

# 24 La recerca sobre el canvi climàtic

## **Autors**

Lluís Rovira i Pato

**Lluís Rovira i Pato** és director de CERCA, institució que dona suport i facilita l'activitat dels instituts de R+D promoguts per la Generalitat de Catalunya. És doctor en biologia (Universitat de Barcelona, 1998). La seva recerca actual tracta l'anàlisi bibliomètrica d'institucions i territoris, principalment, i ha liderat alguns projectes competitius. És autor, entre d'altres,

de la classificació de revistes científiques en ciències socials i humanitats CARHUS Plus. Va iniciar la seva trajectòria en gestió i avaluació de la recerca l'any 1992 a la CIRIT. Des d'aleshores, ha estat secretari del Consell Social de la Universitat de Girona, director adjunt de l'AGAUR i adjunt al director general de recerca.

## Sumari

Síntesi .....	581
24.1. Introducció .....	582
24.2. La recerca sobre el canvi climàtic: temes que s'hi inclouen.....	582
24.3. Centres i grups que fan recerca sobre el canvi climàtic a Catalunya .....	582
24.4. Projectes .....	587
24.4.1. Projectes amb finançament de la Unió Europea .....	587
24.4.2. Projectes competitius espanyols .....	588
24.5. Finançament de les administracions .....	588
24.6. Captació de talent .....	589
24.7. Resultats .....	590
24.7.1. Tesis doctorals.....	590
24.7.2. Articles en revistes indexades .....	590
24.7.3. Documents indexats al RACO .....	592
24.8. Innovació i transferència de coneixement i tecnologia.....	592
24.9. Biblioteques universitàries i divulgació científica de la recerca en canvi climàtic .....	592
24.10. Conclusions .....	593
24.11. Recomanacions .....	593

## **Síntesi**

Catalunya disposa ja d'una extensa i heterogènia base de recerca en canvi climàtic, tant pel que fa a grups de recerca ubicats en diferents institucions públiques, com pel que fa a un sector privat que participa intensament en projectes de recerca europeus. També la producció científica és quantiosa. En aquest text s'analitzen les principals puntes de qualitat del sistema i es fan algunes recoma-

nacions. Així mateix, es mostren dades sobre les diferents fonts de finançament, basal i de projectes, principalment, i s'intenta anticipar possibles escenaris futurs amb la visió de mantenir tot el potencial científic intacte.

## **Paraules clau**

canvi climàtic, recerca, projectes competitius, producció científica, tesis doctorals, talent

### 24.1. Introducció

El període d'estudi d'aquest capítol pretén ser continuista amb l'anterior informe i, per tant, comença el 2009 i arriba fins al 2014. Cal, però, esmentar que en algun cas concret les dades tenen un abast temporal diferent (però sempre comprès entre 2009 i 2014). Això s'esdevé per causa de la dificultat d'obtenir dades per al període referenciat. Amb tot, quan és així s'especifica en cada cas i, a més, les dades que es mostren són sempre representatives per a mostrar la tendència i/o l'evolució dins del període d'estudi sencer.

A Catalunya, la recerca en canvi climàtic es porta a terme, principalment, a 7 universitats i a 21 centres de recerca d'altres organitzacions, com CERCA (Centres de Recerca de Catalunya), CSIC (Consejo Superior de Investigaciones Científicas), BSC (Barcelona Supercomputing Center), etc. En total, hi ha 88 grups de recerca SGR reconeguts per la Generalitat de Catalunya. Amb tot aquest potencial, en el període d'estudi, s'han aconseguit 310 projectes europeus, 111 dels quals corresponen al sector privat. També, addicionalment, s'han aconseguit 3 projectes de l'European Research Council (ERC). A l'Estat espanyol s'han aconseguit 171 projectes del Plan Nacional. Hi ha 17 investigadors ICREA treballant en diferents aspectes de la recerca en canvi climàtic. I en aquests anys s'han llegit, a Catalunya, 376 tesis doctorals en aquestes disciplines. En total s'han publicat, entre 2011 i 2014, 3.643 articles indexats al Web of Science (WoS), dels quals 13 corresponen a la revista *Nature* i 4 a la revista *Science*. També s'han publicat 90 articles sobre canvi climàtic a les revistes contingudes al repositori RACO (Revistes Catalanes amb Accés Obert). Cal destacar, a més, que les biblioteques universitàries de Catalunya tenen disponibles per a préstec o accés, a través del CCUC (Catàleg Col·lectiu de les Universitats de Catalunya), 492 títols sobre el canvi climàtic publicats entre 2010 i 2015.

### 24.2. La recerca sobre el canvi climàtic: temes que s'hi inclouen

En l'elaboració d'aquest capítol s'ha volgut preservar la tasca de determinació temàtica feta per l'autor de l'anterior informe, per a evitar la dificultat d'estudiar evolucions i per a aportar coherència a l'INFORME actual. Per tant, s'ha tingut en compte la transversalitat de la matèria tractada.

Així, s'ha adoptat la classificació en set camps, d'acord amb la que utilitza la Unió Europea per a classificar els projectes europeus competitius que tracten temes relacionats amb el canvi climàtic. Aquesta classificació conté les divisions que segueixen, l'explicació concreta de les quals es pot trobar al SICCC:

- Processos del clima, observacions i projeccions
- Emissions de gasos amb efecte d'hivernacle
- Interaccions del clima amb l'ozó estratosfèric
- Interaccions del clima amb els canvis de la composició atmosfèrica
- Impactes del canvi climàtic
- Canvi climàtic i riscos naturals i esdeveniments extrems
- Adaptació, mitigació i política respecte del canvi climàtic.

Les paraules clau utilitzades per a fer cerques a les diferents bases de dades han estat, per defecte, si no s'indica el contrari, les que es mostren en l'apartat 24.7.2 d'aquest capítol.

### 24.3. Centres i grups que fan recerca sobre el canvi climàtic a Catalunya

En primer lloc, cal destacar les universitats de Catalunya, les quals compten amb nombrosos investigadors de diferents disciplines, que treballen en els departaments universitaris i els grups de recerca corresponents. Tenint en compte el lloc en què s'han llegit tesis doctorals que tracten la temàtica del canvi climàtic, aquestes universitats són les següents:

- Universitat de Barcelona (UB)
- Universitat Autònoma de Barcelona (UAB)
- Universitat Politècnica de Catalunya (UPC)
- Universitat Pompeu Fabra (UPF)
- Universitat de Girona (UdG)
- Universitat de Lleida (UdL)
- Universitat Rovira i Virgili (URV).

