONOMIA I RESILIÈNCIA

socioambiental



Ecosistema forestal. Foto: Francisco Lloret.

01. Context

El 2021, el Govern va aprovar els objectius i el contingut de l'Estratègia de la bioeconomia de Catalunya 2030 (EBC2030), que defineix la bioeconomia com "un model econòmic circular i sostenible basat en l'ús de recursos biològics renovables i locals per produir béns i serveis en tots els sectors econòmics." Els objectius específics de l'EBC2030 són (i) millorar l'aprofitament de la biomassa de Catalunya; (ii) desenvolupar un teixit empresarial basat en la bioeconomia circular arreu del

territori, amb especial atenció al primer sector; (iii) fomentar l'ús i consum de bioproductes, bioenergia i biomaterials al mercat; i (iv) promoure els paisatges agroforestals resilents i la provisió sostenible de serveis ecosistèmics.

L'EBC2030 entronca amb els objectius principals de l'Estratègia europea de bioeconomia aprovada per la Comissió Europea (EC) el 2012, que són la gestió sostenible del recursos naturals i la mitigació i adaptació al canvi climàtic. Aquests objectius es mantenen en l'actualització de 2018 d'aquesta Es-

tratègia, a la qual s'incorporen de forma explícita el concepte d'economia circular, la protecció dels ecosistemes i la comprensió dels límits ecològics de la bioeconomia, tot posant un èmfasi especial en el fet que el seu desenvolupament es faci atenuant les pressions sobre el medi i els seus valors, protegint la seva biodiversitat i promovent el conjunt de serveis ecosistèmics.

L'EBC2030 també entronca amb el Pacte verd europeu (*European Green Deal*) aprovat per la CE el 2019, que pretén que Europa esdevingui climà-

ticament neutra el 2050 a través de cinc pilars: clima (amb una disposició normativa específica), energia (descarbonitzant els diferents sectors), edificis (impulsant la renovació per fer-los més eficients energèticament), indústria (donant suport a la seva reconversió) i mobilitat (potenciant formes de transport públic i privat menys contaminants, saludables i barates). El Pacte verd europeu ha esdevingut el marc central de referència en relació amb el Pla de recuperació econòmica europeu per fer front als efectes de la crisi provocada per la covid-19. Enllaça a més amb tres grans estratègies europees aprovades el 2020: l'Estratègia de la biodiversitat (reforçada el 2023 amb l'aprovació de la Llei europea de restauració de la natura), l'Estratègia forestal europea i l'estratègia De la granja a taula (*Farm to Fork*). Es tracta, doncs, d'un clar alineament de les polítiques europees, en les quals la implementació de l'Estratègia europea de la bioeconomia juga un paper destacat, i on s'emfatitza que la bioeconomia ha de ser circular i un agent de la conservació de la biodiversitat i del capital natural.

02. Bioeconomia i funcionament dels ecosistemes

L'aposta per la bioeconomia sorgeix de la constatació que no podem continuar exhaurint els recursos i degradant els ecosistemes que són la base de les nostres societats. S'emmarca en un nou paradigma inclusiu on la distinció entre societat i entorn natural s'esvaeix i emergeix el concepte d'un sistema socioecològic que integra tant els processos propis de la natura com els socioeconòmics, i en el qual a més es reconeix la influència creuada dels dos components pel que fa a la salut respectiva, tant dels ecosistemes com de les persones (d'acord amb el marc conceptual d'Una sola salut). Aquesta nova mirada posa el focus en els processos ecològics que tenen lloc als ecosistemes i en la seva íntima relació amb les societats humanes, per deter-

minar que la utilització dels ecosistemes ha de ser sostenible. Per tant, el desenvolupament de la bioeconomia només s'entén com a possible si es garanteix en tot moment el manteniment d'ecosistemes funcionals i sans.

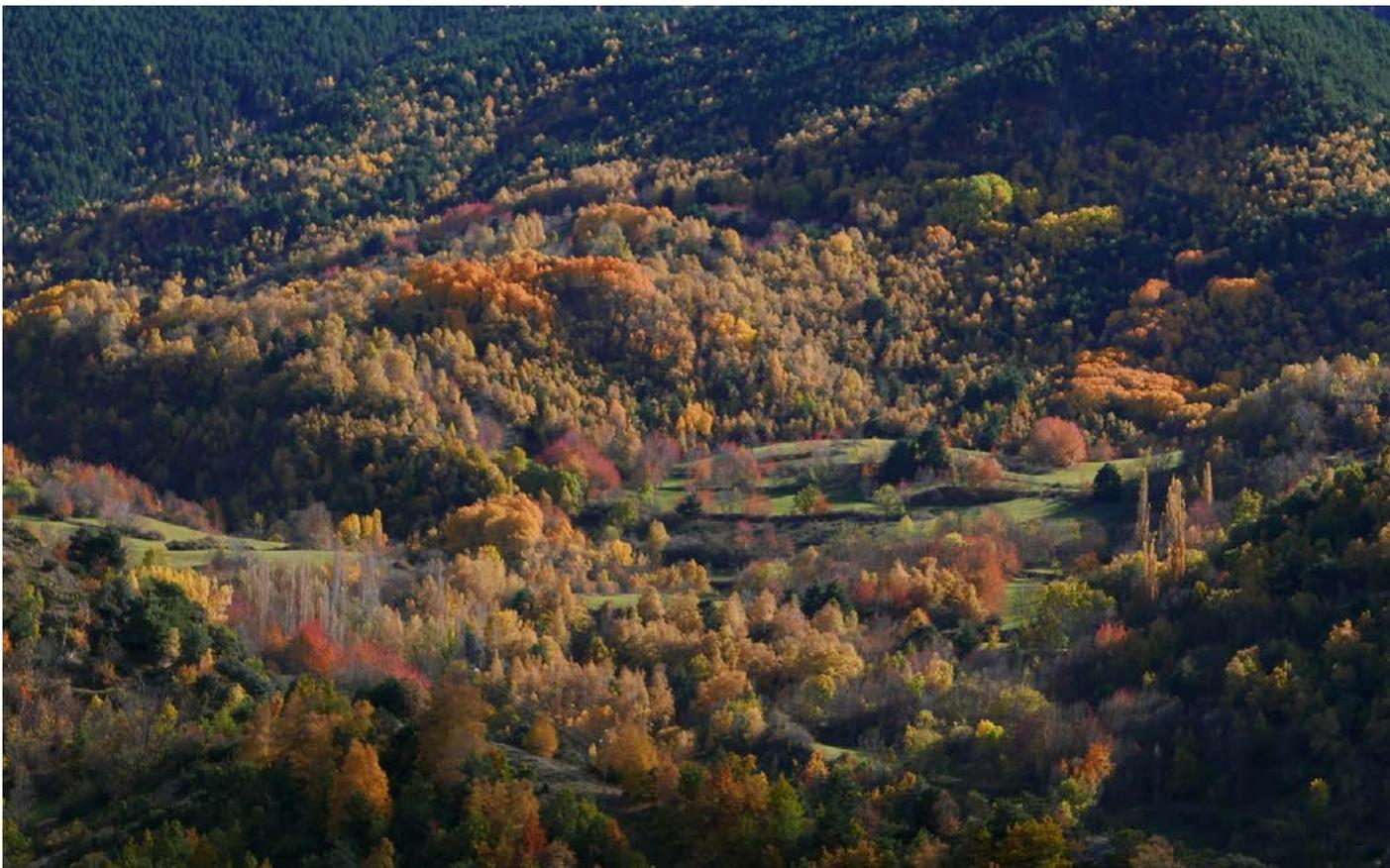
L'EBC2030 entronca amb els objectius principals de l'Estratègia europea de bioeconomia aprovada per la Comissió Europea.

