

El perquè i el com de la política d'R+D+I. La situació a Espanya

Martí Parellada, europesG, i Luis Sanz Menéndez, CSIC-IPP

Policy Brief núm. 10

Març, 2017

ISSN 2014-7457

1. Creixement econòmic i R+D+I

El creixement econòmic és feble i el de la productivitat total dels factors (PTF) ho és de manera especial. Això explica de manera significativa la disminució del creixement potencial des de l'any 2000 en les economies avançades i més recentment en les emergents. D'altra banda, la relació entre la innovació i el creixement econòmic no és fàcil d'analitzar per les limitacions dels indicadors tradicionals que mesuren l'R+D i la innovació.

En general, és àmpliament compartida la hipòtesi que l'R+D contribueix al creixement (Romer, 1990; Aghion, 2006). En canvi, hi ha més debat sobre si la inversió pública en R+D impulsa prou el creixement de manera que compensi els costos d'oportunitat que suposa utilitzar recursos públics amb aquest objectiu.

Els estímuls públics a la innovació i a la difusió del coneixement es poden dur a terme impulsant el capital humà, un entorn empresarial més propens a la innovació i amb polítiques econòmiques que afavoreixin el creixement sostingut.

La justificació principal del suport públic a l'R+D+I s'explica per les fallades del mercat: *spillovers* i elevada incertesa de la inversió en R+D+I. No obstant això, la intervenció pública pot no ser efectiva per l'efecte desplaçament de l'R+D+I privada, per les dificultats d'estimar amb antelació les taxes de retorn socials de la inversió pública o per les conseqüències de la "captura política" en la selecció dels projectes.

Per exemple, hi ha evidència que indica que l'efectivitat dels crèdits fiscals per estimular l'R+D+I no sembla que sigui molt elevada (OCDE, 2016). De la mateixa manera, encara que s'observa el caràcter complementari de la inversió pública i privada en R+D+I en relació amb els

subsidis públics a la inversió privada, en alguns casos la inversió pública en R+D+I actua com a substitut de la privada (Veugelers, 2016a; IMF, 2016).

És a dir, es tracta de sortir del debat, que encara és molt present en la majoria de països, sobre quines partides pressupostàries caldria retallar per mantenir en termes acceptables els nivells de dèficit i els de deute públic, per reivindicar la importància de seleccionar adequadament aquelles partides de la despesa pública que estiguin en condicions de garantir el creixement econòmic futur. D'aquesta manera, en la mesura en què això sigui així, es reduiran els nivells de la ràtio deute-PIB.

Les polítiques públiques associades a aquest objectiu plantegen diferents qüestions (Mazzucato i Penna, 2015):

1) La direcció de les polítiques públiques. Si aquestes polítiques públiques tenen per objectiu configurar nous mercats ("l'important per a un govern no és fer coses que els individus ja fan o fer-les una mica millor o una mica pitjor; l'important és fer coses que no es fan en absolut"; J.M. Keynes), abans que crear les condicions perquè els mercats existents funcionin de la millor manera possible, és important conèixer com aquestes polítiques s'han dut a terme en el passat i com es pot estimular un debat democràtic sobre la direcció d'aquestes polítiques que permetin ser acceptades socialment.

2) L'avaluació d'aquestes polítiques. Tradicionalment, les polítiques públiques s'han justificat per l'existència de fallades de mercat, no obstant això, el que es pretén amb aquestes polítiques públiques no és actuar en mercats ja existents sinó en mercats que s'han de crear. Per fer-ho cal desenvolupar nous indicadors i eines

d'avaluació que vagin més enllà de l'anàlisi cost-benefici.

3) El canvi de les organitzacions públiques. Amb aquestes polítiques les organitzacions públiques prenen uns riscos notables quan adopten una decisió que és, per definició, més incerta. Les organitzacions han d'aprendre a conviure amb un sistema de prova i error en la presa de decisions, i han d'integrar el coneixement en les organitzacions en la mesura que el desenvolupen. Per a això, han de disposar de la capacitat per imaginar i gestionar els desafiaments contemporanis.

4) Riscos i recompenses. Com es pot construir un sistema en el qual la intervenció pública no solament serveixi per socialitzar les partides derivades de les decisions que no tenen èxit, sinó també per socialitzar els beneficis de les decisions d'inversió que han culminat amb èxit.

Un dels exemples que s'utilitzen per donar suport a les hipòtesis anteriors (Mazzucato, 2013) és analitzar què ha passat en la comercialització de tres productes de referència: l'iPod, la primera generació del qual es va presentar al públic el 2001, l'iPod touch i l'iPhone, el 2007, i l'iPad, el 2010. Aquests productes han incorporat un conjunt de tecnologies: bateries de ions de liti, pantalles de cristall líquid, microprocessadors, tecnologies de compressió de senyals, pantalla multitàctil, GPS, Siri, tecnologia cel·lular, Internet, entre d'altres, i totes s'han desenvolupat amb fons públics. Els governs, les agències públiques, han apostat per donar suport a aquestes polítiques d'innovació, i assumir els riscos d'aquestes decisions, anticipant els efectes beneficiosos que s'esperava que acabarien produint en el conjunt de la societat. El mercat no sembla estar en condicions d'assumir els riscos que suposen les decisions d'inversió en aquests projectes, i menys en l'estadi inicial de desenvolupament d'aquestes innovacions

No hi ha dubte que aquest debat és pertinent, no obstant això ho és més en països com els EUA o a la UE en el seu conjunt, que en països com Espanya o qualsevol altre país europeu. Què és millor, finançar la mateixa investigació 28 vegades o fer-ho una sola vegada al millor o als millors centres d'investigació del continent i compartir-ne els resultats?

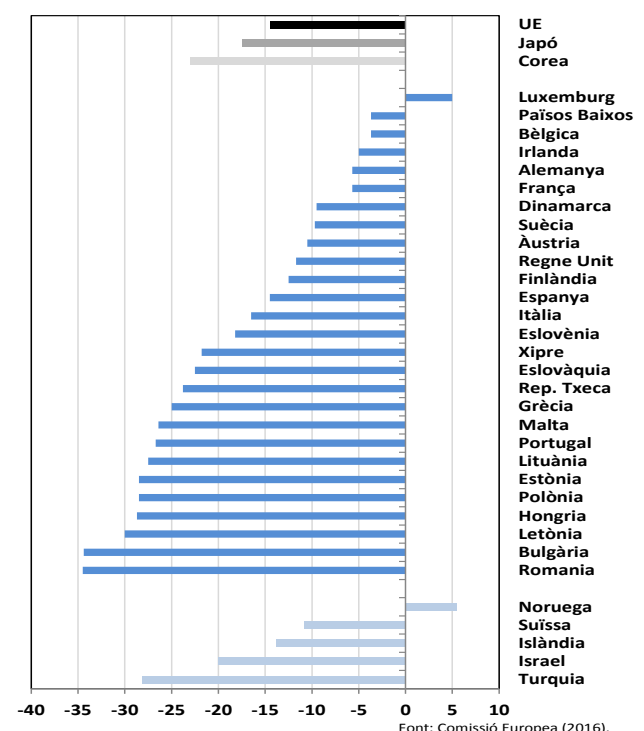
L'enfortiment de l'espai europeu d'investigació també ha d'ajudar a construir una política d'investigació europea més integrada. L'orientació dels recursos a desafiaments com els que presenta la garantia de

subministrament energètic, el canvi climàtic, la salut pública, l'envelliment i la garantia de subministrament de recursos hídrics i alimentaris va també en la mateixa direcció (Parellada, 2015).

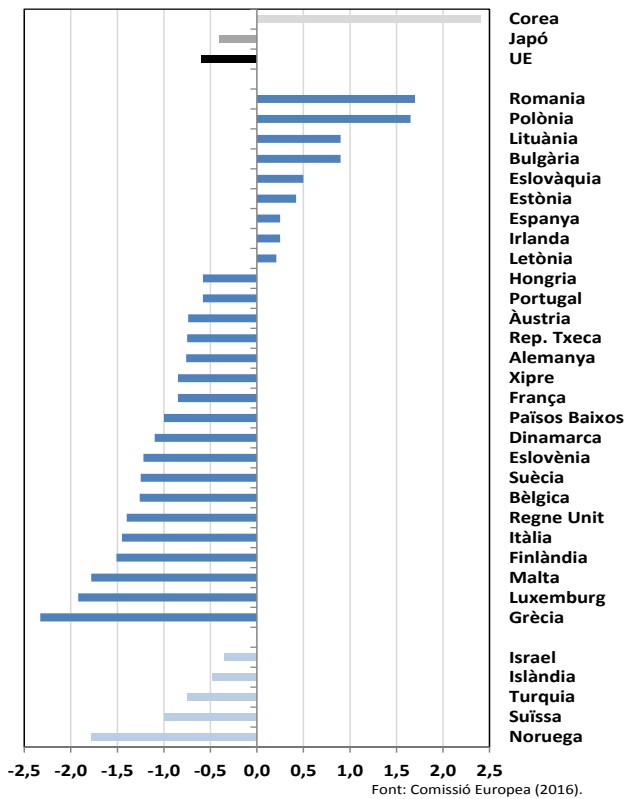
2. La bretxa en la productivitat del treball entre la Unió Europea i els Estats Units

Una publicació recent de la Comissió Europea (2016) aporta una informació molt actualitzada de la qual hem extret les consideracions següents. La bretxa entre el PIB i el creixement del PIB entre la Unió Europea i els Estats Units es deu en bona mesura a la bretxa en la productivitat del treball, que continua creixent especialment amb les economies europees més desenvolupades. El gràfic 1 expressa amb nitidesa la importància d'aquest *gap*. No hi ha cap país europeu –amb l'excepció de Luxemburg– que tingui una productivitat del treball més alta que la dels Estats Units, i en el seu conjunt la UE se situa en un 15 % per sota de la productivitat del treball dels Estats Units. A més, segons la informació continguda en el gràfic 2, aquest *gap* entre la Unió Europea i els Estats Units ha augmentat en el període 2007-2013, encara que en aquest cas alguns països, singularment una gran part dels països de l'est d'Europa, més Espanya i Irlanda, han reduït les diferències amb els Estats Units.