Algunes d'aquestes universitats consten, dins la seva organització interna, d'estructures o centres de recerca sense personalitat jurídica pròpia que porten a terme recerca en canvi climàtic, com ara les que segueixen a continuació:

- Càtedra UNESCO de Cicle de Vida i Canvi Climàtic - ESCI-UPF
- Fundació Centre CIM - UPC

- Centre de Recerca Aplicada en Hidrometeorologia (CRAHI) - UPC
- Centre for Climate Change (C<sup>3</sup>) - URV
- Centre d'Innovació Tecnològica en Convertidors Estàtics i Accionaments (CITCEA) - UPC
- Institut de Ciència i Tecnologia Ambientals (ICTA) - UAB
- Institut de Medi Ambient (IMA) - UdG
- Laboratori d'Enginyeria Marítima (LIM) - UPC.

Un altre tipus d'estructures són els centres CERCA que, en aquest cas, sí que tenen una entitat jurídica pròpia. Són estructures orientades a la recerca, gestionades professionalment i promogudes per la Generalitat de Catalunya. Els centres CERCA que treballen en algun aspecte relacionat amb el canvi climàtic són:

- Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals (CREAF)
- Centre de Recerca en Agrotecnologia (Agrotecnio)
- Centre de Recerca en Epidemiologia Ambiental (CREAL)
- Centre Internacional de Mètodes Numèrics en Enginyeria (CIMNE)
- Centre Tecnològic Forestal de Catalunya (CTFC)
- Institut Català d'Investigació Química (ICIQ)
- Institut Català de Ciències del Clima (IC3)
- Institut Català de Paleoecologia Humana i Evolució Social (IPHES)
- Institut Català de Recerca de l'Aigua (ICRA)
- Institut d'Estudis Espacials de Catalunya (IEEC)
- Institut de Recerca en Energia de Catalunya (IREC)
- Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (IRTA)
- Institut de Salut Global de Barcelona (ISGlobal).

Cal esmentar que alguns centres de recerca CERCA es troben actualment canviant la seva configuració, per diverses raons. Per exemple, entre els esmentats, el CREAL i ISGlobal estan immersos en un procés de fusió dins del Programa d'Integració de Centres CERCA (SUMA), que finalitzarà, possiblement, el 2016. També l'IPHES s'està fusionant amb altres centres. I finalment, l'IC3, segons un acord del Govern de la Generalitat de Catalunya de 17 de setembre de 2013, es troba en fase de dissolució i ha de ressituar els seus actius de recerca en d'altres institucions.

També, entre la vintena de centres del CSIC que hi ha localitzats a Catalunya, n'hi ha quatre que fan treballs del canvi climàtic:

- Centre d'Estudis Avançats de Blanes (CEAB)
- Institut de Ciències del Mar (ICM)
- Institut de Ciències de la Terra Jaume Almera (ICTJA)
- Institut de Diagnosi Ambiental i Estudis de l'Aigua (IDAEA).
- I, finalment, uns altres tipus d'estructures més variades però de gran transcendència per a la recerca climàtica són, també, els següents:
- Barcelona Supercomputing Center (BSC)
- Centro de Investigación Socio-técnica (CISOT-CIEMAT)
- Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC)
- Servei Meteorològic de Catalunya (SMC)
- Observatori de l'Ebre (OE)
- Observatori Fabra
- Museu de Ciències Naturals de Granollers (MCNG).

Els grups de recerca reconeguts i/o finançats per l'Agència de Gestió d'Ajuts Universitaris i de Recerca (AGAUR), en el període 2014-2016, que treballen en canvi climàtic figuren en la taula 24.1.

TAULA 24.1. Grups de recerca en canvi climàtic finançats per l'AGAUR (2014-2016)

	<b>Coordinador</b>	<b>Centre</b>	<b>Nom del grup</b>
1	Vassil Alexandrov Nikolov	Barcelona Supercomputing Center - Centro Nacional de Supercomputación (MareNostrum)	Extreme Scale Computing
2	Javier Retana Alumbroseros	Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals	Grup de Dinàmica Forestal i Incendis
3	Josep Peñuelas Reixach	Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals	Global Ecology Unit

TAULA 24.1. Grups de recerca en canvi climàtic finançats per l'AGAUR (2014-2016) (Continua)

	<b>Coordinador</b>	<b>Centre</b>	<b>Nom del grup</b>
4	Jordi Catalán Aguilà	Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals	Grup d'Ecologia dels Canvis Ambientals (GECA)
5	Josep Maria Alcañiz Baldellou	Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals	Grup Protecció de Sòls
6	Paloma Mas Martínez	Centre de Recerca en Agrigenòmica	Grup de Recerca en Regulació del Desenvolupament (GRD)
7	Jordi Sunyer Deu	Centre de Recerca en Epidemiologia Ambiental	Grup de Recerca en Salut Respiratòria, Contaminació i Desenvolupament Infantil
8	Lluís Brotons Alabau	Centre Tecnològic Forestal de Catalunya	Center for Mediterranean Forest Research (CEMFOR)
9	Xavier Querol Carceller	Consell Superior d'Investigacions Científiques	Grup Geologia Ambiental
10	Carles Pelejero Bou	Consell Superior d'Investigacions Científiques	Grup de Biogeoquímica Marina i Canvi Global
11	Joan Grimalt Obrador	Consell Superior d'Investigacions Científiques	Grup de Recerca Geoquímica en Canvi Global i Climàtic (GRGCGC)
12	Marta Estrada Miyares	Consell Superior d'Investigacions Científiques	Grup d'Oceanografia Mediterrània
13	Josep Lluís Pelegrí Llopart	Consell Superior d'Investigacions Científiques	Oceanografia Física i Tecnològica
14	Aurora Pinazo Gassol	Consell Superior d'Investigacions Científiques	Grup Tensioactius i Química Sostenible
15	Maria José López de Alda Villaizán	Consell Superior d'Investigacions Científiques	Unitat de Qualitat de l'Aigua i Sòls
16	Angel Guerrero Pérez	Consell Superior d'Investigacions Científiques	Unitat d'Ecologia Química (UCE)
17	Xavier Rodó López	Institut Català de Ciències del Clima	Institut Català de Ciències del Clima
18	Jordi Marsal Vilà	Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries	Grup de Relacions Hídriques en Plantes (GRH)
19	Jorge Diogène Fadini	Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries	Grup Microalgues Tòxiques i Toxines Associades (ALGATOX)
20	Joan Pera Álvarez	Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries	Grup Patologia Vegetal
21	Constantí Stefanescu Bonet	Museu de Ciències Naturals de Granollers	Grup de Recerca en Biodiversitat mitjançant l'Ús de Bioindicadors
22	Melissa Moyer Greer	Universitat Autònoma de Barcelona	Comunicació Intercultural i Estratègies de Negociació (CIEN)
23	Antoni Rosell Melé	Universitat Autònoma de Barcelona	Grup Dinàmica de Sistemes Naturals i els Impactes Antròpics (ImpactAnt)
24	Giuseppe Munda	Universitat Autònoma de Barcelona	Dynamic Multi-Dimensional Well-Being Assessment
25	Jeroen van den Bergh	Universitat Autònoma de Barcelona	Grup de Recerca Economia Ecològica (ECONECOL)
26	Françoise Breton Renard	Universitat Autònoma de Barcelona	Grup de Recerca en Recursos Marins i Costaners, Territoris, Paisatges i Migracions INTERFASE
27	Antoni Sánchez Ferrer	Universitat Autònoma de Barcelona	Grup de Compostatge de Residus Sòlids Orgànics

