

ESTUDIS
DE RECERCA
DIGITALS

11

Laura Díez Bueso (dir.)
Miriam Cueto
Ana Fernández-Zubieta

Reptes de la gestió i la planificació del sistema català de recerca i innovació: una visió europea



Generalitat de Catalunya
**Escola d'Administració Pública
de Catalunya**

Reptes de la gestió i la planificació del sistema català de recerca i innovació: una visió europea

Laura Díez Bueso (dir.), Miriam Cueto, Ana Fernández-Zubieta

Barcelona, novembre de 2015

La realització d'aquest treball de recerca ha estat possible gràcies a la subvenció atorgada per l'Escola d'Administració Pública de Catalunya per a treballs de recerca sobre Administració Pública de l'any 2014, a través de la Resolució GRI/2711/2014, de 21 de novembre.



Aquesta obra està subjecta a llicència Creative Commons Reconeixement-NoComercial-SenseObraDerivada 3.0 Espanya (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/es/legalcode.ca>). Està permès de reproduir-la, distribuir-la i fer-ne comunicació pública, sempre que es faci sense afany de lucre i se'n reconeguin explícitament les autores, i l'Escola d'Administració Pública de Catalunya com a editora de la publicació.

Títol del treball:

REPTES DE LA GESTIÓ I LA PLANIFICACIÓ DEL SISTEMA CATALÀ DE RECERCA I INNOVACIÓ:
UNA VISIÓ EUROPEA

Col·lecció: Estudis de Recerca Digitals, núm. 11

Autores: Laura Díez Bueso, Miriam Cueto i Ana Fernández-Zubieta

© 2015, Laura Díez Bueso, Miriam Cueto, Ana Fernández-Zubieta.

© 2015, Escola d'Administració Pública de Catalunya

Primera edició: novembre de 2015

Coordinació editorial: Servei de Recerca, Documentació i Publicacions de l'EAPC

Correcció lingüística: Laia Cabal Guarro

Maquetació: Anglofort

Dipòsit legal B.25515-2015

ISBN-10 84-608-3047-0

ISBN-13 978-84-608-3047-4

DOI 10.2436/10.8030.03.7

Aquest document digital és accessible al [web de publicacions de l'EAPC](#), dins la col·lecció [Estudis de Recerca Digitals](#).

Sumari

0. Plantejament del treball.....	7
1. Part primera. Anàlisi de la gestió i la planificació de la recerca i la innovació	
a Europa	10
1.1 Alemanya: la col·laboració com a eix del sistema	10
1.1.1 La gestió de la ciència.....	10
1.1.1.a) Repartiment competencial en recerca i innovació	10
1.1.1.b) Les principals opcions en matèria de governança	11
1.1.2 La planificació de la política científica	13
1.1.3 Gestió i planificació de la col·laboració publicoprivada i de la transferència...	17
1.2 Àustria: el predomini de la federació	20
1.2.1 La gestió de la ciència	20
1.2.1.a) Repartiment competencial en recerca i innovació	20
1.2.1.b) Les principals opcions en matèria de governança	21
1.2.2 La planificació de la política científica	23
1.2.3 Gestió i planificació de la col·laboració publicoprivada i de la transferència...	25
1.3 Regne Unit: el protagonisme de les agències.....	26
1.3.1 La gestió de la ciència	26
1.3.1.a) Repartiment competencial en recerca i innovació	26
1.3.1.b) Les principals opcions en matèria de governança	28
1.3.2 La planificació de la política científica	31
1.3.3 Gestió i planificació de la col·laboració publicoprivada i de la transferència...	33
1.4 Catalunya: un model propi concomitant a l'estatal.....	34
1.4.1 La gestió de la ciència	34
1.4.1.a) Repartiment competencial en recerca i innovació	34
1.4.1.b) Les principals opcions en matèria de governança	38
1.4.2 La planificació de la política científica	41
1.4.2.a) Pacte nacional per a la recerca i la innovació a Catalunya 2008-2020.....	41
1.4.2.b) Estratègia de recerca i innovació per a l'especialització intel·ligent de Catalunya 2014-RIS3CAT	43
1.4.3 Gestió i planificació de la col·laboració publicoprivada i de la transferència...	47
2. Part segona. Conclusions sobre els sistemes de recerca i innovació europeus.....	51
2.1 Gestió de la ciència	51
2.1.1 Rellevància i conseqüències de l'assumpció de competències en política científica	51
2.1.2 Relacions de col·laboració entre els diversos nivells de poder públic.....	52
2.1.3 Valor i repercussions de la bona governança científica.....	54
2.2 La planificació de la política científica	56
2.2.1 Elaboració de les estratègies en recerca i innovació	56
2.2.2 Coordinació de les prioritats científiques a través de les estratègies.....	56

2.2.3 Instruments complementaris a les estratègies	56
2.2.4 Contingut de les estratègies	58
2.2.5 Realisme i avaluació de la planificació	58
2.3 Gestió i planificació de la col·laboració públicoprivada i de la transferència.....	59
2.3.1 Instruments de promoció de la col·laboració i de la transferència	59
2.3.2 Avaluació dels instruments de foment de la col·laboració i de la transferència.....	60
3. Bibliografia.....	62
4. Nota biogràfica de les autores	68

0. Plantejament del treball

La política científica forma part de l'eix de les polítiques socioeconòmiques dels estats europeus més avançats. El protagonisme de la investigació, el desenvolupament i la innovació (IDI) s'ha intensificat amb la crisi econòmica i financera, atès que el foment de la ciència s'interpreta com una eina per afrontar els grans reptes socials, de cara a la creació de llocs de treball i d'afavorir el creixement econòmic. La significació de la ciència s'ha manifestat tant en les decisions internes dels membres de la Unió Europea (UE) com en les preses per les institucions de la Unió. Mostres recents en són la Innovation Union, aprovada el 2010, i la European Research Area (ERA), del 2012, ambdues emmarcades en l'*Estratègia Europa 2020* per al creixement intel·ligent, sostenible i integrador.¹

En aquest context, la UE ha promogut les *research innovation strategies for smart specialisation* (RIS3) amb la intenció que els estats prioritzin la seva activitat econòmica d'acord amb els seus avantatges competitius i la seva massa crítica.² Concretament, per al període 2014-2020, la Comissió Europea ha definit un enfocament integrat de tots els fons de la política de cohesió, amb una fixació clara de prioritats i de resultats a assolir; en aquesta direcció, la Comissió obliga els països i les regions a elaborar les seves RIS3 centrant-les en les especialitzacions econòmiques i de coneixement que s'ajustin millor al seu potencial d'innovació, segons els actius i les capacitats del territori. La Comissió ha fixat, fins i tot, la metodologia que s'ha d'emprar per aprovar les RIS3, amb la voluntat d'assegurar que durant el seu procés d'elaboració puguin identificar-se degudament els àmbits d'especialització.³

Davant d'aquest escenari, moltes regions europees han pres consciència del potencial de les seves polítiques científiques,⁴ entre les quals destaca Catalunya. Aquesta regió ha desenvolupat des de fa dècades de manera intensa la seva competència en IDI i resulta fonamental detectar quins són els seus reptes de futur en aquest àmbit.⁵ Amb aquesta finalitat, el present treball ha seleccionat una sèrie de models de dret comparat i un conjunt de temes, de cara a identificar

1 El 2010 la Comissió Europea publica l'*Europa 2020*, que prioritza cinc objectius en matèria d'ocupació, innovació, educació, integració social i clima-energia. Per coordinar els esforços en recerca i innovació, la Comissió va desenvolupar la Innovation Union i va crear l'ERA, amb la intenció d'implicar tant la Unió com els seus membres en la millora del sistema públic de la ciència, i centrar la investigació en els grans reptes socials. Sobre aquesta última i destacable iniciativa, vegeu QUINTANA, O. «El Espacio Europeo de Investigación: una Europa donde los investigadores y el conocimiento puedan circular sin fronteras». A: *Informe CYD 2012: La contribución de las universidades españolas al desarrollo*. Barcelona: Fundación Conocimiento y Desarrollo, 2013.

2 Sobre aquest concepte de *smart specialisation* en matèria d'IDI, vegeu BAIER, E.; KROLL, H.; ZENKER, A. *Templates of smart specialisation: experience of placed-based regional development strategies in Germany and Austria*. Fraunhofer, 2013. Aquest document inclou també una anàlisi del cas de les regions alemanyes i austríaques.

3 La Comissió Europea va aprovar la *Guide to research and innovation strategies for smart specialisation-RIS3*, que estableix la metodologia a seguir per aprovar les corresponents estratègies. Aquesta metodologia s'estructura en sis fases: I. Anàlisi del context regional i del potencial per innovar; II. Governança: garantir la participació i la implicació activa; III. Elaboració d'una visió de futur per a la regió; IV. Identificació de prioritats; V. Definició d'un full de ruta i d'un pla d'acció, i VI. Integració de mecanismes de monitoratge i avaluació. A partir d'aquí, el procés d'elaboració de la RIS3 es configura com a bidireccional i interactiu (combina els enfocaments de dalt a baix —*top-down*— i de baix a dalt —*bottom-up*), parteix de les evidències i es constitueix sobre la base de consensos entre els agents del sistema.

4 Sobre el nivell de compromís de les regions europees en política científica, podeu consultar DORY, T. *RTD policy approaches in different types of European regions*. European Commission, 2008, p. 5-6.

5 Podeu trobar una bona síntesi sobre la situació a Catalunya, que recull tant la perspectiva històrica com una projecció de futur, a MALKIN, D. «El sistema català d'innovació: Reptes i orientació de les polítiques públiques». A: *Memòria econòmica de Catalunya 2009*. Barcelona: Consell General de Cambres de Catalunya, 2010.

mancances i proposar reformes en el sistema català de recerca i innovació. Com és lògic, el cas català ha determinat tant l'elecció dels països analitzats com els assumptes tractats.

La selecció d'Alemanya i Àustria s'explica no només pel seu caràcter políticament descentralitzat, sinó també per les substancials competències de les regions en política científica.⁶ Els estudis de l'ERA consideren aquests dos països, juntament amb Espanya i Bèlgica, com els estats amb major capacitat regional en matèria científica, la qual cosa els ha permès desenvolupar una gran varietat d'actuacions en aquest terreny.⁷ Per la seva banda, la inclusió del Regne Unit es justifica per les especials característiques del seu sistema de gestió de la ciència, a més de suposar un exemple d'inserció divers en el marc de la UE.

Un altre element decisiu en l'elecció d'aquests països ha estat la seva tradició i eficiència en el camp de la política científica. En aquest sentit, l'Innovation Union Scoreboard (IUS), del 2014, que classifica els estats de la UE en quatre grups segons la seva actuació en matèria d'innovació, situa Alemanya en el primer grup com a *innovation leader*, Àustria i el Regne Unit en el segon com a *innovation followers* i Espanya en el tercer com a *moderate innovator*. Es pretén, doncs, que les referències del dret comparat siguin els països europeus punters en aquest camp.⁸

Pel que fa a la selecció dels temes a tractar en l'estudi, és conegut el gran ventall de qüestions que, de manera directa o tangencial, configuren un sistema científic. Amb la intenció que el treball contribueixi al desenvolupament del sistema català, l'anàlisi se centra en aquells aspectes subratllats com a reptes a l'informe de l'OECD (Organització per a la Cooperació i el Desenvolupament Econòmic) *Reviews of Regional Innovation: Catalonia, Spain* (2010). Aquest complet estudi, que parteix d'una autoavaluació del cas català realitzada pels seus propis agents, assenyala els reptes següents: la fragmentació i complexitat de la governança de la IDI; l'absència d'una planificació clara que capitalitzi els atractius de la regió; l'excessiva concentració dels recursos en el sistema públic de recerca, i un recurrent baix nivell en la transferència de coneixement.⁹

Aquests quatre reptes han constituït el nucli dels temes tractats en aquest treball, que estudia des d'una perspectiva comparada la descentralització de les competències en matèria científica, la gestió i la governança dels sistemes de la ciència, la planificació i prioritats en IDI i la col·laboració científica publicoprivada així com la transferència de coneixements i resultats.

6 Una interessant anàlisi sobre els diversos graus d'autonomia política en matèria d'IDI en els països de la UE, que a més ofereix una sèrie d'indicadors per poder dur a terme comparacions, la podeu trobar a BAIER, E.; KROLL, H.; ZENKER, A. *Regional autonomy with regard to innovation policy: a different illustration of the European status quo*. Fraunhofer, 2013.

7 Així s'explica a CHARLES, D.; DAMIANOVA, Z.; MAROULIS, N. *Contribution of policies at the regional level to the realisation of the European Research Area*. European Commission: ERAWATCH, 2009, p. 12-13.

8 Una excel·lent exposició actualitzada sobre la situació global en matèria científica de cadascun d'aquests països la podeu trobar a *Research and innovation performance in the European Union. Innovation Union progress at country level 2014*. Luxemburg: European Union, Directorate-General for Research and Innovation, 2014. També podeu trobar dades actualitzades sobre la situació de la ciència, no ja per països sinó des d'una perspectiva transversal i de prioritats europees, a *European Research Area. Progress Report 2014*. Brussel·les: European Union, Directorate-General for Research and Innovation, 2014.

9 Aquests desafiaments es recullen en les *Key Policy Issues* i en les *Key Recommendations* de l'informe de l'OCDE, i els podeu trobar sintetitzats en http://www.gencat.cat/diue/doc/doc_61016690_1.pdf. Aquests mateixos reptes van ser assumits per la Generalitat de Catalunya en el document *Nous reptes i mesures del model català de recerca*. Secretaria d'Universitats i Recerca, març del 2012, p. 14.

Per oferir una major claredat expositiva, la monografia es divideix en dues parts: en primer lloc, es realitza una avaluació de la regulació i l'activitat dels diferents països en aquests quatre àmbits; a la segona part, es duu a terme una valoració conjunta dels diferents sistemes científics, que reflexiona sobre les seves fortaleses i debilitats alhora que aporta una sèrie de conclusions i propostes de millora.

1. Part primera. Anàlisi de la gestió i la planificació de la recerca i la innovació a Europa

1.1 Alemanya: la col·laboració com a eix del sistema

1.1.1 La gestió de la ciència

1.1.1.a) Repartiment competencial en recerca i innovació

La distribució de competències en matèria de política científica entre la Federació i els setze *länder* s'estableix en l'article 74.13 de la Constitució de 1949, que determina que «la legislació concurrent s'estén al foment de la investigació científica». A l'article 72.1 es concreta que «en l'àmbit de la legislació concurrent, els *länder* tenen la facultat de legislar en tant que la Federació no hagi fet ús mitjançant la llei de la seva competència legislativa».¹⁰ D'aquesta manera, a Alemanya el protagonisme en matèria de ciència es comparteix inicialment entre l'Estat i els *länder*, tot i que les competències relatives al mercat laboral i a la propietat industrial i intel·lectual es concentren principalment en la Federació, i les competències fiscals regionals són limitades.

Una dada essencial per entendre aquest repartiment de competències és l'elevat grau d'actuacions conjuntes entre els dos nivells de poder, que bàsicament es tradueixen en programes o iniciatives comunes en què la política científica regional complementa les iniciatives nacionals o les que tenen projecció internacional.¹¹ Aquesta cooperació abasta no només l'aprovació de programes, sinó també el seu finançament, que es porta a terme conjuntament. Un dels exemples més eloqüents és la Initiative for Excellence, acordada el 2005 entre el govern federal i el dels *länder* i finançada fins al 2017, que dota de recursos amb base competitiva escoles de graduats, clústers i universitats de cara a millorar la competitivitat internacional. Aquest programa s'implementa a través de la German Research Foundation (DFG) i del German Science Council (WR), als quals posteriorment es farà referència.¹²

¹⁰ L'article 72 continua dient: «2. En aquest àmbit, la Federació té el dret de legislar sempre que hi hagi la necessitat d'una regulació legislativa federal perquè així ho requereixin la creació de condicions de vida equivalents a tot el territori o el manteniment de la unitat jurídica o econòmica en interès de la totalitat de l'Estat. 3. Per llei federal es pot determinar que una regulació legislativa federal, que ja no sigui necessària en el sentit de l'apartat 2, pugui ser reemplaçada per la legislació dels *länder*».

Podeu trobar una descripció del sistema de distribució competencial alemany a ARROYO, A. «Fundamentos constitucionales del reparto de competencias en la República Federal Alemana». A: *Cooperación y reparto competencial en los estados descentralizados*. Barcelona: Generalitat de Catalunya. Departament de Governació i Relacions Institucionals, 2013. (Institut d'Estudis Autònoms; 83)

¹¹ La col·laboració científica amb altres països ha tingut una gran tradició a Alemanya i moltes de les seves infraestructures estan obertes als estrangers, i això l'ha convertit en proveïdora de la comunitat científica transnacional. Aquesta col·laboració es coordina a través de l'International Bureau del Ministeri d'Educació i Investigació (BMBF), i hi ha innumbrables exemples que mostren aquesta prioritat del govern federal alemany. Entre aquests destaca la *Strategy for the Internationalization of Science and Research* adoptada el 2008, que estableix quatre objectius en aquest camp: enfortir la col·laboració entre els millors investigadors; incrementar l'accés al potencial innovador internacional; reforçar la col·laboració amb els països més desenvolupats en els camps de l'educació, la investigació i el desenvolupament, i assumir la responsabilitat internacional per afrontar els reptes globals. Encara que excedeix del marc estatal alemany, també és especialment rellevant la Initiative on Multilateral Research Funding, aprovada el 2010 en el marc del G8 Research Council sota el lideratge de la German Research Foundation (DFG).

¹² Podeu trobar una valoració molt positiva sobre l'eficàcia d'aquest programa a l'informe de l'Expert Commission on Research and Innovation-EFI del 2014, p. 21.

El cofinançament dels instituts no universitaris de recerca (PRO) és un altre element vertebrador del sistema alemany de la ciència, específicament el cofinançament dels dedicats a la ciència aplicada, com els Fraunhofer-Institutes, ja que es tracta d'instituts molt rellevants per a l'orientació del desenvolupament científic regional. De fet, els governs regionals pressionen per atreure aquests instituts a la seva regió amb mesures favorables de finançament.¹³

Com es pot intuir, la intensa cooperació ha provocat que tant Federació com *länder* centrin les seves prioritats en política científica en àmbits diferents. Per exemple, en el camp de la innovació els *länder* no només han incrementat la seva despesa, sinó que s'han concentrat en les obligacions assumides en els programes conjunts amb la Federació. Com a conseqüència, les polítiques regionals en innovació han guanyat importància com a instrument de diferenciació i de competició entre les mateixes regions. Per la seva banda, en l'àmbit de la innovació l'Estat s'ha centrat, o bé en programes d'infraestructures transversals, o bé en programes especialitzats a finançar tecnologies en un nivell precompetitiu.¹⁴

S'ha arribat a afirmar que, gràcies a aquest sistema de cooperació i a causa de les diferències en el desplegament de la política científica dels *länder*, els solapaments i problemes relatius a la divisió de tasques en ciència entre els diversos nivells de govern ocorren ocasionalment. Malgrat això, si s'analitza concretament la coordinació existent entre la Federació i alguns dels *länder* amb més activitat en política científica, s'ha sostingut igualment la necessitat de millorar aquesta coordinació, ja que hi ha certes redundàncies.¹⁵

Pel que fa a la coordinació, cal assenyalar que des d'un punt de vista orgànic no existia cap consell que coordinés les polítiques públiques governamentals de Federació i *länder* en ciència fins al 2008, quan es va crear la Joint Science Conference (GWK). Entre altres tasques, aquest òrgan elabora informes que avaluen els èxits i els reptes de la Joint Initiative for Research and Innovation, un altre exemple de col·laboració també conegut com a Pact for Research and Innovation, al qual posteriorment s'al·ludirà.

1.1.1.b) Les principals opcions en matèria de governança

El sistema de governança a Alemanya està molt desenvolupat i és estable.¹⁶ Començant pel nivell estatal i respecte dels òrgans de direcció, el Ministeri d'Educació i Investigació (BMBF) és el responsable principal de la política científica: d'aquest Ministeri depèn la major part de la planificació i del finançament de la ciència en el país, tant pel que fa a programes estatals com a programes coordinats amb els *länder* o al finançament destinat a òrgans, institucions o empreses dedicats a la IDi. Concretament, promou la investigació bàsica i ajuda les institucions que la porten a terme; fomenta recerca en els sectors del medi ambient, el clima, l'ecologia, la salut i l'educació, i dóna suport a tecnologies clau en camps molt diversos, com la mobilitat o l'ocupació.

13 Així s'explica a STAHLCKER, T.; BAIER, E. *Analysis of the regional dimensions of investment in research. Case study regional report: Bavaria (Germany)*. European Commission: ERAWATCH, 2007, p. 17.

14 Sobre aquesta dualitat en la política científica alemanya, vegeu WILSON, D.; SOUITARIS, V. «Do Germany's Federal and Land governments (still) co-ordinate their innovation policies?». *Research Policies*, núm. 31, p. 1123-1140.

15 Els mateixos autors que defensen l'escassetat de solapaments relativitzen aquesta afirmació, per exemple, per a Baviera a STAHLCKER, T.; BAIER, E. *Analysis of the regional... Op. cit.*, p. 11 i 38.

16 Podeu trobar un quadre explicatiu de tots els agents implicats en la governança alemanya a VOIGT, P. *ERAWATCH country reports 2013: Germany*. European Commission, 2014, p. 8.

Un altre actor important pel que fa a la política científica és el Ministeri d'Economia i Tecnologia (BMW), que també planifica i finança programes en IDI. Aquests programes se centren particularment en el suport a les petites i mitjanes empreses (pimes) i l'emprenedoria, i promouen mesures centrades en la innovació, la cooperació en la investigació i el *consulting* tecnològic. A més, el Ministeri aprova i finança programes de recerca energètica, aeroespacial i aeronàutica, i finança alguns instituts d'investigació, com la Leibniz Association, i també, juntament amb els *länder*, programes focalitzats en la innovació.

Finalment, hi ha altres ministeris que disposen dels seus propis instituts de recerca en temes sectorials, principalment el de Defensa, però també els de Medi Ambient, Transport i Foment.

La coordinació entre els dos ministeris protagonistes en política científica, BMBF i BMW, ha estat tradicionalment limitada; tot i que hi ha procediments formals sota la responsabilitat superior del BMBF, aquests se circumscriuen bàsicament a l'intercanvi d'informació. No obstant això, i com s'explicarà més endavant, la coordinació va millorar de forma substancial amb la posada en marxa el 2010 de la *High-Tech Strategy 2020 for Germany* (HTS 2020), amb un enfocament interdepartamental que involucra els diferents ministeris i les seves polítiques.

Des del punt de vista assessor hi ha tres òrgans: l'Expert Commission on Research and Innovation (EFI), que assessora la Cancelleria Federal, és a dir, la prefectura de govern; el ja al·ludit WR, que assessora tant al govern estatal com al dels *länder*, a més de realitzar regularment avaluacions, i la Industry-Science Research Alliance, que presenta de manera habitual propostes i recomanacions relacionades amb les línies d'actuació recollides en la HTS 2020.

Quant a la gestió de la política científica, a Alemanya hi ha diverses agències que es troben majoritàriament situades en els grans centres d'investigació i que administren la major part dels programes finançats per fons públics. Aquestes agències es gestionen conjuntament per l'Estat i els *länder* a través del Programme Adminstrating Agencies (Projekträger). En el terreny de la gestió del finançament, hi ha també el KfW Banking Group, banca pública federal (80 %) i regional (20 %), que atorga crèdits i garanties a les empreses privades.

Pel que fa a la implementació de la política científica, a Alemanya hi ha unes 400 institucions d'educació superior que es distribueixen de la manera següent. Hi ha unes 100 universitats que aglutinen les dues terceres parts dels estudiants universitaris i que ofereixen una educació teòrica i científica i la possibilitat de realitzar posteriorment un doctorat; paral·lelament, hi ha unes 200 universitats de ciències aplicades amb l'altre terç de matriculats que, com que s'orienten a l'educació aplicada, no ofereixen tots els camps o disciplines d'estudi. La resta són universitats especialitzades (com, per exemple, en tecnològica o escoles d'art) i també hi ha unes 120 universitats privades en nombre creixent, centrades especialment en ciències aplicades.

La governança en les universitats alemanyes es dissenya per a cada *land* i es caracteritza per una considerable diversitat, ja que les polítiques de reforma universitària dels diferents *länder* difereixen considerablement. En tot cas, la tendència general és cap a la desregularització amb vista a augmentar l'eficiència i a donar més llibertat a les universitats.¹⁷

¹⁷ Amb caràcter general, l'autonomia universitària és més limitada a Alemanya que la d'altres països de la UE. Per exemple, en alguns *länder* el nomenament dels professors ha de ser confirmat pel conseller del ram, i algunes

Encara quant a la implementació de la ciència, a Alemanya hi ha un gran ventall de PRO. Aquests tenen una significació en el sistema de recerca quantitativament comparable al de les universitats. Es tracta d'un conjunt d'organitzacions i institucions finançades pels governs estatal i/o regionals, amb una gran varietat de models de governança i amb un paper divers en el sistema científic, que va des d'instituts de recerca bàsica pura centrats en l'educació doctoral fins a instituts de recerca aplicada dirigits a la cooperació amb la indústria. El seu paper essencial consisteix a proveir d'una recerca orientada a llarg termini realitzada en grans infraestructures i a oferir als científics destacats un espai per concentrar-se en la investigació i així reduir-los la càrrega docent.

D'acord amb el seu finançament, aquests PRO es classifiquen en tres grups: de finançament estatal són les Federal Government Research Organizations (FGL), l'Association of Industrial Research Institutes (AIF) i els Institutes of Co-operative Industrial Research (IFG); de finançament dels *länder* són les Higher Education Institutions (HEIS) i les *länder* Government Research Organizations (LGL); i de finançament conjunt per Federació i *länder* la German Research Foundation (DFG), la Fraunhofer Society (FhG), la Max Planck Society (MPG), la Leibniz Association (WGL), la Helmholtz Association of German Research (HGF) i l'Academy of Sciences (AOS). En relació amb aquests últims, la Llei per a la llibertat de ciència del 2012 (*Wissenschaftsfreiheitsgesetz*) flexibilitza la seva gestió, i els atorga un marge més gran en les seves decisions financeres i de personal.