La bioeconomia posa en valor els béns i serveis que obtenim dels ecosistemes (tal com recull, per exemple, el panell intergovernamental de biodiversitat i serveis ecosistèmics, IPBES; www.ipbes.net). Aquests inclouen serveis d'aprovisionament (com la producció d'aliments, fonts d'energia, materials i productes químics), serveis de regulació (del clima, del cicle de l'aigua, control de l'erosió) i serveis culturals (estètics i recreatius, espirituals o educatius). Les visions més actuals dels serveis ecosistèmics els situen en el marc més inclusiu de les contribucions de la natura a les persones (NCP, per les seves sigles en anglès), que posa al centre els aspectes culturals i de valors socials que contextualitzen aquestes contribucions. Tot aquest nou marc conceptual permet, a més, definir escenaris futurs positius pel que fa a la relació entre les societats i la natura (com els *Nature Futures Framework* (NFF) de l'IPBES; www.ipbes.net/scenarios-models), i que poden ajudar a dissenyar i avaluar polítiques a múltiples escales. La consciència que el benestar de les persones depèn del manteniment d'ecosistemes sans i diversos ha donat lloc també al concepte de solucions basades en la natura (NBS), que utilitza els processos que tenen lloc als ecosistemes de manera 'natural' com a element

clau per fer front als reptes ambientals actuals, incloent-hi la mitigació i l'adaptació a l'emergència climàtica.

Però, què fa que un ecosistema sigui funcional i es mantingui sa? La recerca en ecologia de les darreres dècades ha posat de manifest que un dels aspectes clau que determinen el funcionament dels ecosistemes, potser el més integrador, és la biodiversitat en un sentit ampli. Els ecosistemes més diversos tendeixen a ser més productius i més estables (i, per tant, més resilient a les perturbacions), i això s'ha demostrat en multitud d'experiments, treballs de modelització i estudis observacionals en una gran varietat d'ecosistemes terrestres i aquàtics. Hi ha molts processos que expliquen aquest rol central de la biodiversitat, però la majoria es poden resumir en un: la complementarietat entre les espècies. Com més espècies tenim en una comunitat i, sobretot, com més diferents són aquestes espècies en el seu funcionament, més eficient és l'ús dels recursos (p. ex. energia, matèria) a l'ecosistema, i més ampli el rang de condicions que aquestes espècies (en conjunt) poden tolerar. De la mateixa manera, una major diversitat funcional d'espècies promou la multifuncionalitat dels ecosistemes, és a dir, una oferta més àmplia dels seus serveis (o contribucions), dels quals ens podem beneficiar. La diversitat funcional i la multifuncionalitat són unes de les apostes més segures en un context de canvis accelerats, tant en les condicions ambientals com en les dinàmiques socials.

Les implicacions de la biodiversitat per la dinàmica actual i futura dels ecosistemes, i de les seves contribucions a la societat, són enormes. Per exemple, sabem que en el context actual d'escalfament climàtic els boscos catalans estan canviant cap a una major dominància d'espècies tolerants a la sequera, que tenen taxes de creixement baixes. Això hauria d'implicar una reducció en la productivitat dels boscos, però aquesta reducció és molt menor



Ecosistema forestal. Foto: Francisco Lloret.

que l'esperada perquè cada vegada tenim boscos més diversos, especialment pel que fa als mecanismes de tolerància a la sequera, la qual cosa fa que puguin funcionar en un rang de condicions més ampli. En aquest cas, la biodiversitat està actuant, si més no de moment, com una assegurança enfront d'una conseqüència negativa del canvi climàtic. Aquest rol central de la biodiversitat en el funcionament i la dinàmica actual i futura dels ecosistemes es reconeix explícitament en totes les estratègies per promoure la bioeconomia.

El desenvolupament de la bioeconomia només s'entén com a possible si es garanteix en tot moment el manteniment d'ecosistemes funcionals i sans.

03. Promoció de la bioeconomia davant el canvi global: la resiliència com a valor clau

L'aposta per la bioeconomia és, en definitiva, indissociable de la necessitat d'afrontar un canvi global que ha agreujat la crisi ambiental en què ens trobem. Aquest canvi està forçant a incorporar els principis de la bioeconomia no tan sols en les activitats productives directament relacionades amb l'extracció de recursos naturals (com l'agricultura, la ramaderia, la pesca, el sector forestal o la mineria), sinó també en tots els sectors que estan directament o indirectament relacionats amb el medi (com la salut, la cultura, l'oci o la provisió d'aigua i energia).

Així, l'exhauriment de recursos naturals i el deteriorament de la qualitat ambiental ens porta irremediablement a la urgència d'aplicar nous models de sostenibilitat i circularitat, els quals estan conformant la nova bioeconomia.

A més, la destrucció de la biodiversitat comporta la pèrdua de funcionalitats essencials dels ecosistemes i amenaça els principis bàsics de les societats humanes, als quals també s'enfronta la bioeconomia. Com hem comentat abans, una major biodiversitat proporciona vies alternatives per mantenir els processos propis dels ecosistemes, com la fixació de carboni atmosfèric o el reciclatge de compostos químics, així com un ventall més ampli en les respostes i la capacitat d'adaptació davant un medi en canvi constant. Per tant, la bioeconomia ha de ser proactiva en el manteniment de la biodiversitat, donat que basa l'èxit del seu funcionament en els processos naturals que en depenen.

El canvi climàtic, englobat en el canvi global, comporta un seguit de profundes alteracions del sistema socioecològic. Entre aquestes alteracions trobem una variabilitat climàtica exacerbada que en el cas de Catalunya

es concreta en un increment d'onades de calor i períodes perllongats de sequera que, a més d'esdeveniments catastròfics com els incendis forestals, afecta els sistemes agraris, sanitaris i tota la cadena de producció dependent del subministrament regular d'aigua. La integració de la bioeconomia en un funcionament dels ecosistemes canalitzat per la seva biodiversitat permetrà que pugui afrontar millor perturbacions i alteracions que afecten conjuntament els ecosistemes i el propi entorn social. Aquesta capacitat dels sistemes socioecològics de mantenir el seu funcionament essencial, adaptant-se en la mesura del possible a les noves situacions, és el que coneixem com a resiliència. Òbviament, aquesta resiliència socioecològica està íntimament associada a la dels ecosistemes ecològics i incorpora, a més, el component socioeconòmic.