TAULA 24.1. Grups de recerca en canvi climàtic finançats per l'AGAUR (2014-2016) (Continua)

	<b>Coordinador</b>	<b>Centre</b>	<b>Nom del grup</b>
28	Alfredo Ruiz Panadero	Universitat Autònoma de Barcelona	Grup de Genòmica, Bioinformàtica i Biologia Evolutiva (GBBE)
29	Xavier Pons Fernández	Universitat Autònoma de Barcelona	Grup de Mètodes i Aplicacions de Teledetecció i Sistemes d'Informació Geogràfica (GRUMETS)
30	David Saurí Pujol	Universitat Autònoma de Barcelona	Grup de Recerca en Aigua, Territori i Sostenibilitat (GRATS)
31	Anna Matas Prat	Universitat Autònoma de Barcelona	Grup de Recerca en Economia Aplicada (GEAP)
32	Gerardo Caja Lopez	Universitat Autònoma de Barcelona	Grup de Recerca en Remugants (G2R)
33	Oriol Nel·lo Colom	Universitat Autònoma de Barcelona	Grup d'Estudis sobre Energia, Territori i Societat (GURB)
34	Victoria Reyes García	Universitat Autònoma de Barcelona	Laboratori d'Anàlisi de Sistemes Socio-Ecològics en la Globalització (LASEG)
35	Jordi García Orellana	Universitat Autònoma de Barcelona	Marines and Environmental Biogeosciences Research Group (MERS)
36	Xavier Gabarrell Durany	Universitat Autònoma de Barcelona	Grup Sostenibilitat i Prevenció Ambiental (Sostenipra)
37	Jordi Bonet Pérez	Universitat de Barcelona	Àrea de Dret Internacional Públic i Relacions Internacionals
38	Maria Casado González	Universitat de Barcelona	Grup de Bioètica, Dret i Societat
39	Martí Rosés Pascual	Universitat de Barcelona	Grup de Caracterització Físico-Química i Estimació de l'Activitat Biològica de Compostos Bioactius
40	Santiago Esplugas Vidal	Universitat de Barcelona	Grup Enginyeria de Processos d'Oxidació Avançada
41	Javier Martín-Vide	Universitat de Barcelona	Grup de Climatologia
42	Xavier Úbeda Cartañá	Universitat de Barcelona	Grup de Recerca Ambiental Mediterrània (GRAM)
43	Francesc López Palomeque	Universitat de Barcelona	Grup de Recerca Consolidat d'Anàlisi Territorial i Desenvolupament Regional (ANTERRIT)
44	Oriol Mir Puigpelat	Universitat de Barcelona	Grup de Recerca Consolidat en Dret Administratiu
45	Miquel Canals Artigas	Universitat de Barcelona	Grup de Recerca en Geociències Marines
46	Isabel Pujadas Rúbies	Universitat de Barcelona	Grup de Recerca en Territori, Població i Ciutadania
47	José Esteve Pardo	Universitat de Barcelona	Grup de Regulació de Riscos i de Sectors Estratègics (GRRISE)
48	Narcís Homs Martí	Universitat de Barcelona	Grup Materials Inorgànics Avançats i Catàlisi (MATCAT)
49	Antoni Planes Vila	Universitat de Barcelona	Grup Materials: Transicions de fase i Sistemes Multiescala
50	Jerónimo Lorente Castelló	Universitat de Barcelona	Grup de Meteorologia
51	Albert Soler Gil	Universitat de Barcelona	Grup de Mineralogia Aplicada i Geoquímica de Fluids

TAULA 24.1. Grups de recerca en canvi climàtic finançats per l'AGAUR (2014-2016) (Continua)