Des d'una perspectiva qualitativa, les grans organitzacions en el sector dels PRO són quatre: la MPG es compon de 80 instituts, centres de recerca i grups de treball, principalment centrats en la investigació bàsica; la FhG té 80 unitats d'investigació, porta a terme recerca aplicada dirigida bàsicament a les pimes i és el PRO més especialment dedicat a la transferència amb les empreses; la HGF és l'associació científica més gran d'Alemanya, amb 16 centres dedicats a investigacions que requereixen instal·lacions a gran escala, destinades a donar resposta als reptes més rellevants de la ciència, la societat i la indústria; finalment, la WGL comprèn 86 institucions de recerca i és coneguda per la gran diversitat de disciplines tractades en els seus instituts, que van de les humanitats a les matemàtiques.

Malgrat aquesta classificació que distingeix entre universitats i PRO, aquests dos actors del sistema es troben estretament lligats. Per començar, la majoria dels directors dels PRO són alhora professors permanents a les universitats, i hi exerceixen càrrecs. Igualment, molts investigadors dels PRO imparteixen classes a la universitat. A més, els principals PRO es troben activament implicats en l'educació de grau i de postgrau, especialment en la docència a doctorands.

1.1.2 La planificació de la política científica

La política científica a Alemanya ha estat estable i predictable gràcies als programes plurianuals i a un ampli portafolis d'instruments de finançament. No obstant això, no va ser fins a l'aprovació de la *High-Tech Strategy* per al període 2006-2009 quan, per primera vegada, s'establiren objec-

conselleries determinen el nombre de facultats i de places de professors i alumnes. En molts casos, els terrenys i edificis universitaris pertanyen als *länder*, que també fixen les taxes universitàries, a excepció de Baviera, on les determinen les universitats dins dels límits establerts pel *land*.

Sobre la governança a les universitats alemanyes, podeu consultar BOER, H. de; ENDERS, J.; SCHIMANK, U. «¿Hacia una nueva gestión pública? La gobernanza de los sistemas universitarios en Inglaterra, los Países Bajos, Austria y Alemania». A: КЕИМ, B. M. (comp.). *La nueva gobernanza de los sistemas universitarios*. Barcelona: Octaedro: ICE-UB, 2012. (Educación Universitaria), p. 193-214.

tius, prioritats i mesures concretes que implicaven tots els ministeris del govern. Aquest pla va ser actualitzat el 2010 a través de la HTS 2020, que concentra els recursos públics en IDi i millora la coordinació interministerial.

Aquesta nova estratègia sosté que el desenvolupament científic i tecnològic i la innovació són el mitjà per afrontar els reptes globals que l'estratègia identifica: el canvi climàtic i demogràfic, la propagació de malalties comunes, l'escassetat d'aliments a escala mundial i la limitació dels recursos materials i energètics. En aquest context, el pla estableix vuit «noves orientacions» en matèria de ciència: 1. La focalització en els reptes globals. 2. Una aproximació orientada (no genèrica) de la política científica. 3. Les tecnologies clau. 4. Una estratègia científica europea comuna. 5. Noves condicions transversals del sistema. 6. Del coneixement al producte. 7. Diàleg en innovació. 8. Temes emergents.

Resulta molt interessant apuntar que, des del 2007, BMBF Foresight ofereix cada dos anys previsions prospectives en matèria de ciència i assenjala les necessitats socials de futur en termes d'IDi, amb un horitzó a 15 anys vista; així, abasta una àmplia mirada cap endavant de cara a oferir guies per a l'agenda de prioritats científiques, a través d'un procés dut a terme de forma cíclica i en diverses fases: recerca i anàlisi, transferència, i preparació per al nou cicle. Fent un gran pas més en aquesta direcció, recentment s'ha creat un interessant instrument de planificació de la política científica, els projectes orientats de futur (Zukunsftsprojekte). Atès que una de les principals finalitats de la HTS 2020 és guiar la IDi cap a un nombre concret de metes, el govern federal aprova aquests projectes com a eina bàsica per assolir-les, ja que han de dissenyar un full de ruta que condueixi cap a la consecució de fites parcials. Al març del 2012, l'executiu va aprovar el HTS 2020 Action Plan, amb deu projectes orientats de futur que detallen objectius específics que s'han d'assolir en un termini de 10 a 15 anys.¹⁸ La rellevància d'aquests instruments prospectius ha estat assenyalada a l'informe de l'Expert Commission on Research and Innovation-EFI 2011, en el sentit que l'èxit del HTS 2020 dependrà bàsicament del seu procés d'implementació.¹⁹

A Alemanya la planificació també es duu a terme conjuntament entre Federació i *länder* a través de programes plurianuals, entre els quals hi ha el Higher Education Pact 2020, aprovat el 2007 i reeditat l'any 2009 fins al 2015, encara que dissenyat per continuar fins al 2020. Aquest pacte té com a objectiu assegurar l'educació superior en vista del creixement del volum d'estudiants, i inclou finançament addicional per a infraestructures universitàries d'investigació, a més de recollir el compromís dels *länder* de promoure partenariats entre les institucions universitàries i les empreses. Aquest pacte es basa en tres pilars: la provisió de cursos adreçats a les demandes i necessitats existents; els programes de finançament de projectes d'investigació a càrrec del DFG, i el Quality Pact for Teaching, dirigit a finançar entre 2011 i 2020 programes que assegurin unes adequades condicions d'estudi en les institucions d'educació superior, concretament, les universitats, les universitats de ciències aplicades i les escoles d'art i música.

Un altre exemple de planificació conjunta és l'esmentat Pact for Research and Innovation, signat el 2005 per a un període que comprenia fins al 2010 i que tenia com a finalitat arribar al 3 % de la des-

¹⁸ La pretensió dels Action Plans és lligar entre si totes les iniciatives i polítiques en innovació a tots els nivells i unir els esforços realitzats per les universitats, els PRO i les empreses, especialment en el camp del clima/energia, salut / alimentació saludable, mobilitat, comunicació i seguretat.

¹⁹ Informe de l'Expert Commission on Research and Innovation-EFI del 2011, p. 13

pesa en IDi establert en el Consell de Lisboa del 2000. Aquesta línia de finançament es va ampliar al 5 % per als anys del període 2011-2015. Amb aquest pacte es pretén assegurar el finançament i fer més bon ús dels recursos existents concentrant l'excel·lència, incrementant la cooperació i les xarxes, donant suport als joves científics i fent possible aproximacions científiques no convencionals. El pacte ha suposat concretament l'increment del finançament a les quatre grans organitzacions en el sector dels PRO (MPG, FhG, HGF i WGL) i també a la DFG, supeditat al seu compromís d'incrementar l'activitat en determinats sectors com l'internacional, millorar les xarxes d'investigació i els partenariats amb les empreses, a més de l'obligació de presentar informes anuals.

A banda d'aquesta programació conjunta, la Federació va posar en marxa dos instruments més amb una repercussió directa i decisiva en la planificació de la política científica dels *länder*: els programes EXIST i Bioregio Contest.²⁰ El primer es va iniciar el 1998 i se centra a millorar el clima per a l'aparició de *start-ups* en les universitats i en les institucions acadèmiques, a través de la creació de xarxes que posen en contacte aquests centres amb agents externs, com ara empreses o cambres de comerç. Mentre que el govern central (BMW) estableix els objectius concrets del programa, els *länder* l'implementen a través d'activitats molt diverses. S'estructura en tres programes diferents: el Culture of Entrepreneurship, que dóna suport a les universitats per construir infraestructures que fomentin l'emprenedoria en innovació tecnològica i de coneixement; la Business Start-up Grant, que dóna suport a la preparació de *start-ups* innovadores en les universitats i els instituts d'investigació; i el Transfer of Research, que ajuda els projectes de *start-ups* en les fases inicials.

El programa BioRegio Contest es va iniciar el 1997 amb l'objectiu d'estimular la creació de noves empreses i de promoure l'establiment de companyies estrangeres a Alemanya. Té per objectiu accelerar el creixement de les empreses biotecnològiques i assegurar el capital suficient per millorar la seva competitivitat. Els *länder* guanyadors del concurs reben importants fons provinents del BMBF que els permet, al seu torn, atreure un altre finançament públic i també privat tant d'Alemanya com de països estrangers.

Fins aquí s'han tractat els principals instruments de planificació que, juntament amb la Initiative for Excellence ja referida, configuren el conjunt de prioritats científiques a Alemanya. Per completar aquest panorama cal apuntar que el 2013 es va presentar el National Research Infrastructure Roadmap, que pretén servir de suport i guiar les decisions polítiques en matèria d'infraestructures, per exemple, en el moment de situar les grans infraestructures alemanyes o europees, atès que aquest *roadmap* s'emmarca en l'estratègia d'internacionalització del govern alemany i, concretament, en la seva voluntat d'obertura a la col·laboració exterior.

Si s'analitzen tots aquests instruments de planificació des del punt de vista material, es dedueix que des de fa temps les prioritats en IDi a Alemanya són les següents: (i) seguir el pas de les tendències tecnològiques globals; (ii) assegurar i proveir finançament públic i privat suficient per a la IDi, per mantenir l'excel·lència investigadora en el màxim nivell internacional; (iii) mantenir i millorar la col·laboració entre la ciència i l'empresa, facilitant els fluxos de coneixement entre públic i privat, i (iv) enfortir el sector educatiu a tots els nivells, per estimular la creació de coneixement i les capacitats de construcció i absorció, i aconseguir en última instància la formació d'una força laboral qualificada.

²⁰ Sobre ambdós programes podeu consultar STAHLCKER, T.; BAIER, E. *Analysis of the regional... Op. cit.*, p. 16-19.

A més del suport a aquestes quatre prioritats en els instruments generals de planificació ja tractats, s'han posat en marxa altres mecanismes específics i sectorials focalitzats en cadascuna d'aquestes prioritats, que se sintetitzen tot seguit.

(i) Expandir la recerca en les tecnologies punta, especialment en els àmbits de la biotecnologia i la tecnologia mèdica i, sobretot, de l'Information and Communication Technology (ICT). Per eixamplar la recerca en les tecnologies punta ja es va aprovar la HTS 2020 i els seus Action Plans. Com a mesura addicional, s'està posant en pràctica una nova aproximació consistent a estimular la creació de *lead markets* per dirigir els reptes socials i engranar-los més intensament cap als sectors d'alta tecnologia. Però, sobretot, destaca en aquest àmbit la Digital Germany 2015 posada en marxa pel BMWi el 2010 amb la idea d'alinejar-se amb la Digital Agenda for Europe; aquest pla estableix una sèrie de prioritats, tasques i projectes amb la intenció d'enfortir la competitivitat, expandir les infraestructures i xarxes digitals, protegir els drets individuals dels usuaris, afavorir la transferència de resultats al mercat, i reforçar l'educació en l'ús d'ICT i utilitzar-la per encarar els reptes socials.

(ii) Proveir de finançament suficient la IDi, que es considera encara limitat i una barrera, especialment per al sector empresarial (pimes, petits i joves innovadors, etc.). En aquest àmbit destaquen programes públics com el SME Innovative, que dóna suport a la innovació a través del *fund raising* i disminuint la burocràcia; i el Central Innovation Program SME (ZIM), centrat en el finançament de pimes que desitgin desenvolupar productes, processos o serveis tècnics nous o significativament millorats. Des de la perspectiva del capital risc, aquest s'ha ampliat a través del High-tech Start-up Fund II, i el 2013 es va posar en marxa un nou instrument que rep el nom d'INVEST, consistent a reunir capital privat disposat a invertir en projectes de joves amb intenció de crear la seva pròpia empresa. Finalment, també existeixen programes temàtics, com l'ERP Innovation Program, basat en préstecs del KfW Banking Group.²¹

(iii) Explotar comercialment el coneixement científic, és a dir, anar de les idees al mercat. Destaquen aquí iniciatives com el VIP Programm, llançat el 2010 i dirigit a validar els potencials d'innovació (i econòmics) de la recerca; el Leading-Edge Cluster Competition, un exitós programa de transferència sobre el qual més tard es tornarà, i el Forschungscampus, convocat el 2012 pel BMBF i consistent en un concurs per aconseguir subvencions destinades a la cooperació publicoprivada.

(iv) Proveir d'una força laboral qualificada, que superi els problemes de debilitat en la formació pràctica, una complexa coordinació en el sistema educatiu i dèficits en la integració de la dona i dels estrangers. Per proveir d'una força laboral qualificada s'han posat en marxa iniciatives com el ja al·ludit Pact for Research and Innovation, el pacte d'escoles superiors - Hochschulpakt (que inclou el pacte de qualitat en l'ensenyament - Qualitätspakt Lehre) i la Initiative for Excellence, també tractada. Des de la perspectiva concreta del gènere, s'han dut a terme un bon nombre d'iniciatives, entre les quals destaca la Women in Academia (2007-2014), llançada pel BMBF en coordinació amb els *länder*. A més, aquest ministeri va crear l'Equal Opportunities in Education and Research Division dins de l'Strategies and Policy Issues Directorate-General, amb la tasca d'analitzar la necessitat d'accions en l'àmbit educatiu i de la recerca, donar suport a les mesures estratègiques i els projectes en la matèria i treballar estretament amb la resta d'actors implicats.

²¹ Banc públic al 80 % del govern federal i 20 % dels governs regionals.

(v) Fer l'economia més «verda» o ecològica (*greening the economy*), és a dir, respondre al nou concepte d'energia i coordinar clima, energia i polítiques d'IDi. En aquest àmbit es van llançar el 2007 un paquet de mesures integrades en l'Energy and Climate Programme (IEKP), que conté un ampli ventall de mesures especialment adreçades a augmentar l'eficiència energètica i a avançar en l'ús d'energies renovables. Els Action Plans també s'emmarquen en aquesta línia, així com una sèrie d'instruments aprovats per diversos ministeris que tenen en compte el tema mediam-biental, al qual s'afegeix la Coordination Platform for Energy Research Policy, coordinada pel BMWi. A més, el 2013 es llançà la *National Research Strategy BioEconomy 2030*, amb la intenció de reduir la dependència d'Alemanya respecte del petroli a través de les energies renovables.

Respecte de les prioritats descrites, cal destacar que totes les polítiques públiques alemanyes a IDi s'emmarquen en les 5 prioritats de l'ERA; de fet, la primera prioritat, que consisteix a millorar l'eficiència del sistema nacional de recerca, és al centre de l'agenda política alemanya.²² Malgrat no existir una estratègia explícita relativa a l'ERA, durant els últims anys Alemanya ha desenvolupat un pensament estratègic i ha emprès accions de cara a aquest espai. Hi ha una gran implicació dels actors polítics nacionals en les ERA-Initiatives i en altres assumptes europeus relacionats amb la IDi. També els instruments de la UE han estat emprats per aconseguir els objectius nacionals, i Alemanya ha tractat d'influir en la política científica europea. A més, aquesta aproximació s'ha produït de manera horitzontal en els diferents ministeris implicats, que ara tenen més coneixement dels assumptes científics europeus, la qual cosa es fa visible en la seva participació en l'ERA-Net. De totes maneres, l'informe de l'Expert Commission on Research and Innovation-EFI 2012 considera que el govern federal hauria d'intensificar el seu paper en el procés europeu de coordinació en matèria científica i tenir més lideratge en el camp de la IDi de cara a modelar l'ERA.

Per concloure, cal apuntar que els tres principals instruments que han permès millorar considerablement el sistema científic alemany han estat el Higher Education Pact 2020, la Initiative for Excellence i el Pact for Research and Innovation. Atès que aquest paquet de mesures expira en breu, l'Expert Commission on Research and Innovation-EFI 2014²³ considera que s'ha d'aprovar un altre grup de mesures per seguir donant suport a les universitats i les organitzacions d'investigació. A més, segons aquesta Comissió, és imprescindible una reforma constitucional de l'article 91B que permeti al govern federal donar suport a l'educació universitària, tant des del punt de vista institucional com bàsic.²⁴

1.1.3 Gestió i planificació de la col·laboració publicoprovada i de la transferència

La promoció de la col·laboració científica entre el sector públic i el privat ha estat des de la dècada dels vuitanta una peça molt rellevant en la política científica estatal alemanya. Els estrets vincles existents entre el sector empresarial i la recerca pública es demostren per l'alt percentatge d'investigació en les universitats i en els PRO, que es duu a terme gràcies al finançament de la indústria. En direcció inversa, el govern alemany ha posat en marxa un ampli ventall de mesures de finançament públic per enfortir la recerca en el sector empresarial, que acostumen a dirigir-se a empreses privades i a redissenyar-se i reeditar-se després dels satisfactoris resultats de

²² Sobre les actuacions d'Alemanya dirigides a complir amb aquestes 5 prioritats, podeu consultar VOIGT, P. *ERAWATCH country reports 2013: Germany*. European Commission, 2014, p. 41-42.

²³ Informe de l'Expert Commission on Research and Innovation-EFI 2014, p. 20 i seg.

²⁴ Informe de l'Expert Commission on Research and Innovation-EFI 2014, p. 12.

les seves avaluacions. Els programes temàtics són els més habituals en aquest camp, que generalment s'orienten a aconseguir objectius concrets en determinats terrenys tecnològics.

D'entre els programes vigents destaca l'Industrial Collective Research for SMEs (IGF) que finança la recerca empresarial cooperativa organitzada a través de l'AIF, la ja esmentada associació d'àmbit estatal que aplega més de cent instituts d'investigació en diferents sectors i que es dedica especialment a la promoció de les ciències aplicades en benefici de les pimes. Les tasques de recerca s'assignen a un institut concret i els resultats es posen a disposició de qualsevol pime del sector; d'aquesta manera, el programa promou la interacció entre els instituts de recerca i aquests tipus d'empreses.

En el terreny concret de la transferència, ja s'ha parlat del programa EXIST, iniciativa bàsicament adreçada a la millora de les condicions per a l'emprenedoria a les universitats. El vigent programa de finançament SIGNE també ofereix suport a les universitats, empreses i inventors per identificar invents adequats per patents, així com altres tipus de suport en matèria de propietat intel·lectual i explotació comercial d'invents. També hi ha programes sectorials com la R4-Innovative Technologies for Resource Efficiency-Research for the Supply of Raw Materials of Strategic Economic Importance, llançat el 2013, que proveeix finançament i convida al treball entre investigadors i indústria en projectes conjunts.

Una política que està guanyant cada vegada més importància en el camp de la transferència consisteix a reforçar els clústers d'innovació. En aquest context, l'informe del 2010 de l'Expert Commission on Research and Innovation-EFI assenyala el ja esmentat programa Leading-Edge Cluster Competition com una bona forma de promoure clústers d'innovació prometedors. Iniciat el 2007, aquest programa potencia els grans consorcis entre la indústria i la recerca pública per desenvolupar conjuntament innovació puntera a llarg termini que requereix elevades inversions, i finança els 5 millors clústers per un període no superior a 5 anys. En idèntica línia, el 2012 el BMBF va posar en marxa el Zwanzig20-Partnership for Innovation, que compta amb finançament fins al 2019, amb el propòsit principal de crear nous clústers interregionals i interdisciplinaris a l'Alemanya de l'Est, amb vista a augmentar la seva capacitat d'innovació. Concretament, aquest programa promou la creació de consorcis perquè les pimes s'impliquin en activitats cooperatives interdisciplinàries en tots els sectors. En aquesta direcció, el 2013 també es va obrir un nou Competence Centre for Procurers amb la intenció d'estimular la demanda per als innovadors. Aquest instrument pretén enfortir la cooperació entre els instituts de recerca i l'empresa així com reforçar també els clústers d'empreses dedicades a la innovació, i facilitar que aquestes emergeixin i siguin reconegudes com a centres d'excel·lència a escala regional i europea.

Des de la perspectiva del finançament, sobresurt el High-Tech Start-up Fund, creat el 2005 i reeditat posteriorment, que rep aportacions del govern estatal i d'un reduït nombre de grans empreses; aquest fons suposa un instrument rellevant per finançar les fases de *start-up*, especialment per a empreses derivades (*spin-off*) de procedència acadèmica. També els programes del Federal Technology Venture Capital ofereixen un ampli repertori de suport financer a la transferència, que va d'inversions directes al cofinançament d'inversions privades, passant pel refinançament i els mecanismes de garantia. En la mateixa línia, els governs dels *länder* ofereixen una sèrie de programes per a *start-ups* relacionats amb la innovació, que inclouen capital risc de característiques similars al que ofereix la Federació. Finalment, el Federal Funding Advisory Service on Research and Innovation ofereix a les empreses, a les universitats i a les institucions de recer-

ca accés ràpid i directe al finançament federal, regional i europeu, i dona suport als sol·licitants de fons i els assisteix.

Malgrat tot, en l'accés al capital risc es consideren necessaris majors esforços, especialment en el marc de les pimes, ja que aquesta debilitat es manifesta com una de les principals amenaces del sistema alemany de recerca. D'altra banda, i ja amb caràcter general, també cal millorar la claredat i transparència de l'ampli ventall de mesures de suport a la IDi, per fer-les més operatives; de fet, hi ha un bon nombre de programes i iniciatives encaminats a oferir informació i accés a la transferència de tecnologia.²⁵

Si es focalitza l'atenció en les universitats, destaquen tres instruments bàsics de col·laboració públicoprivada i de transferència.²⁶ El primer són les oficines de transferència de tecnologia, considerades element clau en l'èxit de la política pública de transferència, ja que ajuden a reduir l'elevat cost associat a la cerca de *partners*. Moltes universitats alemanyes disposen d'aquestes oficines, la tasca de les quals es concreta a establir i reforçar els contactes entre universitat i empreses privades. No obstant això, l'efectivitat d'aquestes oficines es veu limitada per la seva escassetat crònica de força de treball, atès que en general consisteixen en només dos o tres treballadors amb una experiència laboral variable.

La segona mesura recent d'interès és la següent: fins fa poc les universitats no podien quedar-se amb els guanys generats a partir dels contractes amb les empreses privades, la qual cosa les motivava poc a implicar-se en la transferència de coneixement i resultats. En molts *länder* aquesta política ha canviat, ja que ara permeten a les universitats quedar-se amb els guanys dels seus contractes d'investigació i usar-los per a les seves pròpies finalitats, com la compra d'equips o la contractació de nou personal.

Finalment, el govern federal va llançar el Research Bonus com a incentiu temporal per a la col·laboració entre universitats i empreses (especialment les pimes): les organitzacions que volen començar a col·laborar en un projecte de recerca poden sol·licitar un bo, que s'atorga després d'un procés extern d'avaluació i que pot ascendir al 25 % del valor del contracte, amb un límit de 100.000 euros. Aquest bo també és una mostra de la implicació creixent del govern central en el sector de la transferència a les universitats, tradicionalment lligat als *länder*.

Per acabar la perspectiva universitària, com succeeix amb caràcter general, també hi ha programes sectorials. Un exemple d'això és el programa del BMBF Research at Universities of Applied Sciences, aprovat el 2005 i que va quadruplicar el seu finançament el 2012. Aquest programa proveeix les universitats de ciències aplicades amb fons per a la investigació en enginyeria, ciències naturals, econòmiques, treball social i salut.

En suma, si s'analitza el contingut de tots els instruments esmentats fins ara, es dedueix que l'aproximació del govern federal a la col·laboració i la transferència científica ha estat triple:²⁷ reduir els costos, incrementar els incentius de les universitats i altres centres d'investigació i aug-

25 En podeu trobar una síntesi a VOIGT, P. *ERAWATCH country reports 2013*. Op. cit., p. 74-75.

26 Sobre aquests instruments podeu consultar KOSCHATZKY, K; STAHLLECKER, T. *The changing role of universities in the German research system: engagement in regional net-works, clusters and beyond*. Fraunhofer, 2010.

27 Així s'explica a ROBIN, S.; SCHUBERT, T. *Cooperation with public research institutions and success innovation: evidence from France and Germany*. Karlsruhe: Fraunhofer ISI, 2010, p. 6.

mentar els estímuls de les empreses a implicar-s'hi. En aquesta triple direcció, existeixen múltiples programes de promoció de la col·laboració publicoprivada i de la transferència. A més, hi ha regles clares en matèria de propietat intel·lectual, no hi ha obstacles per a la col·laboració i partenariats transnacionals i, comparativament, la mobilitat d'investigadors i innovadors entre institucions públiques i privades és senzilla. No obstant això, tant el govern com els experts sostenen que hi ha un potencial desaprofitat en el camp de la translació dels resultats a la seva comercialització i consideren convenient que s'augmentin els mecanismes de transferència de tecnologia i coneixement, estimulants o millorant el nexa entre públic i privat. També es considera convenient simplificar la normativa i el bastant complex sistema tributari.

1.2 Àustria: el predomini de la federació

1.2.1 La gestió de la ciència

1.2.1.a) Repartiment competencial en recerca i innovació

A Àustria la política científica no es troba recollida en la Constitució com un dels tres tipus clàssics de competències, és a dir, exclusives, concurrents o executives,²⁸ sinó que es concep com una competència equiparable a la de foment, de manera que pot ser desenvolupada tant per la Federació com pels nous *länder*. Respecte d'altres competències que incideixen en la política científica, la Constitució atorga facultats molt limitades als *länder* en matèria econòmica i fiscal i reserva a l'Estat la competència exclusiva en propietat intel·lectual, assumptes relatius a la producció i a la indústria, el règim de patents i el dret laboral.

A la pràctica, l'actor principal en política científica ha estat la Federació, encara que a partir dels anys noranta els *länder* van començar a implementar polítiques pròpies amb una especial intensitat en el camp de la innovació. L'excepció a aquesta tònica són algunes regions com la d'Estíria, que tradicionalment han desplegat de manera destacada la seva competència en política científica.

La coordinació en el camp de la ciència entre Federació i *länder* es produeix principalment a través de programes conjunts, que s'han iniciat fonamentalment en l'última dècada i que emfatitzen el paper regional, però en què l'Estat desenvolupa un paper de lideratge en tots els camps, tant pel que fa a l'agenda com a la part financera. Un bon exemple en va ser el programa K-Plus, posat en marxa el 1998 pel govern federal i finançat tant per aquest com pels governs regionals, però la Federació va determinar els objectius del programa així com les normes per implementar-lo.²⁹ L'èxit dels centres K-Plus va donar lloc el 2006 a un dels programes més importants del sistema austríac, el COMET-Competence Centres for Excellence Technologies, al qual més tard es farà re-

28 L'article 10 de la Constitució austríaca del 1920 estableix una sèrie de matèries la legislació i execució de les quals correspon a la Federació; l'article 11 detalla les matèries en què la legislació s'atribueix a la Federació, i l'execució, als *länder*; finalment, l'article 12 estableix un últim llistat de matèries en què la Federació aprova la legislació bàsica i els *länder* la desenvolupen, a més de dur a terme l'execució.