Gràfic 1. *Gap* en productivitat del factor treball (PIB per hora treballada) entre cada país i els Estats Units, 2014



Gràfic 2. Gap en creixement mitjà anual de la productivitat del factor treball (PIB per hora treballada) entre cada país i els Estats Units, 2007-2013



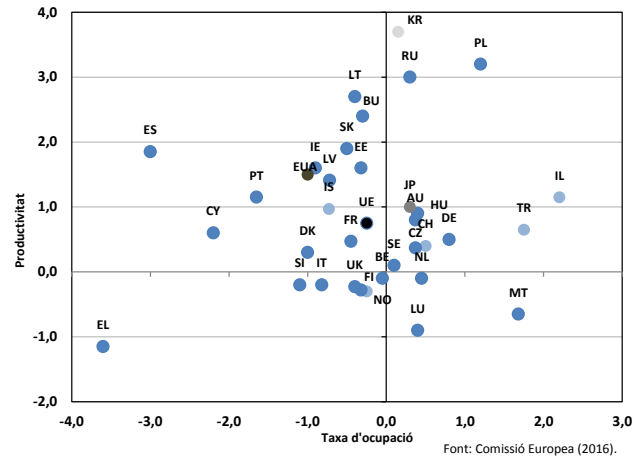
Tant la Unió Europea com els Estats Units (gràfic 3), malgrat les diferències esmentades, i una majoria de països europeus han vist augmentar els nivells de productivitat en el període 2007-2013, però s'ha aconseguit a costa d'un més que notable creixement de la desocupació, la qual cosa no garanteix en el futur un creixement sostenible de la productivitat i de la taxa d'ocupació i evidencia un mal ús dels recursos productius.

El creixement de la productivitat del treball depèn de la capacitat de les economies nacionals d'augmentar la relació capital-treball, augmentant la intensitat del capital o augmentant-ne l'eficiència (la productivitat total dels factors). Des de la crisi, la inversió en capital s'ha reduït en la majoria dels països de la UE –menys Irlanda– i la PTF ha tingut un creixement nul o negatiu.

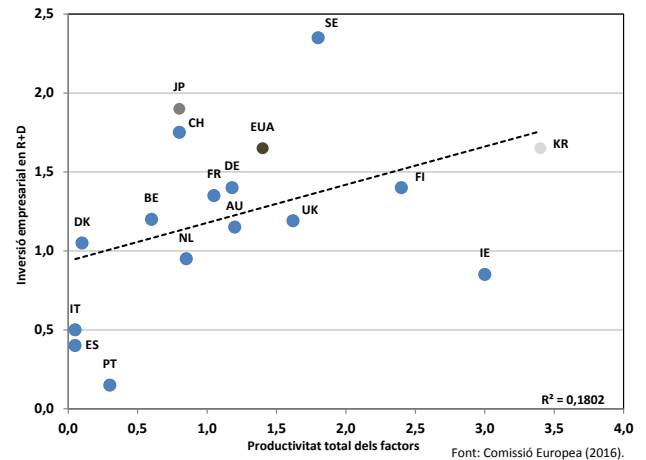
Darrere de la PTF hi ha molts factors, però per a la majoria de les economies més avançades són crucials la innovació i les inversions que hi estan relacionades, com ara la inversió en R+D+I, en TIC o la inversió en capital humà. En el gràfic 4 s'observa la relació entre la intensitat de la inversió empresarial en R+D (en relació amb la xifra de negocis) el 1995 i el creixement de la

PTF en el període 1995-2007. No sembla aventurat afirmar que la inversió empresarial en R+D és una variable rellevant per explicar les diferències en els nivells de productivitat entre els països.

Gràfic 3. Productivitat del treball i taxa d'ocupació (creixement mitjà anual 2007-2013)

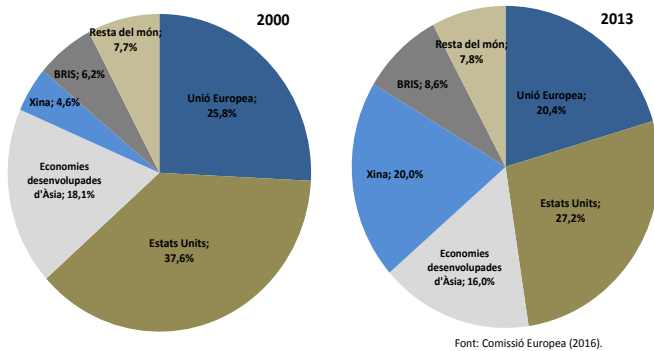


Gràfic 4. Intensitat de la inversió empresarial en R+D (1995) i PTF (creixement mitjà anual 1995-2007)



La diversitat en el creixement de la despesa en R+D ha modificat de manera substancial la contribució de determinats països en la distribució mundial. En particular la Xina, de manera molt notable, i els països inclosos en l'acrònim BRIS (Brasil, Rússia, Índia i Sud-àfrica) han vist augmentar la seva participació relativa en la despesa mundial en R+D a costa d'Estats Units i la UE (gràfic 5).

Gràfic 5. Distribució de la despesa mundial en R+D per zones geogràfiques, 2000 i 2013



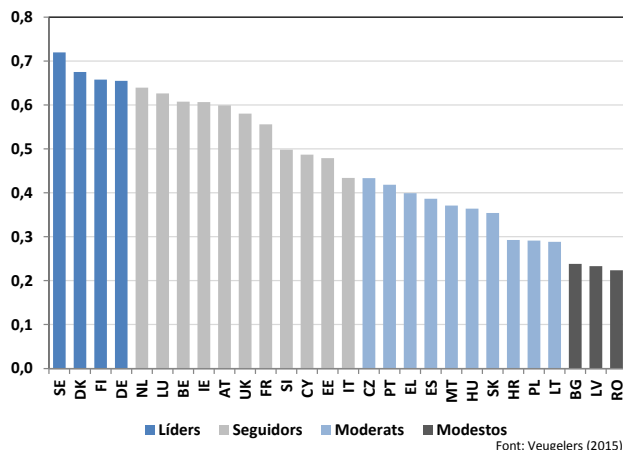
3. Innovació i diferències intraeuropees

Aconseguir el 3 % de la despesa en R+D en relació amb el PIB per al conjunt de la UE és un objectiu explícit de la Cimera de Barcelona del 2002, en línia amb l'Estratègia de Lisboa, i que s'ha mantingut en l'Horitzó 2020. Malgrat això, avui el percentatge està entorn del 2 % i continua sent més baix que el dels Estats Units, Japó, Corea del Sud i Singapur. En contrast, la Xina mostra un ràpid creixement.

La falta de resultats qüestiona les polítiques dutes a terme: fons públics insuficients, governança inadequada, més retòrica que compromís, utilització ineficient dels instruments i falta d'instruments efectius (Veugelers, 2015).

Una altra de les raons que impedeixen aconseguir l'objectiu esmentat és la significativa divisió entre els països de la UE segons la seva capacitat d'innovar, com posa de manifest el gràfic 6. D'altra banda, la convergència entre aquests països s'ha desenvolupat molt lentament i amb la crisi s'ha detingut (taula 1).

Gràfic 6. Índex d'Innovació (IUS), 2014



Taula 1. Tendències en l'Índex d'Innovació (IUS), 2006-2013

| | 2006 | 2008 | 2010 | 2013 |
|---|------|------|------|------|
| Mitjana UE | 0,49 | 0,50 | 0,53 | 0,55 |
| Variació en capacitat d'innovació | 0,39 | 0,36 | 0,35 | 0,35 |
| Líders en innovació (DK,FI,DE,SE) | 0,67 | 0,68 | 0,70 | 0,72 |
| Resultat en relació amb els líders en innovació (= 100) | | | | |
| Seguidors en innovació (NL, BE, UK, IE, AT, FR, LU, SI, EE, CY) | 76 | 79 | 79 | 81 |
| Innovadors moderats (IT,CZ, ES, PT, EL, HU, SK, MT, HR, LT, PL) | 47 | 48 | 49 | 50 |
| Innovadors modestos (LV, RO, BU) | 27 | 31 | 33 | 30 |
| Països centre i est d'Europa | 42 | 44 | 45 | 46 |
| Països del sud de la UE (AL, IT, ES, PT, CY, MT) | 52 | 57 | 57 | 57 |
| Països amb intensa consolidació fiscal | 48 | 50 | 51 | 51 |

Font: Veugelers (2016b).

Un dels aspectes més rellevants per explicar les diferències entre els països europeus en l'indicador *Innovation Union Scoreboard* (IUS) de la Comissió Europea és la despesa privada en R+D, com ho és també per explicar les diferències entre la UE i els Estats Units. En aquest sentit, mentre que en la relació entre la despesa pública en R+D i el PIB no hi ha diferències entre la UE i els Estats Units, pel que fa a la despesa privada, la ràtio corresponent a la UE és el 57 % de la dels Estats Units. Les divergències persistents entre els països europeus en la inversió privada en R+D expliquen les dificultats de la UE per arribar als països capdavanters, tant en termes de la despesa en R+D com en la capacitat d'innovar. L'IUS de la UE en el seu conjunt és el 81 % del d'Estats Units.

Les diferències en els indicadors d'innovació s'expressen mitjançant l'agrupació de quatre blocs de països: el grup de països capdavanters, els altament innovadors, els innovadors moderats i els innovadors modestos. Com a mostra d'aquestes notables divergències, i en termes de l'IUS, el grup de països innovadors modestos obté uns resultats que se situen al voltant del 30 % dels dels països capdavanters, i els moderats, entre els quals s'inclou Espanya, del 50 %. Les diferències no solament es manifesten entre el centre i l'est europeu, sinó, i de manera més persistent, entre el nord i el sud (taula 1).

Malgrat les diferències entre els països de la UE en els diferents indicadors d'innovació (taula 2), la rellevància dels instruments de la política d'innovació i la *policy mix* és relativament similar amb l'excepció del major suport a la relació entre el sector públic i el privat als països capdavanters (taula 3).

Taula 2. Components de l'Índex d'Innovació

| | Recursos humans | Sistema públic d'investigació | Finançament | Inversió | Linkage | Actius intel·lectuals | Innovadors | Efectes econòmics |
|--|-----------------|-------------------------------|-------------|----------|---------|-----------------------|------------|-------------------|
| Mitjana UE 2006 | 0,46 | 0,40 | 0,57 | 0,45 | 0,50 | 0,51 | 0,51 | 0,53 |
| Mitjana UE 2013 | 0,58 | 0,53 | 0,56 | 0,42 | 0,55 | 0,56 | 0,55 | 0,60 |
| Variació en capacitat d'innovació 2006 | 0,32 | 0,64 | 0,49 | 0,35 | 0,46 | 0,65 | 0,51 | 0,36 |
| Variació en capacitat d'innovació 2013 | 0,24 | 0,58 | 0,43 | 0,43 | 0,49 | 0,51 | 0,48 | 0,31 |
| Líders en innovació 2006 | 0,64 | 0,53 | 0,69 | 0,63 | 0,79 | 0,72 | 0,78 | 0,61 |
| Líders en innovació 2013 | 0,74 | 0,67 | 0,71 | 0,62 | 0,77 | 0,78 | 0,76 | 0,66 |
| Resultat en relació amb els líders en innovació (=100) | | | | | | | | |
| Seguidors en innovació 2006 | 83 | 86 | 72 | 75 | 74 | 59 | 79 | 85 |
| Seguidors en innovació 2013 | 89 | 91 | 78 | 71 | 90 | 71 | 73 | 84 |
| Centre i Est d'Europa 2006 | 64 | 26 | 45 | 62 | 40 | 23 | 36 | 52 |
| Centre i Est d'Europa 2013 | 76 | 29 | 55 | 49 | 41 | 34 | 37 | 55 |
| Països del sud de la UE 2006 | 55 | 47 | 40 | 61 | 48 | 35 | 56 | 69 |
| Països del sud de la UE 2013 | 59 | 55 | 41 | 50 | 58 | 50 | 59 | 72 |
| Països amb intensa consolidació fiscal 2006 | 64 | 41 | 43 | 64 | 45 | 29 | 46 | 58 |
| Països amb intensa consolidació fiscal 2013 | 73 | 44 | 48 | 46 | 46 | 38 | 47 | 66 |

Font: Veugelers (2016b).