	<b>Coordinador</b>	<b>Centre</b>	<b>Nom del grup</b>
52	Jesús Marín Solano	Universitat de Barcelona	Optimització i Jocs Dinàmics en Economia i Finances
53	Lothar Schulte	Universitat de Barcelona	Paleoecologia, Riscs Naturals i Gestió Ambiental (PaleoRisk)
54	Encarnación Moyano Morcillo	Universitat de Barcelona	Grup Química Analítica. Anàlisi de Contaminants
55	Francesc Sabater Comas	Universitat de Barcelona	Research Group on Forest and Stream Ecological Links: Watershed Management and Restoration (FORESTREAM)
56	Fernando Julián Pérez	Universitat de Girona	Disseny Industrial i Desenvolupament de Producte PRODIS (GRCT:33)
57	Josep Mas Pla	Universitat de Girona	Grup Geologia Aplicada i Ambiental (GAIA)
58	Xavier Casamitjana Vila	Universitat de Girona	Grup de Física Ambiental
59	Joan Manuel Trayter Jiménez	Universitat de Girona	Grup de Recerca de Dret Urbanístic
60	Elena del Rey Canteli	Universitat de Girona	Grup d'Investigació en Economia Pública (GIEP)
61	Carlos Cantero Martínez	Universitat de Lleida	Agronomia i Medi Ambient en Sistemes Agrícoles Mediterranis
62	Gustavo A. Slafer Lago	Universitat de Lleida	Agronomia i Millora del Rendiment i Qualitat de Cultius Extensius
63	M. Teresa Sebastià Álvarez	Universitat de Lleida	Gestió i Anàlisi Multi-Escala de biodiversitat i serveis ambientals als Sistemes forestals i agrícoles sota canvi global (GAMES)
64	Jordi Voltas Velasco	Universitat de Lleida	Grup Producció Forestal
65	Josep Maria Villar Mir	Universitat de Lleida	Grup Sòls i Aigües
66	José Ramón Lago Martínez	Universitat de Vic	Grup de Recerca sobre Atenció a la Diversitat (GRAD)
67	Alberto T. Estévez Escalera	Universitat Internacional de Catalunya	Grup Arquitectures Genètiques
68	Anna Bacardit Dalmasas	Universitat Politècnica de Catalunya	Càtedra A3
69	José Luís García de Vicuña Muñoz de la Nava	Universitat Politècnica de Catalunya	Centre d'Enginyeria de Processos, Energia i Medi Ambient (CEPEiMA)
70	Francesc Magrinyà Torner	Universitat Politècnica de Catalunya	Enginyeria de les Xarxes i les Infraestructures de Transport (EXIT)
71	M. Dolors Grau Vilalta	Universitat Politècnica de Catalunya	Exploratori dels Recursos de la Natura
72	Blas Echebarria Domínguez	Universitat Politècnica de Catalunya	Grup de Biologia Computacional i Sistemes Complexos (BIOCOM-SC)
73	José María Baldasano Recio	Universitat Politècnica de Catalunya	Grup de Recerca de Ciències de la Terra (GReCT)
74	Joaquim Sabate Bel	Universitat Politècnica de Catalunya	Grup de Recerca en Urbanisme
75	Ramon Pallàs Areny	Universitat Politècnica de Catalunya	Grup d'Instrumentació, Sensors i Interfícies
76	Agustín Sánchez-Arcilla Conejo	Universitat Politècnica de Catalunya	Laboratori d'Enginyeria Marítima (LIM/UPC)



TAULA 24.1. Grups de recerca en canvi climàtic finançats per l'AGAUR (2014-2016) (Continua)

	<b>Coordinador</b>	<b>Centre</b>	<b>Nom del grup</b>
77	Jordi Llorca Piqué	Universitat Politècnica de Catalunya	Nanoenginyeria de Materials Aplicats a l'Energia (NEMEN)
78	José Ignacio Velasco Perero	Universitat Politècnica de Catalunya	Polyfunctional polymeric materials (POLY2)
79	Francesc Robusté Antón	Universitat Politècnica de Catalunya	Recerca i Innovació en Transport, Mobilitat i Logística (CENIT)
80	Julián Sempere Cebrián	Universitat Ramon Llull	Grup d'Enginyeria de Processos i Sostenibilitat
81	David Altadill Felip	Universitat Ramon Llull	Geofísica
82	Jordi Díaz Ferrero	Universitat Ramon Llull	Grup IQS per a la Seguretat Alimentària i Mediambiental (IQS-SAMA)
83	Laureano Jiménez Esteller	Universitat Rovira i Virgili	Anàlisi i Gestió Ambiental Fent Servir Eines de Modalització de Processos (AGACAPE)
84	Manola Catalina Brunet	Universitat Rovira i Virgili	Centre for Climate Change (C <sup>3</sup> )
85	Francesc Medina Cabello	Universitat Rovira i Virgili	Enginyeria dels Materials i les seves Aplicacions (MEtA)
86	Agustí Segarra Blasco	Universitat Rovira i Virgili	Grup de Recerca d'Innovació i Dinàmica Empresarial (GRIDE)
87	Alberto Coronas Salcedo	Universitat Rovira i Virgili	Grup de Recerca en Enginyeria Tèrmica Aplicada (CREVER)
88	Xavier Correig Blanchar	Universitat Rovira i Virgili	Microsystems and Nanotechnologies for Chemical Analysis (MINOS)

Per a confeccionar la relació de grups s'ha cercat l'expressió «canvi climàtic», principalment, en el resum de l'activitat del grup. Això fa que algun grup que treballa en algun aspecte colateral del canvi climàtic també hi figuri (hi ha un cas concret, el LIM, que es considera alhora un centre de la UPC i també un grup de recerca).

Els grups seleccionats, doncs, abasten diferents disciplines científiques. Dels 88 grups reconeguts, 43 són finançats, també, per la Generalitat de Catalunya per mitjà de l'AGAUR.

## 24.4. Projectes

### 24.4.1. Projectes amb finançament de la Unió Europea

Els projectes europeus han estat nombrosos en la comunitat científica i tecnològica catalana, en l'àmbit del canvi climàtic. Les dades que es presenten a continuació han estat facilitades per l'Observa-

tori de la Recerca de l'Institut d'Estudis Catalans (OR-IEC), a través del portal Meridià (Mesurament de la Recerca, el Desenvolupament i la Innovació).

Resumint breument l'activitat desenvolupada a Europa, s'han concedit 310 projectes a empreses o institucions catalanes des de 2010. D'aquests, 111 projectes s'han fet en el sector privat, i la resta en el sector públic.

En el sector privat, les principals empreses que hi participen són Starlab Barcelona (15), IDIADA (14), Amphos XXI Consulting (9), Cetaqua (7) i Sensing & Control Systems (7). Entre les institucions públiques destaquen les universitats catalanes, amb 72 projectes. Dins d'aquest grup, l'ICTA té 15 projectes, i el Departament d'Electrònica de la UPC, 11. A continuació, cal esmentar els centres CERCA, amb 61 projectes, i la bona participació de l'IREC, amb 15 projectes, i de l'IC3, amb 12. El CSIC compta amb 29 projectes (16 dels quals

corresponen a l'ICM, i 15, a l'IDAEA), i els centres tecnològics TECNIO, amb 13 (6 dels quals corresponen a Leitat), etc.

Tal com s'indica a la taula 24.2, la coordinació de projectes és propera al 30 % pel que fa a les universitats, els centres CERCA i el CSIC.

Adicionalment, a la taula 24.2 figuren també les concessions de l'European Research Council a Catalunya. En aquest cas, els investigadors que treballen en temàtiques relacionades amb el canvi climàtic a Catalunya i que han obtingut finançament són els següents:

- Rubén Francisco Martín Romo (ICIQ) ERC-2011-StG  
*Chasing a fundamental challenge in catalysis: a combined cleavage of carbon-carbon bonds and carbon dioxide for preparing functionalized molecules*
- Roman Tauler Ferré (CSIC) ERC-2012-AdG  
*Chemometric and high-throughput omics analytical methods for assessment of global change effects on environmental and biological systems*
- Josep Peñuelas i Reixach (CREAF) ERC-2013-SyG  
*Imbalance-P: Effects of phosphorus limitations on life, earth system and society*

Entre tots aquests projectes europeus destaca el projecte Imbalance-P, liderat pel CREAF, no solament per la quantia econòmica obtinguda, sinó per la rellevància mateixa del contingut del projecte, en el marc d'una convocatòria tan emblemàtica i

selectiva en l'àmbit europeu com l'European Research Council Synergy Grants.