Sobre el sistema de distribució competencial austríac, vegeu BUSSJÄGER, P. *Homogeneïtat i diferència: Sobre la teoria de la distribució de competències entre Bund i Länder a Àustria*. Barcelona: Generalitat de Catalunya, 2010. (Institut d'Estudis Autònoms)

29 Aquest programa tenia com a objectiu donar suport a la col·laboració entre el sector acadèmic i el productiu, mitjançant l'establiment de centres de competència en determinats àmbits. Al costat del programa K-plus es van posar en marxa els programes K-ind (específic per a centres tecnològics impulsats per la indústria) i K-net (per impulsar xarxes de recerca, clústers i consorcis també en el camp industrial).

ferència. Va emular igualment aquest model, en què l'Estat té un protagonisme destacat, el programa Academia+Business, posat en funcionament el 2002 i reeditat el 2011, que dona suport a l'establiment d'incubadores en les universitats i en altres institucions de recerca (AplusB-Centres).³⁰

Més enllà d'aquests programes, la coordinació entre els dos nivells polítics és un punt feble del sistema, sense que hi hagi un model clar d'interacció entre tots dos. Precisament, per millorar la col·laboració el 2010 es va crear el Consell d'Investigació i Desenvolupament Tecnològic (Plattform FTI Österreich), amb representants de tots dos nivells i amb l'objectiu de millorar el flux d'informació i coordinació. També a mitjan anys noranta la Federació i els *länder* van acordar augmentar la coordinació en programes de recerca sobre medi ambient i energia i el 2001 van decidir ampliar aquests sectors, fonamentalment, a les set prioritats temàtiques establertes al Sixth European Framework Programme.³¹ Finalment, existeixen altres institucions que tracten de coordinar diferents àmbits que afecten les polítiques d'IDI, com la Conferència d'Educació Superior, de creació recent, on les universitats i la Federació fixen i coordinen les actuacions per al desenvolupament de l'Austrian University Plan del 2011, al qual es farà referència més endavant.

D'altra banda, les RIS3 han brindat la possibilitat de coordinació i de fixació de prioritats estratègiques entre la Federació i els *länder*. Només tres *länder* han formulat i registrat les seves pròpies RIS3 (Viena, Alta Àustria i Baixa Àustria),³² encara que altres *länder* com Estíria tenen desenvolupades les seves pròpies estratègies d'innovació i desenvolupament econòmic. Davant d'aquesta situació, la Federació ha optat per formular una RIS3 de caràcter nacional, amb capítols regionals, per optar als FEDER. En aquest context, la RIS3 ha servit per fomentar la col·laboració entre universitats, centres de recerca, agents regionals i empreses, amb l'objectiu que es converteixin en socis experts en especialització intel·ligent.

En tot cas, i en part com a conseqüència de la manca d'una cooperació eficaç, la política dels *länder* austríacs es construeix a partir de les línies mestres que estableix la Federació³³ i aquests desenvolupen una important tasca d'assessorament als agents del sistema científic, especialment en relació amb el Programa Marc de Recerca i altres programes europeus d'IDI, mitjançant els punts regionals de contacte (RCPS).

1.2.1.b) Les principals opcions en matèria de governança

A Àustria els principals òrgans que dirigeixen la política científica es troben en l'àmbit estatal.³⁴ Fins a la formació de l'últim govern després de les eleccions generals de setembre del 2013, els ministeris responsables eren el Ministeri de Ciència i Investigació (BMWF), el d'Economia,

30 Podeu trobar més informació sobre aquest programa a HABSBURG-LOTHARINGEN, C.; DINGES, M. *Analysis of the regional dimensions of investment in research. Case study regional report: Carinthia (Germany)*. European Commission: ERAWATCH, 2006, p. 13.

31 Sobre aquestes iniciatives de coordinació sectorial es pot veure KAISER, R.; PRANGE, H. «Managing diversity in a system of multi-level governance: the open method of coordination in innovation policy». *Journal of European Public Policy*, núm. 11:2 (2004), p. 256.

32 32. Sobre el contingut de les RIS3 regionals austríaques podeu veure *Erawatch Country Reports 2013: Austria*, p. 20-22.

33 Així ho afirma JÖRG, L. *Policy profile Austria. TIP Input paper for the OECD NIS MONIT Network, work package 1*. Technopolis, 2004, p. 12.

34 Podeu trobar un quadre explicatiu de tots els agents implicats en la governança austríaca a CUNTZ, A. *ERAWATCH country reports 2012: Austria*. European Commission, 2013, p. 7.

Família i Joventut (BMWJ) i el de Transport, Innovació i Tecnologia (BMVIT). Ara els dos primers s'han unit en el nou Ministeri de Ciència, Recerca i Economia (BMWFE), que acumula competències en educació superior (universitats, universitats de ciències aplicades i formació professional superior), en recerca bàsica, en política econòmica, en innovació i desenvolupament tecnològic i en la promoció de l'emprenedoria. Depenen del BMWFE institucions no universitàries d'investigació, com l'Institute of Science and Technology (IST Àustria), l'Austrian Academy of Sciences i la Ludwig Boltzman Society. També depèn d'aquest Ministeri l'Austrian Science Fund (FWF), el principal òrgan de finançament de la recerca bàsica. Igualment participa en el 50 % de l'Austrian Business Service (ABS) i en l'Austrian Research Promotion Agency (FFG), i dóna suport als centres tecnològics, als Austrian Cooperative Research Institutes (ACR-Institutes) i a la Christian Doppler Research Association (CDG, de la qual depenen els CD-Labs).

Aquesta fusió ministerial ha estat objecte d'algunes crítiques, que consideren que pot limitar la llibertat científica i la independència dels grups de recerca bàsica, a més de reduir la inversió en aquest àmbit; per contra, reforça la inversió en investigació aplicada i transferència del coneixement, i així augmenta l'alineació de la política científica amb les polítiques industrials del país i, finalment, afavoreix el desenvolupament de la IDi a l'empresa. Aquests temors són presents en aquest moment en tots els països europeus, atès que la necessitat de vincular el sector productiu al coneixement pot portar a desequilibrar el suport a la investigació bàsica.³⁵ No obstant això, cal assenyalar que anteriorment l'existència dels dos ministeris també havia estat criticada a Àustria, ja que dificultava la unitat d'acció i es considerada una debilitat del sistema de governança. Precisament, i com s'explicarà, una de les prioritats de la vigent *Austrian Federal Government Strategy for Research 2011* va ser tractar d'augmentar la coordinació intergovernamental.³⁶

Finalment, el BMVIT és responsable de les ciències aplicades, de la transferència tecnològica i té participació en l'altre 50 % de l'ABS i de l'FFG, a més de ser accionista majoritari de l'Austrian Institute of Technology (AIT).

Malgrat no ser directament competent en política científica, el Ministeri de Finances (BMF) té un paper fonamental en la matèria, ja que determina l'assignació de recursos econòmics i també el disseny, la implementació i el monitoratge dels programes que elaboren el BMWFE i el BMVIT conjuntament: els Structural Programmes, que financen projectes executats per les empreses, i els Thematic Programmes, que promouen els projectes entre les empreses i les organitzacions científiques en el marc de les prioritats temàtiques nacionals. També depenen del BMF l'Austrian Institute of Economic Research (WIFO) i l'Institute for Advanced Studies (IAS).

L'activitat en política científica d'altres ministeris, com Agricultura, Salut o Educació, és comparativament molt menor: es focalitza bàsicament a contractar la investigació necessària per cobrir les necessitats pròpies del departament.

Des d'un punt de vista consultiu, a Àustria hi ha dos òrgans: l'Austrian Science Council, que assessora el govern federal en temes relacionats amb la universitat, i l'Austrian Council for Research and Technological Development, que assessora els governs federal i dels *länder* en política cien-

³⁵ Pel que fa al cas austríac, vegeu *Austrian Research and Technology Report 2014*. BMWFE and BMVIT, 2014, p. 49.

³⁶ Així s'explica a SCHUCH, K. *Mini country report/Austria*. Pro Inno Europe, 2011, p. 4.

tífica, especialment en matèria de governança, a més de definir la política científica estatal i monitorar-ne la implementació.³⁷

Per gestionar la política científica federal hi ha tres agències, que ja s'han esmentat: l'FFG, l'FWF i l'AWS. L'FFG és responsable de la promoció científica i tecnològica de la indústria, de l'orientació temàtica de la ciència (per exemple, en nanotecnologia, TIC, etc.), de la cooperació entre la ciència i la indústria, dels programes europeus i del programa nacional espacial; a més, és responsable dels programes més importants des del punt de vista del seu impacte en els *länder*, com són els Structural Programmes de l'FFG-Basis Programm. L'FWF és el principal gestor de la promoció de la investigació bàsica, que es focalitza en les institucions d'educació superior; així, el 70 % dels seus fons es destinen a projectes competitius orientats en l'àmbit d'aquest cicle formatiu. Finalment, l'AWS es descriu a si mateix com el «banc especial per al suport a les empreses», atès que els ofereix préstecs, crèdits, garanties i assegurances, així com serveis de consultoria i contactes amb *business angels*; concretament, té un paper cabdal en el finançament i suport a les *start-ups*.

Pel que fa a la implementació de la política científica, a Àustria hi ha 22 universitats públiques, 21 de ciències aplicades i 12 universitats privades de mida reduïda. Les primeres són la columna vertebral de la investigació bàsica i les segones es van establir per diversificar l'ensenyament universitari i encadenar-se a les demandes del mercat de treball, de manera que la seva tasca principal és proveir una oferta d'educació superior des d'una vessant pràctica.

Cal destacar que la governança universitària a Àustria ha sofert un canvi molt significatiu, sobretot a partir del 2002, ja que les universitats han passat de ser una estructura completament incardinada en el Ministeri d'Educació, Ciència i Cultura a configurar-se com entitats independents de dret públic, amb un poder especialment reforçat del rector i amb personal que ara ja no és funcionari.³⁸ La transformació de l'educació superior va continuar amb l'aprovació el 2011 de l'Austrian University Plan i el 2012 amb la creació de la Higher Education Conference. Amb aquestes dues fites s'ha iniciat una nova etapa de governança i gestió en les universitats austríaques, en què es tractarà que siguin més competitives i intensifiquin la seva tasca d'IDI com a agents del sistema científic.³⁹

1.2.2 La planificació de la política científica

La planificació de la IDi a Àustria es troba recollida en l'*Austrian Federal Government Strategy for Research 2011: Realising potentials, increasing dynamics, creating the future: Becoming an Innovation Leader*. Aquesta estratègia suposa la superació de dues de les més rellevants debilitats estructurals de la política científica austríaca: disposar d'una política clara a llarg termini que comptés amb el suport dels agents implicats en el sistema de la ciència. Així, en aquest pla es recull una planificació de la política científica llargament esperada, compartida pels diferents ministeris i en la concepció de la qual han participat els principals agents del sistema.⁴⁰ En relació amb aquesta con-

37 La rellevància d'aquest òrgan com a assessor en matèria de governança científica s'explica a HARTMAN, C.; BERGER, M. *Analysis of the regional dimensions of investment in research. Case study regional report: Styria (Austria)*. European Commission: ERAWATCH, 2006, p. 15.

38 38. Sobre la governança a les universitats austríaques, vegeu BOER, H. de; ENDERS, J.; SCHIMANK, U. «¿Hacia una nueva gestión pública?...» *Op. cit.*, p. 193-214.

39 39. Sobre aquest tema, podeu consultar *Austrian Research and Technology Report 2013*, p. 56 i seg.

40 Sobre aquestes crítiques i sobre com s'han esvaït després de l'aprovació de l'Estratègia 2011, vegeu SCHUCH, K. *ERAWATCH country reports 2011: Austria*. European Commission, 2011, p. 13.

cepció estratègica, i segons se sosté en el seu prefaci, per preparar el país per al futur i millorar el nivell de vida de les properes generacions s'ha d'enfortir la recerca, el desenvolupament tecnològic i la innovació; d'aquesta manera es considera que es crearan llocs de treball qualificats, es mantindrà l'ocupació de llarga durada i s'assegurarà el creixement sostenible de l'economia austríaca.

Des de la perspectiva del seu contingut, l'estratègia també suposa un pas endavant. Malgrat que Àustria s'ha caracteritzat tradicionalment per una política científica genèrica, aquest pla defensa que una aproximació no selectiva no pot mantenir-se, i per això resulta necessari focalitzar els instruments de finançament.⁴¹ En aquesta direcció, a més de virar la política cap al sector industrial productiu, l'estratègia identifica com a grans prioritats temàtiques el canvi climàtic, els recursos escassos, la qualitat de vida i el canvi demogràfic. Per assolir aquestes prioritats, les principals tasques governamentals seran enfortir les estructures estatals de recerca, amb el focus posat en l'excel·lència, promoure les capacitats innovadores de les empreses, millorar la governança i unir la IDi al sistema educatiu.

Des del punt de vista de la seva implementació, resulten interessants dues qüestions de diferent naturalesa però clarament connectades. En primer lloc, la posada en funcionament, tres mesos després de ser aprovada l'estratègia, de l'anomenada Task Force, liderada per la Cancelleria i pel Ministeri de Finances austríac, i en què participen delegats dels ministeris implicats en política científica. La seva principal funció és dirigir i assegurar l'execució coordinada de l'estratègia per part de tots els departaments, per la qual cosa es van crear nou grups de treball interministerials en els àmbits considerats clau dins de l'estratègia.⁴² En segon lloc, com a conseqüència de la posada en marxa del pla es van produir canvis organitzatius ministerials, amb la intenció d'evitar problemes en l'aplicació de l'estratègia derivats de l'anterior confrontació entre els diferents ministeris.

La fuga de cervells que afecta tots els països europeus, també preocupa Àustria, que ha assenyalat com un dels seus objectius crear condicions de treball atractives per als investigadors, no només austríacs, sinó també de la resta del món. En aquesta direcció, des de l'any 2009 totes les places per a investigadors convocades per les universitats o institucions de recerca han de ser publicades amb caràcter internacional. També en aquest context s'han posat en marxa diferents programes a escala federal, com el Brainpower Austria Programme o el Career Grants Programme.

Finalment, cal fer esment de les polítiques d'igualtat de gènere que s'estan adoptant per pal·liar la important bretxa de gènere existent en l'àmbit de la IDi, atès que el 2013 Àustria ocupava la dinovena posició en el rànquing mundial pel que fa a desigualtat home/dona. Per començar, la reforma de la Llei d'universitats del 2009 va obligar a respectar una quota del 40 % de dones en tots els òrgans i comissions de la universitat. A més, els acords de finançament de les universitats recullen entre els criteris de dotació el compliment d'indicadors de gènere. Però potser l'instrument més important és el programa interministerial Women in Research and Technology (fFor-te), que es desenvolupa des del 2002 i que inclou diverses accions: en l'àmbit acadèmic, s'ha tractat d'incrementar el nombre de catedràtiques en les diferents institucions acadèmiques; en l'àmbit de la recerca aplicada al sector productiu, s'ha mirat d'augmentar les dones contracta-

41 Aquest canvi cap a la prioritització temàtica a Àustria s'explica a IZSAK, K.; GRINIECE, E. *Innovation policy in 2012: Challenges, trends and responses*. European Commission, 2012, p. 13-14.

42 Sobre la concreta composició de la Task Force i el seu treball, vegeu SCHUCH, K. *ERAWATCH country reports 2011*. Op. cit., p. 14-15, i *Austrian Research and Technology Report 2014*, Federal Ministry of Science, Research, Federal Ministry for Transport, Innovation and Technology, 2014.

des per desenvolupar projectes d'innovació; finalment, en l'educació preuniversitària es fomenta l'interès de les noies per les assignatures vinculades a l'àmbit científic i tecnològic.⁴³

1.2.3 Gestió i planificació de la col·laboració publicoprivada i de la transferència

Des de la dècada dels noranta, la col·laboració entre universitats, organitzacions de recerca i sector privat a Àustria rep el suport d'un ampli ventall d'estructures. Entre aquestes destaquen els al·ludits COMET-Competence Centres for Excellence Technologies, amb programes a mitjà-llarg termini cofinançats per Federació i *länder* i concertats entre científics i indústria, que centren la seva investigació en les aplicacions industrials. També sobresurt l'FFG, que ofereix fins al 70 % de finançament a les *start-ups* en projectes tecnològicament arriscats però econòmicament prometedors, a més de donar suport a les empreses joves en la cerca de *partners* o inversors potencials a través de fòrums. Entre aquestes estructures també es troben els CD-Labs, la reformada Ludwig Boltzmann Society (LBG), el també reformat AIT i l'ACR.

Amb caràcter més recent, el govern austríac ha desenvolupat un reeixit espectre de programes. En l'última dècada aquests s'han dedicat a donar suport a la creació d'empreses de tecnologia i innovació, que ara es troben sota el paraigua de l'Austrian Association of Technology Centres (VTO). També s'han endegat programes per donar suport a l'emprenedoria, com el ja esmentat Academia+Business: aquest ajuda econòmicament a crear centres que pertanyin, almenys, a una institució acadèmica (universitat o centre de recerca) i a una institució amb coneixement professional; les aportacions són a raó d'un 37 % l'Estat, un 33 % les regions i la resta les institucions participants. Entre les últimes actuacions posades en marxa pel govern austríac es troba igualment la promoció de capital risc privat, especialment destinat a les joves pimes innovadores en les seves primeres fases de funcionament. En aquest context, el programa més important és el Venture Capital/Clean-Tech Initiative.

Aquí no acaba el ventall de mesures endegades pel govern federal per promoure la col·laboració i la transferència científiques. Un nou programa ressenyable és el KLIPHA Programme, l'objecte del qual és finançar els estudis experimentals de projectes innovadors de les pimes; el finançament es facilita a través de préstecs, però en determinades circumstàncies es transforma en una subvenció si al final els resultats dels estudis són negatius. Un altre mecanisme recent és l'Innovation Voucher, que tracta d'ajudar les pimes que s'inicien en l'activitat innovadora. Aquest ha estat un dels programes que més èxit ha tingut en els darrers anys: ha finançat fins a 492 projectes el 2013.⁴⁴ Aquest mateix any també es va posar en marxa el Frontrunners Programme, destinat a donar suport a les empreses clau en el posicionament d'Àustria a escala internacional com a país líder en innovació, amb un programa d'ajuts per a les empreses amb major esforç innovador.

També els diferents ministeris han endegat mesures per fomentar la col·laboració i la transferència. Des del 2014 el Ministeri de Transport, Innovació i Tecnologia finança càtedres d'investigació

43 Al costat d'aquest programa se'n troben d'altres també de rellevància, com el Herta Firnberg Programme, que finança ajudes predoctorals en exclusiva per a dones fins a un màxim de sis anys, l'Elise Richter Programme, que finança ajudes postdoctorals i tracta que les investigadores puguin adquirir la formació necessària per optar a llocs estables com a investigadores, i el Laura Bassi Centres of Expertise, dirigit a crear centres d'excel·lència liderats per dones.

44 Així s'explica a *Austrian Research and Technology Report 2014*. Federal Ministry of Science and Research, Federal Ministry for Transport, Innovation and Technology. *Op. cit.*, p. 99.

en àmbits d'especial rellevància on cal que la recerca bàsica es posi al servei de la indústria.⁴⁵ Per la seva banda, el nou BMWFW ha iniciat un nou programa, el Knowledge Transfer Centres and Exploitation of IPR, l'objectiu del qual és l'establiment de centres de transferència del coneixement per enfortir la col·laboració entre la comunitat científica i el sector productiu i alinear millor la recerca bàsica i aplicada amb les necessitats de les empreses. Finalment, al 2014 s'ha creat un centre especialitzat en ciències de la vida i tres centres regionals, que han suposat un revulsiu des del punt de vista territorial per incrementar les relacions entre la universitat i els organismes de recerca amb l'entorn productiu.⁴⁶

Per acabar, i des de la perspectiva sectorial, al 2013 s'ha creat un nou consorci d'investigació en l'àmbit de les tecnologies verdes, el Green Tech Research. Aquesta nova xarxa reuneix cinc institucions de recerca, incloent-hi el FH Joanneum i socis de negoci, amb l'objectiu de posar en comú els seus coneixements en el camp de l'energia i les tecnologies mediambientals. Amb els seus 1.200 investigadors, la xarxa té un impacte significatiu en el món internacional de la recerca en tecnologies ambientals, especialment en entorns d'edificis intel·ligents, energia renovable descentralitzada, mobilitat ecològica i serveis de reciclatge i climàtics.

Com es desprèn de la gran quantitat d'estructures i programes existents, el sistema federal de promoció de la col·laboració i la transferència científica és molt complex en termes de governança i es troba fragmentat, amb prevalença de quantioses intervencions de reduïda escala. A més, malgrat que el 35 % de les grans empreses austríaques col·laboren amb les universitats, la cooperació entre les pimes i la universitat és molt baixa. Precisament per promoure la col·laboració científica entre l'acadèmia i les pimes que no tenen unitats d'investigació es va crear el programa Young Experts, que finança el 80 % del cost laboral del lloc de treball del postdoc contractat per l'empresa.

1.3 Regne Unit: el protagonisme de les agències

1.3.1 La gestió de la ciència

1.3.1.a) Repartiment competencial en recerca i innovació

Comparat amb altres països, el disseny polític del Regne Unit està menys determinat per uns marcs legislatius rígids.⁴⁷ Així, per donar compte dels mecanismes que regeixen el sistema d'IDi és necessari recórrer tant a instruments de tipus legislatiu, com les *acts*,⁴⁸ com a d'altres de caràcter més informal però que marquen també la pràctica del sistema de recerca. Tenint en compte aquest entorn normatiu més feble, destaquen entre els principis i les normes que regeixen les competències i la distribució dels recursos d'IDi el Haldane Principle, els Royal Charters i la Science and Technology Act 1965 (STA). El Haldane Principle estableix un apropament de «baix a dalt» en la pro-

45 Sobre aquestes càtedres, vegeu *Austrian Research and Technology Report 2014*. Federal Ministry of Science and Research, Federal Ministry for Transport, Innovation and Technology. *Op. cit.*, p. 49-50.

46 Podeu trobar informació sobre aquests centres a *ERAWTCH country reports 2014: Austria*. European Commission, p. 43; i a *Austrian Research and Technology Report 2014*. *Op. cit.*, p. 11.

47 Pel que fa a l'àmbit concret de la Idi, vegeu SIMMONDS, P. [et al.]. *Coordination and governance of the UK science, technology and innovation (STI) system between the national and sub-national level*. Technopolis, 2014.

48 Els esborranys legislatius al Regne Unit es denominen *bills* fins que són aprovats pel Parlament i es converteixen en *acts*. Hi ha dos tipus d'*acts*, les públiques i les privades. Les *public acts* afecten tot el Regne Unit o els seus membres —Anglaterra, Escòcia, Gal·les i Irlanda del Nord. Les *private acts* tenen efectes locals i personals: atorguen poders a certes entitats o estableixen excepcions a la norma en determinades zones geogràfiques.

posta i distribució de fons científics. Els Royal Charters atorguen entitat legal i serveixen de marc operatiu a moltes de les institucions del sistema d'IDi, com els Research Councils (RC), les Royal Societies i les universitats més antigues. La STA estableix provisions addicionals pel que fa a les responsabilitats sobre recerca de la Secretaria d'Estat, el Ministeri, les entitats amb estatut de Royal Charters i altres organitzacions. Seguidament es tracten per separat totes aquestes normes.⁴⁹

El Haldane Principle determina que és la comunitat científica la millor capacitada per proposar i seleccionar els projectes de recerca, sobre la base del mèrit científic avaluat pel procediment de parells. Dins d'aquest marc, correspon al govern establir les grans prioritats estratègiques i els fons disponibles per distribuir entre els diferents RC, mentre que la comunitat científica s'encarrega, en coordinació amb aquests, de seleccionar els projectes. D'aquesta manera, s'estableix un procediment de «baix cap a dalt» pel qual s'elegeixen els projectes d'acord amb les diferents línies de desenvolupament científic.

En definitiva, el Haldane Principle parteix de la idea que les decisions sobre les propostes d'investigació individuals són preses amb més encert pels mateixos científics. Això implica que són aquests qui avaluen la qualitat i el possible impacte dels projectes d'IDi i que la prioritització de la despesa de cada RC i la seva distribució no és una decisió ministerial.

D'aquesta manera el govern protegeix la independència acadèmica i l'excel·lència i, d'acord amb aquesta lògica, publica un document (*statement*) que estableix la distribució de finançament per a la IDi; el document més recent estableix el repartiment de fons per al període 2011-2015 i va ser publicat el 20 de desembre del 2010.

Moltes institucions del sistema d'IDi del Regne Unit operen sota els Royal Charters, o cartes de drets, que atorguen entitat legal a una col·lectivitat d'individus i requereixen l'aprovació del govern; a més, ser una entitat subjecta a carta de drets té implicacions sobre la seva supervisió interna, atès que obliga a atorgar part del control al Privy Council o cos de consellers del Regne. Els set RC existents operen sota Royal Charters, el mateix que la major part de les universitats del país. Les societats acadèmiques més antigues, com la Royal Society, també operen sota una carta de drets, i les úniques institucions privades que tenen la categoria de Royal Charter són la Universitat de Buckingham, The College of Law i el Malvern College.

En el passat, les Royal Charters eren l'única manera de crear entitats legals col·lectives. Actualment, amb les noves figures jurídiques, aquest procediment per atorgar drets és poc freqüent i es reserva generalment a cossos professionals i entitats benèfiques reconegudes. Altres mecanismes també més actuals, com la Further and Higher Education Act 1992, estableixen canvis en el finançament i l'administració de l'educació superior a Anglaterra i Gal·les i tenen efectes a Escòcia. Aquesta *act* destaca perquè va atorgar a 35 politècnics la potestat d'esdevenir universitats i perquè va crear entitats de finançament com el Higher Education Funding Council for England (HEFCE) i el Further Education Funding Council (FEFC), així com ens similars a Escòcia i Gal·les. També va eliminar el control dels governs locals sobre els col·legis d'educació i va crear acords per al control de qualitat.