Taula 3. Instruments de la política d'innovació

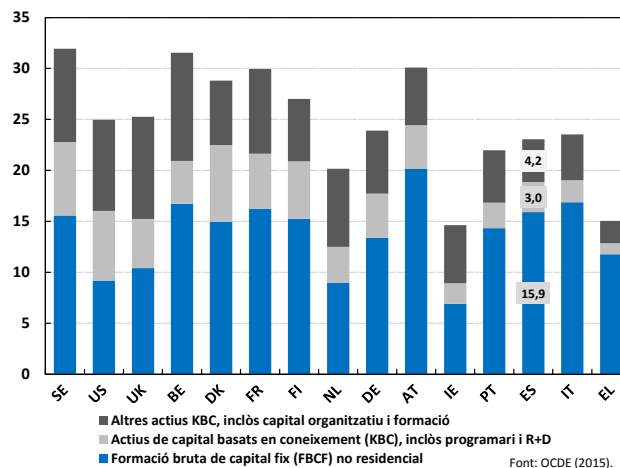
| | Implementació, número de països | | | Rellevància (% del total de fons) |
|---|---------------------------------|---------------------|----------------------|-----------------------------------|
| | Mai utilitzat 1990-2013 | Detingut abans 2010 | Iniciat després 2005 | |
| Recursos d'investigació competitiu | 25 | 0 | 0 | 18,43% |
| Servei de suport a la innovació | 26 | 3 | 4 | 0,13% |
| Suport directe a la innovació empresarial | 25 | 2 | 2 | 9,77% |
| Suport a empreses emergents | 24 | 1 | 5 | 2,01% |
| Suport a recursos humans per a R+D | 24 | 3 | 3 | 4,22% |
| Programa col·laboratiu d'R+D | 24 | 1 | 2 | 11,82% |
| Suport directe a l'R+D empresarial | 22 | 3 | 1 | 9,91% |
| Transferència de tecnologia | 18 | 6 | 3 | 2,77% |
| Instruments financers | 18 | 2 | 5 | 11,36% |
| Iniciatives clúster | 18 | 5 | 8 | 1,04% |
| Infraestructura d'R+D | 17 | 2 | 6 | 3,54% |
| Desenvolupament d'habilitats d'innovació | 16 | 3 | 0 | 4,79% |
| Bons d'innovació | 14 | 0 | 11 | 0,07% |
| Suport al capital risc | 13 | 4 | 2 | 4,55% |
| Suport a empreses derivades | 13 | 5 | 3 | 0,24% |
| Esquemes de mobilitat | 13 | 4 | 7 | 0,43% |
| Centres d'excel·lència | 13 | 5 | 7 | 1,35% |
| Incentius fiscals | 12 | 0 | 1 | 8,75% |
| Plataformes i xarxes d'innovació | 12 | 7 | 5 | 1,35% |
| Sensibilització | 11 | 5 | 5 | 0,17% |
| Incubadores | 10 | 7 | 2 | 0,70% |
| Mesures IPR | 9 | 3 | 3 | 0,30% |
| Programes regionals | 7 | 3 | 1 | 0,71% |
| Parcs científics i tecnològics | 4 | 3 | 3 | 0,59% |
| Centre de competència | 4 | 0 | 2 | 0,41% |
| Contractació pública | 3 | 0 | 4 | 0,30% |
| Societat electrònica | 3 | 3 | 1 | 0,14% |
| Innovació del sector públic | 2 | 0 | 1 | 0,15% |

Font: Veugelers (2016b).

De manera complementària, les diferències entre els països europeus també s'expressen per la diferent distribució de la inversió privada en capital fix i en capital basat en el coneixement. La informació proporcionada per l'OCDE (2015), gràfic 7, identifica el pes de la formació bruta de capital fix no residencial en relació amb el VAB empresarial per a cadascun dels països, la inversió en actius de capital basats en el coneixement i la inversió en altres actius incloent-hi el capital formatiu i la formació. En el gràfic 7 es pot observar que mentre que hi ha països, com els EUA i el Regne Unit, on la inversió empresarial en capital basat en el coneixement suposa 1,5 vegades la que es fa en actius fixos, en uns altres, singularment Espanya i Itàlia, la inversió en actius de capital basat en el coneixement representa amb prou feines la meitat de la que es duu a terme en actius fixos. És de suposar que aquest comportament és una altra de les raons que expliquen

la posició mediocre de l'economia espanyola en termes de l'Innovation Union Scoreboard (IUS).

Gràfic 7. Inversió empresarial en capital fix i capital basat en el coneixement (% del total de valor afegit brut empresarial)



Font: OCDE (2015).

Què es pot fer per reduir les diferències entre els països de la UE pel que fa a la capacitat innovadora?

Les polítiques nacionals es poden complementar amb les de la UE i reduir així les diferències entre països: l'estratègia Horitzó 2020 i els Fons Estructurals i de Cohesió s'han d'usar per complementar la despesa dels estats, en particular aquells que han de dur a terme una major consolidació fiscal.

La falta de correlació entre les polítiques per promoure la innovació i els resultats obtinguts requereix més avaluació de les polítiques que s'han adoptat. Amb els instruments de què es disposa, la UE pot aprofundir en les recomanacions als estats membres en relació amb el desenvolupament de les seves polítiques i, també, complementar la despesa en R+D dels estats membres amb més esforç de consolidació fiscal (Veugelers, 2016b).

La política fiscal té un paper important en la promoció de la innovació, per això polítiques d'estabilització fiscal adequades poden ajudar les empreses a mantenir la despesa en R+D+I.

És molt important dissenyar amb cura els incentius fiscals a l'R+D+I per evitar polítiques fiscals amb costos elevats en relació amb l'impuls que aconsegueixen en els nivells d'innovació.

Al costat de la política fiscal, la capacitat d'absorció de tecnologies de l'exterior requereix unes institucions millors, més educació i més infraestructures. A més, un

bon disseny d'incentius fiscals s'hauria de dirigir a les noves empreses, i promoure l'emprenedoria i la innovació (IMF, 2016).

4. Quines polítiques i quines reformes per a la ciència i la innovació hi hauria d'haver a Espanya?

Com ja s'ha dit, la investigació empírica ha mostrat una correlació entre els augments de la productivitat a llarg termini i la presència de nivells alts i sostinguts d'inversió en activitats d'R+D+i; també s'han constatat guanys de competitivitat de les empreses que inverteixen de forma sostinguda en l'R+D i altres intangibles. D'això se'n dedueix que la bona salut del sistema de ciència i tecnologia és un element fonamental per desenvolupar, a mitjà i a llarg termini, una economia que impulsi el benestar dels ciutadans mitjançant augments paral·lels de la productivitat i de la taxa d'ocupació (European Commission, 2017).

Establerta aquesta evidència es poden plantejar algunes preguntes: Espanya i les empreses espanyoles inverteixen el que cal, o inverteixen prou, en investigació i innovació, de manera que quedin assentades les bases de l'augment de la productivitat, del creixement sostingut i de la millora del benestar?; són adequades les polítiques públiques dissenyades per les administracions espanyoles (Administració General de l'Estat –AGE– i comunitats autònomes) i la seva cartera d'instruments per aconseguir els diferents objectius establerts?; és adequada la qualitat de les institucions del sistema de ciència i innovació per garantir la contribució a la millora a llarg termini de l'economia amb una investigació d'excel·lència i que respongui als reptes de la societat espanyola?

Els objectius de les polítiques d'R+D+i es podrien sintetitzar a partir de tres elements derivats del diagnòstic dels problemes del sistema espanyol de ciència, tecnologia i innovació (vegi's ERAC, 2014):

Invertir més en R+D. El volum de recursos que el país, i especialment les empreses, inverteix en R+D i innovació és escàs.

Optimitzar l'eficiència de la despesa pública en R+D i dels seus instruments. La despesa pública en R+D (execució directa i promoció) és molt significativa i cal garantir que la composició de la cartera d'actuacions i instruments de les polítiques d'R+D+i, i la seva

eficiència, responguin als dos objectius bàsics de la política de despesa: incentivar l'increment de la despesa privada en R+D i millorar la qualitat i l'excel·lència de la investigació en el sector públic, així com a augmentar la seva contribució a afrontar els reptes socials.

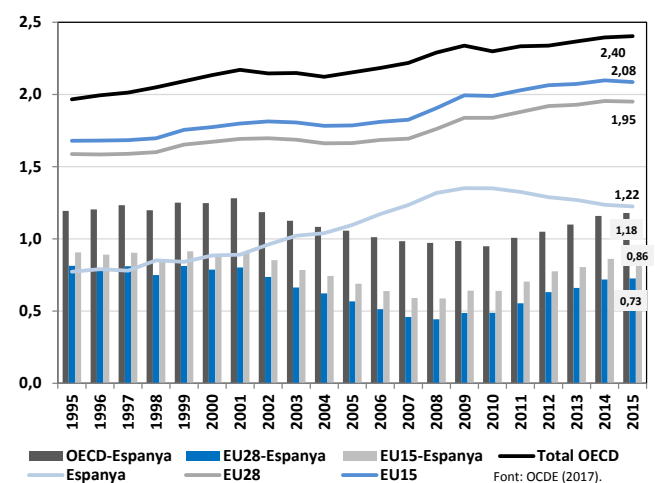
Millorar la qualitat institucional de les organitzacions d'R+D. Es pot millorar la qualitat institucional d'alguns elements i organitzacions d'R+D del sistema públic espanyol; les bones institucions i la bona governança són clau per a un correcte funcionament dels processos de producció, de donar valor i d'apropiació del coneixement.

4.1. El nivell d'inversions i recursos per a R+D

Espanya ocupa, com s'ha vist a les pàgines anteriors, una posició relativament endarrerida en el conjunt de la UE, que al seu torn ho està en relació amb els EUA, tant pel que fa a la despesa global en R+D respecte al PIB, com per l'escassa contribució empresarial i, en conseqüència, el limitat rendiment innovador.