Conèixer els mecanismes que proporcionen resiliència esdevé, per tant, el pas previ fonamental per implementar estratègies i accions, i avançar-se a les situacions de deteriorament. Per tant, la bioeconomia ha d'incorporar i garantir el manteniment d'aquests mecanismes de cara a esdevenir també resilient en el context actual de canvi climàtic i socioeconòmic. Alguns d'aquests mecanismes són la diversificació d'agents (i, per tant, de la biodiversitat, com s'ha explicat anteriorment) i l'extensificació de processos (en contraposició a la intensificació, per exemple d'usos del territori o d'activitats agroramaderes i forestals), la connectivitat (tot i que modulant-la amb determinats filtres per evitar la propagació de perturbacions), l'aprofitament i reciclat dels excedents i residus, o la incorporació i adaptació en els nous contextos de la informació prèviament generada. Aquests principis generals s'han d'aplicar a les situacions locals, atenent a les seves potencialitats, però sense ultrapassar els límits que marquen la sostenibilitat de les múltiples funcionalitats de l'ecosistema (per exemple, en termes

de serveis ecosistèmics), tal com estableix l'Estratègia europea de biodiversitat. Tot i reconèixer que aquests sistemes locals estan immersos en sistemes més amplis fins arribar a una escala global, aquesta sostenibilitat no és compatible amb una circulació de béns entre regions distants dirigida exclusivament per criteris comercials.

L'exhauriment de recursos naturals i el deteriorament de la qualitat ambiental ens porta irremeiablement a la urgència d'aplicar nous models de sostenibilitat i circularitat, els quals estan conformant la nova bioeconomia.

04. Conclusió

En definitiva, cal concebre la bioeconomia com un marc transformador de la nostra relació productiva amb la natura, regit per principis ecològics i enfocat a assegurar la sostenibilitat del sistema socioecològic i la seva resiliència davant el canvi ambiental. Això comporta la necessitat d'identificar els principals mecanismes implicats i les formes operatives d'implementar-los, i només serà possible a través de la promoció del coneixement científic, del desenvolupament d'eines efectives (models, cartografies, etc.) i del diàleg entre el coneixement científic, la pràctica de la gestió i la planificació i acció de les polítiques públiques.

Per saber-ne més

BIGGS R, SCHLÜTER M, SCHOON ML. (2015). *Principles for building resilience. Sustaining ecosystem services in social-ecological systems*. Cambridge Univ. Press, Cambridge

DÍAZ, S. et al. (2018) Assessing nature's contributions to people. *Science* 359: 270-272.

DÍAZ, S. et al. (2020) Set ambitious goals for biodiversity and sustainability. *Science* 370: 411-413.

European Commission. Directorate-General for Research and Innovation. Unit F – Bioeconomy (2018) A sustainable bioeconomy for Europe: strengthening the connection between economy, society and the environment. European Commission.

GARCÍA-VALDÉS,, R; VAYREDA, J; RETANA, J; MARTÍNEZ-VILALTA, J (2021) Low forest productivity associated with increasing drought-tolerant species is compensated by an increase in drought-tolerance richness. *Global Change Biology* 27: 2113-2127.

TILMAN, D; ISBELLI, F; COWLES, JM. (2014). Biodiversity and Ecosystem Functioning. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics* 45:471-493.

Autoria



Francisco Lloret Maya

Catedràtic d'Ecologia de la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB).
Investigador del CREAM
francisco.lloret@uab.cat



Jordi Martínez-Vilalta

Catedràtic d'Ecologia de la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB).
Investigador del CREAM
jordi.martinez.vilalta@uab.cat



Josep Maria Espelta Morral

Investigador del CREAM
josep.espelta@uab.cat



Joan Pino Vilalta

Catedràtic d'Ecologia de la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB).
Director del CREAM
joan.pino@uab.cat

EL BIOHUB CAT: el *hub* de la bioeconomia de Catalunya



Foto: Banc d'imatges Shutterstock.

01. La transformació cap a la bioeconomia

L'Estratègia de la bioeconomia de Catalunya 2030 promou la transformació de l'economia catalana cap a un model basat en l'aprofitament sostenible dels recursos biològics renovables. Aquesta transformació implica la substitució de bona part de les matèries primeres i els mitjans emprats en els processos de producció actuals, però també la creació de noves cadenes de valor i de noves categories de productes. En un escenari global amb perturbacions de

La transformació cap a la bioeconomia implica la substitució de bona part de les matèries primeres i els mitjans emprats en els processos de producció actuals, però també la creació de noves cadenes de valor i de noves categories de productes.

la seguretat i el cost dels subministraments cada cop més freqüents, enfortir els sistemes productius basats en el capital natural local no és només una eina de lluita contra l'emergència climàtica i per la preservació dels serveis ecosistèmics, sinó una oportunitat de crear una industrialització més resilient i que contribueixi al reequilibri territorial del país.

Si bé és la societat en el seu conjunt qui necessita de manera accelerada redefinir la relació entre l'economia i el medi ambient, les empreses són el

braç executor d'aquesta transformació. I són, també, les que assumeixen el risc d'obrir camí en la implantació de nous recursos, de noves tecnologies, de processos més cars (per manca de maduresa o d'economia d'escala) i de béns alternatius que han de competir al mercat amb els convencionals. La bioeconomia parteix de recursos renovables, però cal trobar la manera de crear i capturar el màxim valor afegit a partir d'aquests recursos i que les empreses guanyin competitivitat. El rol de la resta d'actors en aquest terreny de joc ha de ser, doncs, el d'aplanar el camí a les empreses.

02. Les barreres per assolir la transformació

Les transformacions econòmiques són canvis sistèmics, processos complexos que necessiten accionar simultàniament palanques en àmbits diferents però complementaris i que, conjuntament, contribueixen a superar els obstacles. Una empresa que vulgui substituir una matèria primera o una font d'energia necessita conèixer la disponibilitat i la composició de les alternatives potencials, la complexitat logística de la seva recollida, les tecnologies disponibles per transformar-la i

el seu grau de maduresa. I també haurà de calcular l'afectació dels canvis en els costos de producció, l'amortització de les inversions, l'impacte en les característiques del producte i la reacció del mercat, entre d'altres. A més, sovint no resulta fàcil conèixer les restriccions normatives que afecten el moviment, l'emmagatzematge, la ubicació o l'aprofitament de determinada matèria orgànica per a usos particulars (encara que sigui després d'un llarg i estricte procés de producció que tècnicament n'elimini els riscos per a la salut, per exemple). I, superats tots els obstacles sobre el paper, per implementar la transformació cal disposar de personal especialitzat, ecosistemes de suport i simbiosi que faci més senzilla la gestió industrial i de línies de finançament adequades que tinguin les característiques especials de la transició cap a la bioeconomia. El cas de les empreses que disposin de subproductes que no s'estiguin valoritzant o bé el de les empreses que vulguin llençar al mercat noves categories de productes són similars, amb un grau d'incertesa encara més gran en aquestes últimes.