49 En relació amb aquestes, podeu consultar EDGERTON, D. «The 'Haldane Principle' and other invented traditions in science policy». A: *History and Policy* [en línia]. <http://www.historyandpolicy.org/papers/policy-paper-88.html#S81> [Consulta: 29 setembre 2015].

La STA pot considerar-se com l'eina legislativa més destacada en l'articulació del sistema d'IDi del Regne Unit.⁵⁰ Com s'ha avançat, la STA estableix provisions sobre les responsabilitats en recerca de la Secretaria d'Estat, el Ministeri, les entitats amb estatut de Royal Charters i altres organitzacions. A més, conté provisions relatives als RC, a la distribució d'activitats relacionades amb la investigació i a certs poders de la Secretaria d'Estat i el Ministeri de Tecnologia.

Concretament, pel que fa a les provisions sobre els RC, la STA reconeix el caràcter de Royal Charters al Medical Research Council, al Science Research Council i al Natural Environment Research Council. En relació amb la distribució d'activitats, atorga a la Secretaria d'Estat la potestat per repartir fons als RC, que han d'emetre informes i retre comptes; atorga al Science Research Council les funcions que anteriorment ocupava el National Institute for Research in Nuclear Science, i estén les potestats de l'Atomic Energy Authority perquè pugui investigar qüestions que van més enllà de l'energia atòmica. Finalment, concedeix a la Secretaria d'Estat la capacitat de distribuir fons per desenvolupar la recerca, difondre els seus resultats i donar suport a la seva aplicació pràctica i, a més, li confereix poder per retribuir els membres d'organismes consultius als quals pugui recórrer.

1.3.1.b) Les principals opcions en matèria de governança

El Regne Unit té un sistema d'IDi complex en el qual s'inclouen diferents agents de finançament i execució públics i privats.⁵¹ En aquest context, la governança de la IDi té com a màxim responsable el govern central, que estableix la direcció i les prioritats generals de la recerca científica. Un cop establertes les directrius principals, els diferents ministeris coordinen i executen polítiques sectorials, en què destaca el Department for Business Innovation and Skills (BIS). En un pla operatiu, es troben les diferents agències de finançament, amb entitats com els RC. Des del punt de vista de la implementació, diversos organismes públics i privats s'encarreguen de l'execució de la recerca, com les universitats, que gaudeixen d'un nivell d'autonomia considerable. Finalment, entre els organismes consultius destaca el Council for Science and Technology,⁵² que aconsella el primer ministre i els primers ministres d'Escòcia i Gal·les en temes estratègics al voltant de cinc àrees científiques: investigació, ciència i societat, educació, ciència i govern i innovació tecnològica. A continuació es detallen les competències de cadascun d'aquests nivells de governança.

Començant pel nivell més elevat, les direccions i prioritats generals en política científica són responsabilitat del govern central. Dins dels diferents departaments ministerials, destaca el BIS per les seves rellevants competències en matèria de recerca. Altres departaments també tenen facultats per desenvolupar política científica de caràcter sectorial, com el de Defensa, el de Salut, el de Desenvolupament Internacional i el de Medi Ambient, Alimentació i Afers Rurals. Altres departaments no ministerials duen igualment a terme certes funcions reguladores.

⁵⁰ Aquesta norma té estatus de *public general act*, en tant que altres peces legislatives rellevants per al sistema d'IDi tenen la categoria de *statutory instruments*. Les *public general acts* tenen caràcter legislatiu primari i han de ser aprovades pel Parlament del Regne Unit, per l'escocès o per l'Assemblea Nacional de Gal·les. Els *statutory instruments* són la principal forma de legislació delegada, aprovada per una autoritat executiva amb poders delegats per una legislació primària.

⁵¹ En podeu trobar una exposició a CUNNINGHAM, P. *ERAWATCH country reports 2013: United Kingdom*. European Commission, 2014.

⁵² Sobre les funcions del Consell, vegeu JASANOFF, S. «Quality control and peer review in advisory science». A: LENTSCH, J.; WEINGART, P. (comp.). *The Politics of Scientific Advice: Institutional Design for Quality Assurance*. Cambridge: Cambridge University Press, 2011, p. 19-35.

Com s'acaba d'exposar, el BIS és el ministeri que té la responsabilitat general en ciència i innovació a escala nacional. També té competències en educació superior, la qual cosa li atorga una gran capacitat d'acció global en temes d'IDI. Concretament, disposa de poders executius en l'àmbit de la recerca, s'encarrega de l'elaboració i el seguiment de l'estratègia d'investigació i és el proveïdor principal de recursos públics per a la recerca científica. També proveeix de fons els set RC que, com es veurà, s'organitzen de manera disciplinària i canalitzen els fons a les institucions d'educació superior i a altres entitats dependents.

El BIS treballa amb un total de 51 agències i ens públics, que s'encarreguen del desenvolupament i la coordinació de les polítiques i tenen funcions reguladores. Aquests organismes inclouen, entre d'altres, departaments no ministerials, agències executives i ens públics no departamentals. Els departaments no ministerials tracten assumptes en què la supervisió política es considera no apropiada o podria donar lloc a ingerències polítiques; solen tenir funcions regulatives o supervisores i estan encapçalats per funcionaris públics. Els ens públics no departamentals no formen part del govern i reten compte davant del Parlament, la qual cosa els atorga major independència; també difereixen de les agències executives en què no duen a terme polítiques ministerials i tenen, d'aquesta manera també, més autonomia.

Taula 1. Agències i organismes que treballen amb el BIS

DEPARTAMENTS NO MINISTERIALS	
<ul style="list-style-type: none"> • Competition and Markets Authority • UK Trade and Investment 	<ul style="list-style-type: none"> • Land Registry • Ordnance Survey
AGÈNCIES EXECUTIVES	
<ul style="list-style-type: none"> • Companies House • Met Office • UK Space Agency • The Insolvency Service 	<ul style="list-style-type: none"> • National Measurement Office • Intellectual Property Office • Skills Funding Agency
ENS PÚBLICS EXECUTIUS NO DEPARTAMENTALS	
<ul style="list-style-type: none"> • Advisory, Conciliation and Arbitration Service • British Hallmarking Council • Construction Industry Training Board • 7 Research Councils • Science and Technology Facilities Council • UK Commission for Employment and Skills 	<ul style="list-style-type: none"> • Capital for Enterprise Limited • Higher Education Funding Council for England • Student Loans Company • Competition Service • Engineering Construction Industry Training Board • Office for Fair Access • UK Atomic Energy Authority
ENS PÚBLICS CONSULTIUS NO DEPARTAMENTALS	
<ul style="list-style-type: none"> • Council for Science and Technology • Land Registration Rule Committee • Industrial Development Advisory Board 	<ul style="list-style-type: none"> • Low Pay Commission • Insolvency Rules Committee • Regulatory Policy Committee
ENS PÚBLICS TRIBUNALS NO DEPARTAMENTALS	
<ul style="list-style-type: none"> • Central Arbitration Committee • Copyright Tribunal • Company Names Tribunal 	<ul style="list-style-type: none"> • Insolvency Practitioners Tribunal • Competition Appeal Tribunal
ALTRES	
<ul style="list-style-type: none"> • Certification Office • Higher Education Statistics Agency • Office of the Regulator of Community Interest Companies • Government Office for Science 	<ul style="list-style-type: none"> • Independent Complaints Reviewer • UK Green Investment Bank • Groceries Code Adjudicator • Office of Manpower Economics • Wave Hub

Font: GobUK⁵³

53 <https://www.gov.uk/government/organisations#departments> [Consulta: 06 març 2015].

El finançament de fons específics per a projectes de recerca i la formació predoctoral i postdoctoral es canalitza des del BIS per mitjà dels RC, que distribueixen els fons a les institucions d'educació superior i a altres organismes independents de recerca que compleixen amb uns requisits preestablerts. Els RC també reparteixen fons als instituts que en depenen, és a dir, als Research Council Institutes, així com als investigadors britànics perquè puguin tenir accés a les infraestructures de recerca internacionals.

Com s'ha avançat, els set RC existents al Regne Unit es distribueixen en diverses disciplines, que es detallen a la taula següent.

Taula 2. Research Councils i àrees científiques⁵⁴

NOM	ACRÒNIM	ÀREES CIENTÍFIQUES INCLOSES
Arts and Humanities Research Council	AHRC	Història; estudis clàssics; arqueologia; llengües modernes i lingüística; literatura anglesa; arts i mitjans visuals; filosofia; dret; estudis religiosos; música, creació i arts escèniques
Biotechnology and Biological Sciences Research Council	BBSRC	Ciències biològiques; seguretat alimentària; plantes i alimentació ramadera; biologia alimentària i salut; envelliment, benestar i salut animal; sistemes i poblacions biològiques
Engineering and Physical Sciences Research Council	EPSRC	Matemàtiques; química; física; ciències materials; enginyeria; informàtica; investigació energètica; medi ambient; tecnologies de la informació i comunicació; innovació manufacturera
Economic and Social Research Council	ESRC	Sociologia; economia; antropologia; ciències polítiques; geografia i estudis regionals; relacions internacionals; estudis culturals i mitjans; dret i lingüística; psicologia
Medical Research Council	MRC	Recerca mèdica d'estudis moleculars a la pràctica clínica
Natural Environment Research Council	NERC	Medi ambient i estudis relacionats amb les ciències naturals; investigació atmosfèrica i oceanogràfica; biodiversitat i ecologia; canvi climàtic; química i física mediambiental; observació per satèl·lits; investigació antàrtica i gestió de la terra i els recursos naturals
Science and Technology Facilities Council	STFC	Astronomia; ciències informàtiques; energia; física nuclear; partícules i ciències de l'espai

La coordinació entre els diferents RC es gestiona de forma associativa per mitjà del Research Council UK (RCUK). Els caps executius de cada RC configuren el grup executiu RCUK, que tria el seu director entre els mateixos membres. El Joint Strategy Group (JSG) s'encarrega de facilitar la coordinació en el tractament d'assumptes estratègics entre el RCUK i el BIS i de proveir consell al director general de coneixement i innovació.

A més dels set RC, el Regne Unit també compta amb quatre ens de finançament que s'encarreguen de repartir fons, directes o institucionals, a les universitats.⁵⁵ Aquests són el Higher

⁵⁴ Enllaços als diferents Research Councils: [AHRC](#); [BBSRC](#); [EPSRC](#); [ESRC](#); [MRC](#); [NERC](#); [STFC](#) [Consulta: 06 març 2015].

⁵⁵ Sobre aquest finançament, vegeu <https://www.gov.uk/government/policies/investing-in-research-development-and-innovation/supporting-pages/science-and-research-funding> [Consulta: 10 març 2015].

Education Funding Council for England (HEFCE), l'Scottish Funding Council (SFC), el Higher Education Funding Council for Wales (HEFCW), i a Irlanda del Nord el finançament el tramita directament el Department for Employment and Learning (DELNI).

Per acabar amb el tema del finançament, cal destacar el Technology Strategy Board (TSB), que focalitza la seva activitat en el foment de la transferència de coneixements i resultats i al qual posteriorment es farà referència.

L'execució de la recerca va principalment a càrrec de les institucions d'educació superior, els organismes públics d'investigació (OPI) i el sector empresarial.

El 2012, es van comptabilitzar un total de 165 institucions d'educació superior, de les quals la major part són universitats. Les universitats britàniques gaudeixen de gran autonomia per a la cerca i la gestió de fons, cosa que provoca que es trobin entre les universitats europees amb portafolis de finançament més diversificats;⁵⁶ no obstant això, la major part dels fons són públics, ja siguin directes o indirectes.⁵⁷ El sistema d'educació superior varia enormement pel que fa a la seva activitat de recerca, amb universitats amb una alta activitat investigadora de reconeixement mundial i d'altres amb una orientació més centrada en l'ensenyament.⁵⁸

Per la seva banda, al voltant d'uns 100 OPI desenvolupen investigació pròpia i tenen capacitat per finançar recerca amb una orientació aplicada, sempre que es consideri rellevant per a les entitats de les quals depenen (que van del Museu Britànic al Laboratori de Seguretat). El procés de transformació del sistema de la ciència al Regne Unit també ha afectat aquestes institucions, amb una tendència a la privatització des dels anys setanta.⁵⁹

Finalment, el Regne Unit compta amb un teixit empresarial activament involucrat en activitats d'IDI. No obstant això, la despesa del sector privat és baixa si es compara amb països com França, els Estats Units, Dinamarca, el Japó o Suècia,⁶⁰ i en aquest aspecte el país es considera un *follower* en innovació segons el EU Score Board.

1.3.2 La planificació de la política científica

La *Innovation and Research Strategy for Growth 2011* (IRS) estableix el marc estratègic governamental en recerca i innovació. Aquesta estratègia es complementa amb la *UK Industrial Strategy 2012*, que identifica els sectors més rellevants per al creixement de l'economia del Regne Unit.

56 Així s'explica a DOMINICIS, L. de; PÉREZ, S. E.; FERNÁNDEZ-ZUBIETA, A. *European university funding and financial autonomy: A study on the degree of diversification of university budget and the share of competitive funding*. Luxemburg: Publications Office of the European Union, 2011.

57 En relació amb aquest finançament públic, podeu consultar GEUNA, A. «The changing rationale for European university research funding: are there negative unintended consequences?». *Journal of Economic Issues* (2001), p. 607-632; i GEUNA, A.; MARTIN, B. R. «University research evaluation and funding: An international comparison». *Minerva*, núm. 41, 4 (2003), p. 277-304.

58 El Regne Unit compta amb vuit universitats dins de les 100 millors del Shanghai Ranking 2014: <http://www.shanghairanking.com/es/World-University-Rankings-2014/UK.html> [Consulta: 10 març 2015].

59 Sobre aquesta qüestió, vegeu BODEN, R. [et al.]. *Scrutinising science: The changing UK government of science*. Nova York: Palgrave-Macmillan, 2004.

60 En relació amb aquestes dades, podeu consultar CUNNINGHAM, P. *ERAWATCH country reports 2013: United Kingdom*. Op. cit.; i HUGHES, A.; MINA, A. *The UK R&D Landscape: Enhancing Value Task Force*. Centre for Business Research: UK-IRC, 2012.

Finalment, les despeses governamentals es plasmen en els *Spending Reviews* anuals. Seguidament s'analitzen cadascun d'aquests documents destacats.

La IRS reconeix les fortaleeses del sistema britànic i indica els seus reptes per enfrontar-se a un món globalitzat, en què ha de competir amb potències establertes i emergents. També reconeix la necessitat de mantenir una investigació bàsica d'excel·lència, alhora que considera la innovació com a clau per competir en la nova economia global. Reconeix igualment el paper central del sector privat en la innovació, sense menystenir el rol que el govern pot tenir en aquest àmbit a través del finançament de la recerca bàsica, de la millora de les relacions entre les institucions d'educació superior i el sector privat, i del foment d'un entorn més propici per a la comercialització de la investigació.

De la mateixa manera, la IRS admet que el govern pot fer un major ús de la compra pública innovadora i millorar el finançament d'altres iniciatives en aquest àmbit, com la Small Business Research Initiative. També admet la importància de facilitar l'accés a les dades i al coneixement finançat per fons públics i de millorar la regulació de la propietat intel·lectual. Alhora, accepta l'exigència d'ajustar-se als límits del dèficit públic i, per tant, reivindica la necessitat de prioritzar determinades àrees; en aquest context, la IRS prioritza els reptes com el canvi climàtic, la seguretat o la demografia, i destaca el paper que poden tenir sectors com la gestió de *big data* per solucionar aquests grans reptes. Com a àrees d'acció fonamentals defineix les següents: promoure els avenços científics i tecnològics, desenvolupar tecnologies emergents i establir relacions més estables entre els actors del sistema d'IDI per transferir el coneixement i per crear negocis amb un alt valor afegit.

Entre els sectors tecnològics clau, la IRS en preveu quatre: les ciències naturals en àrees com la biotecnologia, en què destaquen la UK Life Sciences Strategy i el Biomedical Catalyst Fund; la producció en sectors d'alt valor afegit, com l'aeronàutica, en què sobresurt el programa NovaSar, que desenvolupa radars per a satèl·lits; les tecnologies digitals, relacionades per exemple amb les indústries creatives, i la nanotecnologia. En l'estratègia també s'assenyalen quatre tecnologies emergents en què cal prioritzar la despesa: biologia sintètica, còmput d'eficiència energètica, recollida d'energia i el grafè, per mitjà del Graphene Global Research and Technology Hub.

La IRS ressalta igualment el paper de les *catapults*, a les quals es farà referència. Es tracta de xarxes nacionals de centres d'elit en tecnologia i innovació, on es combinen organitzacions privades i públiques. Destaquen les *catapults* de valor afegit en la producció, la de teràpia cel·lular o la d'energia renovable marina.

Com s'ha avançat, la *UK Industrial Strategy 2012* complementa la IRS i estableix 11 sectors per als quals s'elaboren estratègies de desenvolupament específiques, en col·laboració amb el sector empresarial. Aquests sectors són l'aeroespacial, les tecnologies de l'agricultura, l'automoció, la construcció, l'economia de la informació, l'educació internacional, les ciències naturals, el sector nuclear, l'energia eòlica fora de costes, el gas i el petroli, i els serveis professionals de negocis. L'estratègia industrial també estableix una llista de 8 grans tecnologies en les quals el govern, juntament amb el RCUK i el TSB, han considerat que el país pot tenir un avantatge competitiu. Aquestes tecnologies són la revolució del *big data* i la computació d'eficiència energètica; els satèl·lits i aplicacions comercials de l'espai; la robòtica i sistemes autònoms; les ciències naturals, genòmica i biologia sintètica; la medicina regenerativa; l'agrocència; els materials avançats i la nanotecnologia, i l'energia i la seva acumulació.

Finalment, l'*Spending Review 2013* estableix la distribució de despesa del govern entre l'abril del 2015 i del 2016 i la forma en què es financen serveis prioritaris com els de salut, educació i infraestructures. És liderat pel Ministre d'Economia i Hisenda, que en el cas de la recerca negocia amb el BIS la despesa total en IDi.⁶¹

Adicionalment, cal apuntar que altres documents, com l'*Annual Innovation Report*, permeten avaluar l'evolució de les estratègies en IDi i s'inscriuen en una tendència progressiva d'utilitzar indicadors en les decisions governamentals i departamentals.⁶² Aquest document ofereix evidències sobre els reptes d'innovació identificats i inclou noves mesures i nous desenvolupaments.

1.3.3 Gestió i planificació de la col·laboració publicoprivada i de la transferència

En les polítiques de col·laboració científica publicoprivada i de transferència de coneixement i resultats destaquen el paper del TSB i dels *technology and innovation centres* o *catapults*, així com la tasca dels diferents RC i del HEFCE.

El TSB, o Innovate UK, finança la recerca aplicada per tal de facilitar el procés de comercialització de productes. Per optar al seu finançament es requereix als projectes que estiguin liderats per empreses o actuïn en col·laboració amb universitats. En el seu document estratègic sobre innovació, anomenat *Concept to Commercialisation: a strategy for business innovation 2011-15*, el TSB pretén: (i) accelerar el viatge entre el concepte i la comercialització, mitjançant el suport a empreses petites i en estat inicial, la creació de xarxes de tecnologia i centres d'innovació, la promoció d'intercanvi de coneixement i la innovació oberta; (ii) connectar l'entorn de la innovació, mitjançant la connexió de les organitzacions involucrades en les activitats innovadores, des dels agents de finançament fins als executors; (iii) convertir l'acció del govern en oportunitats de negoci, per mitjà de la identificació d'àrees en què la política pot estimular el negoci innovador; (iv) invertir en les àrees prioritàries de la política industrial, i (v) augmentar les capacitats del TSB en paral·lel a la instauració d'un procés de rendiment de comptes i monitoratge de la institució.

En aquest context, el TSB es configura com la principal agència d'innovació del Regne Unit, que desenvolupa la seva tasca mitjançant una varietat d'instruments entre els quals es troben: TSB Direct Communications, TSB Technologies, Knowledge Transfer Networks, Knowledge Transfer Partnerships, Grants for Collaborative Research, Innovation Vouchers i els punts de contacte nacional per al Programa Marc de la UE. No obstant això, dins d'aquests instruments destaquen les *catapults*, centres tecnològics i innovadors especialitzats en les set àrees identificades en la *UK Industrial Strategy 2012*.

Les *catapults* han estat dissenyades per cobrir el buit entre les empreses, l'acadèmia, la recerca i el govern, i donen suport als projectes i tecnologies que estan llestos per a la seva avaluació però que no estan prou madurs per entrar al mercat. Pretenen garantir que aquestes idees evolucionin fins a la seva comercialització, i es focalitzen en els potencials buits existents entre el

61 Sobre les quantitats assignades a IDi en els *spending reviews*, podeu llegir SIMMONDS, P. [et al.]. *Coordination and governance of the UK science...* Op. cit.

62 En aquest sentit podeu consultar MARTIN, B. R. «The use of multiple indicators in the assessment of basic research». *Scientometrics*, núm. 36, 3 (1996), p. 343-362.

finançament i els incentius econòmics de possibles inversors, ja que es tracta de projectes en què els agents privats, com els *business angels*, estan menys disposats a invertir per l'alt risc de fracàs. Les *catapults* aconsegueixen els seus fons d'una manera variada, combinant el finançament competitiu, el privat i els fons propis del TSB.

Pel que fa als RC, disposen de «rutes» per a la transferència de coneixement i resultats que s'emmarquen dins dels seus plans estratègics.⁶³ Les «rutes» inclouen beques d'investigació supervisades de manera conjunta entre entitats públiques i privades, per mitjà dels Cooperative Awards for Science and Engineering.⁶⁴ A més, en el RCUK existeix un grup de treball específic sobre innovació i impacte no acadèmic de la recerca, com un mitjà per coordinar les activitats entre els diferents RC i facilitar l'aprenentatge.⁶⁵

Finalment, el HEFCE també té un paper important en la transferència de coneixement i resultats per mitjà del Higher Education Innovation Fund (HEIF). Es tracta d'un fons nacional per al suport del desenvolupament institucional de polítiques, estructures i capacitats per a la transferència del coneixement, que compta amb més de dues dècades d'experiència.⁶⁶

1.4 Catalunya: un model propi concomitant a l'estatal

1.4.1 La gestió de la ciència

1.4.1.a) Repartiment competencial en recerca i innovació

La distribució de competències entre Estat i comunitats autònomes (CA) en recerca i desenvolupament respon a un criteri que no és habitual en el sistema de repartiment competencial establert en la Constitució espanyola (CE). Si bé la tònica general consisteix a reservar en exclusiva competències a una d'aquestes instàncies o assignar diverses funcions sobre una mateixa matèria, en aquest cas la Constitució estableix que tant l'Estat com les comunitats són competents en el foment de la investigació científica i tècnica i afegeix que és aquell l'encarregat de la coordinació general en aquesta matèria (articles 149.1.15 i 148.1.17 CE). D'aquesta manera, amb dues instàncies disposen de funcions legislatives i executives plenes de manera que es produeix una concurrència total en aquest àmbit, sota l'obligada coordinació estatal.⁶⁷

El Tribunal Constitucional (TC) s'ha pronunciat en diverses ocasions en relació amb aquesta distribució de competències, i ha fet puntualitzacions esclaridores sobre aquest particular repar-

63 Per veure enllaços a les «rutes» de cada RC podeu consultar <http://www.rcuk.ac.uk/ke/impacts/> [Consulta: 09 abril 2015].

64 Sobre aquestes beques, vegeu CUNNINGHAM, P. *ERAWATCH country reports 2013: United Kingdom*. *Op. cit.*

65 En relació amb aquest grup de treball, podeu llegir SIMMONDS, P. [et al.]. *Coordination and governance of the UK science... Op. cit.*

66 En relació amb les funcions del HEFCE, vegeu <http://www.hefce.ac.uk/whatwedo/kes/heif/>. En aquesta pàgina també es troba l'informe sobre la tasca d'aquesta institució, *Strengthening the Contribution of English Higher Education Institutions to the Innovation System: knowledge exchange and HEIF funding* (2012), i una revisió sobre estratègies, col·laboracions i bones pràctiques d'un grup d'experts format per membres del HEFCE, la indústria, el BIS, el RCUK i el TSB. [Consulta: 06 març 2015].

67 Podeu trobar una anàlisi exhaustiva sobre el repartiment competencial en política científica entre Estat, CA i ens locals a GÓMEZ, M. «Administración e investigación científica y técnica: veinte años después de la Ley de la ciencia». *Revista de Estudios Autonómicos y Federales*, núm. 5 (2007), p. 241-270.

timent. Per començar, el Tribunal ha delimitat la competència de foment indicant que s'estén a qualsevol matèria (indústria, agricultura, etc.), amb independència de qui disposi de competències; a més, el foment abasta tant les activitats directament conduents a descobriments científics com la divulgació dels resultats obtinguts (STC 53/1988). La jurisprudència constitucional ha concretat igualment que aquestes activitats inclouen no només el suport a la investigació privada o universitària, sinó també la creació d'una estructura de recerca pròpia, estatal o autonòmica (STC 90/1992).⁶⁸

Un altre aspecte rellevant tractat pel TC ha estat la delimitació de la capacitat estatal per coordinar la investigació científica i tècnica, que ve justificada per la plena concurrència de competències en la matèria. En aquest punt el Tribunal ha aplicat la seva coneguda doctrina relativa a la coordinació estatal, que parteix de l'equilibri entre posar en marxa les mesures necessàries i suficients per aconseguir la integració de la diversitat en el conjunt del sistema i evitar que la concreció i el desenvolupament d'aquestes mesures buidi les competències autonòmiques, en aquest cas, en foment de la investigació (STC 90/1992). Es fa evident aquí l'ampli marge d'apreciació de què disposa l'Estat en l'ús del seu poder de coordinació, que també podrà ser de caràcter preventiu.

Finalment, el TC ha defensat la capacitat de l'Estat per establir partides pressupostàries amb destinació a transferències de tipus divers, en desenvolupament de la seva competència de foment de la investigació (STC 13/1992). A més, disposa d'una plena potestat de despesa, de manera que són possibles les subvencions estatals que regulin les condicions d'atorgament de recursos financers i, fins i tot, la tramitació i resolució dels expedients de sol·licitud. En definitiva, pot produir-se una gestió totalment centralitzada de les subvencions estatals dirigides al foment de la investigació (STC 186/1999 i 175/2003).⁶⁹ En aquest punt convé aclarir que en investigació i desenvolupament no s'han produït traspassos de mitjans de l'Estat a les CA, ja que aquest manté la competència de la mateixa manera que la despleguen les comunitats (STC 90/1992). Tot això no exclou, és clar, que la capacitat de despesa de l'Estat s'articuli a través de convenis amb les CA.

El cas de la innovació, en canvi, queda relativament al marge d'aquest escenari de distribució competencial. Atès que l'article 149.1 CE no preveu expressament la competència estatal en innovació, els estatuts d'autonomia la poden assumir de forma plena. Això suposa que el camp d'actuació de les comunitats en aquest àmbit és superior del que disposen en ciència i tecnologia, ja que no es troben sotmeses a la coordinació general de l'Estat. Aquesta dissociació també ha tingut el seu reflex a la Llei 14/2011, d'1 de juliol, de la ciència, la tecnologia i la innovació (LCTI), que distingeix entre ciència i tecnologia, d'una banda, i innovació, de l'altra, per complir amb els dictats constitucionals i també per distingir entre ambdues: la innovació no es limita al coneixement, sinó que el desborda.⁷⁰ Tradicionalment, la connexió entre ciència, tecnologia i in-

68 Una explicació detallada sobre aquests aspectes del repartiment competencial en matèria de foment de la investigació científica i tècnica la podeu trobar a CUETO, M. *Régimen jurídico de la investigación científica: la labor investigadora de la Universidad*. Barcelona: Cedecs, 2002; i FONSECA FERRANDIS, F. *Estado, Comunidades Autónomas y ciencias biomédicas; hacia un modelo de cohesión*. Ed. Thomson Civitas, 2007.

69 L'exercici de la potestat subvencional de despesa pública com a mesura de foment es tracta àmpliament a CUETO, M. *Régimen jurídico... Op. cit.*, p. 238-262.

70 Així ho explica MUÑOZ, E. a «La crisis de la política científica: patologías degenerativas y terapias regenerativas. A modo de epílogo». *ARBOR Ciencia, Pensamiento y Cultura* (juliol-agost 2009), p. 846.

novació ha estat lineal, és a dir, una cadena composta per tres baules, amb una dinàmica diferenciada i amb una influència en la següent a manera de flux de materials;⁷¹ actualment, aquesta concepció s'ha superat i es pretén dissenyar un sistema de ciència i tecnologia basat en el coneixement i un sistema d'innovació que no se circumscriu a aquest, sinó que inclogui també un conjunt de processos associats a l'educació, al mercat i a la competitivitat, entre d'altres.⁷²

A tot aquest repartiment de competències entre Estat i comunitats s'ha d'afegir un nou actor, que intervé de manera decisiva en el foment de la investigació: les universitats (article 27.10 CE). Segons ha concretat el TC, tant l'Estat com les CA han de respectar un espai que els permeti adoptar decisions sobre la investigació que desenvolupen (STC 26/1987).

A partir dels dictats constitucionals, la vigent redacció de l'Estatut d'autonomia català (EAC) concreta l'àmbit d'actuació de la Generalitat en política científica i ho fa especificant summament els poders autonòmics, seguint la filosofia de l'Estatut de detallar al màxim les seves competències.⁷³ La referència a aquesta matèria es troba en dos títols diferents. D'una banda, en el títol I dedicat als principis rectoros s'explicita que «els poders públics han de fomentar la investigació científica de qualitat» (article 44.4).

D'altra banda, el títol IV dedicat a les competències de la Generalitat recull dues classes de referències. Per començar, l'Estatut estableix una sèrie de sectors específics on la Generalitat pot promoure o dur a terme recerca, com l'agricultura, la ramaderia i la pesca (article 116), l'educació (article 131), l'esport (article 134.1), l'habitatge (article 137) o el medi ambient (article 144). Seguidament, l'article 158 és el que estableix l'abast general de la competència de la Generalitat en política científica sota l'epígraf «investigació, desenvolupament i innovació tecnològica».

En l'article 158.1 es determina que correspon a la Generalitat la competència exclusiva en relació amb els centres i les estructures de recerca de la Generalitat i amb els projectes finançats per aquesta.⁷⁴ Segons aquest precepte, aquesta competència exclusiva inclou en tot cas l'establiment de línies pròpies de recerca i el seguiment, el control i l'avaluació dels projectes (entenen els finançats per la comunitat autònoma); l'organització, el règim de funcionament, el control, el seguiment i l'acreditació dels centres i les estructures situats a Catalunya (no els de titularitat estatal, que entrarien dins de la competència de l'article 149.1.15 CE); la regulació i la gestió de les beques i dels ajuts convocats i finançats per la Generalitat; la regulació i la formació professional

71 Val la pena afegir que el terme *innovació* s'utilitza per descriure fenòmens molt diferents, des dels descobriments científics fins l'anomenat *thinking outside the box*, passant per la creativitat o el disseny. L'OCDE descriu quatre tipus d'innovació: innovació tecnològica (productes i processos) i no tecnològica (màrqueting i organització). Sobre el concepte d'innovació a l'OCDE, vegeu *Regions and innovation policy*. OECD, 2011, p. 1-2.

72 Sobre els motius que justifiquen la dissociació, podeu llegir Díez BUESO, L. «La gobernanza del sistema español de ciencia, tecnología e innovación». *Revista Bioética y Derecho* (maig 2013), p. 20-27. De la mateixa manera, podeu veure una àmplia anàlisi sobre els espais de la investigació i la innovació a FERNÁNDEZ, M. [et al.]. «La gobernanza de la política científica y tecnológica en España». *Documentos de trabajo RedCTI-CSIC* (setembre 2008), p. 5-8.

73 Un estudi sobre com s'han assumit les competències autonòmiques en recerca en els diferents estatuts d'autonomia el podeu trobar a GÓMEZ, M. «Administración e investigación científica...». *Op. cit.*, p. 250-262.

74 Segons l'article 110.1 EAC, la competència exclusiva comprèn de manera íntegra la potestat legislativa, la potestat reglamentària i la funció executiva i correspon únicament a la Generalitat l'exercici d'aquestes potestats i funcions, mitjançant les quals pot establir polítiques pròpies. No obstant això, l'abast de les competències recollides en l'Estatut català va quedar condicionada a la interpretació de la STC 31/2010; en aquest sentit, vegeu BARCELÓ, M. [et al.]. «Les competències». *Revista Catalana de Dret Públic, Especial Sentència 31/2010 del Tribunal Constitucional, sobre l'Estatut d'Autonomia de Catalunya de 2006* (2010), p. 249-381.

del personal investigador i de suport a la investigació (sens perjudici de la competència estatal en matèria d'educació i universitats de l'article 149.1.30 CE), i la difusió de la ciència i la transferència de coneixement i resultats.

L'article 158.2 EAC determina que correspon a la Generalitat la competència compartida sobre la coordinació dels centres i estructures de recerca de Catalunya, entenent que aquest tipus de competència atribueix la legislació bàsica a l'Estat i la de desenvolupament i execució a la comunitat.⁷⁵

Finalment, l'article 158.3 EAC estableix que els criteris de col·laboració entre l'Estat i la Generalitat en IDi s'han de fixar en el marc del que estableix el títol V, relatiu a les relacions Estat-comunitat. L'Estatut afegeix que s'han d'establir igualment els sistemes de participació de la Generalitat en la fixació de les polítiques d'IDI en l'àmbit de la UE i en altres organismes i institucions internacionals.

Precisament en el terreny de la col·laboració en política científica, aquesta segueix els paràmetres habituals que es repliquen en altres camps, responent al bilateralisme com a filosofia i a la subscripció de convenis verticals com a instrument específic de relació. Malgrat l'avenç que va suposar la Llei estatal 13/1986, de 14 d'abril, de foment i coordinació general de la investigació científica i tècnica, és unànime la consideració que no va cuidar ni va potenciar la creació d'un sistema científic coordinat entre Estat i comunitats. El principal òrgan que havia d'assegurar-ne la coordinació era el Consell General de Ciència i Tecnologia, però aquest es va dissenyar fonamentalment com a òrgan consultiu de la Comissió Estatal Interministerial amb unes funcions residuals. Aquesta configuració, l'interès relatiu de coordinació de l'Estat i la dinàmica de les mateixes CA van provocar que aquest Consell tingués una influència escassa dins del sistema, a excepció d'alguna fase de reactivació.⁷⁶

La vigent LCTI, en canvi, va potenciar el Consell de Política Científica, Tecnològica i d'Innovació com a òrgan de coordinació general. La seva composició varia lleument però significativament respecte del seu predecessor: es compon de titulars de diversos ministeris, sota la presidència del ministre del ram i, en el cas de les CA, els seus representants no necessàriament han de tenir el rang de consellers. Aquesta composició possibilita la presència dels interessos dels diferents ministeris implicats en la matèria. També permet a les comunitats decidir lliurement a qui designar com a representants, la qual cosa pot venir determinada per la seva estructura governamental o variar en funció dels temes, més o menys tècnics, a tractar. A més, les CA poden enviar més d'un representant, encara que només poden emetre un vot per comunitat.

75 D'acord amb l'article 111 EAC, en les competències compartides corresponen a la Generalitat la potestat legislativa, la potestat reglamentària i la funció executiva, en el marc de les bases que fixi l'Estat com a principis o mínim comú normatiu en normes amb rang de llei, excepte en els supòsits que es determinin d'acord amb la Constitució i l'Estatut. En l'exercici d'aquestes competències, la Generalitat pot establir polítiques pròpies i el Parlament ha de desplegar i concretar per mitjà d'una llei les disposicions bàsiques esmentades. No obstant això, ja s'ha avançat que l'abast de les competències de l'EAC va quedar condicionat per la STC 31/2010; en aquest sentit, vegeu la referència bibliogràfica de la nota anterior.

76 La limitada tasca coordinadora del Consell s'explica a GARCÍA, A. [et al.]. «Legislar sobre política científica para el siglo XXI en España: un nuevo marco normativo para la política de I+D». *ARBOR Ciencia, Pensamiento y Cultura*, núm. 727 (setembre-octubre 2007), p. 641. En relació amb el treball desenvolupat pel Consell i sobre certa reactivació en la seva activitat des del 2006, vegeu DIEZ BUESO, L. «¿Hacia una política científica coordinada entre Estado y Comunidades Autónomas?». A: SANZ, L.; CRUZ, L. *La investigación y sus actores: institutos y centros de IDI y sus desafíos*. Barcelona: Fundación Conocimiento y Desarrollo, 2010. (Documentos CYD; 12/2010), p. 212.

Però, sobretot, la LCTI va avançar en les funcions del Consell: si bé en textos previs a la seva aprovació el Consell només «informava» i «coneixia», respectivament, els dos principals instruments estatals de planificació del sistema, l'*Estratègia de ciència i tecnologia* i l'*Estratègia d'innovació*, en el text vigent aquest òrgan «elabora i informa» les propostes de les dues estratègies. És cert que es tracta d'una redacció una mica confusa, a causa probablement del procés de negociació durant la tramitació de la Llei, però no hi ha dubte que hi ha d'haver una intervenció qualitativa dels dos nivells polítics en l'aprovació dels documents que han de guiar els destins de la política científica d'Espanya. Si bé l'Estat disposa de la meitat dels vots del Consell, també és cert que necessitarà el suport de les CA per assolir els dos terços requerits per aprovar les estratègies.

Enfront de la col·laboració orgànica i com succeeix en la resta de matèries, en política científica prevalen els convenis verticals bilaterals, que tenen generalment com a finalitat l'assessorament, l'assistència o el finançament a les CA. En aquest marc, destaquen els convenis que creen centres o instituts d'investigació per acord entre les universitats, les administracions autonòmiques i l'estatal (generalment els seus OPI).

Finalment, l'Estat també ha posat en marxa certs programes en què participen les CA, entre els quals recentment ha destacat el programa de suport a la innovació de les pimes InnoEmpresa (2007-2013), dissenyat pel govern espanyol, finançat per l'Estat, les CA i el Fons Europeu de Desenvolupament Regional (FEDER) i gestionat per les comunitats.

1.4.1.b) Les principals opcions en matèria de governança

La direcció de la política científica a Catalunya es troba situada a la Conselleria d'Economia i Coneixement, dins de la qual hi ha la Secretaria d'Universitats i Recerca, de la qual depenen dues direccions generals: Universitats i Recerca. De la Direcció General de Recerca depenen l'Àrea de Polítiques Sectorials Científiques i Tecnològiques i la Subdirecció General de Recerca.

Actualment, la Comissió Interdepartamental de Recerca i Innovació (CIRI), presidida pel conseller del ram, defineix i coordina la política científica del govern català, com succeïa en el passat amb el Consell Interdepartamental de Recerca i Innovació Tecnològica (CIRIT) i, posteriorment, amb el Comissionat per a Universitats i Recerca. Les tasques de coordinació d'aquests dos últims òrgans van ser qualificades de *superficials*, especialment les del primer. També en relació amb el moment actual s'ha apuntat la necessitat d'augmentar la coordinació entre els òrgans dedicats directament a la política científica i els responsables de la investigació en l'àmbit de l'agricultura i la salut, dos sectors de gran importància en la IDi catalana sobre els quals es tornarà més endavant.⁷⁷

El 2009 es va crear el Consell Català de Recerca i Innovació com a òrgan assessor del govern, integrat per un màxim de 15 membres nomenats per l'executiu entre experts en polítiques públiques científiques i representants de l'àmbit científic i empresarial. Les seves funcions més destacades són emetre l'informe sobre el Pla de recerca, formular propostes i informes a instància del govern o a iniciativa pròpia i avaluar periòdicament el sistema científic català, així com realitzar la metaavaluació, és a dir, l'adequació dels procediments d'avaluació.

⁷⁷ A aquestes qüestions crítiques relacionades amb la coordinació a Catalunya es refereix MALKIN, D. «El sistema català d'innovació...». *Op. cit.*, p. 30.

Per a la gestió de la política científica, la Secretaria d'Universitats i Recerca compta amb les institucions següents. En primer lloc, l'Agència de Gestió d'Ajuts Universitaris i de Recerca (AGAUR), que depèn directament d'aquesta Secretaria i ofereix suport a les persones i institucions que constitueixen el sistema universitari i de recerca a Catalunya. D'entre les seves funcions destaca finançar investigadors catalans a l'estranger, incorporar al sistema català científics procedents de l'exterior, realitzar el reconeixement de grups d'investigació i potenciar la inserció de doctors al teixit empresarial.

En segon lloc, la Institució Catalana de Recerca i Estudis Avançats (ICREA) és una fundació de la Generalitat que té com a activitat fonamental la contractació d'investigadors a escala internacional i també pretén contribuir al retorn dels científics nacionals que han portat a terme la seva carrera fora de Catalunya. Col·labora amb les universitats i centres de recerca a través de convenis estables, en virtut dels quals els gairebé 300 investigadors ICREA s'hi integren.⁷⁸

En tercer lloc, la Fundació Catalana per a la Recerca i la Innovació (FCRI) té com a missions principals millorar el reconeixement social de la ciència mitjançant la divulgació de la recerca i cercar noves vies de cooperació entre el sector públic i el privat.

En quart lloc, la Fundació Centres de Recerca de Catalunya (CERCA) és el servei tècnic de la Generalitat per al seguiment, el suport i la facilitació de l'activitat dels centres del sistema CERCA; concretament, garanteix el desenvolupament adequat d'aquests centres, afavoreix les sinergies entre ells, en millora la visibilitat i el posicionament i en facilita la interlocució. Aquests centres són organismes independents amb personalitat jurídica pròpia i una direcció amb amplis poders, disposen d'un finançament estructural significatiu i estable a través de contractes programa amb la Generalitat, i són assessorats i avaluats *ex post* per un comitè científic internacional que aplica els estàndards internacionals d'excel·lència, a més de l'avaluació periòdica que ha de dur a terme el mateix centre. Els centres CERCA compten amb un nombre aproximat de 5.000 investigadors i es troben majoritàriament situats en campus universitaris o parcs científics i tecnològics.

Finalment, ACCIÓ és l'Agència Catalana de Suport a la Competitivitat de l'Empresa Catalana i hi dóna suport, sobretot, fomentant la internacionalització, tot i que recentment també posant èmfasi en la innovació. Adscrita a la Conselleria d'Empresa i Ocupació, constitueix l'eix on s'incardinen les polítiques del govern català adreçades a les empreses, i per això té un paper bàsic en el terreny de la transferència, especialment a través dels centres identificats per la marca TECNIO, que agrupen més de 3.400 persones i són de dos tipus. En primer lloc, els centres tecnològics avançats (CTA) com ASCAMM, BDigital o LEITAT. En segon lloc, els centres de suport a la innovació tecnològica (CIT), configurats per grups universitaris de recerca amb vocació i experiència en transferència tecnològica, que realitzen projectes i serveis tecnològics per a empreses, llicències de patents al teixit empresarial o creen empreses derivades; aquests CIT constitueixen el gruix de TECNIO, amb uns 80 membres. Dins de la marca TECNIO es troba també la Fundació CTM-Centre Tecnològic, que presta serveis especialitzats i executa projectes d'IDI-TIC.

78 Podeu trobar una anàlisi sobre l'activitat de la ICREA a BERTRANPETIT, J. «Investigación, cultura emprendedora y empresa, ICREA-Institución Catalana de Investigación y Estudios Avanzados». *Informe CYD 2011: La contribución de las universidades españolas al desarrollo*. Barcelona: Fundación Conocimiento y Desarrollo, 2010, p. 228-230.

La implementació de la política científica es porta a terme a Catalunya a través d'un important ventall d'agents.⁷⁹ Hi ha centres de recerca configurats com a organismes independents amb personalitat jurídica pròpia, participats per la Generalitat, que tenen per objecte principal la investigació d'excel·lència; entre aquests ja s'ha al·ludit als centres CERCA, però també destaquen els centres IRTA-Institut de Recerca i Tecnologia Alimentària.⁸⁰

Les institucions hospitalàries també són un pilar bàsic en l'activitat científica catalana i s'orienten cap a la investigació biomèdica; n'hi ha quatre d'acreditades com a centre d'excel·lència per l'Institut de Salut Carlos III. Destaca per sobre de les altres l'Institut Català de la Salut (ICS), entitat de dret públic amb personalitat jurídica pròpia i subjecta al dret privat, que no es dedica exclusivament a tasques d'IDI sinó que també desenvolupa altres funcions, com la prestació sanitària.

Entre les instal·lacions científiques i tecnològiques singulars (ICTS) que també implementen la ciència a Catalunya destaquen el Sincrotró Alba del Consorci CELLS, el Superordinador Mare Nostrum del Barcelona Supercomputing Center i el Centre Nacional d'Anàlisi Genòmica, que formen part del Mapa Estratègic d'ICTS que va elaborar el Ministeri de Ciència i Innovació en col·laboració amb les CA; de fet, les ICTS existents a Catalunya són majoritàriament consorcis participats per la Generalitat i l'Estat, entre d'altres entitats que ho fan de manera minoritària.

També s'implementa investigació en els diversos parcs científics i tecnològics catalans i en els centres tecnològics, la major part de la xarxa TECNIO.

Finalment, a Catalunya existeixen 12 universitats públiques i privades, amb uns 40 instituts universitaris de recerca i un nombre aproximat d'investigadors a les universitats públiques que ronda els 21.000.⁸¹

Resulta evident el gran nombre d'organismes de gestió i d'implementació de la ciència en aquesta comunitat. Amb vista a racionalitzar el sistema, el govern català ha adoptat diverses mesures orientades a la fusió d'aquests organismes. El Pla de recerca i innovació de Catalunya 2010-2013 va preveure la creació d'ACCIÓ com a fusió del Centre d'Innovació i Desenvolupament Empresarial (CIDEM), el Consorci de Promoció Comercial de Catalunya (COPCA) i l'Agència Catalana d'Inversions (ACI), alhora que va disposar la creació de Talència-Agència d'Investigació com a fusió de la FCRI, l'AGAUR i la ICREA. El Pla també establia una programació conjunta d'ambdues institucions i una estreta coordinació. Com s'ha comprovat, si bé la primera agència es va posar en marxa mai va arribar a fer-ho la segona, i fins avui es mantenen en funcionament les institucions que pretenien fusionar-se.

79 Podeu consultar la relació de tots aquests organismes al web de la Secretaria d'Investigació de la Generalitat (<http://www.gencat.net>).

80 També hi ha centres del CSIC implantats a la comunitat catalana, aproximadament 20 centres on treballen uns 1.300 investigadors.

81 Podeu veure una àmplia anàlisi sobre el sistema d'educació superior a Catalunya a *Higher education in regional and city development. The autonomous region of Catalonia, Spain*. OECD, 2010. També es troben reflexions i dades d'interès en l'informe previ d'autoavaluació GARCÍA-QUEVEDO, J. [et al.]. *Higher education in regional and city development. The autonomous region of Catalonia, Spain. Self-evaluation report*. OECD, 2010.

En la mateixa direcció, el 2012 es va convocar per primera vegada el programa SUMA, reeditat el 2013 i 2014 i dirigit a incentivar la fusió o l'associació entre els centres CERCA o d'aquests amb altres estructures o institucions col·laboradores.

A més, el Departament d'Empresa i Ocupació ha impulsat la creació d'un gran centre tecnològic a partir de la integració dels sis centres tecnològics avançats (CTA) de la xarxa TECNIO (CETEMMSA, Barcelona Digital, Barcelona Media, ASCAMM, CTM i Leitat) per formar el gran centre proveïdor de tecnologia industrial a Catalunya, que rebrà el nom d'Eurecat.

1.4.2 La planificació de la política científica

1.4.2.a) Pacte nacional per a la recerca i la innovació a Catalunya 2008-2020

Si s'analitza la política científica catalana de les últimes tres dècades es constata fàcilment que s'ha vist influïda per una multitud de factors: el procés de traspàs de competències; els fons provinents de la UE, tant els dedicats a investigació i desenvolupament com els estructurals; els canvis de govern, ja sigui a escala autonòmica com estatal; les relacions de la Generalitat amb la comunitat acadèmica i empresarial, i també la major o menor voluntat de potenciar la ciència per part dels diferents executius autonòmics.

En aquest marc, la Generalitat va aprovar quatre plans de recerca i innovació que fixaven les prioritats del govern tractant d'adaptar-se a les diferents conjuntures:⁸² el Pla de recerca 1993-1996, que es va dedicar a la consolidació dels grups de recerca, i que donava suport a les infraestructures físiques i organitzatives de les universitats i dels centres d'investigació; el Pla de recerca 1997-2000, que va continuar donant suport a les infraestructures, tot i que també va incloure iniciatives de suport a la investigació privada i a les activitats innovadores; el Pla de recerca 2001-2004, que va coincidir amb el Pla d'innovació per al mateix període i que va iniciar accions conjuntes per a la transferència de resultats, i el Pla de recerca i innovació 2005-2008, de caràcter més estratègic, que dissenyava mesures per reforçar l'articulació del sistema i inclouïa accions prioritàries de coordinació entre polítiques sectorials i polítiques genèriques d'innovació.

Arribat aquest moment, a Catalunya es va obrir un procés de reflexió sobre la investigació i la innovació, sobre els agents de la ciència i el seu paper i sobre el terreny de joc de les polítiques públiques en la matèria. Aquest procés va donar lloc a l'aprovació el 2008 d'un acord global per part del govern autonòmic, els partits polítics, les universitats i les associacions empresarials i sindicals, en què s'especificaven uns compromisos bàsics: el Pacte nacional per a la recerca i la innovació a Catalunya.

La vigència del Pacte comença el 2008 i s'estén fins al 2020. El seu preàmbul justifica aquesta àmplia vigència temporal en la cerca d'un compromís que abasti un període prou llarg que atorgui seguretat i estabilitat a les estratègies de recerca i innovació, de manera que vagin més enllà de la diferent orientació dels governs o agents.

⁸² Una àmplia anàlisi valorativa sobre la política científica a Catalunya, que repassa un per un els diversos plans, així com les principals mesures preses pel govern català, la podeu trobar a MALKIN, D. «El sistema català d'innovació...». *Op. cit.*, p. 17-30.

Quins són els continguts del Pacte? L'abast és molt ambiciós atès que, com s'explica en el capítol dedicat al marc de referència, abasta des del sistema polític, el de formació i l'empresarial fins als intermediaris de la innovació, passant per les condicions de l'entorn i les infraestructures. D'aquesta manera, els agents implicats són molts: van de les universitats als mitjans de comunicació social, passant pels partits polítics o les cambres de comerç.⁸³

A més, com es recull en l'apartat «Visió estratègica», l'aproximació a la matèria és sistemàtica i orientada, la qual cosa amplia encara més el seu contingut. Sistemàtica, perquè pretén «impulsar un ecosistema format per una sòlida base de generació del coneixement, una activitat productiva i un sector públic innovadors i una societat i uns ciutadans actius que, tenint com a base el talent, cocreen i coinnoven». Orientada perquè pretén «focalitzar la generació de nous coneixements, productes, serveis i processos en demandes i necessitats reals que responguin a reptes rellevants».

Els reptes que planteja el Pacte se sintetitzen en vuit; els cinc primers, estratègics, i els tres restants, impulsors: 1. Capacitar: disposar del millor talent científic, innovador i emprenedor, amb les competències i la massa crítica necessàries. 2. Empènyer: desenvolupar i mantenir una capacitat elevada per generar i valorar el coneixement. 3. Estirar: innovar sistemàticament com a base de l'activitat productiva i de l'acció pública i social. 4. Internacionalitzar: pensar, ser i fer globalment en recerca i innovació. 5. Socialitzar: aconseguir que la societat catalana s'imbueixi de la ciència, la tecnologia i la innovació. 6. Orientar: focalitzar i prioritzar la recerca i la innovació cap a on hi hagi un valor de futur més gran. 7. Facilitar: adoptar una governança del sistema de recerca i innovació intel·ligent, eficient i eficaç. 8. Invertir: més i millor en recerca i innovació en l'àmbit públic i privat.