A més, com a resultat de la crisi iniciada el 2007, a Espanya s'ha reduït significativament la despesa pública i privada i de les inversions en R+D+i, i hi ha hagut una pèrdua de capacitats a les empreses i als ens públics investigadors, la qual cosa ha revertit el procés de convergència amb el nostre entorn que es va desenvolupar al llarg de la primera part de la dècada passada (gràfic 8).

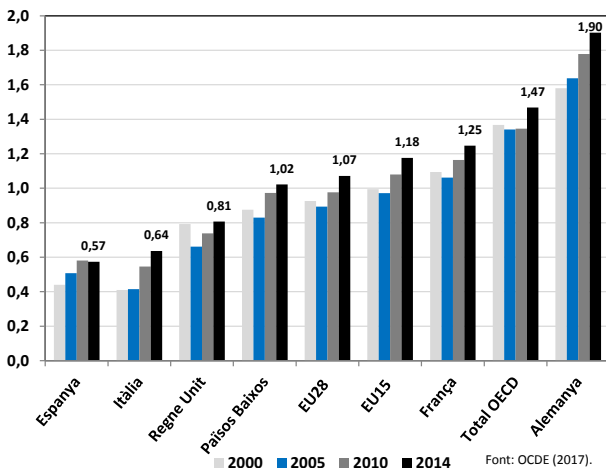
Gràfic 8. Evolució de la despesa en R+D en % del PIB 1995-2015. Espanya-OCDE-UE (Diferències amb Espanya)



La bretxa general amb la mitjana europea i els països de l'OCDE en matèria d'inversió en R+D s'ha ampliat en

aquests anys, però l'explicació de la major part del diferencial se situa en la molt baixa inversió empresarial (gràfic 9). Els seus orígens es troben, d'una banda, en el nombre limitat d'empreses que fan R+D i inverteixen en innovació i, per altra banda, en l'escàs esforç inversor de les empreses que fan R+D en relació amb la seva facturació o valor afegit brut (intensitat en R+D). Tot això sens dubte està relacionat amb l'estructura sectorial de l'economia espanyola, amb la major presència de microempreses i amb les dificultats per aconseguir un finançament adequat per les empreses i, especialment, les pimes.

Gràfic 9. Evolució de la despesa empresarial en R+D sobre el PIB, 2000-2014 (en %)



La despesa agregada del sector públic de R+D no es troba tan allunyada dels valors mitjans dels països de la UE, però la veritat és que, en el context de consolidació fiscal de l'economia espanyola, les polítiques d'R+D+I han perdut rellevància en l'agenda política i pressupostària dels últims governs. La prioritat política principal en matèria d'R+D+I ha estat la contenció de la despesa pública, la qual cosa ha comportat una caiguda dels suports públics a l'R+D i a la innovació empresarial (en un moment en què es necessitava actuar de forma contracíclica), una política de reducció radical de les transferències directes destinades a les universitats i organismes públics d'investigació, un control ferri de les taxes de reposició de les places i dels llocs de treball vacants —i de no renovar les contractacions temporals—, tot això unit a l'increment dels mecanismes de control administratiu de qualsevol despesa, la qual cosa s'ha acompanyat d'una intensa burocratització dels procediments com a tàctica de contenció (Cruz-Castro i Sanz-Menéndez, 2016).

A més, en general, la política de contenció de la despesa pressupostària, tant del Govern com d'universitats i OPI (organismes públics d'investigació), ha mancat de selectivitat, i ha centrat les retallades en les partides pressupostàries més fàcils de reduir (els fons competitius que són els que tendeixen a assignar-se més associats al mèrit). Les noves convocatòries públiques de fons competitius per a l'R+D s'han endarrerit i els fons s'han aprovat cada any per mitjà de crèdits extraordinaris. En universitats i OPI, especialment el Consell Superior d'Investigacions Científiques (CSIC), amb l'objectiu de reduir la conflictivitat, les retallades han afectat de manera desigual els diversos col·lectius, la qual cosa ha contribuït a la sortida del sistema espanyol d'R+D (bàsicament cap a altres països europeus) d'una generació d'investigadors de talent i que ha accentuat l'envelliment de les plantilles d'universitats i OPI fins a uns extrems preocupants (Cruz-Castro i Sanz-Menéndez, 2016). També han caigut de manera rellevant els mecanismes més selectius de finançament i suport a l'R+D empresarial amb una reducció, tant en termes absoluts com en percentatge, de les subvencions a projectes d'R+D (s'ha passat del 18 % el 2007 al 9 % el 2015 en el pes del finançament públic de l'R+D privada), mentre que el pes de les desgravacions fiscals per a R+D+I, per definició menys selectives i eficaces (Busom *et al.*, 2014), s'ha mantingut estable i fins i tot ha crescut a mesura que avançava la recuperació.

Així doncs, les dades i l'evidència empírica de què disposem assenyalen que Espanya gasta molt poc per preparar el seu futur i que necessita invertir més en R+D+I; que els pressupostos generals de l'Estat i de les comunitats autònomes han de fer més esforç en aquest àmbit, tant en fons competitius com en les transferències directes a universitats i OPI, encara que en aquestes es pugui plantejar una revisió dels models de finançament.

No obstant això, malgrat que la conjuntura econòmica ha millorat, no és previsible que les administracions públiques puguin fer créixer de manera significativa, i sostenible en el temps, els crèdits pressupostaris destinats a R+D atès el nivell de dèficit públic, el previsible encariment del finançament del Tresor, les demandes d'altres sectors de més impacte polític (pensions, sanitat, educació), etc. No obstant això, a favor de la demanda de més esforç pressupostari de l'Estat en R+D, especialment per a fons que s'assignin a través de mecanismes competitius, hi hauria un fet

significatiu: un gran augment relatiu en aquest sector té un efecte molt limitat en els Pressupostos Generals de l'Estat a causa del seu escàs volum pressupostari; per exemple, segons el Programa de Treball del Pla Estatal d'R+D+i, les convocatòries més importants que va gestionar es van situar, com a mitjana anual entre 2013 i 2016, a l'entorn de 600 milions de euros de subvencions (capítol 7), per la qual cosa "petits augments" pressupostaris continuats (p. ex., del 10 % anual d'aquesta xifra) durant un període de 4 anys suposaria augmentar significativament la capacitat de maniobra de l'AGE, tant per millorar la qualitat de les polítiques com per contribuir a apropar-nos a l'objectiu de despesa en R+D compromès pel Govern per al 2020 (el 2 % del PIB). De fet, cal recordar que les estimacions de la Comissió Europea (2016) assenyalaven que l'economia espanyola hauria d'haver augmentat en un 8,9 % anual la seva despesa en R+D, entre 2014 i 2020, per poder aconseguir l'objectiu fixat del 2 % de PIB dedicat a R+D l'any 2020.

4.2. Optimitzar l'eficiència de les polítiques i millorar els instruments del Pla Estatal d'R+D+i

Així doncs, en un context de limitada capacitat d'augmentar els recursos públics destinats a l'R+D i a la innovació, els esforços de l'actuació pública s'haurien de centrar a augmentar l'eficiència dels programes i instruments de finançament de l'R+D.

Les teories sobre les polítiques públiques solen presuposar un model racional, així que caldria esperar que les intervencions dels governs tendeixin a solucionar els problemes identificats en el sector corresponent. No obstant això, aquestes teories també ens indiquen la tendència a la institucionalització dels instruments, a causa de problemes de captura, d'interessos creats o de simples ineficiències burocràtiques. A més, les polítiques públiques i els seus instruments estan marcats pels moments fundacionals, per les conjuntures crítiques de la seva definició, i per les trajectòries o sendes de desenvolupament, especialment en absència de cicles d'aprenentatge derivats de la pràctica de l'avaluació de resultats i impactes dels instruments en ús (fet que no caracteritza la pràctica de les polítiques públiques al nostre país).

Hem de tenir en compte que el nombre i el disseny dels instruments que hi ha, i l'adequació a les necessitats i objectius de la política actual, i fins i tot el nivell de recursos que cadascun té assignat, podria ser el resultat de la tradició, dels interessos creats, o dels propis cicles pressupostaris que es deriven de la despesa

compromesa de caràcter plurianual. Tot això fa difícil un canvi de rumb, atès que és més fàcil que s'imposi la inèrcia, especialment en els moments d'estancament dels recursos de què es disposa, en lloc de fer els esforços necessaris per definir i dissenyar instruments d'intervenció realment ajustats a les necessitats actuals per millorar el sistema.

Com a part d'una estratègia de recuperació a llarg termini, el Govern ha de fer més actuacions a favor de l'R+D i de la innovació, però sobretot ho ha de fer millor en allò que depèn exclusivament d'ell. El Programa Nacional de Reformes (Gobierno de España, 2016) és, en l'àmbit de l'R+D, extremament pobre pel que fa a l'ambició, la qual cosa denota una baixa rellevància en l'agenda política.

Mentrestant, atès que l'Estratègia Espanyola de Ciència, Tecnologia i Innovació (2013-2020) i el Pla Estatal d'Investigació Científica i Tècnica i d'Innovació (està pendent d'aprovar el corresponent al 2017-2020) són els marcs de coordinació de les actuacions principals de foment de l'R+D de l'AGE, s'ha de plantejar la revisió i millora dels instruments i de les eines d'actuació de manera que promoguin millor un augment de la qualitat de la investigació, el foment de l'excel·lència, que afavoreixin la transferència i utilització, així com la creació d'un mercat de treball que faciliti la mobilitat, l'obertura i la circulació del coneixement; tot això sense oblidar que l'objectiu central hauria de situar-se a impulsar l'R+D privada i a desenvolupar el coneixement en el context dels reptes socials.

Les polítiques públiques destinades a fomentar, coordinar i dirigir el sistema necessiten ajustos i canvis perquè puguin promoure millor les reformes que han d'afavorir la investigació d'excel·lència, a la frontera del coneixement, tant la que es produeix en el context de la curiositat i l'explicació científica com la que es produeix en el context de la utilització, i perquè contribueixin a afrontar els reptes de la nostra societat i rellancin la modernització productiva, a través de la innovació, i a l'expansió de les activitats basades en el coneixement en el conjunt de l'economia.

En realitat, l'estructura dels programes del Pla Estatal d'R+D+i, determinada per l'Estratègia Espanyola de CTI, és prou raonable per organitzar les intervencions clau en material de polítiques d'R+D i innovació.

No obstant això, el Pla Estatal (2013-2016) es caracteritzava per un nombre elevat d'instruments, una extrema fragmentació d'aquests instruments, així com per coincidències i falta de sinergies. Per tot això es fa

necessari reestructurar i concentrar els instruments de finançament competitiu amb l'objectiu de reduir la fragmentació, i corregir les inèrcies que s'han establert al llarg dels anys i que tradicionalment són —en absència d'avaluacions de l'eficiència— l'únic aval de continuïtat de molts dels programes existents.