La superació de barreres de naturalesa tan diversa necessita solucions

Les transformacions econòmiques són canvis sistèmics, processos complexos que necessiten accionar simultàniament palanques en àmbits diferents.

també molt heterogènies, i que han de ser impulsades per diferents tipus d'actors que tinguin competències en cadascun dels àmbits de treball. Així, per exemple, les universitats han d'experimentar sobre noves rutes de valorització i els centres tecnològics han de desenvolupar i optimitzar processos i equipaments (en ambdós casos amb la màxima cooperació amb les empreses), les administracions han d'adaptar la regulació i promoure mesures que redueixin la bretxa de mercat i incentivin la descoberta d'oportunitats, i els centres formatius de tots els nivells han de capacitar persones en enginyeria, tecnologia i operacions per afrontar la demanda de professionals. Al mateix temps, cal tenir present que el desenvolupament de la bioeconomia (ja sigui a través de canvis en les cadenes de valor actuals com de la creació de noves cadenes) fa possible l'aparició d'empreses que proporcionen tota classe de serveis adreçats a superar aquestes barreres, especialment desenvolupaments tecnològics.

03. La finestreta única per al desenvolupament de la bioeconomia circular

Algunes de les dificultats exposades necessiten una solució específica per a cada negoci, ja que són particulars de cada procés, matèria o destí. D'altres, en canvi, requereixen un treball de fons, transversal, que empenyi el context, els empresaris i professionals, els investigadors, les administracions i l'opinió pública. En tots els àmbits, Catalunya compta amb proveïdors que



Foto: Banc d'imatges Shutterstock.



Foto: Banc d'imatges Shutterstock.

El *hub* de la bioeconomia de Catalunya es constitueix com el punt de referència al qual les empreses poden adreçar-se per exposar les seves necessitats i trobar les millors alternatives per afrontar-les.

poden ajudar les empreses en qualsevol moment del procés d'innovació i que també tenen la capacitat d'influir positivament en la transformació del sistema econòmic en el seu conjunt. No obstant, aquests serveis, proveïts per un gran nombre d'entitats públiques i privades, no es troben organitzats, estructurats ni coordinats, i per a les empreses, emprenedors i persones físiques que en són potencials usuaris no resulta fàcil conèixer-los ni tenir-hi accés.

En aquest context, el *hub* de la bioeconomia de Catalunya es constitueix com el punt de referència al qual les empreses poden adreçar-se per exposar les seves necessitats i trobar les millors al-

ternatives per afrontar-les. Per aconseguir aquesta funció, el Biohub CAT ha de recollir, organitzar i promoure les capacitats de les entitats públiques i privades que desenvolupen i ofereixen solucions i coneixement. En cap cas el Hub ha de prestar, de manera directa, serveis que ja ofereixin les entitats associades, i ha de vetllar per la no duplicat i l'eficiència dels recursos. A més, com a centre integrador de l'activitat del país en l'àmbit de la bioeconomia, i donada la naturalesa col·laborativa de la seva governança, el Biohub CAT també ha de promoure sinergies entre els actors i esdevenir un espai de debat estratègic, que influeixi i promogui la coordinació entre les futures estratègies de país i reforci el posicionament de l'ecosistema català a Europa. El Biohub CAT és una acció transformadora inclosa al Pla d'acció 2022-2024 de l'EBC2030 i s'ha materialitzat gràcies a un conveni entre el Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural, la Diputació de Lleida, la Paeria de Lleida i el Parc AgroBioTech Lleida.

04. Objectius i línies d'actuació del Biohub CAT

L'anàlisi de les barreres exposades

duta a terme amb anterioritat a la posada en funcionament del Biohub CAT ha permès definir els objectius estratègics de l'oficina de manera pràctica i complementària als que són propis de l'EBC2030, de manera orientada a la superació de reptes i al canvi sistèmic. Aquests objectius són els següents:

- **OE1.** Oferir i promoure serveis específics de suport a la reducció dels riscos associats al desenvolupament de models de negoci en bioeconomia circular.
- **OE2.** Contribuir a crear les condicions d'entorn idònies per a l'atracció de bioindústries i la millora de la competitivitat de les existents.
- **OE3.** Aglutinar els actors del sistema RDi i facilitar la seva orientació a la resolució dels reptes de les empreses.
- **OE4.** Incentivar la demanda pública i privada dels productes i serveis vinculats al model de bioeconomia circular.
- **OE5.** Contribuir a la definició, implementació i validació de polítiques i instruments públics de suport.
- **OE6.** Fomentar aliances amb els principals referents europeus.

Objectius específics	Línies d'actuació	Descripció breu
OE1 Serveis per a la reducció de riscos	BIOHUB CAT Tech	Instal·lacions d'escalat preindustrial d'accés obert
	BIOHUB CAT Feedstock push	Observatori de recursos renovables valoritzables
	BIOHUB CAT Business services	Serveis de suport a les empreses
	BIOHUB CAT Accelerator lab	Suport a l'emprenedoria en bioeconomia
OE2 Condicions d'entorn	BIOHUB CAT Arena	Model de planificació territorial
	BIOHUB CAT Industrial parks	Àrees industrials especialitzades, amb sinergies
	BIOHUB CAT Skills	Perfils professionals i oferta formativa
	BIOHUB CAT Sustainability constraints	Convivència entre cadenes de valor
OE3 Sistema RDİ	BIOHUB CAT RDİ nodes	Explotació de les capacitats del sistema RDİ
OE4 Incentivar la demanda	BIOHUB CAT Awareness	Conscienciació ciutadana
	BIOHUB CAT Market pull	Foment del consum de bioproductes i bioenergia
OE5 Polítiques i instruments públics	BIOHUB CAT Policy instruments	Adaptació normativa per a la reducció de barreres i foment de la bioeconomia
OE6 Posicionament europeu	BIOHUB CAT EU links	Missions, intercanvis d'experiències, foment de participació en projectes europeus

Taula 1. Objectius específics i línies d'actuació del Biohub CAT. Font: elaboració pròpia.

Aquests objectius donen lloc a un total de 13 línies d'actuació (taula 1), que defineixen els àmbits de treball que han de permetre superar els reptes actuals i futurs associats al desplegament de la bioeconomia circular a Catalunya.