Cadascun d'aquests reptes enllaça amb uns objectius específics; al seu torn, cada objectiu es lliga a uns compromisos concrets i detallats. Així, per exemple, el repte 2 («Empènyer») té tres objectius: enfortir el sistema públic de recerca; aconseguir i fer rendibles infraestructures científiques i tecnològiques, i reforçar la capacitat de valoració del coneixement dels agents d'investigació. Al seu torn, el primer objectiu té entre altres compromisos vehicular el finançament del coneixement a través de contractes programa amb les universitats i els hospitals, impulsar els centres de recerca catalans o impulsar l'avaluació periòdica de les estructures de recerca i dels plans estratègics. Resulta interessant constatar que tots els compromisos del Pacte impliquen no només els agents públics del sistema, sinó també el sector privat.

Per concloure, el Pacte català dedica un apartat al seu desplegament, que inclou un escenari d'inversió pública que arribava fins al 2012, uns instruments necessaris per al canvi que havien de posar-se en marxa abans del 2010 i, finalment, un sistema de seguiment del Pacte. La inversió pública ha quedat desfasada, ja que el panorama previst s'ha vist superat per la realitat; de fet, la crisi econòmica ha impactat també en l'activitat de tots els agents del sistema, que en veure reduïts els seus recursos s'han vist obligats a adaptar-se a la nova situació.⁸⁴

83 En l'apartat titulat «Abast del Pacte» se citen tots els agents implicats.

84 L'impacte de les crisis en el finançament de la ciència a Catalunya es tracta a l'Informe de seguiment del Pacte de l'any 2012, p. 4 i 7-8. Com s'hi indica —tot i que quan es va signar el Pacte el 2008 ja es manifestaven símptomes que apuntaven a un canvi de cicle—, les seves projeccions macroeconòmiques preveïen escenaris econòmics que no s'han correspost amb la realitat.

Els instruments per al canvi són concrets i molt ambiciosos, ja que van de la revisió de la mètrica de mesura i dels indicadors d'IDI a l'aprovació de múltiples estratègies (infraestructures, transferència del coneixement, propietat intel·lectual, etc.), passant per la conclusió de nombrosos acords entre administracions i amb agents socioeconòmics. En tot cas, l'instrument fonamental és l'aprovació per part de l'executiu català del Pla de recerca i innovació.

Finalment, es crea una comissió responsable de comprovar el compliment del Pacte, que també ha de proposar nous compromisos que puguin enriquir-lo. Al capdavant hi ha el president de la Generalitat, està vicepresidada pel conseller del ram i integrada per representants dels agents signants del Pacte. Aquesta Comissió es va constituir el març del 2009 i ha presentat dos informes de seguiment (l'últim corresponent al 2013), elaborats pel Consell Català de Recerca i Innovació a petició del govern català. Tots dos informes analitzen el grau d'assoliment dels compromisos recollits en el Pacte, ofereixen dades d'interès sobre les activitats científiques dels agents del sistema, plantegen crítiques constructives sobre el contingut del Pacte a la vista de la posada en pràctica i proposen fórmules de superació per a alguns dels problemes detectats.

1.4.2.b) Estratègia de recerca i innovació per a l'especialització intel·ligent de Catalunya 2014-RIS3CAT

El principal instrument de direcció de la política científica catalana que preveu el Pacte nacional és el Pla de recerca i innovació, mitjançant el qual el govern de la Generalitat planifica, fomenta i coordina la ciència a Catalunya. L'últim Pla aprovat abastava un període que va concloure el 2013, amb la intenció de sincronitzar-se amb la planificació europea: en aquest últim any va concloure el 7è Programa Marc, mentre que el 8è tindrà vigència del 2014 al 2020, any en què també conclou la vigència del Pacte nacional. Actualment, per imperatius europeus, aquest Pacte s'ha vist substituït per un instrument diferent.

L'*Estratègia Catalunya 2020* (ECAT2020) va ser aprovada pel govern de Catalunya a l'abril del 2012 i, d'acord amb l'*Estratègia Europa 2020*, defineix les línies mestres que pretenen orientar les polítiques públiques cap a la millora de la competitivitat i l'ocupació i cap a la generació d'un clima de confiança que reconduïx la situació econòmica i construeixi un model de creixement econòmic intel·ligent, sostenible i integrador. En aquest marc, l'ECAT 2020 concreta 6 àmbits d'actuació prioritaris: ocupació i formació, cohesió social, innovació i coneixement, dinamisme empresarial, economia verda i internacionalització. Dins de les línies de desenvolupament de l'ECAT 2020 es troba l'*Estratègia de recerca i innovació per a l'especialització intel·ligent de Catalunya* (RIS3CAT),⁸⁵ que s'emmarca en la ja al·ludida RIS3 promoguda per la UE i en les prioritats temàtiques on s'invertiran la major part dels fons de la política de cohesió, especialment els FEDER.

La RIS3CAT va ser presentada el 2014 i parteix de la visió següent: Catalunya és un país de base industrial, que té una economia oberta, competitiva i sostenible, que combina talent, creativitat, un teixit empresarial diversificat i un sistema propi de recerca d'excel·lència, en el marc d'una societat dinàmica, emprenedora i inclusiva; a més, a la regió conviuen multinacionals i empreses locals, sectors consolidats i amb lideratge internacional i sectors tecnològics emergents.

⁸⁵ Les altres tres línies de desenvolupament han estat una planificació estratègica dels fons europeus, l'adequació dels plans i actuacions sectorials amb les prioritats Europa 2020 i el diàleg social permanent.

La RIS3CAT defineix quatre objectius estratègics i quatre eixos d'actuació. Els objectius són: (i) Reforçar la competitivitat del teixit empresarial mitjançant la millora de l'eficiència dels processos productius, la internacionalització i la reorientació dels sectors consolidats cap a activitats de més valor afegit. (ii) Potenciar les noves activitats econòmiques emergents a partir de la investigació, la creativitat i la innovació, per crear i explotar noves oportunitats de mercat. (iii) Consolidar Catalunya com a pol europeu de coneixement i connectar les capacitats tecnològiques i creatives amb els sectors existents i emergents del territori. (iv) i Millorar globalment el sistema català d'innovació, reforçar la competitivitat de les empreses i orientar les polítiques públiques cap al foment de la innovació, la internacionalització i l'emprenedoria.

Els quatre eixos d'actuació són els següents: 1. Àmbits sectorials líders. 2. Activitats emergents. 3. Tecnologies facilitadores transversals. 4. Entorn d'innovació. L'eix 1 es focalitza en set àmbits que, pel seu pes i potencial, poden actuar com a clau de la recuperació econòmica i de la reorientació de l'economia catalana cap a un model de creixement intel·ligent, sostenible i integrador.⁸⁶ L'eix 2 pretén identificar i impulsar noves oportunitats econòmiques en àmbits emergents, a partir de les capacitats tecnològiques (noves activitats generades a partir del canvi tecnològic i d'innovacions d'avantguarda) i de les sinergies entre àmbits sectorials relacionats (entre una branca ben establerta i una de nova que encara no s'ha acabat de desenvolupar).⁸⁷ L'eix 3 se centra en les tecnologies que han de ser el principal instrument transformador del teixit productiu i generar noves oportunitats científicotecnològiques i econòmiques.⁸⁸ Finalment, l'eix 4 es focalitza en la millora de l'entorn d'innovació.⁸⁹

Per realitzar els quatre objectius estratègics s'articulen nou instruments que incideixen en els eixos 1, 2 i 3 i cinc polítiques que incideixen en l'eix 4. Aquests nou instruments són: comunitats de la RIS3CAT, activitats emergents, desenvolupament de capacitats tecnològiques clau, infraestructures de recerca i transferència tecnològiques, projectes col·laboratius d'IDI, valoració i transferència tecnològiques, cooperació internacional, compra pública innovadora i projectes d'especialització i competitivitat territorial (PECT). Les cinc polítiques públiques connectades amb l'eix 4 són: agenda digital, emprenedoria, econinnovació, innovació no tecnològica (és a dir, la implantació de nous models organitzatius basats en la professionalització i la millora de la gestió empresarial) i formació i talent.

Sens dubte, l'instrument més ressenyable que preveu la RIS3CAT són les comunitats, és a dir, agrupacions voluntàries d'empreses i agents del sistema d'IDI que impulsen plans de transformació econòmica en els àmbits sectorials líders. Les comunitats obtindran, per concurrència

⁸⁶ Els set grans àmbits sectorials líders són: alimentació, energia i recursos, sistemes industrials, indústries basades en el disseny, indústries relacionades amb la mobilitat sostenible, indústries de la salut i indústries culturals i basades en l'experiència.

⁸⁷ La RIS3CAT preveu fórmules de suport per explorar noves activitats econòmiques basades en una oportunitat de mercat, en una necessitat tecnològica o en nou coneixement generat, a partir de la col·laboració d'agents d'àmbits diferents. Durant el procés d'elaboració de l'estratègia han aflorat alguns àmbits d'activitat emergent, com aplicacions mòbils, l'electrònica impresa i la biomassa.

⁸⁸ Concretament, es tracta de les TIC (definició àmplia que inclou la microelectrònica i la nanoelectrònica), la nanotecnologia, la fotònica, els materials avançats, la biotecnologia i les tecnologies de fabricació avançada.

⁸⁹ Aquest eix es refereix a elements com la qualitat de la formació i l'educació de la població, la dotació d'infraestructures, la capacitat d'organització i de gestió de les empreses i l'existència d'un marc institucional que afavoreixi la innovació i la seva difusió en el sistema econòmic. Es tracta, en definitiva, dels elements essencials per a la competitivitat de les empreses en un territori.

competitiva, una acreditació de la Generalitat que els donarà opció a obtenir un ajut del Programa operatiu FEDER de Catalunya 2014-2020 (PO FEDER) per al seu pla d'actuació. Aquestes comunitats es van començar a articular a finals del 2014, en la línia de connectar els centres d'IDI ja existents entorn a diferents sectors punters (alimentació, energia i química, etc.).

Juntament amb les comunitats RIS3CAT, destaquen també com a instrument d'implementació de l'Estratègia els PECT. Es tracta d'iniciatives que articulen projectes per a la transformació econòmica d'un territori a partir de la col·laboració entre els seus agents, és a dir, administracions locals, agents de recerca i innovació, empreses, associacions i entitats. Els PECT també obtindran, per concurrència competitiva, una acreditació de la Generalitat que els permetrà optar a fons europeus per al seu pla d'actuacions. En definitiva, aquests instruments també es conceben com a projectes col·laboratius voluntaris amb una massa crítica suficient per transformar un territori concret a través de la innovació, a diferència de les comunitats que se centren en un teixit productiu concret i en un àmbit sectorial.

Pel que fa a les polítiques públiques connectades amb l'eix 4, destaca per sobre de totes l'Agenda Digital per a Catalunya 2020, emmarcada en l'Agenda Digital per a Europa 2020. La seva pretensió és construir una regió pionera en l'aprofitament de les TIC, per millorar globalment la qualitat de vida, l'eficiència i competitivitat. L'Agenda estableix 8 eixos d'actuació (competitivitat empresarial, administració electrònica, seguretat digital, innovació i investigació digital, etc.) i s'associa a cadascun d'aquests una estratègia d'actuació (respectivament, millora de la competitivitat i anells sectorials, administració electrònica i govern obert, confiança d'empreses i ciutadans i seguretat digital, i xarxes d'investigació i transferència tecnològiques i xarxes d'innovació de proximitat). Per assegurar la consecució dels seus objectius es desenvolupa un model operatiu basat en tres pilars: els projectes tractors (eTurisme, comerç electrònic, targeta ciutadana, Mobile World Capital, etc.), la implantació d'un nou model de TIC i el desenvolupament d'infraestructures de telecomunicacions. Finalment, i també per aconseguir els seus objectius, l'Agenda defineix tres instruments de seguiment i avaluació de resultats: l'Índex digital (indicador per a les dades comparatives entre regions); l'Agenda Digital per a Europa (per determinar l'evolució de Catalunya respecte de la resta de regions) i el Quadre de Comandament Idigital (per al desenvolupament dels projectes i iniciatives que desplegui l'Agenda Digital catalana). Per desenvolupar aquesta Agenda es crea una estructura de governança fonamentada en tres òrgans: la governança Idigital, que dóna suport especialitzat a l'execució dels projectes, els coordina i informa dels seus resultats; el Consell TIC de Catalunya, com a òrgan consultiu del govern amb les funcions habituals d'aquests òrgans, i els equips de projecte, àmbit on es troben totes les iniciatives de desenvolupament operatiu de l'Agenda (projectes tractor, infraestructures i nou model de TIC).

Però no és aquesta l'estructura de governança més rellevant, sinó que la mateixa RIS3CAT en preveu una altra de més abast, ja que assenyala que es tracta d'una estratègia que lidera el govern però que protagonitzen els agents del sistema de recerca i innovació. El sistema de governança ideat vol garantir quatre objectius: (i) el lideratge del Govern i la coordinació de les polítiques públiques a través del Comitè de Direcció de la RIS3CAT; (ii) l'ús eficient i eficaç dels recursos públics a través de dues comissions que coordinen els recursos del marc financer pluri-annual de la UE 2014-2020 a Catalunya; (iii) la participació activa de la quàdruple hèlix, és a dir, administracions, empreses, universitats i societat, i (iv) la permeabilitat de la RIS3CAT als condicionants de l'entorn i a les necessitats canviants de la societat, en general, i dels agents de la

quàdruple hèlix, en particular, que es garanteix mitjançant un sistema de seguiment i avaluació de les actuacions i del seu impacte que proporcionarà informació i dades per revisar, si és el cas, els programes, les iniciatives, els instruments i les inversions de la RIS3CAT.

Respecte del primer objectiu (i), el Comitè de Direcció de la RIS3CAT, creat per acord del govern el 17 de desembre de 2013, és l'òrgan delegat d'aquest que elabora, impulsa i coordina la RIS3CAT. És un òrgan col·legiat constituït pel titular de la Direcció General de Política i Promoció Econòmica i de la Direcció General de Recerca, del Departament d'Economia i Coneixement, i pel titular de la Secretaria d'Empresa i Competitivitat, del Departament d'Empresa i Ocupació. Les seves principals funcions són les següents: proposar al Govern l'aprovació de l'Estratègia; aprovar les prioritats estratègiques anuals de la RIS3CAT; garantir la seva coherència amb la política pressupostària de la Generalitat, l'ECAT 2020 i els plans del govern; impulsar la coordinació amb altres administracions vinculades amb la RIS3CAT, particularment amb la Comissió Europea, l'Administració central i les administracions locals; impulsar la coordinació i la col·laboració dels departaments amb altres administracions i amb els agents del sistema d'IDi en totes les actuacions relacionades amb la RIS3CAT; definir i gestionar el seguiment intern i extern de l'Estratègia; aprovar el seu informe anual d'execució i seguiment; designar els membres del Comitè Tècnic de la RIS3CAT que assisteix al Comitè de Direcció, i aprovar el pla de comunicació de l'Estratègia.

Respecte del segon objectiu (ii), el Govern va crear, per acord de 23 de desembre de 2013, dues comissions per coordinar els recursos del marc financer plurianual de la UE 2014-2020 a Catalunya i optimitzar-ne l'absorció i l'aplicació: la Comissió de Coordinació dels Fons Europeus del Marc Estratègic Comú, que garanteix la coherència entre els programes operatius dels fons europeus i la RIS3CAT, i la Comissió Interdepartamental de Recursos Financers de la UE, per optimitzar el finançament de les iniciatives del govern amb fons europeus i identificar nous àmbits de col·laboració en el marc de les prioritats que fixa la Comissió Europea.

Respecte del tercer objectiu (iii), ja s'ha explicat que la RIS3CAT aposta per combinar instruments d'IDi, entre els quals destaquen les comunitats i els PECT.

Respecte del quart objectiu (iv) i en matèria de seguiment, ja s'ha avançat que el Comitè de Direcció de la RIS3CAT defineix el seu sistema de seguiment intern i aprova l'informe anual d'execució. Per la seva banda, el Comitè Tècnic realitza el seguiment ordinari de les actuacions de l'Estratègia, amb l'objectiu de verificar que les activitats es planifiquen, que els fons s'utilitzen correctament i que els indicadors de resultats evolucionen en la direcció adequada; també elabora l'informe anual d'execució i seguiment de l'Estratègia.

Les funcions de seguiment i avaluació de les actuacions s'atribueixen a les entitats directament responsables d'aquestes així com al Comitè de Direcció de la RIS3CAT, i sempre resulten la participació d'experts independents. Es preveu realitzar una avaluació intermèdia del conjunt de la RIS3CAT l'any 2017 i una avaluació al final del període, ambdues també dutes a terme per experts independents.

En matèria de revisió, el sistema de governança de la RIS3CAT disposa una revisió contínua a partir de l'evolució dels indicadors de seguiment i dels condicionants de l'entorn. El Comitè Tècnic n'és el responsable de manera que, quan sigui procedent, elaborarà propostes de revisió de les actuacions i les elevarà al Comitè de Direcció.

Per concloure amb l'exposició de la RIS3CAT, cal apuntar que el seu Comitè Director va aprovar el Pla d'acció 2015-2020. Aquest detalla alguns dels punts de l'Estratègia, concretament els connectats amb les actuacions dels tipus 1 i 2 que s'emmarquen en el seu sistema de governança.⁹⁰ Es concep com un pla dinàmic revisable al llarg de la seva implementació, la qual és coherent amb el seu contingut, que recull principalment previsions generals i expectatives; de fet, com el mateix Pla apunta, les seves previsions pressupostàries estan subjectes a les subvencions del FEDER. També els indicadors per al seguiment i l'avaluació de les activitats són molt genèrics,⁹¹ cosa que requerirà una concreció posterior.

Finalment, per completar el dibuix dels instruments vigents de planificació i prioritització de la IDi a Catalunya, cal recordar que, des de la perspectiva sectorial, ja s'ha destacat la rellevància dels àmbits de la salut i l'alimentació en aquesta regió. La importància d'aquests ha conduït a aprovar dos instruments de planificació en aquests dos sectors. D'una banda, el Pla estratègic de recerca i innovació en salut 2012-2015 es va aprovar amb la intenció d'escurçar el període comprès entre els resultats de la recerca i la seva aplicació pràctica clínica i de salut pública. D'altra banda, es va aprovar el Pla estratègic de recerca, innovació i transferència agroalimentària 2013-2020.⁹²

1.4.3 Gestió i planificació de la col·laboració públicoprivada i de la transferència

La RIS3CAT admet que a Catalunya hi ha un problema de connexió que dificulta que el coneixement de les universitats i els centres de recerca es transfereixi al teixit empresarial. Per aquest motiu, estableix dos instruments d'implementació directament dirigits a la transferència i a la col·laboració públicoprivada: els projectes col·laboratius d'IDi i la valoració i transferència tecnològiques. L'objectiu dels primers és que la recerca de frontera que duen a terme els organismes d'investigació es posi a l'abast del teixit empresarial català, mitjançant la cooperació efectiva entre agents científics i empreses en consorcis locals o internacionals. Això hauria de generar nous productes o serveis d'alt valor afegit, que representin un elevat repte tecnològic i que difícilment es podrien dur a terme de manera exclusivament privada a causa de l'alt risc tecnològic associat.

90 Concretament: 1. Instruments de la RIS3CAT per a l'especialització intel·ligent (comunitats, PECT i activitats emergents). 2. Instruments d'IDi emmarcats en la governança de la RIS3CAT (nuclis tecnològics, altres projectes col·laboratius, indústria del coneixement, altres instruments de transferència tecnològica, compra pública innovadora, capacitats tecnològiques de les infraestructures de recerca i innovació, cooperació internacional i ciutats intel·ligents). 3. Altres instruments o actuacions de suport a la IDi, que contribueixen a la realització dels objectius de la RIS3CAT però que no estan subjectes al seu sistema de governança (per a cada cas s'articulen els mecanismes de coordinació més adequats). 4. Polítiques i actuacions públiques que incideixen en el sistema de recerca i innovació i que contribueixen a la realització dels objectius de la RIS3CAT, encara que no s'inclouen en el pla d'acció, ja que es regeixen pels seus propis objectius, pressupostos i indicadors.

91 S'enumeren els següents: nombre de projectes d'IDi, inversió privada i pública en IDi associada als projectes, retorn de fons europeus associat als projectes, nombre d'empreses que participen en els projectes, nombre d'empreses que col·laboren amb centres de tecnologia i d'investigació, nombre de projectes en què col·laboren socis internacionals, creació neta d'ocupació associada als projectes i nombre de sol·licituds de propietat intel·lectual associades als projectes.

92 Hi ha altres instruments de planificació centrats en les prioritats estratègiques catalanes/europees que tangencialment afecten la IDi. El cas més paradigmàtic és el Pla de l'energia i el canvi climàtic de Catalunya 2012-2020, elaborat coordinadament entre el Departament d'Empresa i Ocupació i el de Territori i Sostenibilitat. El seu setè eix és accelerar l'impuls de la IDi de noves tecnologies en l'àmbit energètic, a través de dues vies: incrementar la cooperació entre els diferents actors participants en IDi en el terreny de l'energia combinant les seves potencialitats, i el paper de l'Institut de Recerca en Energia de Catalunya (IREC).

La valoració i transferència de tecnologia és un altre instrument de la RIS3CAT que pretén que les administracions públiques ofereixin suport econòmic, sota el principi de risc compartit, a actuacions que tenen com a objectiu incrementar el valor de mercat de tecnologies que s'han identificat com a comercialitzables. Aquestes actuacions poden consistir en la realització de proves tècniques que demostrin la viabilitat de la tecnologia, el disseny del pla de negoci, l'elaboració de prototips i presèries, la realització de proves de concepte o de mercat o l'elaboració d'estudis de mercat, plans de negoci i plans d'explotació o comercialització de patents.

Des d'un punt de vista orgànic, ACCIÓ és la principal protagonista en el moment d'implementar aquests instruments.⁹³ Des d'aquesta agència es classifiquen en set les activitats en matèria de transferència i col·laboració publicoprivada. A dues ja s'hi ha fet referència: TECNIO i les comunitats RIS3CAT. Sobre aquestes últimes no cal afegir res des de la perspectiva de la transferència i col·laboració publicoprivada, ja que s'estan constituint. En canvi, respecte de TECNIO cal afegir que ACCIÓ va crear el 2008 aquesta marca per promoure específicament la transferència i la col·laboració publicoprivada en els seus centres (CTA) i grups (CIT) en set àmbits tecnològics: biotecnologia i ciències de la salut, alimentació, informació i comunicació, materials, energia i medi ambient, química i tecnologies de la producció. A més, la seva Fundació CTM-Centre Tecnològic centra la seva activitat en els àmbits de tecnologia ambiental i de materials, biomecànica, energia, simulació i disseny innovador, i processos de conformació. També cal ressenyar que TECNIO ofereix una sèrie de programes de suport a la innovació i a la transferència que inclouen el suport financer; per exemple, una iniciativa recent és el programa de mobilitat TECNIO Spring 2013-2015, dirigit a contractar científics sèniors o experimentats en el camp de la investigació aplicada o la transferència, que treballen en centres TECNIO.

Juntament amb TECNIO i les comunitats RIS3CAT, ACCIÓ porta a terme 5 activitats més centrades en la col·laboració científica publicoprivada i la transferència: 1. Assessorament tecnològic. 2. Innovació empresarial. 3. Recursos per ID. 4. Programa d'emprenedoria corporativa. 5. Valoració tecnològica.

Els assessors tecnològics orienten de forma gratuïta, especialitzada i personalitzada en els processos de creació i finançament de nous productes, processos i serveis, amb l'objectiu final de posicionar millor les empreses que tenen establiment operatiu a Catalunya.

Dins de les activitats dirigides a la innovació empresarial s'emmarquen diversos programes, entre els quals destaquen els Bonus d'Innovació Tecnològica (Tecnobonus), destinats a incentivar que les pimes duguin a terme els seus primers projectes d'innovació amb proveïdors tecnològics. Es tracta d'ajuts a fons perdut per contractar serveis tecnològics diferencials realitzats per proveïdors acreditats per ACCIÓ, com estudis de viabilitat o de validació de processos pilot.

En el marc dels recursos per IDi, ACCIÓ dona suport i assessoria a les empreses i els agents tecnològics interessats a participar en programes nacionals i internacionals. Aquí destaca el programa Nuclis d'Innovació Tecnològica, que impulsa les activitats de recerca i desenvolupament experimental amb component internacional en tecnologies clau, que difícilment podrien desen-

⁹³ En l'àmbit sectorial, però incardinat igualment en la política científica del govern autonòmic, hi ha l'Institut d'Investigació i Tecnologia Agroalimentària (IRTA), al qual ja s'ha fet referència. Es tracta d'un institut de la Generalitat dirigit a impulsar la IDi en aquest àmbit, a facilitar la transferència dels avenços científics assolits i a propiciar la màxima col·laboració entre el sector públic i el privat.

volupar-se amb la iniciativa privada sense suport públic. El Programa d'emprenedoria corporativa té com a objectiu afavorir la connexió entre les grans i les mitjanes empreses amb els emprenedors, investigadors, *start-ups* i petites empreses, per trobar sinergies que els permetin desenvolupar projectes col·laboratius de creixement.

Finalment, la línia de valoració tecnològica s'orienta a dotar de valor comercial una tecnologia, amb l'objectiu que pugui ser transferida al teixit industrial. Destaquen en aquest sentit les unitats de valoració, dedicades a detectar noves tecnologies amb un elevat potencial comercial i a impulsar activitats de valoració tecnològica en l'entorn de les universitats catalanes. Aquest procés de valoració es tradueix en el suport a la comercialització de la tecnologia generada a les universitats a través de dues vies: la creació d'una nova empresa de base tecnològica (EBT) o l'acompanyament en la llicència a una empresa que ja opera en el mercat i que s'encarregarà de desenvolupar productes o processos nous. En una línia concomitant, hi ha diversos programes per afavorir la creació o consolidació d'EBT en què el protagonisme el tenen diverses escoles de negocis; concretament, es tracta dels programes TEA ACCIÓ-IESE, EMPENTA ACCIÓ-ESADE i MAP ACCIÓ-EADA.

A més, convé remarcar que des del Departament d'Empresa i Ocupació s'han implantat els doctorats industrials com a mecanisme de transferència del talent, és a dir, l'investigador. El disseny respon als paràmetres següents: el futur doctor és contractat per una empresa per un període de 3 anys; compta amb supervisió acadèmica (el seu director de tesi) i industrial (el responsable del projecte a l'empresa); la dedicació del doctorand se centra exclusivament en el projecte d'investigació i es distribueix aproximadament al 50 % entre les instal·lacions de la universitat i de l'empresa. La clau del programa consisteix que el projecte de tesi s'inscriu en la investigació estratègica de l'empresa, i hi ha dos modalitats: els cofinançats per la Generalitat i els que reben una ajuda específica.