En resum, podríem dir que les grans línies d'actuació governamental en les polítiques d'R+D+I que es consideren part del Pla Estatal per aconseguir els objectius identificats anteriorment haurien de:

- Potenciar l'augment de l'R+D i la innovació empresarial, intensificant i ampliant el col·lectiu d'empreses innovadores i promovent la creació de noves empreses.
- Promoure i enfortir la col·laboració públicoprivada en R+D+I per aprofitar les extraordinàries capacitats científicotècniques que hi ha a les universitats i en el sector públic investigador.
- Donar suport a la creació de noves capacitats d'R+D.
- Contribuir amb solucions científiques i tecnològiques als reptes identificats en la societat europea i espanyola (digitalització, salut, medi ambient, energia, etc.).
- Fomentar la investigació d'excel·lència, tant la guiada per la curiositat, com la destinada a resoldre reptes socials i globals.

A continuació definim dos eixos d'actuació segons els destinataris principals: *a)* enfortir i incentivar l'R+D+I en les empreses, i *b)* donar suport i promoure la investigació pública d'excel·lència.

a) Enfortir l'R+D+I en les empreses

Ja s'ha dit que el principal desafiament per a Espanya, a curt i a mitjà termini, en l'àmbit de les polítiques d'R+D+I és aconseguir augmentar la inversió privada en ciència i innovació. Comencem per analitzar a quins reptes s'enfronten les empreses i quines actuacions públiques es necessiten per promoure l'economia productiva, la modernització tecnològica i la innovació com a fonts de competitivitat i ocupació.

Les empreses espanyoles, en un context de creixent competència internacional necessiten enfortir les capacitats tecnològiques i les competències per produir i utilitzar nou coneixement en l'àmbit dels seus negocis.

Mentre que els competidors d'altres països inverteixen en R+D percentatges molt alts de les vendes, a Espanya aquest esforç de les empreses per preparar el futur ha d'augmentar.

Així doncs, per a la política pública es tracta de promoure l'augment de les inversions privades en R+D+I, d'intensificar els esforços per part d'aquelles empreses que ja ho fan, com —sobretot— d'ampliar el nombre d'empreses que desenvolupen activitats d'R+D+I, i incorporar-hi empreses del col·lectiu que fins avui no desenvolupen projectes d'R+D. Desglossant els objectius de la intervenció pública per augmentar la inversió privada en R+D, podríem dir que les actuacions es podrien agrupar en tres grans temes:

1. Es tracta principalment d'afavorir el finançament de projectes d'R+D, tecnològicament avançats i amb oportunitats d'èxit comercial (pels mètodes comuns que combinen els instruments tradicionals de préstecs i subvencions) que siguin addicionals a les inversions privades, i de promoure l'accés als mercats de capital per desenvolupar projectes empresarials basats en la tecnologia i el coneixement. D'aquesta manera es pot augmentar la intensitat i ampliar la base d'empreses que fan R+D.

2. Addicionalment, per la limitada capacitat d'absorció del coneixement de les empreses que es deriva de les qualificacions del personal, és essencial millorar les capacitats d'R+D empresarials, amb el foment dels programes de contractació de personal investigador i altament qualificat i altres accions per millorar les capacitats d'absorció del coneixement.

3. Finalment, i a causa de la distribució de les capacitats científiques i tecnològiques en el conjunt del sistema espanyol d'R+D, és essencial fomentar la cooperació empresarial per a l'R+D+I: d'una banda, la cooperació liderada per les grans empreses tractores amb altres empreses, universitats i centres d'R+D; per altra banda, la cooperació públicoprivada destinada a afavorir l'accés al nou coneixement per part del sector productiu.

Incentivar la inversió privada en R+D

Quins principis poden servir de guia per a l'actuació de l'Estat en la promoció de la inversió privada en matèria d'R+D+I? Ja s'ha explicat anteriorment que la intervenció del sector públic hauria de resoldre les fallades del mercat, corregir imperfeccions en el

funcionament del sistema, i promoure els *spillovers* en el conjunt de l'economia.

Les actuacions públiques en matèria de suport a l'R+D+I privades s'han de basar en principis clarament establerts, tals com l'excel·lència de les propostes des del punt de vista de la tecnologia i del potencial de mercat. Les actuacions s'han de basar, preferentment, en enfocaments horitzontals i no en la discriminació per àrees o sectors, i han d'afrontar la solució de fallades de mercat o fallades sistèmiques, han d'afavorir la reducció de les limitacions de finançament o capital que hi pot haver per al desenvolupament de projectes tecnològics d'alt risc, però potencialment d'alt retorn. Les actuacions dels governs, nacional i regionals, s'han de desenvolupar solament en casos taxats i haurien d'evitar la temptació de "seleccionar" determinats sectors o tecnologies; una altra qüestió seria prioritzar el suport a l'R+D+I com a mecanisme per afrontar la solució de reptes socials i econòmics o per afrontar el desafiament transversal que representa la digitalització de l'economia.

No obstant això, a l'hora de guiar de forma concreta la intervenció seria necessari resoldre fallades del mercat financer que limiten l'accés al finançament a les empreses per desenvolupar projectes innovadors (OCDE, 2017b). També s'han de crear les condicions per reduir el risc derivat de la incertesa de les inversions de molts d'aquests projectes, especialment en fases primerenques del desenvolupament, i s'ha de promoure l'expansió del conjunt d'empreses innovadores, que afavoreixin l'inici de noves empreses basades en la tecnologia o el coneixement, i garantir el suport i l'assessorament, com també l'accés necessari al capital en les fases inicials.

En un context limitat pel marc d'ajudes d'estat de la Unió Europea, el Govern espanyol ha de definir una política dinàmica per fomentar les activitats d'R+D+I en les empreses, amb l'ús combinat de diversos instruments. És indubtable que una primera actuació passa per prioritzar els recursos públics destinats a l'R+D i fer-ho als programes més eficients i, a més, que impulsin la inversió privada. No es pot oblidar que en mans del Govern hi ha almenys tres mecanismes importants de suport a l'R+D empresarial, que convé tenir en compte de forma conjunta: el primer són les desgravacions fiscals a l'R+D, que el 2014 ja van representar un total liquidat de l'impost de societats (liquidat en les comunitats autònomes de règim comú) de més de 300 milions d'euros, altament concentrades en grans empreses. El segon són les subvencions

destinades a la realització de projectes d'R+D+I, que per al conjunt de les administracions públiques van representar uns 600 milions d'euros. En tercer lloc, l'actuació de diferents entitats del sector públic (CDTI, ENISA; ICO, AXIS, etc.) com a intermediaris financers no bancaris per atorgar préstecs (a tipus favorables, reemborsables totalment o parcialment, etc.); a més, alguns d'aquests intermediaris públics ja tenen actuacions molt significatives en l'àmbit del capital de risc, participen en fons d'inversió o empreses, i, en general, en capital inversió.

Una atenció especial mereix, en el marc general dels instruments disponibles, reexaminar amb el màxim rigor possible les condicions, la implementació i els efectes de les desgravacions fiscals a l'R+D+I en l'addicionalitat de les inversions en R+D (Busom *et al.*, 2014), així com la millora de la gestió i integració amb altres instruments, per determinar si hi ha un ús alternatiu millor i més efectiu dels centenars de milions d'euros que s'assignen cada any a aquesta finalitat.

Un altre dels eixos nous de la política pública que cal potenciar s'hauria d'adreçar, a través de l'adequat mecanisme de promoció i recerca de finançament i capital de risc, a garantir les condicions de llançament de noves empreses innovadores basades en l'explotació del coneixement, especialment en les fases molt primerenques. Facilitar finançament i aconseguir recursos per a capital, amb la promoció de fons d'inversió en capital de risc, i fins i tot la utilització de mecanismes nous de microinversions per a projectes de capital de risc avalats per la seva competència tècnica, poden ser actuacions interessants de suport als emprenedors que desenvolupin nous negocis basats en la tecnologia i, alhora, noves oportunitats d'inversió per als estalviadors; d'aquesta manera es completaran les tradicionals carteres d'instruments de polítiques de suport a l'R+D i la innovació (subvencions, crèdits tous, etc.). En aquest capítol dels instruments "tradicionals" mereix una atenció especial la necessitat singular de suport i assessorament a les pimes. Els instruments de suport als projectes d'R+D+I empresarial han d'estar adaptats a les pimes, atès que són les que troben més dificultats o obstacles en l'àmbit del finançament, amb recursos propis o externs.

Finalment, s'hauria de tornar a examinar el potencial d'utilització selectiva d'altres instruments, com ara la compra pública innovadora.

Augmentar les capacitats científicotècniques de les empreses espanyoles

Un dels factors que expliquen la limitada inversió empresarial en R+D+I està relacionat amb el nivell educatiu i formatiu dels ocupats espanyols i, com a conseqüència, les capacitats científiques i tecnològiques escasses presents en les empreses.

Les empreses espanyoles tenen una limitada capacitat d'absorció del coneixement disponible, la qual cosa limita la seva aplicació o la seva contribució directa per produir-lo.

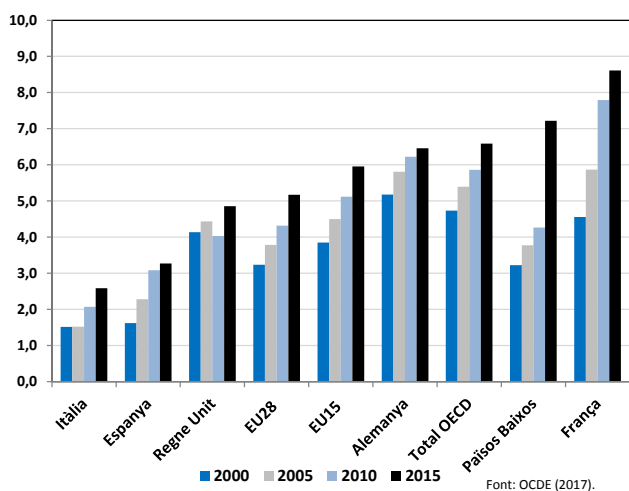
Se sap que el nombre d'investigadors en el sector privat és molt limitat (gràfic 10) i els nivells de qualificació de les empreses espanyoles són més baixos, de mitjana, que els dels altres països de l'entorn.

La intervenció pública per afavorir l'augment de les capacitats tecnològiques en les empreses, com indirectament l'expansió del mercat de treball dels investigadors formats en el sector públic, són aspectes rellevants per augmentar la capacitat científicotècnica de les empreses.