En resum, el Biohub CAT és una eina per assolir la fita marcada per l'EBC2030 de desenvolupar un teixit empresarial basat en la bioeconomia arreu del territori. I per aconseguir-ho, tal com explica també l'Estratègia, cal promoure el treball conjunt de les empreses en tota la cadena de valor per atraure l'oferta i la demanda, definició

que es correspon amb la de hub. Per tant, l'èxit de l'acció del BioHubCat residirà en la participació activa dels actors que integren (i els que integraran) l'ecosistema català de la bioeconomia, que treballen en la construcció col·lectiva d'un futur més sostenible i innovador sobre la base dels nostres recursos biològics renovables i del nostre coneixement.

Per saber-ne més

Hub de la bioeconomia de Catalunya
<https://biohub.cat/>

Autoria



Víctor Falguera Pascual

Coordenador General del Hub de la bioeconomia de Catalunya
 vfalguera@biohub.cat

UN CONTEXT POLÍTIC FAVORABLE

en un entorn social difícil per a la bioeconomia catalana



Foto: Banc d'imatges Pixabay.

01. Un context polític favorable

Els intents d'avançar vers una economia més circular i més basada en recursos endògens no són nous i han estat nombrosos (a Catalunya, per exemple, ja fa més de tres dècades que es va crear la Borsa de Subproductes, que partia de la mateixa filosofia), però rarament han aconseguit modificar el rumb de les coses. D'alguna manera, són intents a contracorrent de la lògica d'un sistema econòmic lineal, basat en l'extracció de recursos i la generació de residus sense atendre a les conseqüències ecològiques i socials que això comporta.

Ara potser ens trobem en un punt d'inflexió, amb un context global caracteritzat per una triple crisi energètica, ecològica i climàtica, que pot fer trontollar la seguretat de subministrament de factors bàsics per al funcionament del model i, per tant, obrir la porta a

Potser ens trobem en un punt d'inflexió que pot fer obrir la porta a facilitar la transició vers la sostenibilitat.

facilitar la transició vers la sostenibilitat. De fet, ja ens trobem en ple procés de reestructuració de les matrius energètiques i de redefinició de la globalització, cosa que implicarà la relocalització de moltes activitats econòmiques. Així ho han entès les institucions europees, que han posat en marxa un enorme pla financer (*European Green Deal*) encaminat a modificar les estructures productiva i energètica del continent (*RePower-EU*) (EC 2019, 2022).

Aquest és el context en què s'ha de desplegar l'Estratègia de la bioeconomia de Catalunya 2030, que pretén "reduir la dependència dels combus-

tibles fòssils i minerals, fomentar una millor integració dels serveis ecosistèmics i de la biodiversitat en l'economia i promoure el desenvolupament econòmic i la creació de nous llocs de treball d'acord amb els principis establerts pels ODS" (EBC2030, Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural, 2021:17). És un context que aporta elements favorables, com les urgències i necessitats derivades de les múltiples crisis esmentades i els compromisos expressats (i finançats) per les institucions europees i els governs dels diferents nivells, però també obstacles seriosos, com les resistències al canvi de model per part dels sectors econòmics i socials que es poden percebre perdedors, que molt probablement plantejaran conflictes i expressaran visions negatives d'aquell canvi necessari.

Per aquest motiu, el disseny i implantació de l'EBC2030 requeriria l'acompanyament d'una estratègia per gestionar les percepcions i expectatives d'aquells sectors que poden resultar-ne perjudicats, i això implica plantejar-se les relacions amb una ciutadania que no sempre en percebrà els beneficis, al temps que es pot sentir exposada als riscos d'aquesta transició.

02. Un context social difícil

Una mirada a les propostes que s'expressen al document de l'ECB2030 permet deduir diferents situacions en les quals determinades poblacions o sectors d'activitat es poden percebre exposades a patir danys o pèrdues de diferents tipus.

En primer lloc, les activitats de bioeconomia circular poden competir pels usos del sòl amb altres activitats del territori. Actualment, per exemple, les tensions entre usos agraris i energètics han derivat en un conflicte que ha alentit considerablement la transició vers una matriu renovable. Sembla evident que les activitats de la bioeconomia necessitaran la reconversió d'usos agraris i forestals, així

com la construcció d'una sèrie d'instal·lacions sobre el territori. Ens trobem en un context en què les poblacions rurals, escarmentades per una sèrie de pèrdues històriques, són a la defensiva davant una nova onada modernitzadora que reestructurarà la distribució de danys i beneficis, normalment relegant-les a la condició de víctimes que veuen com els beneficis marxen lluny dels seus territoris. Com evitar que la bioeconomia circular contribueixi a mantenir o incrementar aquesta percepció d'espoli?

Una mirada a les propostes de l'ECB2030 permet deduir diferents situacions en les quals determinades poblacions o sectors d'activitat es poden percebre exposades a patir danys o pèrdues de diferents tipus.

En segon lloc, les activitats de bioeconomia circular necessitaran una sèrie d'instal·lacions per a la gestió de residus orgànics que poden generar molèsties a les poblacions properes (olors, contaminació, etc.), que la gent pot percebre com amenaces a la seva salut i benestar, o a les seves activitats econòmiques (segons com es gestionin, poden ser poc compatibles amb el turisme rural, la imatge de la producció alimentària de qualitat, etc.). Si no s'ha fet una feina prèvia de construcció conjunta d'expectatives amb aquests sectors, les reticències poden ser inevitables i difícils de gestionar.

En tercer lloc, una modificació del teixit econòmic territorial com la que proposa l'EBC2030, si no compta amb mecanismes de compensació, d'implicació i d'escolta, pot contribuir a posar el territori a disposició de grans empreses externes i alimentar les dinàmiques

extractivistes a què sovint ha estat sotmès el medi agrari i rural. En un context econòmic com l'actual, i amb un futur sector de la bioeconomia que previsiblement necessitarà economies d'escala per ser rendible, el canvi pot acabar deixant fora de joc les petites empreses locals i els actors del territori. És una dinàmica que ha predominat en el món agrari durant les últimes dècades i que l'EBC2030 pot contribuir a apuntalar o intensificar.

En quart lloc, les propostes derivades de l'EBC2030 requeriran un reaprofitament de fluxos de materials biològics que, probablement, implicarà canvis en les formes de produir, processar i consumir. Cal tenir en compte que, en el cas de la ciutadania, hi ha molta gent a qui les seves condicions de vida i treball els impedeix organitzar-se de maneres diferents. No és fàcil canviar els models de consum de persones que tenen jornades laborals excessives, irregulars o d'horaris imprevisibles, que tenen escassos recursos, que pateixen uns rols de gènere molt marcats, o que, en definitiva, tenen poca autonomia per modificar les seves formes de vida. Canviar les formes de consum no és una cosa socialment neutra, sinó que implica exigir a la població unes transformacions que, per a alguns sectors socials, poden ser percebudes com un sacrifici suplementari que no sempre estan en condicions d'assolir.

03. Les dimensions socials del risc

En definitiva, la reestructuració productiva i socioeconòmica que es proposa des de l'ECB2030 comportarà inevitablement beneficis i pèrdues que es poden distribuir de manera desigual entre els sectors d'activitat i la població. El fet que hi pugui haver guanyadors i perdedors condiona les percepcions i expectatives dels diferents sectors que es veuen interpel·lats per aquest procés. Per això, des de les institucions europees no es deixa d'insistir en el concepte de 'transició justa'

(EC 2021), ja que es preveu que si no es prenen les mesures adequades per compensar les possibles pèrdues, els sectors més afectats plantejaran conflictes i resistències que podrien arribar a obstaculitzar o impossibilitar l'assoliment dels objectius previstos.

De quines pèrdues parlem? Les teories sobre percepcions de riscos ens poden ajudar a entendre les diferents posicions de les persones i grups que s'oposen a determinades transformacions (Espluga et al. 2018). Freqüentment, quan una persona o un grup es percep exposat a un risc, és molt probable que posi en pràctica comportaments i accions de protesta o rebuig. Aquesta percepció pot estar formada per diferents dimensions que, de manera sintètica, es corresponen amb diferents tipus de danys o pèrdues percebudes. Es distingeixen fins a cinc tipus de dimensions del risc en funció de les seves conseqüències:

- a. Percepció de danys o pèrdues de salut (humana): en forma de malalties, accidents, etc., ocasionats per la possible contaminació i condicions de treball i de vida associades a les noves activitats.
- b. Percepció de danys o pèrdues ambientals: en forma de pèrdua de biodiversitat i desequilibris d'ecosistemes a causa de la contaminació i alteració del sòl, l'aigua, atmosfera, etc.
- c. Percepció de danys o pèrdues econòmiques: en forma de disminució de llocs de treball, desaparició de certes activitats, costos de restauració d'ecosistemes, indemnitzacions, etc.
- d. Percepció de danys o pèrdues socioculturals: amb la percepció de pèrdues de creences, valors i tradicions locals, canvis de formes de vida, erosió d'identitats locals, pèrdua de xarxes de relacions socials, etc.
- e. Percepció de danys o pèrdues de tipus politicoinstitucional: reflectides en l'augment de la desconfiança en les institucions polítiques i empresarials, percepcions de situacions d'injustícia, desigualtat, iniquitat, etc.

Les persones o grups poden percebre fins a cinc tipus de riscos vinculats a la transició cap a la bioeconomia circular.

Qualsevol situació de conflicte social davant mesures com les proposades per l'ECB2030 requeriria ser analitzada a partir d'aquest esquema de cinc dimensions, per tal d'esbrinar quin és el pes de cadascuna en la conformació de cada conflicte concret.

Sobre les tres primeres dimensions (de salut, medi ambient i qüestions econòmiques), hi ha una llarga experiència en la creació d'indicadors i en les formes de mesurar-los, així com en la gestió dels conflictes que hi són relacionats. En aquests casos, les mesures informatives, de sensibilització, comunicació, etc., són fonamentals i les mesures de compensació de beneficis/riscos (indemnitzacions, mesures fiscals, etc.) poden jugar un paper clau en la resolució dels possibles conflictes.

En canvi, la gestió dels conflictes ba-

sats en les dimensions socioculturals i politicoinstitucionals és força més complexa. En el primer cas, ens referim a casos on les persones protesten perquè perceben amenaces a les seves xarxes de relacions socials, per exemple, perquè la instal·lació de les noves infraestructures al territori les poden obligar a canviar de lloc de residència, els poden impedir l'ús de certs espais o els poden prohibir certes activitats tradicionals, entre d'altres coses. És el que pot passar, per exemple, quan una nova indústria s'instal·la en una comarca rural i requereix nombrosa mà d'obra forana, quan s'introdueix una nova protecció ambiental en una zona, quan es privatitza una zona comunitària o un recurs del territori (aigua, boscos, sòl, etc.) o quan es regulen certes tradicions locals (caça, recol·lecció de productes del bosc, etc.). Són situacions que afecten les formes de vida local i que una part de la població pot percebre com a amenaces potencials.

La dimensió politicoinstitucional té més a veure amb les relacions que les persones mantenen amb les institucions (públiques i privades). De vegades, les entitats, empreses o administracions públiques que impulsen un projecte

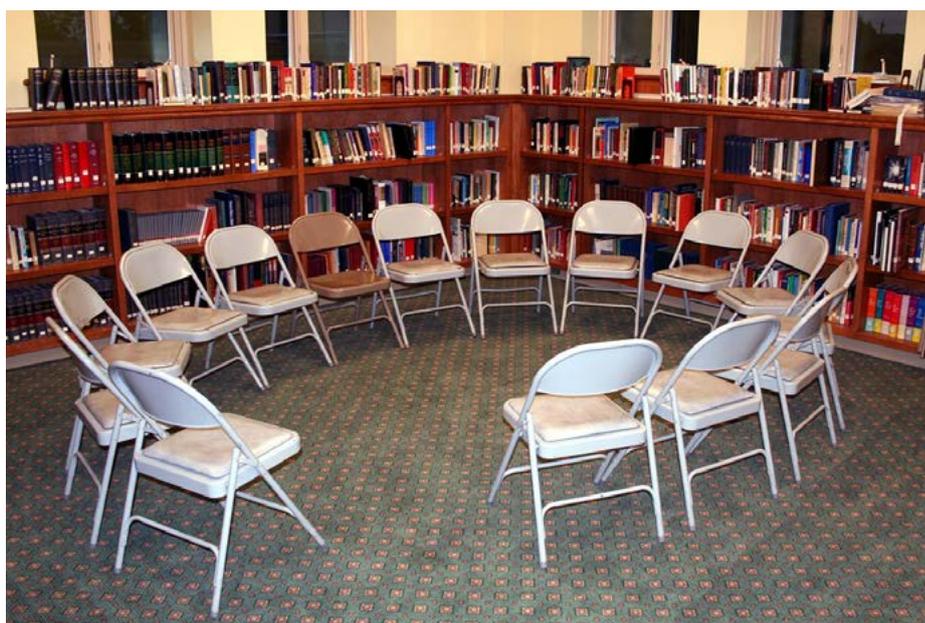


Foto: Banc d'imatges Pixabay.

o infraestructura s'han generat una imatge pública, a partir de comportaments passats, que els pot fer aparèixer com poc dignes de confiança per part d'alguns sectors de població d'aquell territori. Són situacions en què la gent se sent menystinguda o víctima d'injustícies, per exemple a causa de la percepció d'una distribució poc equitativa de riscos i/o beneficis entre diferents territoris o grups socials. Des del punt de vista de la població, no és possible expressar judicis sobre els projectes de la bioeconomia sense fer-ho també sobre les empreses i administracions que els impulsen. En cas que el comportament d'aquestes entitats sigui percebut com a injust o incoherent, certs grups socials ho poden viure com una pèrdua de qualitat del sistema polític o econòmic en què viuen i, per tant, poden expressar el seu rebuig a aquells projectes, no tant pels projectes en si, sinó com a protesta cap a les entitats impulsores.

En aquestes situacions en les quals les dimensions socioculturals i/o politicoinstitucionals són predominants, per molt que els promotors d'aquells canvis puguin demostrar amb dades fefaents que el projecte no tindrà implicacions per a la salut ni per al medi ambient, o que aportarà beneficis econòmics, resultarà difícil evitar els conflictes socials. Si la població percep amenaces a les seves xarxes socials o formes de vida, o desconfia del sistema polític, encara que es garanteixi que no hi haurà danys a la salut ni ambientals ni econòmics, serà difícil evitar que el conflicte es mantingui. De fet, en aquests casos les mesures merament informatives, de comunicació o de compensació, tot i ser imprescindibles, no acostumen a ser gaire efectives per a la seva resolució, i fins i tot poden arribar a ser contraproductives, ja que el públic les pot interpretar com a intents de manipulació o suborn.

Les úniques opcions de gestió en aquests casos són les mesures de caire participatiu, de codisseny i code-

ció, que s'haurien de posar en marxa molt abans de la implementació dels projectes. Això implica disposar d'una estratègia de governança que garanteixi que tots els actors potencialment afectats del territori tindran veu en la presa de decisions, des de les fases de disseny fins a la implementació i explotació, de manera que els projectes siguin percebuts no només com a eficients o sostenibles des d'un punt de vista ambiental, sinó també com a justos i equitatius des d'un punt de vista social, polític i cultural.

04. Conclusió

L'EBC2030 ha previst una sèrie d'objectius i mesures per abordar la qüestió social. Concretament, hi ha un objectiu transversal que consisteix a "preparar la societat catalana per al canvi cap a la bioeconomia circular". Entre les accions previstes per assolir aquest objectiu, destaquen dues línies principals. Per un costat, accions de comunicació i sensibilització a diferents escales (al públic en general, a escolars, a consumidors, etc.). Per un altre costat, accions d'implicació ciutadana en el disseny i implementació de projectes de bioeconomia circular, així com elaborar sistemes de governança inclusius dels actors clau.

En aquest sentit, es pot concloure que l'EBC2030 ha previst algunes de les línies de treball necessàries per difondre'n els beneficis i involucrar-hi els actors clau. Una altra cosa és com es duran a la pràctica, ja que es tracta d'accions que requereixen temps i recursos (més dels que habitualment es pensa) i que cal planificar amb molta antelació. Una de les dificultats afegides és la segmentació d'una Administració pública acostumada a treballar en compartiments estancs, amb una lògica sectorial que les comissions interdepartamentals rarament aconsegueixen redreçar. El repte que planteja l'EBC2030 és de tal magnitud que no més es pot fer comptant amb un canvi global de prioritats i de maneres d'en-

tendre les dinàmiques socioeconòmiques, polítiques i culturals, cosa difícil de gestionar de manera coordinada. Més aviat, tenim una probabilitat elevada que el canvi de paradigma arribarà per obligació (imposat per la UE, per exemple) o per necessitat (davant el col·lapse del sistema energètic actual, per exemple), normalment massa tard per poder-ho fer en condicions. Si fóssim capaços de planificar-ho amb suficient antelació i mitjans, segurament tindríem un canvi més just i amb més potencial per beneficiar la gent del territori.

Per saber-ne més

EC (2019). *The European Green Deal. COM(2019) 640 final*. Communication from the Commission to the European Parliament, the European Council, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee Of The Regions. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52019DC0640>

EC (2021) A fair transition towards climate neutrality. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/qanda_21_6823

EC (2022) Communication REPowerEU Plan COM(2022)230 (europa.eu). https://commission.europa.eu/publications/key-documents-repowereu_en

ESPLUGA TRENC, J.; RUSCHEINSKY, A.; PRADES, A. (2018) "El concepto de riesgo y su aplicación al análisis de conflictos socioambientales". A: A. Vallejos-Romero; J. Valencia Hernández & A. Boso (eds.) *Riesgos, Gobernanza y Conflictos Socioambientales*. Temuco (Chile): Ediciones Universidad de La Frontera. P. 69-90.

Autoria



Josep Espluga Trenc

Universitat Autònoma de Barcelona. Departament de Sociologia & IGOP
JosepLluis.Espluga@uab.cat



Parlem amb: CHRISTIAN PATERMANN

Christian Patermann és exdirector de la Comissió Europea. Entre 1996 i 2003 va ser director de Medi Ambient, Sostenibilitat i Clima i, posteriorment, fins a 2007, director d'Agricultura, Alimentació, Silvicultura, Pesca i Biotecnologia de la Direcció General de Recerca i Tecnologia de la UE. Va introduir el concepte de bioeconomia en el VII Programa marc, conegut en aquell moment com a Coneixement basat en la bioeconomia a Europa.

Anteriorment va ser director general adjunt del Ministeri de Recerca i Ciència d'Alemanya. Entre d'altres funcions, va ser director de gabinet i portaveu.

És advocat i ha estudiat també Economia a Alemanya, Suïssa i Espanya. Es va retirar a finals de 2007 i des de llavors assessora governs i empreses en el desenvolupament de la bioeconomia.

Al voltant de 2005, la Unió Europea va començar a parlar de bioeconomia. Per què i des de quin enfocament?

L'inici de la bioeconomia a Europa es va produir per una barreja de motius. La Unió Europea (UE) acabava d'aprovar la primera estratègia de biotecnologia el 2002, l'OCDE va esmentar i definir la bioeconomia per primera vegada en una nota a peu de pàgina en l'informe "Biotecnologia per al creixement i el desenvolupament sostenibles" el gener de 2004, i en aquells moments estàvem pensant en el futur VII Programa marc.

Dins de la meua Direcció, vam pensar que potser hauríem de considerar més els recursos biològics i veure els seus avantatges. Són renovables, ens donen l'oportunitat de ser més neutres climàticament i d'aconseguir noves característiques, propietats i materials utilitzant menys energia i aigua en la producció.

El comissari ens va autoritzar a comprovar aquestes idees visitant importants socis de Canadà, Estats Units, Brasil, Argentina, Sud-àfrica, Índia, Xina, Japó, Rússia i fins i tot Nova Zelanda. I després d'això, vam proposar una estratègia i vam celebrar la primera conferència sobre bioeconomia sostenible al setembre de 2005, que es va anunciar oficialment com la bioeconomia basada en el coneixement (KBBE, per les seves sigles en anglès).