Tot el que s'ha descrit fins aquí s'ha ideat i implantat des de l'Agència ACCIÓ. No obstant això, l'octubre del 2014 el Departament d'Economia i coneixement va presentar el programa Indústria del Coneixement per afavorir el desenvolupament de noves empreses de base científica d'origen universitari o de centres de recerca (*spin-offs*), per transferir la tecnologia i el coneixement generats en l'entorn acadèmic i científic al sector empresarial. Aquest programa preveu el finançament de projectes basats en la investigació amb l'objectiu d'acompanyar-los, des de la fase inicial de prototip fins a la seva introducció en el mercat. A més, inclou un programa de formació i mentors.

El programa Indústria del Coneixement consta de tres fases: llavor, producte i mercat. La primera convocatòria de les fases llavor i producte es va obrir al gener del 2015.

La fase llavor és de valoració. S'hi s'ofereixen ajudes destinades a la protecció del coneixement i dels primers treballs de desenvolupament d'un producte (els preprototipus). També s'hi ofereixen formació, assessorament i mentoria sobre gestió empresarial, coordinada per la Universitat de Califòrnia, Berkeley. La convocatòria pública la gestiona l'AGAUR.

La fase producte és l'anomenada *prova de concepte*. S'hi s'ofereixen ajudes per prototipar la tecnologia o producte i demostrar la viabilitat del projecte. La convocatòria pública es gestiona també des de l'AGAUR.

La fase mercat és la fase de capitalització *early-stage*. S'obrirà una línia de préstecs de l'Institut Català de Finances, destinada a l'inici de l'acció comercial i la producció, entre altres objectius. El Departament d'Economia i Coneixement ha d'establir un fons de garantia per donar cobertura parcial del risc assumit i facilitar l'accés al crèdit sense avals ni altres garanties.

Finalment, cal esmentar que tant les universitats com altres agents del sistema estan realitzant esforços per enfortir les capacitats de valoració del coneixement, tant des d'un punt de vista estratègic com operatiu. En aquest sentit, totes les universitats catalanes han posat en marxa diverses iniciatives, com ara la creació de fons de finançament, viviers especialitzats o programes concrets, com el Corporate Venturing de la Universitat de Girona o l'espai EUREKA de la Universitat Autònoma de Barcelona. En tot cas, caldrà esperar per conèixer l'impacte d'aquestes activitats en la transformació del coneixement en activitat econòmica i benestar social.⁹⁴ El que ja ha demostrat ser a Catalunya un instrument molt emprat i reeixit en el camp de la col·laboració i la transferència són els parcs científics i tecnològics, atès que aquesta comunitat lidera el rànquing en nombre d'instruments de col·laboració i transferència, i compten amb el suport d'ACCIÓ.⁹⁵

94 En relació amb l'activitat de les universitats en matèria de transferència, vegeu PALOMAR, A.; TESTAR, X. «Transferència de tecnologia de las universidades catalanas a las empresas. Aportación de los contratos de IDI a la innovación empresarial». A: *Informe CYD 2009: La contribución de las universidades españolas al desarrollo*. Barcelona: Fundación Conocimiento y Desarrollo, 2008, p. 401-409.

95 95. Sobre el paper dels parcs científics en la política de les CA vegeu CASTILLO, J.; HAARICH, N. «Papel de los parques...». *Op. cit.*, p. 59-66. Igual que succeeix a escala estatal, també hi ha la Xarxa de Parcs Científics i Tecnològics de Catalunya (XPCAT).

2. Part segona. Conclusions sobre els sistemes de recerca i innovació europeus

2.1 La gestió de la ciència

2.1.1 Rellevància i conseqüències de l'assumpció de competències en política científica

Resulta fonamental avaluar quin grau d'influència té el repartiment constitucional de competències en política científica en el major o menor desplegament competencial dut a terme per les diferents instàncies estatals i regionals.

A Alemanya la competència en ciència es configura com a concurrent i destaca, sens dubte, l'elevat grau d'actuacions conjuntes entre Federació i *länder*. Aquesta col·laboració abasta tant l'aprovació dels programes d'IDI com el seu finançament i, en aquest últim àmbit, sobresurt per la seva importància del cofinançament dels PRO.

Tant a Àustria com a Espanya la competència en ciència es configura al marge dels tipus competencials clàssics, atès que es tracta d'una competència de foment que col·loca en una posició de relativa igualtat ambdues instàncies de poder. A Espanya, la inicial paritat d'Estat i CA s'ha vist reforçada pel disseny de la competència de foment de la investigació científica i tècnica realitzat pel TC. A Catalunya, el destacable paper de la Generalitat s'ha consolidat després de l'àmplia assumpció d'aquesta competència en l'Estatut vigent.

No obstant això, l'anàlisi de la distribució competencial en política científica no pot aturar-se aquí, ja que resultaria parcial. De l'anàlisi dels diferents països es desprèn la decisiva importància que tenen certes competències estatals alienes a aquesta matèria però amb una incidència directa. Si bé les competències concretes varien d'una constitució a una altra, és comuna l'assignació a l'Estat d'importants facultats en matèria de propietat intel·lectual i industrial, de mercat laboral i d'educació superior, i això inclou la regulació de les universitats, agents clau del sistema científic. També resulten cabdals les competències estatals relatives a l'ordenació general de l'economia, així com les limitades facultats fiscals de les regions. Com a resultat, si s'atén al repartiment competencial en política científica sembla que Estat i regions se situen en un pla d'igualtat, però les capacitats estatals són gairebé sempre superiors gràcies a les seves competències en altres sectors propers a la ciència i a les seves competències economicofiscals. A més, la preeminència estatal ve igualment determinada pel seu major pressupost i massa crítica, tant geogràfics com poblacionals.

D'altra banda, més enllà del repartiment concret de competències, la configuració general i la dinàmica real del sistema de descentralització política tenen el seu lògic reflex en la política científica. Les tasques conjuntes entre la Federació i els *länder* alemanys propicien una intensa interrelació entre les dues instàncies, que condiciona l'exercici de totes les competències. La preeminència de la Federació a Àustria condueix a un seguidisme generalitzat de les polítiques estatals per part dels *länder*, encara que algunes regions hagin apostat per polítiques pròpies. L'absència de coordinació estatal a Espanya en polítiques que necessiten unitat d'acció limita l'avanç de sectors on les competències autonòmiques són rellevants.

Sigui com sigui, no es pot menystenir en cap cas el paper que les constitucions dels països descentralitzats de la UE atorguen a les regions en política científica, encara que l'extens marge de què disposen no sigui emprat de la mateixa manera per totes. Malgrat que la Constitució estableix un sistema similar a Àustria i a Espanya, el pes que en general tenen les CA en matèria científica és superior al dels *länder* austríacs. És més, fins i tot existint a Alemanya, Àustria i Espanya un model bàsicament simètric de descentralització política, el paper de les diferents regions en un mateix país és diferent.

Les regions punteres en ciència desenvolupen la seva competència combinant dos factors que es complementen. En primer lloc, dissenyen una política científica sòlida i pròpia concentrada a potenciar els punts forts de la regió, que funciona alhora com a parapet per limitar la interferència de l'Estat. En segon lloc, plantegen una política científica que tracta d'obtenir el màxim rendiment de la que desplega l'Estat, i implementen accions que la complementen per beneficiar la regió.

En definitiva, es pot sostenir que són diversos els factors que condicionen el paper de l'Estat i les regions en política científica: clarament el repartiment competencial en aquesta matèria, però també certes competències estatals relacionades amb la ciència o l'economia, així com la configuració i la dinàmica del sistema general de descentralització política. Dins d'aquest marc, la voluntat dels governs regionals en el moment de desplegar les seves capacitats en política científica és decisiva.

Aquest diferent grau de compromís dels estats i les regions amb el sistema de la ciència demostra que la seva configuració final no ve condicionada principalment per l'existència de mecanismes jurídics concrets que afavoreixin l'eficiència del sistema, sinó per la voluntat d'utilitzar-los. Aquesta circumstància es fa meridianament evident en una peça clau en el sistema científic: la col·laboració entre Estat i regions.

2.1.2 Relacions de col·laboració entre els diversos nivells de poder públic

En el terreny de la col·laboració pot traçar-se una línia molt nítida que separa Alemanya de la resta de casos analitzats: la col·laboració i la coordinació entre la Federació i els *länder* alemanys és virtut i eix del seu sistema de la ciència. En contrast, a Àustria i Espanya la col·laboració entre Estat i regions és un dels punts més febles del sistema.

Com acaba d'avançar-se, els dèficits de col·laboració detectats no són atribuïbles principalment a deficiències en els instruments de col·laboració, sinó que descansen en moltes ocasions en la manca de voluntat política de l'Estat i/o de les regions. De fet, aquests instruments són comuns a Alemanya i a la resta de països, però s'utilitzen de forma molt diferent en els dos casos: es tracta, fonamentalment, de la col·laboració orgànica, en òrgans de participació multilateral o agències; i d'acords entre Estat i regions, a través de programes plurianuals multilaterals o de convenis verticals.

En gairebé tots els països estudiats hi ha òrgans de col·laboració multilateral on es reuneixen representants de l'Estat i de les regions: la GWK alemanya, la Plattform FTI Österreich austríaca i el Consell de Política Científica, Tecnològica i d'Innovació espanyol. Els dos primers són de creació recent; respecte del Consell espanyol és ressenyable que la nova LCTI n'ha retocat la com-

posició i les funcions de cara a potenciar-ne el treball com a òrgan de col·laboració, que fins ara ha estat limitat. El temps donarà la mida de la utilitat d'aquests òrgans a Alemanya i Àustria i també de la virtualitat dels canvis normatius produïts a Espanya, que en els anys d'aplicació de la LCTI no semblen gaire significatius.

En el camp de la col·laboració orgànica, destaquen per sobre d'altres les agències alemanyes que es gestionen conjuntament per Estat i *länder* a través del Projektträger. En canvi, aquest tipus de col·laboració ha estat una altra oportunitat perduda als altres països, especialment a Espanya, on la Llei 28/2006, de 18 de juliol, d'agències estatals per a la millora dels serveis públics, podria haver propiciat la presència activa de les CA en agències com el CSIC i, en canvi, les comunitats només són presents en els instituts d'investigació de caràcter mixt que hi ha als diferents territoris.⁹⁶

Passant ara als acords entre Estat i regions, a Alemanya els programes multilaterals es dissenyen i es financen conjuntament entre Federació i *länder* i tenen un paper essencial, sobretot els relatius als PRO; l'ús que s'ha fet d'aquests acords de programació conjunta demostra clarament la seva oportunitat i eficàcia en matèria científica. En països com Àustria també s'han aprovat recentment programes que emfatitzen el paper dels *länder*, però la seva agenda i disseny no han estat producte de la col·laboració sinó de decisions unilaterals de la Federació. A Espanya, els programes multilaterals també són dissenyats pel govern central, encara que en el seu finançament i gestió hi participin les CA.

Dins de la col·laboració mitjançant acords, sobresurt a Espanya l'ús dels convenis verticals bilaterals com a mecanisme habitual de relació entre Estat i CA en matèria científica, de la mateixa manera que succeeix en molts altres àmbits; a través d'aquests convenis es decideixen temes tan fonamentals per a la investigació com les infraestructures o la creació de centres d'IDI.⁹⁷ En la línia de la bilateralitat se situen també els nous mecanismes de col·laboració Estat-Generalitat que recull l'EAC, que es preveuen amb caràcter general en el títol dedicat a les relacions entre ambdues instàncies i que s'han d'aplicar, per tant, a l'àmbit de la ciència.⁹⁸

Els programes multilaterals austríacs i els convenis bilaterals espanyols són clars exponents de com els dos estats tracten les regions com un agent més del sistema i no com un interlocutor qualificat, amb prioritats polítiques pròpies que han de coordinar-se en el marc d'una orientació científica global. És cert que l'Estat ha de buscar un equilibri entre la igualtat de les parts i l'eficiència del sistema, però igualtat no significa necessàriament tracte igualitari i, sobretot, l'Estat té l'obligació d'aconseguir una política coordinada que assegurï la seva eficiència. Aquesta coordinació estatal no es produeix a Àustria ni tampoc a Espanya, tot i que la Constitució d'aquest últim país explicita el deure estatal de coordinació en matèria científica. L'absència d'una política científica coordinada és potser el major dèficit dels sistemes científics austríac i espanyol, que només lentament va procurant superar-se. Mentrestant, es disper-

96 Sobre la participació de les CA en aquestes agències, vegeu DIEZ BUESO, L. «¿Hacia una política científica...?». *Op. cit.*, p. 215.

97 Podeu trobar més informació sobre l'ús dels convenis en matèria científica a DIEZ BUESO, L. «¿Hacia una política científica...?». *Op. cit.*, p. 215.

98 L'Estatut assenyaleta que la col·laboració de l'Estat i Catalunya en matèria científica es fixarà en el marc de les relacions Estat i comunitat i que la participació de la Generalitat en la fixació de les polítiques que afectin aquesta matèria en l'àmbit de la UE i en altres organismes i institucions internacionals serà fixada en aquest mateix marc.

sen esforços i recursos i es perjudica l'objectiu d'aquests països d'alinear-se entre els que lideren la ciència a la UE.⁹⁹

El tema de la coordinació s'ha d'abordar des d'una perspectiva diferent al Regne Unit, atès que la gestió de la ciència recau bàsicament en els set RC. A més de la formació predoctoral i postdoctoral, aquests assumeixen el finançament dels projectes de recerca per branques de coneixement, i aconsegueixen portar a terme a través del mecanisme pressupostari una coordinació eficaç de les actuacions d'IDi i dels seus agents. Aquest mecanisme de coordinació està poc explorat fins avui a Espanya, encara que l'Agència d'Investigació que preveu la LCTI (encara no creada) podria portar a terme tasques de coordinació de l'actuació dels agents mitjançant la distribució de fons a través de les diferents convocatòries, atès que es preveu que aquesta Agència disposi d'autonomia per al finançament, l'avaluació i la verificació de l'activitat de recerca.

2.1.3 Valor i repercussions de la bona governança científica

La potenciació de les polítiques científiques en els països i regions estudiats ha provocat un creixement de les seves estructures de governança, que quan han estat adequades han estimulat al seu torn el progrés en la IDi. Com a conseqüència, cada vegada han hagut de prendre en consideració nous agents i nous reptes que s'han integrat en la governança. Aquest cercle que es retroalimenta ha conduït al disseny d'entramats complexos en tots els casos. Aquesta complexitat és símptoma de la conveniència de reformular aquestes estructures, en major o menor mesura depenent del país o regió. Tanmateix, la complexitat també ha de considerar-se un element intrínsec al sistema de governança de la ciència, atès que en el seu univers intervenen un bon nombre d'agents de naturalesa molt diversa que han d'incardinar-se i, al mateix temps, tenir el seu propi espai.

Quines són les claus per a la millora de la governança científica després d'haver vist els sistemes analitzats?

L'arquitectura de la governança s'ha d'ajustar a l'objectiu principal de les polítiques científiques, és a dir, ha de proporcionar una infraestructura de coneixements i un sistema d'incentius, que no només afronti els errors del mercat en relació amb les inversions insuficients en IDi, sinó també i probablement de manera principal els errors sistèmics que dificulten les relacions dinàmiques. Per aquest motiu, resulta determinant la decisió de situar la direcció de la política científica en un departament o un altre, ja que en dependran les assignacions pressupostàries a la ciència i les relacions de col·laboració i de coordinació dins del mateix govern i amb la resta d'actors del sistema. A més, la ubicació de la política científica a un determinat departament reforçarà o afeblirà l'anomenat *triangle del coneixement*, és a dir, les relacions entre educació, recerca i innovació. No obstant això, la concentració de la ciència i la universitat en un mateix departament també pot diluir el pressupost que es dedica a cadascun d'aquests dos àmbits, de manera que, tenint present aquest perill, s'haurà de combatre si s'escau.

⁹⁹ GONZÁLEZ parla de la conveniència de concertar una política global entre Estat i regions per construir una política científica potent i així no afavorir les línies de recerca d'altres països de la Unió a GONZÁLEZ, A. «Organización territorial del Estado en ciencia y tecnología: Propuestas para la integración de políticas públicas». *Revista MI+D* (2006): *20 años de la Ley de Ciencia*.

Si s'analitza on s'ubica la direcció de la ciència en els països i regions estudiats es constata la presència de dos tipus de departaments: els vinculats a la ciència i a l'educació i els vinculats a l'economia. A Àustria i Catalunya comparteixen protagonisme. A Alemanya, malgrat que la direcció de la política científica recau principalment en el Ministeri d'Educació i Investigació, el d'Economia i Tecnologia també té un pes molt rellevant en la planificació i el finançament de programes d'IDi.

En alguns casos, s'ha produït una excessiva diversificació de la direcció de la ciència entre diversos departaments, com a Àustria, on intervenen tradicionalment els ministeris de Ciència i Investigació, de Transport, Innovació i Tecnologia, i d'Economia, Família i Joventut. Aquesta àmplia diversificació no afavoreix la direcció unitària de la ciència, que a més s'haurà de coordinar amb la direcció de les polítiques sectorials d'altres departaments com el de Salut, Medi Ambient, Assumptes Socials o Agricultura, amb una presència cada vegada més gran en assumptes científics. Potser per aquest motiu, a la mateixa Àustria els ministeris tradicionalment encarregats de la IDi, el BMWFJ i el BMVIT, s'han unit en un de sol, el BMWFW.

Aquesta governança de la política científica, que ha d'integrar i coordinar tots els actors implicats, ha de complir amb un altre requisit vital per al seu èxit: l'estabilitat. Aquesta continuïtat convé que s'estengui als mecanismes de finançament, fonamentals en el sistema científic. L'exemple paradigmàtic d'estabilitat és Alemanya, tant en estructures com en finançament.

L'estabilitat en la governança ha de compatibilitzar-se amb una avaluació periòdica que permeti la seva adaptació a les noves necessitats. Alhora s'ha d'oferir un marge de flexibilitat i autonomia als agents del sistema, que ha derivat en gairebé tots els països i regions en la creació d'agències, amb funcions diverses en cada cas. Aquestes agències tenen un pes molt rellevant al Regne Unit, on constitueixen l'eix del sistema científic; a Alemanya són protagonistes en la gestió de la política científica, i a Espanya es dediquen principalment a la implementació de la ciència, com en el ressenyable cas del CSIC.

Aquest marge de flexibilitat i autonomia ha dut en moltes ocasions a la creació d'una miríada d'organismes i programes de naturalesa diversa. Aquesta proliferació ha conduït oportunament els governs a racionalitzar les estructures de governança i els programes de finançament de la ciència. En aquesta direcció es troben clarament el programa SUMA i les comunitats de la RIS3CAT.

Aquesta simplificació resulta del tot necessària, no només per motius econòmics, sinó també d'eficiència del sistema científic, a més d'afavorir la seva transparència. Les arquitectures complexes en què intervenen múltiples actors públics, semipúblics i privats, que desenvolupen programes de foment de la ciència també abundants, dificulten la transparència en tots els països i regions analitzats i, per tant, perjudiquen l'accés al sistema i, amb això, la seva eficiència. No obstant això, el moment de crisi econòmica ha portat a la reducció d'estructures sense comptar moltes vegades amb un criteri clar sobre la seva conveniència. Les duplicitats poden generar ineficiències, però en l'àmbit de la IDi s'ha de tenir present la rellevància d'una massa crítica suficient i, per tant, la necessitat de reflexionar sobre l'eliminació d'estructures, llevat que una avaluació *ex ante* de resultats així ho aconselli.¹⁰⁰

100 MERTON parla de la redundància funcional a diferència del *wasteful duplication* a MERTON, R. K. «Resistance to the systematic study of multiple discoveries in science». *European Journal of Sociology*, núm. 4 (02) (1963), p. 237-282.

2.2 La planificació de la política científica

2.2.1 Elaboració de les estratègies en recerca i innovació

La integració dels agents del sistema d'IDI en la formulació de les estratègies ha de ser no nominal sinó efectiva i dirigida a obtenir el màxim rendiment de sectors que, com el privat, es troben de vegades allunyats de la planificació de la ciència. En aquest terreny va destacar com a cas paradigmàtic l'*Austrian Federal Government Strategy for Research 2011*, que va posar fi a les crítiques contra el govern estatal de no escoltar els agents en el moment de planejar la seva política científica.

Precisament, la importància de la integració de tots els agents del sistema de recerca i innovació en la planificació de la política científica va provocar que la UE dissenyés un procés concret d'elaboració de les RIS3, de compliment obligat pels estats i les regions.

2.2.2 Coordinació de les prioritats científiques a través de les estratègies

El procés d'elaboració de les estratègies té com a finalitat no només incloure tots els agents implicats per aconseguir una planificació adequada i eficaç, sinó també afavorir la coordinació dels múltiples agents, que al seu torn provocarà una execució de l'estratègia millor i més eficaç. En aquest sentit, no s'ha d'oblidar que l'èxit de la planificació depèn en molt bona part del seu procés d'implementació.

Des de la perspectiva de la coordinació dels poders públics implicats en la política científica, als països descentralitzats resulta bàsica una planificació conjunta entre Estat i regions. Amb vista a aconseguir-la s'utilitzen diferents instruments, principalment els programes plurianuals multilaterals i les mateixes estratègies.

Els programes plurianuals s'utilitzen des de fa dècades a Alemanya com a mecanisme per fixar una política científica estable a mitjà-llarg termini i coordinada entre Estat i *länder*. De fet, fins a l'any 2006 aquests programes eren l'únic instrument de planificació en aquest país, i actualment destaquen per sobre d'altres els programes EXIST i BioRegio.

Les estratègies serveixen com a eina de planificació conjunta entre Estat i regions a Espanya: la LCTI crea l'*Estratègia espanyola de ciència i tecnologia i d'innovació* com a instrument de planificació amb què Estat i CA acorden els objectius que hauran de seguir, posteriorment, els plans estatals i autonòmics que s'aprovin.

Actualment, amb la RIS3 ha culminat un gir que s'estava produint des de feia temps, com és la imprescindible coordinació de la planificació d'estats i regions amb la determinada des de la UE. Aquesta coordinació imposada per la Unió és especialment rellevant en el cas de països que, com Espanya, no tenen pes específic en la presa de decisions europees sobre IDi; o de regions com Catalunya, que no disposen d'una intervenció directa en les decisions de la UE.

2.2.3 Instruments complementaris a les estratègies

Amb major intensitat recentment, s'han posat en marxa altres mecanismes aliens a les estratègies que complementen la planificació de la política científica. Per això, avui dia no n'hi ha prou

d'analitzar les estratègies plurianuals, sinó que aquesta anàlisi s'ha de complementar amb l'avaluació d'altres instruments.

Al Regne Unit, el pla estratègic IRS es complementa amb un instrument posterior, la *UK Industrial Strategy*, dedicada a identificar els sectors més importants per al creixement econòmic.

També resulta molt interessant el cas alemany. Des del 2007, BMBF Foresight ofereix cada dos anys previsions prospectives en matèria de ciència i assenyala les necessitats socials de futur en termes d'IDi, amb un horitzó a 15 anys vista; així, abasta una àmplia mirada cap endavant de cara a oferir guies per a l'agenda de prioritats en política científica, a través d'un procés dut a terme de forma cíclica i en diverses fases: recerca i anàlisi, transferència i preparació per al nou cicle. Fent un gran pas més en aquesta direcció, recentment s'ha creat un interessant instrument de planificació de la política científica, els projectes orientats de futur: atès que una de les principals finalitats de la HTS 2020 és guiar la IDi cap a un nombre concret de metes, el govern federal aprova aquests projectes com a eina bàsica per assolir-les, ja que han de dissenyar un full de ruta que condueixi cap a la consecució de fites parcials. Tots aquests instruments implementats a Alemanya tenen un aspecte positiu en comú: posar les estratègies en permanent contacte amb la realitat, moltes vegades canviant, atesa l'àmplia vigència que tenen; això en permet l'actualització i, al seu torn, assegura un ampli percentatge d'execució.

Per completar la planificació general també són comuns dos tipus d'instruments: els plans sectorials i els *roadmaps*. Certament, s'han aprovat plans sectorials específics en tots els països i regions estudiats; un de comú a molts països i especialment rellevant són les estratègies digitals, aprovades a Alemanya (Digital Germany 2015) i Catalunya (Agenda Digital 2020). Alemanya és l'exemple clar de l'aprovació de plans sectorials en matèria de tecnologies punta, finançament de pimes o economia ecològica, amb l'Energy and Climate Programme com a exemple paradigmàtic. A Catalunya destaquen dues estratègies sectorials connectades amb dos sectors bàsics en aquesta regió: el Pla estratègic de recerca i innovació en salut 2012-2015 i el Pla estratègic de recerca, innovació i transferència agroalimentària 2013-2020. A Àustria destaquen els programes dedicats a la igualtat de gènere, com el Women in Research and Technology (ffForte). Al Regne Unit un exemple clar és la Small Business Research Initiative, dedicada a la compra innovadora.

Per la seva banda, la concreció dels *roadmaps* resulta fonamental com a complement de les estratègies. Tanmateix, no tots els països en tenen un i, a més, la seva aprovació de vegades és recent. Per exemple, a Alemanya es va esperar fins al 2013 per presentar el National Research Infrastructure Roadmap, que pretén servir de suport i guiar les decisions polítiques en matèria d'infraestructures, per exemple, en el moment de situar les grans infraestructures alemanyes i europees.

Finalment, cal apuntar que de vegades el complement a la planificació es concreta no en els instruments que acaben d'esmentar-se, sinó en unes determinades estructures de governança. Un cas paradigmàtic són les *catapults* del Regne Unit, com a xarxes nacionals de centres d'elit en tecnologia i innovació, on es troben tant organitzacions públiques com privades. En aquesta mateixa línia també destaca Catalunya, ja que dins dels instruments per aconseguir les prioritats de la RIS3CAT es creen les comunitats i els PECT: les comunitats com a agrupacions voluntàries d'empreses i agents del sistema d'IDi, que impulsen plans de transformació econòmica en els

àmbits sectorials líders; i els PECT com a iniciatives que articulen projectes per a la transformació econòmica d'un territori a partir de la col·laboració entre els seus agents, és a dir, administracions locals, agents de recerca i innovació, empreses, associacions i entitats.