Fomentar la cooperació en l'R+D+I i els consorcis publicoprivats

A Espanya es dona una paradoxa sistèmica: els recursos científics i tecnològics més importants estan en el sector públic investigador. Per la concentració de capacitats científicotècniques disponibles en el sector públic d'R+D, és essencial disposar d'instruments eficients de suport a la cooperació en R+D i per fomentar els consorcis publicoprivats, per donar valor a les capacitats científiques i tècniques existents en el sector públic.

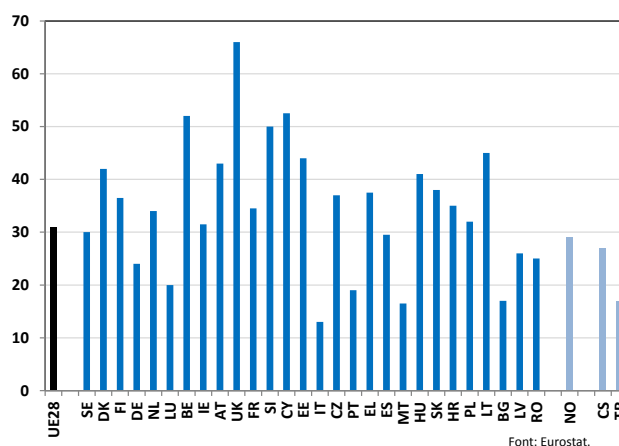
Gràfic 10. Investigadors per mil ocupats en empreses, 2000-2015



Per al sistema espanyol d'innovació és essencial garantir que es valorin les extraordinàries capacitats científicotècniques que hi ha a les universitats i als centres públics d'R+D. Ja hi ha experiències, tant de suport a projectes cooperatius i de transferència de tecnologia, com de grans consorcis publicoprivats que han mobilitzat grans projectes d'R+D i han implicat grans empreses, pimes i centres públics d'investigació i universitats. L'experiència del Programa CENIT, que s'ha avaluat de forma positiva en els seus impactes, indica un model d'operació imprescindible per garantir la vinculació estructural entre els actors, atès el paper tractor de les grans empreses, que ha estat un element molt positiu per incorporar-hi pimes i altres actors. Actualment, a menor escala, es compta amb el Programa CIEN.

Promoure la cooperació en la innovació, afavorir la transferència de tecnologia, especialment a les pimes, és una altra de les parts rellevants de les polítiques d'R+D en aquest camp, atès que les empreses espanyoles tenen nivells de cooperació clarament inferiors a les d'altres països del nostre entorn, la qual cosa és un handicap per garantir un accés i una explotació apropiada a les fonts de coneixement (gràfic 11). L'activa participació als programes de finançament de l'R+D cooperativa, com representen molts dels instruments del programa Horitzó 2020 (H2020), són fonts essencials d'oportunitats per a les empreses.

Gràfic 11. Empreses innovadores compromeses amb qualsevol tipus de cooperació, 2012 (en %)



Per tot això s'ha de comptar amb recursos pressupostaris i financers per actuar, però sobretot s'ha de seguir una estratègia per simplificar i integrar els diversos instruments existents (subvencions, préstecs,

desgravacions fiscals, fons de capital de risc, etc.) en una cartera que es pugui utilitzar de manera integral, que eviti duplicitats i coincidències i que permeti millorar la gestió i l'eficiència, per part de l'agència responsable de les polítiques.

El 2015, les empreses espanyoles van invertir gairebé 7.000 milions d'euros en R+D; un 9,4 %, una mica menys de 650 milions, van ser finançats (subvencionats) per les diverses administracions públiques (el 2008, la xifra de finançament públic va assolir gairebé els 1.500 milions d'euros). A més, hi va haver desgravacions de l'impost de societats. Addicionalment, el CDTI —el principal organisme a càrrec de la política— va facilitar finançament, principalment amb préstecs, per una mica menys de mil milions d'euros. A partir d'aquests elements, algunes estimacions assenyalen que, en els propers anys, disposar d'un capital de 1.500 milions d'euros de finançament públic a l'any, destinat a finançar amb préstecs l'R+D+I (al qual s'afegeixin subvencions específiques per a alguns instruments —trams d'ajudes no reemborsables— i les ajudes indirectes derivades de les desgravacions fiscals), permetria aconseguir una inversió privada considerable, que pot permetre un cert augment de l'esforç i del número d'empreses, sempre amb la garantia que s'afegeixin les ajudes i no que se'n substitueixin.

Quina institució pública pot dur a terme, directament o coordinant altres actors públics, aquesta estratègia? Afortunadament, a càrrec de l'operació de la majoria dels instruments horitzontals de la política de promoció de l'R+D+I empresarial hi ha una entitat pública, el CDTI, que ha consolidat al llarg dels anys una combinació de capacitats tecnològiques amb l'habilitat de determinar el risc financer i les oportunitats d'èxit dels productes. El problema en aquest cas no és la capacitat del CDTI, sinó l'existència de molts altres operadors estatals (ENISA, etc.) i autonòmics que haurien d'integrar les estratègies i millorar la coordinació.

b) Fomentar la investigació d'excel·lència en el sector públic

El segon gran objectiu de la política d'R+D hauria de ser donar suport a la investigació d'excel·lència en el sistema públic d'investigació; en l'actualitat, aquest objectiu no ocupa la centralitat necessària, excepte alguns casos com són els programes Severo Ochoa i Maria de Maeztu, en les polítiques d'R+D destinades al sector públic. La situació actual es caracteritza per un

excés d'instruments *ad hoc*, diferenciats i separats, sense les necessàries sinergies i complementaritats amb l'eix central de la política. Els objectius d'actuació sobre el sector públic d'R+D (universitats i organismes d'R+D) per mitjà dels instruments de finançament competitiu inclosos en el Pla Estatal d'R+D+I exigeixen reduir el nombre d'instruments disponibles, i garantir-ne les sinergies.

És imprescindible simplificar i limitar de manera radical la fragmentació d'instruments que hi ha en l'actualitat en l'AGE. El creixement d'instruments i convocatòries que s'ha produït en els últims anys no és eficient per millorar els processos d'assignació dels recursos i reduir els costos de gestió. Millorar l'eficiència passa també per reduir els costos, en els quals incorren també els participants dels processos de sol·licitud i avaluació de les ajudes competitives per a l'R+D.

Per millorar els processos d'implementació dels programes de finançament competitiu és imprescindible la consolidació de l'autonomia i independència de la recentment creada Agència de Finançament de la Investigació, així com definir els procediments de gestió d'acord amb els estàndards més elevats. L'objectiu final de totes les millores és afavorir que es faci més ciència, i que es faci millor, en les institucions públiques d'R+D. El nou Pla Estatal (2017-2020) hauria de servir per guiar i orientar les actuacions que executarà l'Agència Estatal d'Investigació.

Promoure l'estabilitat i predictibilitat és un punt essencial que no s'ha garantit en els últims temps. L'estabilització ha d'anar acompanyada de la necessitat d'assegurar els fons per finançar les convocatòries. Així doncs, el sistema de finançament competitiu afronta molts desafiaments crítics: aconseguir nivells de finançament raonables, aconseguir l'estabilització i la predictibilitat de les convocatòries en el calendari, reduir significativament el nombre d'instruments, simplificar els procediments de sol·licitud i concessió i disminuir radicalment els terminis de gestió i el temps de resolució de les convocatòries, especialment en els programes de recursos humans. A més, una gestió econòmica més eficient, l'obertura i transparència en els processos de selecció dels avaluadors *peer-review*, així com millorar els sistemes d'avaluar i revisar les propostes, haurien de potenciar que la selecció dels projectes es basi més en la seva qualitat i les expectatives i no tant en la dimensió del currículum de qui ho demana. Recórrer més a avaluadors internacionals seria un factor clau. Addicionalment, un

seguiment efectiu de resultats i d'impactes dels ajuts competitius són punts vitals per al bon funcionament del sistema d'R+D.

El finançament competitiu de l'Estat no hauria de reemplaçar el finançament basal que les institucions haurien de garantir als investigadors si gestionessin raonablement els seus pressupostos. Institucions públiques responsables, que gaudeixen de nivells d'autonomia de gestió com les universitats, no poden dedicar tot el seu pressupost a contractacions i places (el pes del capítol 1 en algunes universitats espanyoles és el reflex d'una conducta preocupant), i després no facilitar als empleats els mitjans mínims per desenvolupar l'activitat d'investigació per a la qual els han contractat.

El finançament competitiu ha de servir per marcar la diferència, per finançar significativament els millors, amb instruments potents, no per atorgar subsidis mínims per càpita, que amb prou feines cobreixen les participacions als congressos internacionals. La política d'R+D no és per cobrir aquests mínims i no s'hauria de centrar a resoldre els problemes que creen aquestes pràctiques d'algunes institucions. Concebre la política de ciència com una política distributiva o redistributiva que serveix per igualar, amb baixos nivells d'exigència, és un error i un autoengany.

El model de la política de finançament competitiu de la ciència hauria de tenir pocs instruments, potents i alinear-los de forma coordinada: finançament de centres d'excel·lència; finançament de projectes d'excel·lència (dirigits per un o dos IP) o destinats a afrontar reptes; finançament de recursos humans (pre, post i postsenior) que s'haurien d'integrar en els altres dos instruments anteriors, atès que, per exemple, no és raonable esperar que bons estudiants tinguin una bona formació en centres d'R+D que no siguin excel·lents. La política de ciència que duu a terme el Govern ha de diferenciar, reforçar i visibilitzar els resultats dels millors, i no pot substituir, ni intentar-ho, l'absència d'estratègia d'investigació d'algunes universitats o centres públics d'R+D.

En aquest cas, la millora de la política destinada a promoure l'excel·lència depèn no solament de les millores de disseny del nou Pla Estatal, sinó sobretot de com es construeix i consolidi un nou actor institucional (l'Agència Estatal d'Investigació), que s'encarregarà d'executar-lo.

Sembla que hi ha un acord ampli en la comunitat científica en què un dels desafiaments centrals de la política científica —o potser el més important— és la posada en marxa i la consolidació de l'Agència; la transformació, i fins i tot la ruptura, amb les pràctiques organitzatives de gestió dels programes i les convocatòries públiques de finançament de l'R+D dels anys passats. La Secretaria General del Pla Nacional d'R+D es va convertir, en els anys vuitanta i noranta, en l'estàndard d'una bona institucionalitat de la gestió del finançament competitiu de l'R+D; avui el desafiament és, potser, més complex perquè s'han consolidat pràctiques que es poden millorar i pels efectes perversos de la penetració de les rutines administratives i burocràtiques, que sembla que provoquen que es perdi el sentit de la missió del finançament de l'R+D, ofegada pels aspectes formals de la necessitat de complir les normes administratives, pressupostàries, comptables, etc.