També és molt remarcable la participació de l'IREC al KIC InnoEnergy de la UE. L'IREC lidera l'àrea d'energies renovables del KIC, proposa un full de ruta i avalua propostes per a definir una estratègia a llarg termini. El KIC connecta actius com ara coneixement, emprenedors, talent i recursos (amb una distribució molt fragmentada a Europa), i els alinea per a cercar solucions als mercats i fer impacte social.

Pel que fa a projectes europeus col·laboratius, cal destacar el projecte Field-AC, liderat pel LIM, de la Universitat Politècnica de Catalunya, seleccionat per la Comissió Europea com el millor projecte de R+D centrat en l'ús d'observacions terrestres, sobretot mitjançant satèl·lits, per a controlar les zones costaneres. El projecte ha estat reconegut entre vuit-centes altres propostes finançades dins del Setè Programa Marc de R+D de la Unió Europea.

#### 24.4.2. Projectes competitiu espanyols

La participació catalana en els projectes estatals també ha estat nombrosa entre 2010 i enguany. Hi destaca el nombre elevat de projectes que capten les universitats catalanes, i entre elles, especialment, la UB (29), la UAB (18) i la UPC (17). A continuació cal esmentar els centres CERCA, els que més projectes tenen dels quals són el CREAF (10), l'IREC (7) i l'IC3 (7). Finalment, seguint aquest ordre de rellevància, destaca el CSIC, en el qual s'inclou l'IDAEA com a centre a Catalunya que compta amb projectes espanyols (12), seguit de l'ICM (8). Aquestes informacions s'indiquen a la taula 24.3.

TAULA 24.2. Coordinació de projectes de recerca catalans en l'àmbit europeu

	Projectes	Coordinats	Percentatge
Empreses	111	18	16,22
Universitats	72	21	29,17
CERCA	61	17	27,87
CSIC	39	13	33,33
TECNIO	13	1	7,69
Administració	10	1	10,00
BSC	4	0	0,00
Total	310	71	100,00

TAULA 24.3. Participació catalana en projectes d'àmbit estatal

	Projectes	Percentatge
Universitats	93	54,39
CERCA	42	24,56
CSIC	33	19,30
BSC	2	1,17
TECNIO	1	0,58
Total	171	100,00

Quant als projectes d'àmbit estatal (taula 24.3), es repeteix el mateix esquema que en el cas dels projectes d'àmbit europeu (taula 24.2), pel que fa a les primeres posicions a la llista d'institucions captadores de recursos.

### 24.5. Finançament de les administracions

Les diferents administracions que conflueixen a Catalunya financen la recerca en canvi climàtic. La Unió Europea ho fa de manera competitiva mitjançant el Setè Programa Marc de R+D, i ara també amb Horitzó 2020 (s'inclouen aquí les concessions de l'European Research Council). Caldrà veure, en els propers anys, si el pla Juncker aportarà finançament a accions de recerca o innovació relacionades amb el canvi climàtic.

Així mateix, els fons europeus Interreg IVA POC-TEFA i FEDER financen el projecte de l'Observatori Pirinenc del Canvi Climàtic (OPCC), que gestiona la Comunitat de Treball dels Pirineus (CTP) per a la identificació, caracterització i avaluació dels impactes del canvi climàtic sobre el territori dels Pirineus, amb la participació de l'Agència Catalana de l'Aigua i la Universitat de Barcelona.

D'altra banda, l'Estat aporta el finançament per a fer funcionar els quatre centres del CSIC que desenvolupen recerca en aquest àmbit, i també participa al 50 % en el BSC i en el CISOT-CIEMAT. Així mateix, fins ara, el Plan Nacional ha aportat fons competitiu per a projectes de recerca, principalment.

La Generalitat de Catalunya finança el funcionament dels centres CERCA sobre una base molt competitiva. I també el BSC, el SMC, l'ICGC i les universitats catalanes al seu torn, i d'acord amb la seva autonomia, financen alguns centres propis de recerca en canvi climàtic. També, de manera simbòlica, des de fa uns anys s'atorguen els Premis Medi Ambient en les seves diferents modalitats per a estimular projectes, investigadors i institucions. Un exemple d'aquests, entre molts d'altres, és el premi que va guanyar el doctor Jordi Camins Just, l'any 2012, per la seva trajectòria en la protecció i l'estudi de les glaceres al sud d'Europa.

Altres administracions, com la Diputació de Barcelona, han obert recentment (al juny de 2005)

alguna convocatòria de projectes de recerca en matèria de canvi climàtic.

També l'Euroregió Pirineus Mediterrània ha fet convocatòries sobre el canvi climàtic. La darrera, el 2015, és una convocatòria de 120.000 € per a projectes de recerca i innovació d'adaptació al canvi climàtic, adreçats majorment a l'agricultura.

Un dels reptes de Catalunya és l'escenari legal i polític que, pel que fa a la recerca en canvi climàtic, podria conferir un protagonisme més gran a la Generalitat de Catalunya com a administració finançadora de projectes de recerca.

No es disposa de dades sistematitzades per a analitzar el detall de la despesa del sector privat en projectes de recerca del canvi climàtic a Catalunya.

### 24.6. Captació de talent

La captació d'investigadors de talent, a Catalunya, es produeix de manera sistemàtica des de fa almenys un decenni. En aquest sentit, universitats i centres de recerca presenten investigadors rellevants com a investigadors principals dels seus

TAULA 24.4. Investigadors finançats per la ICREA que treballen a Catalunya

Cognom	Nom	Institució
Agustí Bellester	Jordi	IPHES
Alexandrov	Vassil	BSC
Bartumeus	Frederic	CSIC
Bergh	Jeroen van den	UAB
Casal	Paula	UPF
Doblas-Reyes	Francisco J.	BSC
Madella	Marco	UPF
Mencuccini	Maurizio	CREAF
Pelejero	Carles	CSIC
Reyes-García	Victòria	UAB
Rivas	Florent	IPHES
Rodó	Xavier	IC3
Rosell	Antoni	UAB
Slafer	Gustavo A.	UdL
Solé	Ricard	UPF
Williams	Andrew	UPF
Ziveri	Patrizia	UAB

grups. Aquest és el cas del doctor Louis Lemkow a l'ICTA-UAB, el doctor Javier Martín-Vide a la UB, la doctora Manola Brunet a la URV, el doctor Jordi Sunyer al CREAL, el doctor Joan Grimalt al CSIC, i el doctor Josep Peñuelas al CREAM, entre molts d'altres.