2.2.4 Contingut de les estratègies

Les estratègies són el resultat d'un diagnòstic sobre les fortaleeses i debilitats del sistema científic, ja de per si positiu, que desemboca en un consens posterior entre tots els agents sobre les orientacions i prioritats a seguir, i ofereix així estabilitat i predictibilitat a la política científica.

Pel que fa a aquestes orientacions i prioritats, Alemanya destaca perquè des de fa dècades ha fixat unes línies temàtiques i sectorials clares que marquen la seva política científica. També l'aprovació a Catalunya del Pacte nacional del 2008 es troba en la línia d'orientar la recerca i la innovació en aquesta regió. Malgrat tot, tant a Catalunya com a Àustria i el Regne Unit les orientacions científiques marcades en les estratègies són força genèriques, encara que s'observa una certa tendència recent cap a la priorització temàtica. A més, en el cas del Regne Unit el seu contingut ve molt marcat per la incardinació de la IRS en una estratègia global de creixement com la *UK Industrial Strategy 2012*.

Sigui com sigui, dins d'aquesta tendència progressiva cap a la priorització, les diferents estratègies pivoten sobre dos eixos temàtics: els reptes socials (envelliment, qualitat de vida, salut) i l'ecologia (canvi climàtic, escassetat de recursos, energia).¹⁰¹ La priorització dels reptes socials es considera una oportunitat per desenvolupar les fortaleeses nacionals i regionals. La priorització del creixement ecològic es fonamenta en la creença que els llocs de treball del futur i la prosperitat econòmica provindran del mateix lloc.

La tendència a la priorització s'ha vist reforçada per la RIS3, ja que el finançament europeu depèn directament que la planificació estatal i regional s'ajusti/s'adapti a les prioritats europees. La filosofia és la següent: la Unió determina unes prioritats i les regions delimiten els seus àmbits d'especialització en el marc d'aquestes. No obstant això, si s'analitza el contingut de les RIS3 presentades pels països i regions analitzats es comprova el següent: les RIS3 estableixen uns àmbits d'especialització en funció de les característiques de la regió, però al costat d'aquests s'estableixen també molts altres camps; com a conseqüència, no es realitza pròpiament una especialització. Probablement, aquesta opció ve determinada pel motiu següent: si s'exclou un sector de la RIS s'està condemnant aquest a no rebre finançament europeu. Es tracta d'un problema de difícil solució: d'una banda, l'especialització és oportuna per focalitzar la ciència en aquells àmbits en què un país o regió destaca; però, de l'altra, és difícilment assumible a risc de dinamitar la ciència en els àmbits on no és punter.

2.2.5 Realisme i avaluació de la planificació

Respecte del contingut de les estratègies, resta per fer una última consideració: la necessitat que s'ajustin tant com sigui possible a la realitat, atenent a la situació de la ciència a cada territori i a les

¹⁰¹ Sobre la tendència a concentrar les prioritats en els reptes socials i en l'ecologia, vegeu ACHESON, H.; IZSAK, K.; MARKIANIDOU, P.; TSIPOURI, L. *Innovation policy trends in the EU and beyond*. Pro Inno Europe, 2011, p. 4-8 i 11. En aquest article també es destaca que hi ha altres temes que cada vegada estan rebent més atenció, com el suport a les indústries creatives i de disseny.

possibilitats que ofereix el futur a mitjà termini. De la lectura de certes estratègies es desprèn un excés d'ambició, com mostra la RIS3CAT quan pretén «Consolidar Catalunya com a pol europeu del coneixement». No hi ha dubte que es tracta d'objectius benintencionats que dibuixen un escenari desitjable a molt llarg termini; no obstant això, la vigència de les estratègies és més limitada i el realisme no s'ha d'entendre com a incompatible amb la fixació de propòsits d'alt nivell.

La comprovació del compliment dels objectius més o menys realistes de les estratègies es deixa, de vegades, en mans d'òrgans de seguiment. En aquest punt, destaca positivament el Pacte nacional de Catalunya 2008-2020, que crea una comissió per verificar-ne el compliment, composta per representants dels seus signataris i encapçalada pel president de la Generalitat, que eleva significativament el seu rang institucional.

Aquest tipus d'avaluacions resulten del tot convenients i els òrgans que les realitzen poden completar-les amb la proposta d'adaptacions de l'estratègia a una realitat sempre canviant. Aquests ajustaments són especialment oportuns en estratègies de llarg recorregut, que es poden veure afectades per canvis socioeconòmics o per normes o actuacions d'altres instàncies, ja siguin regionals, estatals o europees. Aquesta ha estat la línia seguida pels dos informes de seguiment del Pacte nacional de Catalunya presentats fins avui, que recullen tant informació d'interès sobre el compliment del Pacte com recomanacions d'actualització i prioritització d'objectius. Amb tot, l'excessiva ambició que en alguns punts presenten pactes com el català dificulta aquesta tasca, cosa que reforça la necessitat de realisme de les estratègies.

Un altre inconvenient observat en el moment d'efectuar el seguiment de les estratègies és la dificultat per obtenir dades contrastades i sistematitzades sobre la situació de la ciència. És cert que comptar amb una informació adequada sobre el sistema científic resulta complex, en part, per la gran quantitat d'agents implicats.¹⁰² Aquesta absència d'un sistema d'informació adequat i d'una anàlisi sistemàtica de dades en el cas català ha estat posada de manifest en els dos informes de seguiment del Pacte abans referits. Però aquesta deficiència no és ni de bon tros exclusiva de Catalunya, sinó un dèficit predicable també de molts altres països de la UE, i això obstaculitza la posada en marxa de l'Open Method of Co-ordination (OMC) en l'àmbit de la ciència.¹⁰³

2.3 Gestió i planificació de la col·laboració públicoprivada i de la transferència

2.3.1 Instruments de promoció de la col·laboració i de la transferència

Les actuacions en matèria de col·laboració públicoprivada i transferència de coneixement i resultats són de molt diversa índole, tant pel nombre com pel tipus d'instruments.

Entre els diferents instruments que fomenten la col·laboració i la transferència hi ha programes específics per als diferents estadis de la transferència, per als diversos actors implicats i els nous agents col·laboratius i per diferents àmbits d'actuació. Per exemple, entre els diversos estadis de la cadena d'innovació es troba el suport de l'FFG a les *start-ups* i empreses de base tecnològica

¹⁰² A aquesta dificultat provocada pels múltiples actors del sistema científic es refereix KAISER, R.; PRANGE, H. «Managing diversity...». *Op. cit.*, p. 258 i 261.

¹⁰³ A aquest dèficit generalitzat i a la dificultat d'aplicar l'OMC en el terreny de la ciència es refereix KAISER, R.; PRANGE, H. «Managing diversity...». *Op. cit.*, p. 249-253 i 261.

per mitjà dels VTO, o iniciatives més puntuals com els Innovation Vouchers del Regne Unit. Pel que fa als actors implicats, són destacables els programes destinats a promoure l'emprenedoria en les universitats, com l'EXIST a Alemanya o els parcs tecnològics catalans. Dins dels nous agents col·laboratius, s'inscriuen les iniciatives de les *catapults* al Regne Unit i les polítiques destinades a la creació de clústers, com el programa Leading-Edge Cluster Competition, a Alemanya.

Els instruments per finançar la IDi privada també són molt diversos i inclouen crèdits a baix interès, mesures de contractació pública innovadora, capital risc i incentius fiscals. Dins dels incentius fiscals trobem deduccions per activitats d'IDi, deduccions per transferència d'intangibles o beneficis fiscals per a la contractació de personal.

Aquesta diversitat d'instruments s'ha posat en marxa en diferent grau en els països i regions estudiats. La col·laboració publicoprivada i la transferència constitueixen un àmbit d'actuació fonamental per impulsar el creixement econòmic i la creació d'ocupació, i provoquen que els governs hagin llançat una diversitat de programes de diferent envergadura per impulsar les seves economies. En aquest context, hi ha apropaments a la transferència més «estratègics», en els quals aquesta matèria és objecte de tractament específic en documents de planificació, com és el cas del Regne Unit i el seu TSB i el de Catalunya amb ACCIÓ.

2.3.2 Avaluació dels instruments de foment de la col·laboració i de la transferència

Partint de la necessitat en tots els casos analitzats de millorar les relacions de la universitat amb el sector privat i de fomentar un entorn més propici per a la comercialització de la recerca, pel que fa als instruments implementats són tres els aspectes que incideixen en la seva efectivitat.

En primer lloc, l'eficàcia dels mecanismes de transferència ve molt determinada per l'estructura industrial i la tradició de les col·laboracions prèvies publicoprivades en un determinat territori. En segon lloc, el paper de la planificació i de l'avaluació resulta rellevant per poder corregir les actuacions polítiques. Finalment, s'observa que les RIS3 també poden tenir un paper determinant en aquest àmbit.

Pel que fa al primer aspecte destaca Alemanya, tant per la seva trajectòria de diverses dècades implementant programes en aquest camp com perquè compta amb una llarga tradició de col·laboració entre el sector empresarial i la recerca pública. En una situació intermèdia se situa Àustria: compta amb una certa trajectòria d'actuacions en aquest àmbit i amb un nivell de col·laboració considerable entre la universitat i l'empresa; tanmateix, juga en contra la complexitat del seu sistema de governança i la fragmentació en intervencions de reduïda escala.

Pel que fa a l'existència de mecanismes d'avaluació que permetin monitorar l'impacte dels diferents instruments i programes destaquen Alemanya i el Regne Unit, per la seva tradició de rendiment de comptes. Al Regne Unit predomina una cultura de l'avaluació on es conjuga la funció d'aprenentatge amb la de rendició de comptes, mentre que en altres països predomina el control amb una presència mínima de l'aprenentatge.¹⁰⁴ Aquesta diferència cultural pot determinar les

104 Així s'explica àmpliament a MOLAS-GALLART, J. «Research Governance and the Role of Evaluation: A Comparative Study». *American Journal of Evaluation*, 0 (2012), p. 1-16.

actuacions en aquest àmbit a llarg termini, ja que els països que implementin sistemes d'avaluació intel·ligents augmentaran les possibilitats de millorar les seves actuacions de col·laboració i transferència científica.

Pel que fa a la influència de les RIS3 en la col·laboració i la transferència, cal assenyalar els casos d'Àustria i de Catalunya. El cas d'Àustria destaca pel disseny de l'Estratègia de manera coordinada a escala nacional i regional. A Catalunya, la RIS3CAT s'ha mostrat com un mitjà per millorar les actuacions en aquesta àrea: després d'identificar el problema de connexió entre universitats, centres de recerca i teixit empresarial, l'Estratègia dissenya dos instruments per fer-hi front: els projectes col·laboratius d'IDI i la valoració i transferència tecnològiques.

3. Bibliografia

ACHESON, H.; IZSAK, K.; MARKIANIDOU, P.; TSIPOURI, L. *Innovation policy trends in the EU and beyond*. Pro Inno Europe, 2011.

ANDRADAS, C. «Un sistema de IDi sólido y estable». A: *Informe CYD 2012: La contribución de las universidades españolas al desarrollo*. Barcelona: Fundación Conocimiento y Desarrollo, 2013.

ARNOLD, E.; MAHIEU, B.; HORVATH, A. *R&D governance in the Czech Republic: International Audit of R&D&I in the Czech Republic, Final Report*. Txèquia: Ministry of Education, Youth and Sports, 2011.

ARROYO, A. «Fundamentos constitucionales del reparto de competencias en la República Federal Alemana». A: *Cooperación y reparto competencial en los estados descentralizados*. Barcelona: Generalitat de Catalunya. Departament de Governació i Relacions Institucionals, 2013. (Institut d'Estudis Autònoms; 83).

ASCHHOFF, B.; RAMMER, C. *ERAWATCH country reports 2011: Germany*. European Commission, 2012.

Austrian Research and Technology Report 2012. Federal Ministry of Science and Research, Federal Ministry for Transport, Innovation and Technology and Federal Ministry of Economy, Family and Youth, 2012.

Austrian Research and Technology Report 2013. Federal Ministry of Science and Research, Federal Ministry for Transport, Innovation and Technology and Federal Ministry of Economy, Family and Youth, 2013.

Austrian Research and Technology Report 2014. Federal Ministry of Science and Research, Federal Ministry for Transport, Innovation and Technology and Federal Ministry of Economy, Family and Youth, 2014.

BARCELÓ, M. [et al.]. «Les competències». *Revista Catalana de Dret Públic, Especial Sentència 31/2010 del Tribunal Constitucional, sobre l'Estatut d'Autonomia de Catalunya de 2006* (2010).

BERTRANPETIT, J. «Investigación, cultura emprendedora y empresa, ICREA-Institución Catalana de Investigación y Estudios Avanzados». A: *Informe CYD 2011: La contribución de las universidades españolas al desarrollo*. Barcelona: Fundación Conocimiento y Desarrollo, 2010.

BODEN, R. [et al.]. *Scrutinising science: The changing UK government of science*. Nova York: Palgrave-Macmillan, 2004.

BOER, H. de; ENDERS, J.; SCHIMANK, U. «¿Hacia una nueva gestión pública? La gobernanza de los sistemas universitarios en Inglaterra, los Países Bajos, Austria y Alemania». A: KEHM, B. M. (comp.). *La nueva gobernanza de los sistemas universitarios*. Barcelona: Octaedro: ICE-UB, 2012. (Educación Universitaria).

BRAUN, D. «Lasting Tensions in the Research Policy-Making: a delegation problem». *Science and Public Policy*, núm. 30, 5 (2003), p. 309-321.

BUSSJÄGER, P. *Homogeneïtat i diferència: Sobre la teoria de la distribució de competències entre Bund i Länder a Àustria*. Barcelona: Generalitat de Catalunya, 2010. (Institut d'Estudis Autònoms).

CASAS, L. «La descentralización de la política científica». A: SEBASTIÁN, J.; RAMOS, I.; FERNÁNDEZ, M. (ed.). *¿Hacia dónde va la política científica (y tecnológica) en España?* CSIC, 2008.

CASTILLO, J.; HAARICH, N. «Papel de los parques científicos y tecnológicos en la transferencia de conocimiento». A: TESTAR, X. *La transferencia de tecnología y conocimiento universidad-empresa en España: estado actual, retos y oportunidades*. Barcelona: Fundación Conocimiento y Desarrollo, 2012. (Documentos CYD; 17/2012).

CHARLES, D.; DAMIANOVA, Z.; MAROULIS, N. *Contribution of policies at the regional level to the realisation of the European Research Area*. European Commission: ERAWATCH, 2009.

CINCERA, M. *ERAWATCH country reports 2012: Belgium*. European Commission, 2013.

CUESTA, J. «La estructura de las universidades». A: GONZÁLEZ, J. V. (dir.). *Comentario a la Ley orgánica de universidades*. Madrid: Civitas/Thomson Reuters, 2009.

CUETO, M. *Régimen jurídico de la investigación científica: la labor investigadora de la Universidad*. Barcelona: Cedecs, 2002.

CUNNINGHAM, P. *ERAWATCH country reports 2013: United Kingdom*. European Commission, 2014.

CUNTZ, A. *ERAWATCH country reports 2012: Austria*. European Commission, 2013.

CUNTZ, A. *ERAWATCH country reports 2013: Austria*. European Commission, 2014.

DÍEZ BUESO, L. «El sistema universitario y de investigación en España: una perspectiva territorial». *Istituzioni del Federalismo*, núm. 2 (2012).

DÍEZ BUESO, L. «¿Hacia una política científica coordinada entre Estado y Comunidades Autónomas?». A: SANZ, L.; CRUZ, L. *La investigación y sus actores: institutos y centros de I+D+i y sus desafíos*. Barcelona: Fundación Conocimiento y Desarrollo, 2010. (Documentos CYD; 12/2010).

DÍEZ BUESO, L. «La gobernanza del sistema español de ciencia, tecnología e innovación». *Revista Bioética y Derecho* (maig 2013).

DÍEZ BUESO, L. «Los sistemas de investigación en los países europeos descentralizados: Estudio comparado de España, Alemania, Austria y Bélgica, y de Cataluña, Baviera, Estiria y las regiones belgas». Barcelona: Generalitat de Catalunya: Institut d'Estudis Autònoms, 2013. (Col·lecció e-Recerca; 3).

DÍEZ BUESO, L.; GÓMEZ, M.; CUETO, M. «La regulación de la universidad en el Estado autonómico». A: *Informe CYD 2008: La contribución de las universidades españolas al desarrollo*. Barcelona: Fundación Conocimiento y Desarrollo, 2009.

DÍEZ BUESO, L.; GÓMEZ, M.; CUETO, M. «La regulación de la universidad en el Estado autonómico». A: *Informe CYD 2009: La contribución de las universidades españolas al desarrollo*. Barcelona: Fundación Conocimiento y Desarrollo, 2010.

DOMINICIS, L. de; PÉREZ, S. E.; FERNÁNDEZ-ZUBIETA, A. *European university funding and financial autonomy. A study on the degree of diversification of university budget and the share of competitive funding*. Luxemburg: Publications Office of the European Union, 2011.

DORY, T. *RTD policy approaches in different types of European regions*. European Commission, 2008.

EDGERTON, D. «The 'Haldane Principle' and other invented traditions in science policy». A: *History and Policy* [en línia]. <<http://www.historyandpolicy.org/papers/policy-paper-88.html#S81/>> [Consulta: 29 de setembre de 2015].

ELTON, L. «The UK research assessment exercise: unintended consequences». *Higher Education Quarterly*, núm. 54, 3 (2000), p. 274-283.

El finançament de la recerca, el desenvolupament i la innovació per part del Generalitat de Catalunya l'any 2011. Generalitat de Catalunya. Secretaria d'Universitats i Recerca. Àrea de Polítiques Sectorials Científiques i Tècniques, 2012.

EXPERT COMMISSION ON RESEARCH AND INNOVATION (EFI). Reports 2011, 2012, 2013 i 2014.

FERNÁNDEZ-ZUBIETA, A. *ERAWATCH country reports 2012: Spain*. European Commission, 2013.

FONSECA FERRANDIS, F. *Estado, Comunidades Autónomas y ciencias biomédicas; hacia un modelo de cohesión*. Thomson Civitas, 2007.

GARCÍA, A. [et al.]. «Legislar sobre política científica para el siglo XXI en España: un nuevo marco normativo para la política de I+D». *ARBOR Ciencia, Pensamiento y Cultura*, núm. 727 (setembre-octubre 2007), p. 637-654.

GARCÍA-QUEVEDO, J. [et al.]. *Higher education in regional and city development. The autonomous region of Catalonia, Spain. Self-evaluation report*. OECD, 2010.

Germany's Leading-Edge Clusters. Berlín: BMBF, 2012.

GEUNA, A. «The changing rationale for European university research funding: are there negative unintended consequences?». *Journal of Economic Issues* (2001), p. 607-632.

GEUNA, A.; MARTIN, B. R. «University research evaluation and funding: An international comparison». *Minerva*, núm. 41, 4 (2003), p. 277-304.

GÓMEZ, M. «Administración e investigación científica y técnica: veinte años después de la Ley de la ciencia». *Revista de Estudios Autonómicos y Federales*, núm. 5 (2007).

GONZÁLEZ, A. «Organización territorial del Estado en ciencia y tecnología: Propuestas para la integración de políticas públicas». *Revista MI+D (2006): 20 años de la Ley de Ciencia*.

HABSBURG-LOTHARINGEN, C.; DINGES, M. *Analysis of the regional dimensions of investment in research. Case study regional report: Carinthia (Germany)*. European Commission: ERAWATCH, 2006.

HARTMAN, C.; BERGER, M. *Analysis of the regional dimensions of investment in research. Case study regional report: Styria (Austria)*. European Commission: ERAWATCH, 2006.

HERRERA, L., MUÑOZ, M. F.; NIETO, M. «Movilidad de los investigadores y transferencia de conocimiento». A: SANZ, L.; CRUZ, L. (comp.). *Análisis sobre la ciencia e innovación en España*. Instituto de Políticas y Bienes Públicos, CSIC, 2010.

HERVÁS, F.; MULATERO, F. *Connecting dots. How to strength the EU knowledge economy*. European Commission: ERAWATCH, 2009.

Higher education in regional and city development. The autonomous region of Catalonia, Spain. OECD, 2010.

HINZE, S.; KLODE, C. *National report on joint and open programmes, Germany*. European Commission: Joint and Open REsearch Programs-JOREP, 2011.

HUGHES, A.; MINA, A. *The UK R&D Landscape: Enhancing Value Task Force*. Centre for Business Research: UK-IRC, 2012.

Innovation Union Scoreboard. Publications Office of the European Union, 2014.

IZSAK, K.; GRINIECE, E. *Innovation policy in 2012: Challenges, trends and responses*. European Commission, 2012.

JASANOFF, S. «Quality control and peer review in advisory science». A: LENTSCH, J.; WEINGART, P. (comp.). *The Politics of Scientific Advice: Institutional Design for Quality Assurance*. Cambridge: Cambridge University Press, 2011, p. 19-35.

JÖRG, L. *Policy profile Austria: TIP Input paper for the OECD NIS MONIT Network, Work package 1*. Technopolis, 2004.

KAISER, R.; PRANGE, H. «Managing diversity in a system of multi-level governance: the open method of coordination in innovation policy». *Journal of European Public Policy*, núm. 11:2 (2004).

MALKIN, D. «El sistema català d'innovació: Reptes i orientació de les polítiques públiques». A: *Memòria econòmica de Catalunya 2009*. Barcelona: Consell General de Cambres de Catalunya, 2010.

MANJARRÉS, L.; CARRIÓN, A. «Relaciones universidad-empresa y producción científica de los académicos». A: SANZ, L.; CRUZ, L. (comp.). *Análisis sobre la ciencia e innovación en España*. Instituto de Políticas y Bienes Públicos: CSIC, 2010.

MARTIN, B. R. «The use of multiple indicators in the assessment of basic research». *Scientometrics*, núm. 36, 3 (1996), p. 343-362.

MERINO, J. C.; SEGURA, I. «La transferencia de tecnología desde la perspectiva de los centros tecnológicos: principios y retos». A: TESTAR, X. *La transferencia de tecnología y conocimiento universidad-empresa en España: estado actual, retos y oportunidades*. Barcelona: Fundación Conocimiento y Desarrollo, 2012. (Documentos CYD; 17/2012).

NAVARRO, J. C. *Universidades: sistemas europeo, estatal y autonómico. Su articulación competencial*. València: Tirant lo Blanch, 2005.

PÁQUES, M.; OLIVIER, M. «La Belgique institutionnelle, quelques points de repère». A: BAYENET, B.; CAPRON, H.; LIÉGEOIS, P. (ed.). *L'espace Wallonie-Bruxelles: voyage au bout de la Belgique*. De Boeck, 2007.

PAREJO, L. «El sistema de gobierno universitario». A: GONZÁLEZ, J. V. *Comentario a la Ley orgánica de universidades*. Civitas/Thomson Reuters, 2009.

Regions and innovation policy. OECD, 2011.

Reviews of Regional Innovation: Catalonia, Spain. OECD, 2010.

QUINTANA, O. «El Espacio Europeo de Investigación: una Europa donde los investigadores y el conocimiento puedan circular sin fronteras». A: *Informe CYD 2012: La contribución de las universidades españolas al desarrollo*. Barcelona: Fundación Conocimiento y Desarrollo, 2013.

ROBIN, S.; SCHUBERT, T. *Cooperation with public research institutions and success innovation: evidence from France and Germany*. Karlsruhe: Fraunhofer ISI, 2010, p. 6.

RODRIGO, I. «La nueva OTRI. Un impulso necesario para un modelo de éxito». A: TESTAR, X. *La transferencia de tecnología y conocimiento universidad-empresa en España: estado actual, retos y oportunidades*. Barcelona: Fundación Conocimiento y Desarrollo, 2012. (Documentos CYD; 17/2012).

SCHUCH, K. *ERAWATCH country reports 2011: Austria*. European Commission, 2011.

SCHUCH, K. *Mini country report/Austria*. Pro Inno Europe, 2011.

SIMMONDS, P. [et al.]. *Coordination and governance of the UK science, technology and innovation (STI) system between the national and sub-national level*. Technopolis, 2014.

STAHLACKER, T.; BAIER, E. *Analysis of the regional dimensions of investment in research. Case study regional report: Bavaria (Germany)*. European Commission: ERAWATCH, 2007.

University Research Management. Developing Research in New Institutions. París: OECD, 2005.

VAN TIL, J.; ALASDAIR, R. *ERAWATCH country reports 2011: Belgium*. European Commission, 2011.

VOIGT, P. *ERAWATCH country reports 2012: Germany*. European Commission, 2013.

VOIGT, P. *ERAWATCH country reports 2013: Germany*. European Commission, 2014.

WILSON, D.; SOUITARIS, V. «Do Germany's Federal and *Land* governments (still) co-ordinate their innovation policies?». *Research Policies*, núm. 31, p. 1123-1140.

YASUSHI, S.; HIROKAZU, K.; TATEO, A. «Building the foundations for scientific advice in the international context». *Science & Diplomacy*, núm. 3, 3 (2014).

4. Nota biogràfica de les autores

Dra. Laura Díez Bueso. Professora titular de dret constitucional de la UB i catedràtica acreditada en dret constitucional. Directora de la línia de recerca “Ciència i universitats” de l’Observatori universitari Institut de Dret Públic de la UB. Investigadora principal del Projecte *El sistema espanyol de centros públicos de investigación: mapping y prioridades* del Plan estatal de investigación científica y técnica y de innovación, 2015-2017.

Dra. Míriam Cueto. Professora titular de dret administratiu de la Universitat d’Oviedo. Directora General de Recerca i Universitats del Govern d’Astúries entre 2007 i 2015.

Dra. Ana Fernández-Zubieta. Doctora en humanitats per la Universitat Carlos III de Madrid. MSc. in Public Policies for Science and Technology per la Universitat de Sussex, Science Policy Research Unit (SPRU). JAE-DOC a l’Institut d’Estudis Socials Avançats del Consell Superior d’Investigacions Científiques (IESA-CSIC) i experta en polítiques públiques de ciència i innovació al Joint Research Centre de la Comissió Europea (JRC-EC).