El pressupost per a la bioeconomia va ser de 2 mil milions d'euros en el VII Programa marc iniciat l'1 de gener de 2007. En general, es tractava d'una estratègia de recerca que considerava que la bioeconomia podria contribuir a la sostenibilitat si l'anàlisi del cicle de vida ho corroborava. No seria una solució miraculosa, però podria contribuir modestament a resoldre problemes planetaris i potenciaria cadenes de valor basades a produir un valor afegit a l'economia.

Han passat gairebé 20 anys des d'aquest moment, com ha evolucionat l'enfocament de la bioeconomia en les polítiques de la UE?

D'aquesta iniciativa de recerca del VII Programa marc vam passar a un model polític reflectit a l'Estratègia europea de bioeconomia l'any 2012. I la nostra primera gran sorpresa va ser que a tot el món aquestes idees s'estaven adoptant i de vegades amb més força fora que a dins d'Europa. Cada vegada més països consideraven la bioeconomia com un model econòmic i hi basaven les seves estratègies nacionals o regionals. Avui tenim més de 60 països i encara més regions amb una estratègia de bioeconomia.

Tanmateix, també existeixen alguns perills. De vegades sembla que la bioeconomia està a tot arreu. I si és així, aquesta és una posició de debilitat. La bioeconomia s'ha de centrar molt en l'ús dels recursos biològics i també en el coneixement procedent d'altres tecnologies. Té una estreta relació amb la nanotecnologia, les tecnologies de la informació, les ciències cognitives i amb la transició digital.

El marc legal i institucional i els estàndards són més importants per a la bioeconomia que per a d'altres models econòmics, per la seva complexitat i també per la seva novetat.

Hem de ser humils i pacients. Però també quan hi ha algun producte o servei biobasat, hem d'anomenar-lo biobasat.

La Comissió Europea va aprovar l'Estratègia europea de bioeconomia el 2012 i la va actualitzar el 2018 amb un pla d'acció. Per què és important dissenyar i implementar instruments de planificació per impulsar la bioeconomia?

La bioeconomia és un dels models de negoci més complicats perquè es basa en les ciències naturals. Es tracta de la vida i no hi ha res més complicat al nostre món que la vida. I comporta canvi, innovació. La indústria i la societat sovint dubten a acceptar els canvis. Per tant, cal planificar per oferir-los estabilitat i seguretat. El marc legal i institucional i els estàndards són més importants per a la bioeconomia que per a d'altres models econòmics, per la seva complexitat i també per la seva novetat.

El 2021 es va aprovar l'Estratègia de bioeconomia de Catalunya 2030. Quins aspectes en destacaries?

El primer que vull destacar és que no només té una orientació estratègica, sinó que s'enfoca a l'acció. En segon lloc, remarcaria que té una estructura molt clara: amb objectius facilitadors i amb accions molt concretes, comprensibles i mesurables. Això és molt important. I el tercer punt és que se centra en l'assoliment dels Objectius de desenvolupament sostenible (ODS): inclou l'enfocament d'una sola salut, la governança, les competències transversals, incloses l'educació, la difusió i la comunicació. I, el que crec que és extremadament important, les parts interessades hi han estat involucrades des del principi.

On veig un cert dèficit és en l'existència d'instal·lacions de producció. Al final es necessiten instal·lacions de producció biològica com ara biorefineries o bioferries, més petites, més grans, descentralitzades, etc. El meu desig és que els pròxims quatre o cinc anys poseu en marxa una o dues plantes.

Com valoreu l'Estratègia forestal a Catalunya en comparació amb altres estratègies europees?

Sempre he dit que cap regió pot fer de tot. Totes les regions haurien de concentrar-se en els seus punts forts, en les seves prioritats i també en el que creguin que poden fer millor. I aquí a Catalunya veig que la silvicultura és molt important. Veieu la silvicultura i la bioeconomia com a complementàries i treballen juntes. I és meravellós que considereu la resiliència en els paisatges agroforestals com a tema important. Aquest aspecte encara és ignorat per moltes estratègies.

De fet, a Catalunya hi ha enormes quantitats de biomassa urbana, de biomassa agrícola i ramadera i, fins i tot, de biomassa marina.

Hem d'acostar més la producció al consum i reforçar aquest enfocament regional o local de la bioeconomia utilitzant la biomassa local.

La Comissió Europea també ha d'entendre una mica millor la resiliència. Necessitem resiliència per a la nostra vida diària, en la salut, en l'accés a l'aigua, al sòl o a l'aire.

L'ús de biomassa agrícola i ramadera a tots els nivells és un àmbit amb un llarg camí per recórrer. Què destacaries d'aquesta vessant de la bioeconomia?

De fet, a Catalunya hi ha enormes quantitats de biomassa urbana, de biomassa agrícola i ramadera i, fins i tot, de biomassa marina. I per això crec que el vostre país no hauria de dubtar en relació amb la disponibilitat de biomassa perquè en teniu prou.

Durant les últimes dècades, Europa ha externalitzat el consum de biomassa. Amb la bioeconomia, hem d'anar en el sentit contrari, acostar més la producció al consum i reforçar aquest enfocament regional o local de la bio-



Foto: Banc d'imatges Pixabay.

economia utilitzant la biomassa local. Això ens ajudarà a ser resistents i més eficients.

En aquests anys de desplegament de l'Estratègia de bioeconomia a Catalunya, quins són els principals canvis que observeu?

Veig que esteu en el bon camí, però tinc tres desitjos. El primer és el que ja he esmentat. Si us plau, treballeu seriosament a posar en marxa instal·lacions de producció, prototips, biorefineries de demostració i nous fermentadors amb els diferents tipus de biomassa.

El segon desig es refereix als boscos. M'encantaria que us centréssiu més en aquest àmbit i penséssiu en un centre regional de recerca sobre la lignina, pel vostre compte o en col·laboració amb les regions veïnes.

I el tercer és que seguiu centrant-vos en el finançament. Els nous mecanismes per finançar aquests canvis són extremadament importants perquè tota innovació és

costosa. Veig aquí excel·lents iniciatives en desenvolupament, com ara la proposta de cooperació impulsada per l'Aliança per a la Bioeconomia durant la COP 28 a Dubai, en la qual participa activament el CTFC.

Quin creus que serà l'impacte en la societat i en el model econòmic a mitjà termini?

Estic molt content que les anomenades competències transversals es tinguin en compte en la vostra Estratègia, perquè això inclou el contacte amb la societat, la informació, la comunicació amb els grups d'interès, etc. Això és molt important.

Però hem de ser més concrets. No es tracta de difondre el coneixement a tothora i a tot arreu. Hauríem de centrar-nos en els grups de pressió i influència com són el professorat, els periodistes, els inversors i les autoritats públiques, que després poden amplificar el missatge i l'acció sobre la bioeconomia i, en conseqüència, el seu impacte.