La llista seria llarga. En qualsevol cas, un dels aparadors visibles de captació de talent és la convocatòria de la ICREA, de la Generalitat de Catalunya. Els investigadors finançats per la ICREA que treballen a Catalunya en aspectes relacionats amb el canvi climàtic són els que figuren a la taula 24.4.

L'any 2013, la Generalitat va posar en funcionament una altra eina de captació de talent per a les universitats. Es tracta del Pla Serra Húnter (SHP), que permet a les universitats, entre d'altres coses, cobrir parcialment jubilacions incorporant professors d'alt nivell de recerca. Caldrà veure, en els propers anys, com evoluciona l'aplicació d'aquest programa, però podria tenir una incidència rellevant en les àrees que s'apleguen a treballar en canvi climàtic.

## 24.7. Resultats

### 24.7.1. Tesis doctorals

A partir de les dades que faciliten l'arxiu de les Tesis Doctorals en Xarxa (TDX) i el repositori del Consorci de Serveis Universitaris de Catalunya (CSUC) per a tesis doctorals, s'han cercat aquelles que pel que fa a la temàtica tenien alguna relació amb el canvi climàtic. En aquest cas, són tesis llegides entre 2010 i 2015 (taula 24.5).

TAULA 24.5. Tesis sobre canvi climàtic (2010-2015)

Universitat	Tesis
UB	124
UAB	105
UPC	89
UdG	21
URV	19
UdL	16
UPF	2

TAULA 24.6. Paraules clau cercades en revistes indexades al Web of Science (2011-2014)

Paraules clau	Articles (2011-2014)	Percentatge
<i>carbon dioxide (CO<sub>2</sub>)</i>	690	18,94
<i>climate change</i>	557	15,29
<i>global change</i>	545	14,96
<i>emissions</i>	451	12,38
<i>changes in temperature</i>	443	12,16
<i>drought</i>	290	7,96
<i>methane (CH<sub>4</sub>)</i>	188	5,16
<i>proxy</i>	185	5,08
<i>sea level change</i>	184	5,05
<i>air quality</i>	181	4,97
<i>climate models</i>	166	4,56
<i>carbon cycle</i>	132	3,62
<i>global warming</i>	123	3,38
<i>aerosols</i>	110	3,02
<i>climate change impacts</i>	100	2,74
North Atlantic Oscillation (NAO)	94	2,58
<i>changes in precipitation</i>	82	2,25
<i>climatic variability</i>	82	2,25
Antarctica	72	1,98
<i>climate series</i>	64	1,76
European project for ice coring in Antarctica (EPICA)	55	1,51
<i>phenology</i>	54	1,48
El Niño Southern Oscillation (ENSO)	53	1,45
<i>carbon storage</i>	48	1,32
<i>greenhouse gases (GHG)</i>	47	1,29
<i>climate predictions</i>	43	1,18
<i>energy and climate change</i>	43	1,18
<i>low frequency variability</i>	43	1,18
<i>environmental inventory</i>	42	1,15
<i>carbon capture</i>	40	1,10
<i>Mediterranean storms</i>	31	0,85
<i>sinks</i>	31	0,85
<i>coastal erosion</i>	29	0,80
Greenland ice core project (GRIP)	29	0,80

TAULA 24.6. Paraules clau cercades en revistes indexades al Web of Science (2011-2014) (Continua)

Paraules clau	Articles (2011-2014)	Percentatge
<i>ice sheet</i>	26	0,71
<i>earth system models (ESM)</i>	25	0,69
<i>solar constant</i>	25	0,69
<i>ice cores</i>	24	0,66
<i>glacier</i>	23	0,63
<i>heat waves</i>	23	0,63
<i>fossil fuels</i>	22	0,60
<i>atmospheric warming</i>	21	0,58
<i>downscaling</i>	20	0,55
<i>carbon budget</i>	19	0,52
<i>abrupt climate change</i>	18	0,49
<i>climatic oscillations</i>	18	0,49
<i>emission inventory</i>	18	0,49
<i>temperature extremes</i>	15	0,41
Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)	14	0,38
<i>environmental mitigation</i>	12	0,33
<i>agriculture climate change</i>	11	0,30
Younger Dryas	11	0,30
<i>climate feedbacks</i>	10	0,27
<i>ice melting</i>	10	0,27
<i>radiative forcing</i>	9	0,25
<i>hurricanes</i>	6	0,16
<i>climate engineering</i>	5	0,14
<i>CO<sub>2</sub> track</i>	5	0,14
<i>extreme weather events</i>	5	0,14
<i>human health and climate change</i>	4	0,11
<i>mobility and climate change</i>	3	0,08
<i>paleoclimatology</i>	3	0,08

#### 24.7.2. Articles en revistes indexades

D'acord, principalment, amb les paraules seleccionades que es mostren a la taula 24.6, la publicació d'articles en revistes indexades al Web of Science entre 2011 i 2014 ha estat de 3.643 documents.

Cal tenir en compte que les paraules clau s'han cercat en el títol, en les paraules clau i en el resum de cada article. La taula 24.6 pot presentar encaivalcaments, és a dir, que un mateix article figuri en els diversos recomptes segons les diferents paraules clau, però el nombre total de 3.643 correspon veritablement a 3.643 articles.

Entre els articles més citats (amb més de dues-centes citacions), hi destaquen els següents:

- «The Twentieth Century Reanalysis Project», publicat a *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*, l'any 2011, amb 583 citaci-

TAULA 24.7. Revistes científiques en què s'han publicat més articles relacionats amb el canvi climàtic

Revista	Nombre d'articles
<i>PLOS ONE</i>	99
<i>Atmospheric Environment</i>	69
<i>Science of the Total Environment</i>	54
<i>Atmospheric Chemistry Physics</i>	49
<i>Environmental Science and Technology</i>	31
<i>Bioresource Technology</i>	23
<i>Journal of Geophysical Research: Atmospheres</i>	22
<i>Journal of Cleaner Production</i>	22
<i>Biogeosciences</i>	21
<i>Climatic Change</i>	21
<i>Water Research</i>	20
<i>Hydrobiologia</i>	20
<i>Marine Ecology Progress Series</i>	19
<i>Energy Policy</i>	18
<i>Natural Hazards and Earth System Sciences</i>	17
<i>Geophysical Research Letters</i>	17
<i>Climate Dynamics</i>	17
<i>Chemosphere</i>	16
<i>Global Change Biology</i>	16
<i>Quaternary Science Reviews</i>	16
<i>Astronomy and Astrophysics</i>	16

ons (doctora Manola Brunet, del C<sup>3</sup>, Universitat Rovira i Virgili).

- «Global convergence in the vulnerability of forests to drought», publicat a *Nature*, l'any 2012, amb 219 citacions (doctor Jordi Martínez Vilalta, del CREAM).
- «TRY - a global database of plant traits», publicat a *Global Change Biology*, l'any 2011, amb 210 citacions (doctor Marc Estiarte i doctor Joan Llussià, del CREAM).

A la taula 24.7 es mostra, segons una anàlisi per revistes, la relació de revistes científiques en les quals s'han publicat més articles relacionats amb el canvi climàtic.

A la revista *Nature* s'han publicat un total de 13 documents, i a *Science*, 4.

### 24.7.3. Documents indexats al RACO

El repositori RACO (<http://www.csuc.cat/ca/biblioteques/revistes-catalanes-amb-acces-obert-raco>), gestionat pel CSUC, ofereix l'accés obert a 448 revistes catalanes. En aquest repositori s'hi troben les principals revistes dels centres d'estudis comarcals, entre d'altres.

Entre els anys 2010 i 2015, en aquestes revistes s'han publicat uns noranta documents sobre el canvi climàtic. Algunes d'aquestes revistes són les següents:

- *Annals del Centre d'Estudis Comarcals del Ripollès*
- *L'Atzavara*
- *Biblio 3w: Revista Bibliogràfica de Geografia y Ciencias Sociales*
- *Els Cingles de Collsacabra*
- *Contributions to Science*
- *Documents d'Anàlisi Geogràfica*
- *Dossiers Agraris*
- *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*
- *Estudis Altafullencs*
- *Geologica Acta*
- *Nemus: Revista de l'Ateneu de Natura*
- *L'Ordit: L'Anuari del CREM*
- *Papers: Revista de Sociologia*
- *Ponències: Revista del Centre d'Estudis de Granollers*
- *Reboll: Butlletí del Centre d'Història Natural de la Conca de Barberà*

- *Recerca: Revista de Pensament i Anàlisi*
- *Revista Catalana de Dret Ambiental*
- *Revista CIDOB d'Afers Internacionals*
- *Revista de la Societat Catalana de Química*
- *Sostenible?*
- *Territoris*
- *Treballs de la Societat Catalana de Geografia*
- *Treballs del Museu de Geologia de Barcelona.*

Entre les revistes amb més documents sobre el canvi climàtic hi ha *Enseñanzas de las Ciencias de la Tierra* (11), *Contributions to Science* (5) i *Geologica Acta* (4), entre d'altres.

És important remarcar la importància d'aquesta producció científica, ja que en alguns casos pot representar una aportació local molt enriquidora, com per exemple l'article de Constantí Stefanescu «Papallones i canvi climàtic a l'àrea del Montseny», publicat l'any 2010 a la revista *Ponències: Revista del Centre d'Estudis de Granollers*.

### 24.8. Innovació i transferència de coneixement i tecnologia

No existeix cap font documental que aportï informació sistematitzada sobre la transferència de tecnologia i coneixement, en aquest àmbit. Per això, l'aproximació que es fa aquí, per part de l'autor, és destacar algun projecte especialment rellevant al qual s'ha pogut tenir accés.

És el cas del projecte ClimaDat, conduït pel doctor Xavier Rodó, de l'Institut Català de Ciències del Clima, i finançat per la Fundació La Caixa, amb un pressupost de gairebé 6 M€ (<http://www.climadat.es>).

ClimaDat és una xarxa de vuit estacions d'observació i investigació del clima, distribuïda en diferents espais naturals protegits de l'Estat espanyol («sites», en anglès). La intenció del projecte és crear un sistema d'observació directa del canvi climàtic i del seu impacte en l'àmbit local.

Així mateix, cal esmentar també el projecte ACCUA (Adaptacions al Canvi Climàtic en l'Ús de l'Aigua) 2008-2011, coordinat pel doctor Jaume Terradas i pel doctor Javier Retana del CREAM, i finançat per la Fundació Catalunya - La Pedrera, amb un import proper a 700.000 € (<http://www.cream.uab.cat/accua>).

ACCUA ha valorat la vulnerabilitat del litoral català segons els efectes principals del canvi climàtic, especialment pel que fa a la disponibilitat d'aigua.

### **24.9. Biblioteques universitàries i divulgació científica de la recerca en canvi climàtic**

Al CCUC, entre 2010 i 2015, s'hi han incorporat centenars de llibres sobre el canvi climàtic. D'aquests, 300 són en anglès, 139 en castellà i 53 en català. Totes aquestes obres contribueixen a la divulgació i l'estudi de les matèries relacionades amb aquesta disciplina tan heterogènia, en l'àmbit universitari.

Pel que fa estrictament a la divulgació científica, cal esmentar la tasca que duu a terme el portal Recerca en Acció (<http://www.recercaenaccio.cat>), promogut per la Generalitat de Catalunya, en el qual apareixen, periòdicament, reportatges i informacions sobre el canvi climàtic, adreçats al públic en general i als escolars. Alguns d'aquests documents són els següents:

- «On busquen el menjar els ocells?»
- «Biodiversitat en el bentos de l'estret de Brandsfield»
- «Afecten els cotxes l'escalfament de la Terra?»
- «El canvi climàtic empeny els ocells cap al nord»
- «Tara: ciència dalt d'un veler».

Cal dir, però, que tant els mitjans de comunicació (la premsa escrita, TV3, l'Associació Catalana de Comunicació Científica, etc.) com les universitats de Catalunya, el CSIC, l'Institut d'Estudis Catalans, l'Observatori Fabra, i l'Observatori de l'Ebre són també actors molt importants de la divulgació científica del canvi climàtic. També és rellevant la tasca del CosmoCaixa i del Museu Blau. Milers de visitants passen per les seves instal·lacions, exposicions, webs i blogs, en els quals moltes vegades es tracten temàtiques relatives al canvi climàtic.