L'experiència en la construcció institucional del Consell Europeu d'Investigació (ERC) ha permès extreure les lliçons següents (Mas-Colell, 2017): 1) L'ERC està sotmès a les decisions pressupostàries de la Unió (Horitzó 2020, H2020), però disposa d'una autonomia institucional decisiva i es governa per la instància més alta (el Consell Científic), que és responsable fins i tot de seleccionar i nomenar els avaluadors i els membres dels panels de selecció; la solvència i reputació de qui avalua és central per a la credibilitat de la institució; 2) El principi de selecció i assignació de les ajudes és exclusivament l'excel·lència, la qualitat de la proposta d'investigació; 3) Les ajudes es destinen a individus, a investigadors principals que tenen la capacitat d'organitzar el seu equip i desenvolupar el projecte. En conjunt, l'aplicació d'aquests principis en les organitzacions d'investigació espanyoles és el que ha d'alimentar un cercle virtuós en l'atracció i retenció del talent.

Així doncs, és imprescindible promoure unes polítiques d'investigació centrades en l'excel·lència, en la selecció competitiva d'atorgar les ajudes i en el finançament de les institucions i universitats amb creixents components de finançament associat als resultats investigadors i de transferència.

4.3 Millorar la qualitat institucional de les organitzacions públiques d'R+D i de les universitats

Finalment, encara que tradicionalment en matèria de política científica solament s'ha considerat explícitament el finançament competitiu de l'R+D, és necessari assenyalar altres línies d'actuació que són molt rellevants per millorar el sistema d'R+D i que contribueixen a millorar la qualitat institucional de les organitzacions públiques d'R+D (Sanz-Menéndez, 2017). En general, universitats i OPI pateixen alguns problemes derivats de les seves estructures organitzatives que generen greus ineficiències a l'hora de complir les seves missions i que mereixen una atenció especial en qualsevol programa de reformes.

Les línies essencials d'actuació sobre els actors organitzatius del sector públic es podrien definir de la manera següent:

1. Reformes en la governança de la universitat.
2. Transformació del CSIC i dels OPI.
3. Enfortiment (i expansió com a model de gestió de la ciència) dels centres d'R+D "de nou encuny".

Adicionalment, per la rellevància per al futur del sistema públic i per la transversalitat en totes les organitzacions d'R+D, és important revisar el model funcional i de relacions laborals dominant, i els sistemes de reclutament de les organitzacions públiques d'investigació. És un punt important perquè l'eix de la política científica (en termes d'impacte a llarg termini) rau en com i a qui se seleccioni per ocupar les noves places o llocs que es convoquin en universitats i OPI, un cop acabada la congelació de les taxes de reposició; com gestionarà cada universitat i OPI aquesta renovació i el que facin les administracions de tutela amb aquests nous recursos seran elements que condicionaran si se selecciona o no el millor talent disponible.

És imprescindible garantir que l'expansió de les plantilles investigadores en universitats i centres d'R+D es produeixi en el marc de sistemes oberts i competitius, que rebutgin l'endogàmia, i que s'adaptin als estàndards europeus (com ara l'acreditació de la *Human Resources Strategy for Researchers* (HRS4R) i l'adhesió a la Carta Europea de l'Investigador i el Codi de Conducta per a la Contractació d'Investigadors).

Aquestes decisions estan en mans dels professors i investigadors de les universitats (i, en menor mesura,

dels OPI), que no podran culpar el govern pels resultats dels processos de selecció del seu personal. Preocupa, per exemple, que algunes universitats considerin l'acreditació ANECA com a mèrit suficient (no solament necessari) per obtenir una plaça, com s'evidencia en els criteris d'adjudicació de places que algunes universitats han establert; sens dubte, no és una bona pràctica que es tanquin, de forma efectiva, les convocatòries als externs i es reforci l'endogàmia.

a) Transformar les universitats

Les universitats representen la major part del sistema públic d'R+D i són unes institucions clau en la producció i difusió del coneixement, i, per tant, en la modernització de l'economia i la societat. En altres països europeus, en les dues últimes dècades s'han fet reformes a les universitats, algunes de caràcter general, com les destinades a enfortir la capacitat de decisió dels responsables, en el context d'una major autonomia atorgada pels governs però sense oblidar que han de retre comptes, o les que han introduït paràmetres de finançament de les universitats lligats a diverses maneres d'avaluar els resultats i el rendiment. Altres transformacions més específiques s'han relacionat amb la integració dels centres públics d'R+D a les universitats, com a Dinamarca, o a potenciar i incentivar les fusions i la reorganització de les universitats, com a França.

En termes generals, es podrien destacar uns trets comuns en els processos de reforma que han dut a terme nombrosos països europeus del centre i nord d'Europa (K. Kruger, M. Parellada, D. Samoilovich i A. Surssock, 2017):

- La grandària dels òrgans de govern s'ha reduït i, entre ells, els òrgans equivalents al claustre —el senat. A més, les competències dels òrgans col·lectius que representen el professorat i altres membres de la col·lectivitat universitària s'han limitat a les qüestions acadèmiques. En tots els països s'ha reforçat la presència de representants externs a la universitat en els òrgans de govern i, com a regla general, el rector és designat per l'òrgan de govern i, en alguns països, els degans són designats pel rector.
- De manera complementària, reforçar l'autonomia universitària ha estat paral·lel a l'augment de la rendició de comptes. Els governs han retingut alguns elements sota el seu control: les polítiques d'assignació de recursos, l'avaluació de la qualitat i, amb diferències entre els països, les polítiques de personal. En relació amb l'avaluació de la qualitat,

s'ha tendit cap a una avaluació de caràcter institucional, més que a la dels programes.

- Els models de finançament de les universitats es desenvolupen entre la necessitat de garantir un finançament equitatiu dels recursos bàsics i el finançament de l'excel·lència; per aquest motiu, aquesta necessitat ha suposat complementar els recursos incondicionals rebuts per les universitats amb altres recursos basats en indicadors de rendiment.
- Les universitats d'aquests països són institucions que es defineixen per la qualitat del seu capital humà; per això estan obligades a atreure talent, a oferir itineraris acadèmics tan transparents com sigui possible i a desenvolupar processos de promoció. Amb aquests objectius, els sistemes universitaris, de manera general, han modificat l'estatus del personal acadèmic, que ha passat de ser funcionari públic a contractat laboral.

A Espanya, cada vegada que s'ha obert el debat de la reforma de la universitat, aquest debat s'ha transformat en un problema polític que ha frenat qualsevol iniciativa d'avenç, i les actuacions ministerials s'han limitat a "solucions" lligades a un major control administratiu de les universitats. En els últims anys s'han plantejat propostes de reformes estructurals de la universitat (Bricall, 2000; Tarrach, 2011; Miras-Portugal, 2013), però convé recordar alguns aspectes que es podrien abordar sense grans canvis legislatius, perquè se centren en les pràctiques dels propis actors universitaris.

Per la importància que té en el conjunt del sistema de ciència i tecnologia a Espanya, caldria situar en un primer plànol la reforma del model universitari en línia amb els canvis que s'han dut a terme a d'altres països europeus: modificar la governança, substituir el model de funció pública pel contractual, aprofundir en l'avaluació de la qualitat institucional en contrapartida a l'avaluació de programes, desenvolupar un sistema de finançament més estable en el temps i en el qual el finançament per resultats sigui més present, definir una estratègia nacional en la qual s'inscriguin les orientacions estratègiques de les universitats, etc.

Recentment s'han proposat unes accions per intentar canviar la inèrcia (Peña, 2016 y 2017). Aquests canvis, impulsats pel Govern i les comunitats autònomes, podrien contribuir a modificar els incentius dels actors del sistema per cercar un cercle virtuós. Aquestes

propostes són concretes i es podrien implementar, en alguns casos, amb modificacions puntuals de la vigent LOMLOU, i, en uns altres, amb canvis en les pràctiques de les pròpies universitats. Aquests canvis s'agrupen en tres àmbits: en general, les pràctiques de reclutament del professorat i dels investigadors tenen marge per millorar; estan condicionades per la Llei i el funcionament de l'ANECA, però les pràctiques estan molt marcades per les comunitats autònomes i, sobretot, per les pròpies universitats i la seva capacitat de resistir la pressió dels interessos que s'hi han creat; ja hi ha models de bones pràctiques a Europa que es poden implantar a les nostres universitats, perquè les pràctiques depenen d'elles mateixes, com l'esmentada Carta Europea de l'Investigador i el Codi de Conducta (*Charter & Code*), i l'acreditació HRS4R.

Una altra qüestió és el finançament de les universitats per part de les comunitats autònomes i el suggeriment que una part significativa d'aquest finançament, com ja es fa en d'altres països, i singularment al Regne Unit, estigui associada a indicadors de resultats o a avaluacions dels resultats de les diverses activitats de les universitats mitjançant la modalitat *peer-review*.

Finalment, no es pot oblidar la necessitat d'abordar millores en la governança interna que enforteixin la sensibilitat de les universitats i els seus membres a les demandes de la societat que les financen i que augmentin la flexibilitat en el funcionament, la capacitat de retre comptes, i la capacitat d'implementar les decisions per part dels responsables, això sí, sense perdre l'essència de la llibertat acadèmica consubstancial a l'activitat universitària.

b) La reforma de les organitzacions públiques d'R+D

La reforma i reorganització interna de les institucions d'investigació que depenen de l'AGE és també una assignatura pendent. El futur del CSIC i dels OPI en el sistema d'investigació exigeix una reflexió especial i diferenciada, perquè el CSIC i la resta dels OPI tenen una naturalesa i unes missions molt diferents.

En aquests anys s'han desenvolupat processos de convergència de les pràctiques administratives entre OPI derivades d'una dependència comuna, com també la integració de les escales d'investigació, convocatòries integrades de places, etc. No obstant això, les identitats i missions de cadascun dels OPI són singulars, irrepetibles i molt relacionades amb els ministeris sectorials i els sectors productius que demanden ser coneguts i tenir suport. El desenvolupament d'aquestes

pràctiques administratives comunes, desenvolupades per millorar la coordinació, no és, ni pot ser, la justificació d'una proposta de fusió i integració de tots sota el paraigua CSIC que —ja des del primer govern del Partit Popular el 1996— es ve patrocinant.

La fusió en fred o la integració dels altres OPI en el CSIC, o sota un paraigua comú, no és una proposta basada en cap anàlisi rigorosa associada a les missions o al paper dels diversos OPI en el sistema, sinó una ocurrència administrativa derivada d'augmentar la grandària dels problemes per veure si es resolen sols. La veritat és que en el CSIC hi ha alguns instituts i grups que fan investigació aplicada que podrien estar millor en els OPI que desenvolupen aquestes tasques, i fins i tot podria plantejar-se un “transvasament d'actius” per racionalitzar els diversos OPI. No obstant això, la reforma d'aquests organismes no pot començar sense haver-se iniciat la reforma del CSIC, i convertir-lo en un hòlding de control de les inversions en instituts d'investigació més autònoms i que puguin ser avaluats i finançats d'acord amb els seus resultats.