A Catalunya, hi ha una acció que va celebrar el 2015 el seu 20è aniversari, la Setmana de la Ciència. Cada any, durant el mes de novembre, es dedica una especial atenció a activitats científiques divulgatives, moltes de les quals tenen a veure amb el canvi climàtic.

### **24.10. Conclusions**

A partir de les dades dels grups de recerca SGR, es comprova que la recerca en canvi climàtic és molt heterogènia segons les disciplines. Inclouent-hi grups de recerca, les principals institucions que fan recerca són les universitats, els centres CERCA i els centres del CSIC. Cal dir, també, que el sector privat agregat és qui més participa en els projectes de recerca europeus, davant de qualsevol institució pública.

A Catalunya, la recerca en canvi climàtic presenta puntes de qualitat mesurables a partir de les concessions de l'European Research Council, les coordinacions de projectes europeus, la participació en el KIC InnoEnergy, i també a partir de la captació de talent per part de les universitats, el CSIC, la Institució CERCA, la ICREA, etcètera.

És important destacar que la quantitat i finançament de projectes europeus duplica l'aportació de l'Estat en aquesta matèria. I, també, que pràcticament no existeixen convocatòries de projectes de recerca de l'Administració catalana en canvi climàtic. Caldrà seguir l'evolució d'aquest punt associat als esdeveniments polítics a Catalunya, ja que els grups catalans hauran de disposar de les fonts de finançament necessàries, sigui quin sigui el context estatal. L'Estat, amb els centres del CSIC, per una banda, i la Generalitat de Catalunya, amb les universitats i els centres CERCA, per una altra, financen de manera basal la recerca en canvi climàtic, i això facilita la captació de projectes.

A partir de la producció científica, es pot veure com les emissions de CO<sub>2</sub> i l'increment associat de la temperatura (l'efecte d'hivernacle) són les principals temàtiques tractades en els articles científics. També, però ja a una certa distància, es tracta la qüestió de les secades, la qualitat de l'aire i l'increment del nivell del mar.

### **24.11. Recomanacions**

Catalunya mostra una bona base de recerca en canvi climàtic, que es recomana cuidar, mantenir i fer créixer. Damunt d'aquesta extensa base, s'aprecien determinades puntes de qualitat en recerca que caldria ampliar i potenciar. En aquest sentit, es recomana participar i sobretot liderar el

màxim nombre de projectes i iniciatives europees, i especialment intentar obtenir millors resultats en projectes de l'ERC. Algunes institucions catalanes, com el CREAM, ja han desenvolupat aquesta estratègia des de fa temps, amb resultats excel·lents. Seria interessant, també, estudiar com algunes institucions catalanes poden aproximar-se o vincular-se al Climate-KIC de la UE.

Una altra recomanació important és aplicar el màxim rigor a qualsevol procés de selecció de personal investigador, sigui del nivell que sigui. L'atracció i el manteniment del talent investigador van associats a una gestió eficaç dels recursos humans en recerca, i cal ser molt curós, a les diferents institucions, per a adequar-se als protocols de selecció adients. En aquest sentit, fóra molt recomanable que les institucions treballessin per a rebre el reconeixement HRS4R (Human Resources Strategy for Researchers) d'Euraxess de la Comissió Europea, com ja ho han fet, a hores d'ara, el BSC, el CREAM, el CRAG, el CREAL, l'ISGlobal, l'ICN2, l'IRTA, la UAB, la UPF, la URV i la UB.

La reorganització de les institucions de recerca és un fenomen «natural» en sistemes madurs i complexos. Per tant, caldria que les diferents administracions vetlessin perquè en aquestes transformacions mai no es perdi el potencial científic, sinó que es potenciïn els equips i els grups de recerca, i restin inclosos a la institució que sigui. Aquest punt pot ser molt rellevant en els propers anys, pel que fa a la situació dels centres del CSIC a Catalunya, en cas de canvi de marc legal català. També, en aquest sentit, la Generalitat de Catalunya hauria de fer els esforços necessaris per a suplir, com a mínim, el finançament competitiu del Plan Nacional que arriba als grups de recerca catalans, amb nous programes i fons de recerca competitiva.

En l'àmbit temàtic, és encara un repte de magnitud internacional crear aquelles tecnologies que han de permetre alliberar l'atmosfera de la gran

quantitat de CO<sub>2</sub> que conté. L'alentiment de les emissions no és suficient per a esmorteir l'efecte de la gran quantitat de CO<sub>2</sub> atmosfèric; caldrien mecanismes proactius per a transformar el CO<sub>2</sub> en d'altres compostos que no portin a un increment global de la temperatura. Aquest és un repte científic de grans dimensions que cal afrontar en les diverses comunitats d'investigadors d'arreu.

Europa és, actualment, una font de finançament molt important. En aquests moments, i fora dels paràmetres habituals, hi ha una possibilitat addicional de finançament extremament estratègica. Es tracta de les accions que finançarà l'anomenat Pla Juncker. Caldria organitzar la comunitat científica que treballa en canvi climàtic a Catalunya perquè una part de les accions que es finançaran vagin adreçades a la recerca i la innovació associades al canvi climàtic, als seus efectes i a la seva mitigació. Per a fer això és imprescindible atraure l'atenció del sector privat, perquè s'impliqui en el cofinançament d'aquestes accions.

El sector privat i el canvi climàtic estan molt vinculats entre si, en els projectes europeus. En canvi, costa d'apreciar la magnitud d'aquesta activitat en el dia a dia de la recerca. Fóra bo que la divulgació científica s'estengués, especialment, als resultats de la recerca del sector privat en aquesta matèria, i que la ciutadania tingués més evidència del que s'està fent.

Finalment, cal esmentar que el TERMCAT i l'AGAUR han creat recentment el *Tesaurus de termes de recerca* ([http://www.termcat.cat/ca/Diccionaris\\_En\\_Linia/176/Fitxes](http://www.termcat.cat/ca/Diccionaris_En_Linia/176/Fitxes)), que és un conjunt de paraules clau utilitzades, habitualment, en la recerca catalana, a partir del buidatge de la informació dels grups de recerca SGR. Seria bo que aquest tesaurus fos utilitzat per la comunitat científica que treballa en canvi climàtic, i si algun terme encara no hi és inclòs, caldria fer una proposta perquè el TERMCAT l'hi posés.