El CSIC és, per pressupost, per plantilla i per quantitat de producció científica, la principal institució científica d'Espanya. Després d'un creixement exponencial dels recursos, entre el 2005-2009, el CSIC va patir els efectes de la reducció radical de les transferències directes des del Ministeri de Ciència i Innovació, ja el 2009, que el van portar a una crisi de tresoreria sense precedents l'estiu del 2013 i que va fer que es parlés del “rescat del CSIC”.

La crisi, la reducció de les transferències directes i la gairebé congelació de les places del CSIC i els altres OPI han fet visibles els dèficits de la governança d'aquestes institucions i han plantejat els desafiaments a què s'enfronten per sobreviure i adaptar-s'hi.

Al CSIC, com a les universitats, els efectes de les retallades pressupostàries s'han distribuït de manera molt desigual i afecten la supervivència de l'organització. Les decisions adoptades han servit sobretot per protegir els investigadors funcionaris, i afavorir la sortida dels joves talents, per la qual cosa ara el CSIC ha de fer front a un problema d'envelliment de la plantilla, un buit generacional i una falta d'horitzó estratègic. A més, el CSIC, com a conseqüència de la creixent centralització de les decisions, ha reforçat extraordinàriament el control administratiu i la burocratització interna, sotmetent la investigació a l'administració i no posant aquesta administració al servei de la investigació. Al mateix temps, com a

paradoxa, al CSIC l'autonomia i la discreció dels investigadors de plantilla són màximes, com a les universitats, la qual cosa dificulta el desenvolupament de projectes col·lectius que superin l'ambició dels grups d'investigació.

El CSIC, amb uns 120 instituts repartits per tot Espanya, gairebé el doble que la Societat Max Planck, malgrat que aquesta té tres vegades més pressupost i el doble d'investigadors i plantilla, té un problema seriós d'estructura organitzativa, de govern científic i d'heterogeneïtat interna.

La reforma del CSIC ha de fer front, entre d'altres, al canvi en alguns temes essencials: a) El primer és estratègic i té a veure amb la relació del CSIC amb la investigació que es desenvolupa a la universitat i que ha de respondre a la pregunta sobre el “valor afegit” del que es fa en el CSIC; b) El segon té a veure amb la dependència extrema del CSIC de la política, del Ministeri, com es dedueix de la designació política del president, que és qui controla el Consell Rector; sense expandir aquesta autonomia i canviar el sistema de selecció i designació del president del CSIC, el futur està amenaçat; c) No hi pot haver projecte col·lectiu avalat per la institució, en instituts ben definits científicament, sense reforçar el paper dels directors científics en la presa de decisions i limitant la discrecionalitat administrativa de la presidència del CSIC i la discrecionalitat científica dels investigadors principals, per crear espai per a projectes col·lectius que siguin representats pels instituts; d) Això suposa afrontar una reorganització a fons dels instituts i del seu personal, de manera que es construeixin projectes científics d'excel·lència que siguin viables i sostenibles.

Amb aquests desafiaments en el camí, l'aplicació de la nova Llei de règim jurídic del sector públic (Llei 40/2015) al CSIC i als OPI planteja un futur poc prometedor, per les condicions administratives flexibles que es necessiten per a una correcta execució de l'activitat investigadora.

c) Protegir els centres d'investigació de nou tipus

En el panorama ombrívol de les activitats d'investigació a Espanya, cal assenyalar alguns canvis molt positius que han tingut lloc en els últims vint anys: la consolidació de nous centres d'R+D (“centres de nou encuny” va ser l'etiqueta que se'ls va donar) utilitzant noves formes jurídiques (fundacions sense finalitat de lucre) ha generat una població de centres d'R+D de grandària mitjana que, dotats inicialment de gran flexibilitat organitzativa i responent a mandats polítics

de fer investigació d'excel·lència, però produïda en el context de la seva utilització (que Donald Stokes va denominar "quadrant de Pasteur"), ara són el principal puntal de la investigació d'excel·lència a Espanya.

En aquest nou sector es troben els centres promoguts per diverses administracions: Ministeri de Sanitat (CNIO, CNIC), Generalitat (Centres CERCA), Comunitat de Madrid (IMDEA), Govern Basc (Centres CIC), etc. Inclou instituts d'investigació que, sense perdre la seva naturalesa pública i sotmesos al control governamental, han adoptat formes jurídiques que permeten una gestió eficaç dels recursos i més eficiència en el maneig de les activitats d'R+D. Els resultats d'aquests nous instituts en termes de publicacions i patents, per euro públic invertit, i les conseqüències de reputació obtingudes, per exemple en *grants* del Consell Europeu d'Investigació, són extraordinaris. Promoure una bona política d'atracció i retenció del talent s'ha demostrat que és la millor estratègia i eina per invertir en investigació.

Però la crisi i les mesures excepcionals que s'han pres han començat a "desmuntar" significativament aquests espais protegits amb una alta delegació i amb autonomia de gestió. Aquests centres d'R+D han començat a patir parcialment una pèrdua de les condicions de flexibilitat que els va permetre prosperar. De manera creixent s'han començat a aplicar les normes retributives del sector públic, amb independència de la productivitat i dels ingressos obtinguts pels investigadors, així com els controls a la contractació o a les compres públiques, etc., amb conseqüències de desànim. La resposta del sistema polític (amb alguna excepció com la de la Generalitat) ha estat assimilar les condicions d'aquests nous centres a les condicions de funcionament de la resta del sector públic, que n'ha empitjorat la situació, en lloc d'atorgar al CSIC i a altres OPI les condicions de què gaudien aquests nous centres, com reclamava fa temps el president del CSIC. Com a conseqüència de tot això hi ha l'amenaça de transformar aquests nous centres en institucions fetes a l'antiga. Les polítiques anticrisi, i ara la nova Llei de règim jurídic del sector públic, són amenaces greus per a les condicions de treball i, per tant, per als resultats que es poden esperar d'aquestes institucions.

Referències

- AGHION, P. (2006). [“A primer on innovation and growth”](#). *Bruegel Policy Brief*, 06. Octubre.
- BRICALL, J.M. (2000). *Informe Universidad 2000*. CRUE.
- BUSOM, I.; CORCHUELO, B.; MARTÍNEZ-ROS, E. (2014). [“Tax incentives... or subsidies for business R&D?”](#). *Small Business Economics*, 43(3), 571-596.
- COMISSIÓ EUROPEA (2016). *Unit for the analysis and monitoring of national research policies*. DG Research and Innovation.
- COMISSIÓ EUROPEA (2017). [“The economic rationale for public R&I funding and its impact”](#). *Policy Brief Series*, Directorate General for Research and Innovation.
- CRUZ-CASTRO, L.; SANZ-MENÉNDEZ, L. (2016). [“The effects of the economic crisis on public research: Spanish budgetary policies and research organizations”](#). *Technological Forecasting and Social Change* 113 (part B): 157-167.
- ERAC (2014). [Peer Review of the Spanish Research and Innovation System. Final Report](#). European Commission, DG Research and Innovation, Science, Research and Innovation performance of the EU, 2016.
- GOBIERNO DE ESPAÑA (2016). [Programa Nacional de Reformas. Reino de España](#). MINECO
- INTERNATIONAL MONETARY FUND (2016). [“Fiscal policies for innovation and growth”](#). *Fiscal Monitor*. Abril 2016, Acting now, acting together.
- KRUGER, K; PARELLADA, M.; SAMOILOVICH, D.; SURSOCK, A, (2017). “La reforma de la gobernanza en los sistemas universitarios europeos. Los casos de Austria, Dinamarca, Finlandia, Francia, Países Bajos y Portugal”. Resum executiu. Cambra de Comerç d'Espanya, Fundació CYD i Conferència de Consells Socials, 2017. Pròxima publicació.
- MAS-COLELL, A. (2017). [“¿Qué podemos aprender del European Research Council \(ERC\)?”](#). *SEBBM*, núm. 191, març.
- MAZZUCATO, M. (2013). *The Entrepreneurial State: Debunking the Public Vs. Private Myth in Risk and Innovation*. Londres: Anthem Press.
- MAZZUCATO, M.; PENNA, C. (2015) (ed.). [Mision-oriented finance for innovation](#), Rowman & Littlefield International, Ltd. Londres.
- MIRAS-PORTUGAL, M.T. (2013). [Propuestas para la reforma y mejora de la calidad y eficiencia del sistema universitario español](#). Informe de la Comisión de expertos para la reforma del sistema universitario español, 12 de febrer de 2013. Ministerio de Educación.
- OCDE (2015). [Science, Technology and Industry Scoreboard 2015](#).
- OCDE (2016). [Science, Technology and Innovation Outlook 2016](#).
- OCDE (2017). [Main Science and Technology Indicators 2016/2](#).
- PARELLADA, M. (2015). Comentario del libro de M. Mazzucato y C. Penna (ed.). *Mision-oriented finance for innovation*, Rowman & Littlefield International, Ltd., Londres, 2015, a *Observatorio de las Ideas*, número 30, setembre 2015.
- PEÑA, D. (coord.); CASALS, J.; GOTOR, V.; HERNÁNDEZ, D.; MORA, F. (2016). *Acciones para mejorar el sistema universitario español*. Fundación CYD 2016.
- PEÑA, D. (2017). [“Reformar las universidades: cambiar los incentivos”](#), *SEBBM*, núm 191, març.
- ROMER, P. M. (1990). [“Endogenous technological change”](#), *Journal of Political Economy*, 1990/98
- SANZ-MENÉNDEZ, L. (2017). [“Perspectivas actuales de la política científica y de la financiación de la I+D”](#), *SEBBM*, núm. 191, març.
- TARRACH, R. (2011). [Audacia para llegar lejos: Universidades fuertes para la España del mañana](#). Informe de la Comisión de Expertos Internacionales de la UE 2015. 21 de setembre, Ministerio de Educación.
- VEUGELERS, R. (2015). [“Mixing and matching research and innovation policies in EU countries”](#), *Bruegel Working Paper*, 2015/16.
- VEUGELERS, R. (2016a). [“Getting the most from public R&D spending in times of austerity: Some insights from simpatico analysis”](#), *Bruegel Working Paper*, 2016/01.
- VEUGELERS, R. (2016b). [“The European union’s growing innovation divide”](#), *Bruegel Policy contribution*, 2016/08, abril.

EuropeG està integrat per Antoni Castells (director), Josep Oliver, Emilio Ontiveros, Martí Parellada i Gemma García (coordinadora).

EuropeG

Parc Científic de Barcelona
Baldri i Reixac, 4
08028 Barcelona
Tel. 934 033 723
www.europeg.com



Amb el suport de:

