

Opinió crítica: ciència i universitat a Catalunya, projecció de futur

Dr. Albert Arbós i Bertran

Degà de la Facultat de Formació del Professorat,
Universitat Internacional de Catalunya (UIC)

1

La resposta a aquesta pregunta hauria de començar definint la paraula *adequat*. Adequat en relació amb què, amb quin objectiu. En qualsevol cas, partim de l'objectiu que volem ser excel·lents en recerca i que creiem que és una eina fonamental per a l'economia i la cultura del país; en definitiva, per a un major grau de llibertat com a país.

El volum d'estudiants i professorat no és petit, ans al contrari. Podríem incrementar-lo? Sí, però el repte no és el volum, sinó com s'organitzen i s'aprofiten els recursos humans existents, i entre ells els joves amb talent, aquells i aquelles que tenen la màxima formació científica internacional i que sovint no tenen cabuda al sistema universitari donada l'herència de mecanismes no científics per a la seva integració. Tot i així, el panorama ha millorat significativament en els darrers anys gràcies als sistemes d'acreditació de la carrera docent i investigadora —especialment a Catalunya—, que avalua la producció científica i a partir de la qual es prenen decisions contractuals que milloren la qualitat del sistema.

D'acord amb la premissa anterior, proposo tres mesures de millora:

- a) Prendre com a model les millors universitats del món, com les de Harvard, Wisconsin o Cambridge, o el MIT (Massachusetts Institute of Technology). Seguir els seus passos pel que fa a docència (actuacions docents d'èxit), recerca (recerca competitiva i transferència del coneixement, joves investigadors/investigadores, etc.) i gestió que prioritza l'excel·lència i l'ètica, i no mantenir antigues estructures de poder.
- b) Fomentar la mobilitat del professorat perquè es formi en les millors universitats del món i crear un sistema de contractes per assegurar que les catalanes i els catalans formats en universitats capdavanteres i centres de recerca notables s'integrin en les universitats catalanes ocupant càrrecs de lideratge científic.
- c) Avançar en les passes cap a un sistema universitari basat en la meritocràcia, és a dir, a través de les contribucions a l'avenç de la ciència i la seva transferència a la societat. En aquest sentit, cal millorar el sistema d'acreditació del professorat existent.

2

En temps de crisi, la recerca és clau per buscar vies d'innovació tecnològica i noves solucions a nous problemes socioeconòmics. Aquest és l'enfocament de la UE en el Programa Marc de Recerca (FP). Les línies de recerca de l'FP sempre responen a donar *evidence-based solutions* (solucions basades en les evidències) a problemes clau per a Europa. Ara, en el 7è FP i el proper Horizon 2020, la recerca en ciències humanes i socials també es planteja dintre de l'objectiu d'enfortir la competitivitat d'Europa al món per sortir de la crisi. Catalunya ha de seguir també aquesta línia, orientant la recerca als que són els principals reptes econòmics, socials i culturals per sortir-ne.

S'haurien de prioritzar línies de recerca que siguin rellevants econòmicament i socialment (és a dir, les que marquen les necessitats socials), de manera que els resultats de la recerca esdevinguin eines científiques per sortir de la crisi i crear una societat catalana més cohesionada i inclusiva dels grups més vulnerables. El que importa és l'objectiu de millora i no d'on vingui; per tant, caldrà aprofitar totes les iniciatives, públiques o privades, que vagin en aquesta línia i que mereixin la garantia d'una alta qualitat científica i transferència social. Les línies prioritàries han de perseguir tres objectius alhora: excel·lència científica, indústries competitives i millora social.

En el panorama actual, en l'àmbit de les ciències, cal prioritzar:

- a) el creixement, l'ocupació i la competitivitat en una societat del coneixement;
- b) la cohesió social i els desafiaments socials, culturals i educatius d'una UE ampliada, i
- c) la sostenibilitat, els reptes mediambientals, la migració i la integració, la qualitat de vida i la interdependència mundial.

Per al cas de les ciències socials i les humanitats, podem trobar més línies de recerca a la Comissió Europea en el 7è Programa Marc de Recerca (http://ec.europa.eu/research/social-sciences/research_en.html) i a Horizon 2020, el nou Programa Marc de Recerca de la UE per al període 2014-2020 (http://ec.europa.eu/research/horizon2020/index_en.cfm?pg=h2020).

Aquí es veu com la prioritat en la recerca és contribuir a l'enfortiment econòmic d'Europa, així com adreçar les que són les principals preocupacions dels ciutadans europeus.

Qualsevol línia de recerca s'ha d'emmarcar en aquestes quatre prioritats genèriques: creixement intel·ligent, creixement sostenible, creixement inclusiu i governança econòmica.

3

Cal conèixer bé les característiques dels grups de recerca de Catalunya, saber quins tenen més impacte en recerca internacional, dins el Programa Marc de la UE, i afavorir l'existència dels centres d'aquestes característiques i potenciar-los. Caldrà finançar aquests centres de recerca, no tots. Assegurar que es finança allò que reverteix en el bé públic perquè té una excel·lent qualitat científica. Han de complir amb les característiques d'excel·lència: producció científica d'excel·lència (recerca competitiva i publicacions JCR, Journal Citation Reports), recerca interdisciplinària i interinstitucional, promoció de joves investigadors i investigadores, recuperació de cervells que han marxat a l'estranger, treball en equip, incorporar persones amb formació o estades de recerca en altres països. Un element clau —de futur— per a la millora d'aquest mapa és que tots els joves investigadors i investigadores de qualitat estiguin en els nostres centres de recerca en lloc d'altres investigadors mediocres que simplement compleixen el paper d'ajudants —auxiliars administratius— o de catedràtics-conferenciantes.

Propostes de millora:

- a) *Promoure la creació i/o el desenvolupament de grups i xarxes d'excel·lència.* S'ha d'aconseguir mitjançant: centres i institucions de recerca que treballin de manera interdisciplinària i interinstitucional, amb la participació dels millors joves talents i evitant qualsevol mena de discriminació; foment de la formació i estades a l'estranger en centres d'excel·lència en la recerca, i valoració de la producció de la recerca pel nombre de projectes de recerca, desenvolupament i transferència (RTD), per les publicacions en revistes indexades de primer nivell i per l'impacte social i econòmic de la recerca, així com per la transferència dels resultats obtinguts.

Amb aquesta mesura podem esperar que la recerca tingui incidència en el nostre territori, tant pel que fa a la internacionalització —millora de la posició internacional en recerca— com a l'aplicabilitat dels resultats obtinguts.

- b) *Avaluar la qualitat dels grups de recerca a partir de criteris d'internacionalització.* L'avaluació s'ha de fer en funció de dos criteris: impacte científic i impacte econòmic. En l'impacte científic s'han de tenir en compte tant la vessant quantitativa —nombre de projectes— com la qualitativa —publicació en revistes d'impacte i participació en programes internacionals de primer nivell—. L'impacte econòmic s'ha de mesurar en funció de la incidència que té la recerca en l'economia del nostre país: nombre de patents, contractes industrials establerts, tecnologia produïda, transferències realitzades i *spin-off* creades. També tindrem en compte l'impacte social de la recerca en la cultura, la política pública i la qualitat de vida.
- c) *Potenciar la interdisciplinarietat.* La cooperació entre institucions de recerca, públiques i privades i d'àmbits diferents, pot afavorir l'excel·lència en la recerca i la transmissió del coneixement.
- d) *Potenciar la promoció de joves investigadors i investigadores i captar talent estranger.* Aquesta mesura té una doble vessant. D'una banda, facilitar la incorporació d'investigadors i investigadores propis que hagin fet estades de recerca a l'estranger i, d'altra banda, atreure'n d'estrangers amb currículums científics competitiu, és a dir, amb publicacions en revistes d'impacte i amb la participació en projectes competitiu. Perquè sigui possible la primera mesura, caldran convocatòries per a joves investigadors que vulguin fer estades llargues a l'estranger i es comprometin a tornar per quedar-se a casa nostra.

- e) *Donar suport a activitats RTD de les empreses*, tant a les que financen les mateixes empreses com a les que reben finançament extern per desenvolupar aquestes activitats. En els dos casos haurien de desenvolupar investigacions competitives. En el cas de finançament extern, s'hauria de prioritzar la preparació de projectes, préstecs i assessorament legal o subvencions per a la creació d'una empresa, com en el cas de les *spin-off*.
- f) *Finançar programes per al desenvolupament de RTD i innovació*. El finançament d'aquests programes hauria d'anar acompanyat d'actuacions per potenciar l'excel·lència dels grups o bé de la creació de xarxes interdisciplinàries, és a dir, entre centres de recerca, universitats i empreses.

Totes aquestes propostes han de tenir un objectiu prioritari: la internacionalització dels grups de recerca i la seva producció. Els indicadors d'aquest objectiu han de ser: *a)* excel·lència científica; *b)* interdisciplinarietat; *c)* interinstitucionalitat; *d)* grups de dimensions considerables; *e)* treball en equip, i *f)* promoció de joves investigadors i investigadores.

4

Crec que recerca científica i universitat són inseparables; per això, la millora en una comportarà la millora en l'altra.

- a) El primer repte que ha d'orientar la resta és la cerca de l'excel·lència, que només es pot aconseguir a través d'un sistema universitari que prioritzi l'avenç científic al màxim nivell d'impacte mundial. Això comporta un seguit de transformacions del nostre sistema universitari, que implica a grans trets el pas d'una estructura antiga que afavoreix les

relacions de poder basades en la jerarquia acadèmica a una estructura basada en l'excel·lència científica que prioritza les contribucions a la ciència independentment de l'estatus acadèmic de qui les realitzi. És a dir, funcionament com en les revistes científiques de primer ordre JCR: *peer review* (revisió per homòlegs), anonimat...

- b) El segon repte en ordre d'importància, i que ja ha estat recollit diverses vegades en aquest escrit, és la incorporació al sistema universitari català del personal investigador més ben preparat i amb més impacte internacional —especialment les joves i els joves investigadors formats a l'estranger—, amb les condicions perquè creïn grups de recerca d'excel·lència i desenvolupin les seves noves línies de recerca.
- c) Augmentar la qualitat científica dels grups de recerca de Catalunya, seguint els criteris d'excel·lència dels grups existents que han assolit un major impacte científic internacional. Reconeixement i finançament dels grups que desenvolupen recerca que ha evidenciat impacte científic i sociopolític, i reconeixement inicial d'aquells grups que compleixen amb els indicadors d'aquests impactes futurs.
- d) Un millor sistema d'acreditació de la qualitat del professorat i del personal investigador basat en els mèrits científics: contribucions científiques, projectes de recerca R+D (recerca i desenvolupament), RTD, recerca del Programa Marc (PM), publicacions d'impacte, desenvolupament de teories i actuacions d'èxit basades en evidències. Aquesta acreditació ha de ser l'argument prioritari per a l'accés a la universitat, als grups de recerca consolidats, a les beques, als projectes, etc.
- e) Mesures inclusives a la universitat, per tal d'aconseguir que sigui un reflex de la diversitat sociocultural existent que contribueixi decisivament a la construcció d'una societat cohe-

sionada, millori el seu lideratge i fomenti la creació d'una economia més forta. Aquestes mesures haurien de partir de tres eixos d'acció: i) captació de talents, siguin quins siguin la seva procedència social i els seus recursos, amb una atenció especial als grups en risc d'exclusió social; ii) desenvolupament de mesures per a l'accés a la universitat de grups determinats que pel seu gènere, origen social, cultural, etc. hi tinguin més difícil l'accés —aquesta diversitat i aquest accés han d'abastar alumnat, professorat i PAS (personal d'administració i serveis)—; iii) aplicació de mesures que afavoreixin la permanència dels estudiants en risc de fracàs i abandonament.

- f) Finalment, tres aspectes que basteixen la recerca de qualitat d'humanitat: i) afavoriment de la inclusió de les veus i les aportacions dels *target group* o *end-users* en els diferents nivells de la recerca científica (p.e., la participació dels destinataris finals en projectes RTD, que afavorirà el diàleg entre usuaris, decisors polítics i proveïdors); ii) necessitat de desenvolupar codis ètics que assegurin que aquesta implicació respecta els principis bàsics dels drets humans; iii) promoció de la recerca en àmbits problemàtics, com una manera de fer visibles els problemes existents i produir coneixement científic útil per al desenvolupament de mesures polítiques eficaces.

Aquestes mesures han de reflectir el nostre caràcter nacional i servir el nostre país i han d'ajudar a construir una societat més coherent i un futur econòmic més fort.

Dr. Pere Arús

Director científic de l'Institut de Recerca
Tecnològica Agrària (IRTA)

1

El nombre d'universitats és molt gran, probablement excessiu per a la població d'estudiants actual o previsible a curt i a mitjà termini. En l'àmbit públic seria desitjable un agrupament que portés a una reducció substancial d'aquest nombre. Una universitat pública catalana potent, que podria estar organitzada en diversos campus, a l'estil de la Universitat de Califòrnia, permetria plantejar una estratègia comuna en els àmbits docent, de recerca i d'imatge que l'hauria de fer més eficient econòmicament. Tot això milloraria la qualitat dels seus serveis i la faria ascendir en el rànquing d'universitats a nivell internacional, i la faria més atractiva per al talent en general i, de manera particular, per als estudiants internacionals, principalment europeus.

2

Un paper central, perquè de la recerca en depèn la competitivitat de la nostra indústria i per tant és, i hauria de ser encara més en el futur, un element essencial de la nostra solidesa econòmica. Crec que el Govern ja ha pres decisions en aquest sentit, fomentant la creació de centres CERCA (Centres de Recerca de Catalunya) i amb programes de cerca de talent com ICREA (Institució Catalana de Recerca i Estudis Avançats). Hi ha, naturalment, unes àrees

científiques en les quals som més forts que en altres, però no crec que el Govern hagi de prioritzar cap altra cosa que no sigui l'excel·lència científica i la connexió amb el teixit empresarial. Les àrees més potents tenen l'avantatge de tenir ja un volum d'activitat considerable i un nom en l'escenari internacional. Això no garanteix que el segueixin tenint en el futur si no tenen una política que les continuï fent competitives; per tant, se les ha de tractar amb els mateixos criteris que a d'altres que puguin ser emergents. S'ha de fer encara molt camí per tal d'arribar a una situació raonablement bona, però crec que hi ha exemples en el nostre propi sistema de recerca (els que conec no són universitaris, però n'hi podria haver també a la universitat) en els quals s'ha avançat clarament en la bona direcció.

3

En el nostre sistema de recerca, el nombre d'investigadors relatiu a la població és habitualment inferior al dels països amb els quals competim en aquest àmbit. Això no vol dir que haguem de créixer, sinó que hi ha un marge per al creixement que s'hauria de poder concretar quan es tractés de propostes que unissin excel·lència científica i una implantació real o previsible dels resultats de la recerca en sectors industrials preferentment locals.

La innovació i la transferència són aspectes a potenciar i això s'ha de fer a partir d'un esforç real d'apropament a la indústria per part de la majoria d'organitzacions de recerca existents a Catalunya i particularment de les universitats. Les activitats d'innovació i contractació amb empreses són a vegades afavorides amb incentius econòmics individuals. Addicionalment caldria considerar aquesta activitat com un element bàsic en la cultura de les organitzacions de recerca, integrant l'activitat amb empreses com un element curricular substancial que permetés als investigadors, amb

un equilibri d'investigació bàsica i d'innovació adequat, avançar més ràpidament que els que només fessin una de les dues coses. Aquests criteris haurien de tenir una concreció suficient, utilitzant de manera assenyada índexs o altres elements objectivables allí on calgués, a fi que els investigadors sabessin què se'ls demana i quines vies tenen per a aquesta promoció.

4

S'haurien de seguir essencialment dos criteris. En primer lloc, el de l'excel·lència, com a element central de cara a l'obertura de nous àmbits de recerca i en la contractació de nous investigadors. S'haurien d'establir uns criteris de lluita contra l'endogàmia que fossin coneguts i aplicats de manera generalitzada. El sistema de contractació actual basat en el desfasat sistema d'oposicions hauria de ser substituït per contractes laborals, i, així, evitar les situacions de blindatge contractual, que en el nostre àmbit són una tapadora del baix rendiment professional i un element de rigidesa pressupostària que amplifica els efectes nocius de la crisi. Aquesta situació s'hauria d'estendre a tot el personal, incloent-hi el de suport, que en aquestes circumstàncies podria ser contractat en majors proporcions que les actuals, fet que permetria un balanç investigadors/ suport més adequat a les necessitats de cada equip de recerca. Finalment, s'hauria de fer un esforç en tots els sentits per millorar el sistema de captació de talent, que hauria de pensar-se sempre a escala internacional. A tot això, hi contribuiria sens dubte tant una política de contractació més flexible que l'actual com la cerca per part de les universitats i els centres de recerca d'elements d'imatge que afavorissin l'interès dels estudiants i els investigadors cap al nostre sistema de recerca.

El segon criteri és el de la integració en el sistema industrial, tant local com forà. Algun dels elements d'aquesta integració s'ha

comentat anteriorment, però també hi ha altres raons: amb el declivi del finançament estatal, la base de la despesa en recerca s'anirà movent cap a un binomi «empresa + Europa». Els grups, centres o universitats que no siguin capaços d'adaptar-se a aquesta situació tindran importants problemes de supervivència.

Dr. Eudald Carbonell

Catedràtic de la Universitat Rovira i Virgili (URV)
Director de l'Institut Català de Paleoecologia Humana
i Evolució Social (IPHES)
Codirector dels jaciments d'Atapuerca

1

Sí, són adequats. El sistema universitari català té en l'actualitat una bona cobertura geogràfica i temàtica. El nombre d'universitats, des de la meua perspectiva, és correcte i respon a necessitats objectives. De tota manera, penso que totes les universitats catalanes, a banda de donar servei a la població autòctona, haurien de transformar-se en centres capaços d'atreure alumnat de fora del país i convertir-se en universitats de referència en l'àmbit europeu i, per tant, mundial. Això implica canviar hàbits en les llengües vehiculars que s'utilitzen a l'acadèmia. Aquest hauria de ser un objectiu nacional.

En un futur com a país amb estat propi, la societat catalana hauria de pensar encara més el seu futur, reflexionant sobre una sèrie de qüestions bàsiques per construir un model diferent de l'actual, no tant pel nombre d'universitats, sinó per la seva organització i objectius.

Hi ha una sèrie de qüestions que des del meu punt de vista són fonamentals:

En primer lloc, millorar el finançament universitari des de la perspectiva de construir una bona universitat pública amb mecanismes d'accés a tothom qui té capacitats i mèrits demostrats. Ara bé, a banda del finançament públic, les universitats haurien de ser

capaces d'atraure recursos del sector privat, tant nacional com internacional. Aquests recursos haurien d'arribar com a conseqüència del prestigi i la reputació internacionals de les institucions, així com de la feina d'equips gerencials actius.

En segon lloc, s'hauria de reconfigurar el funcionament de les universitats adequant-les a la realitat social, econòmica i cultural del segle XXI. Això significa no duplicar ensenyaments en universitats tan pròximes geogràficament i especialitzar-les en disciplines i matèries en les quals som internacionalment competents i sempre en connexió amb el teixit econòmic del seu territori.

Finalment, cal insistir en tendències ja iniciades oferint ensenyaments especialitzats, impartits per professorat que també investiga i reforçant les figures de personal docent investigador de prestigi reconegut arreu de món pel seu treball de formació i creació d'equips científics.

2

La Catalunya amb estat propi ha de tenir clar que la recerca és una pota fonamental de la consolidació del nostre país dins el panorama econòmic, social, polític i cultural del segle XXI. Perquè això sigui així, caldria incrementar tant com es pugui el percentatge del PIB dedicat a aquesta tasca. Cal augmentar el nombre de persones dedicades al treball científic, així com la seva qualitat mitjana. Segons diversos indicadors internacionals, ja tenim al nostre país un bon nombre de centres amb una excel·lència per sobre de la mitjana mundial i cal mantenir-ho, augmentant el seu rendiment en relació amb el teixit productiu. En teoria, aquesta darrera connexió és la funció dels parcs científics, però caldria analitzar bé si desenvolupen efectivament aquest paper i avaluar-ne l'eficiència.

La recerca bàsica esdevé essencial en un futur en què relacionem competència i excel·lència amb la societat del coneixement i

del pensament. Aquest tipus de recerca pot ser la que en el futur doni lloc a recerca aplicada i a productes tangibles. Això hauria de ser una prioritat institucional i formar part de les inversions que s'haurien de tirar endavant des del primer moment, amb una visió a llarg termini, reajustant el que s'ha anat fent durant els darrers quinze anys al nou escenari polític.

La recerca aplicada serà fonamental en la nova realitat de país, com ja ho és en la conjuntura actual, que també és un canvi de paradigma. Aquesta recerca aplicada ha d'anar dirigida a la reindustrialització i a la transformació social i intel·lectual de la societat que ha de constituir una de les potes bàsiques del futur funcionament econòmic de Catalunya.

La reindustrialització ha de ser l'objectiu del futur econòmic català, entesa com una indústria productiva de valor afegit sorgida de la recerca científica. Sobretot, recerca aplicada a la indústria tecnològica, bioindústria, i als serveis turístics d'espais urbans, naturals i culturals, sense descuidar altres camps de recerca de les ciències socials que estimulen l'emprenedoria i ens permeten millorar la nostra comprensió sobre els fets socials. El nostre país encara té memòria de les revolucions industrials en què ha participat i cal reactivar l'emprenedoria en el nou context de la revolució científica i tècnica, que és indissociable de la recerca en un sentit ampli.

El model científic del nostre país, segons els meus plantejaments, s'ha de basar en diversos eixos:

- a) La recerca d'alta qualitat, basada en els estàndards moderns de competència professional i disciplinària ja definits per diferents agències internacionals (European Research Council, Institute for Scientific Information, OCDE [Organisation for Economic Co-operation and Development], etc.).
- b) La promoció d'ecosistemes de recerca i docència en entorns d'activitat empresarial, amb marcs legislatius més

adequats, faria augmentar de manera exponencial la transferència sistemàtica de coneixements i aplicacions des de les universitats i els instituts de recerca cap al teixit empresarial d'una manera sistemàtica.

- c) El desenvolupament d'una formació acadèmica amb una perspectiva més empírica que teòrica, en què la recerca científica arribi a ser també una pràctica social simbiòtica, esdevé un puntal que cal estacar per tirar endavant aquests plantejaments. És una qüestió que ha de començar amb l'educació bàsica i que ha de continuar en tots els cicles formatius de l'alumnat, que també ha de ser socialitzat en la recerca, la pràctica i sobretot en una mentalitat científica. Són tasques transversals en les quals tothom s'hauria d'implantar.
- d) En aquest sentit, entenc la socialització de la recerca lligada a la integració de la població en els processos de transformació social, econòmica i cultural que proposem, integrant la ciutadania dins la societat del pensament. Sense un canvi sociològic es fa difícil pensar a incrementar la sociabilitat sobre la base del coneixement científic i tècnic. Això, en gran part, està relacionat amb la promoció de la ciència oberta (Open Science, Open Access, etc.) i la interrelació de tots els cicles formatius de l'alumnat. És a dir, començar per les escoles primàries i utilitzar l'enorme plataforma que suposa Internet per intercanviar experiències i coneixement, i augmentar així les nostres competències i les de la ciutadania, socialitzant-la en la tecnologia i la recerca bàsica que hi ha al darrere. En aquest sentit, resulta bàsica una comunicació científica seriosa adreçada al gran públic que permeti consolidar una ciutadania amb opinió pròpia i sentit crític.

3

El nostre país ja va començar fa uns anys aquest camí. Els programes ICREA (Institució Catalana de Recerca i Estudis Avançats), CERCA (Centres de Recerca de Catalunya) i el desenvolupament de l'AGAUR (Agència de Gestió d'Ajuts Universitaris i de Recerca) són les estructures basals d'aquest full de ruta, i els resultats dels darrers anys són espectaculars i estan ben encaminats. En aquest context, les iniciatives de consens polític com el Pacte Nacional per la Recerca i la Innovació resulten molt tranquil·litzadores. Catalunya, encara sense estat, ja ha generat les eines que desenvolupen els països més seriosos. Hi ha qüestions d'abast general com l'educació, la immigració o la recerca, entre d'altres, que han d'estar per sobre dels partits polítics i és responsabilitat de tot el Parlament posar-se d'acord en uns plantejaments basals consensuats que permetin un funcionament normal de la vida pública, sense estar pendents dels canvis de govern.

En aquest sentit, el model de fundacions públiques amb col·laboració privada, governades per patronats que supervisen la gestió dels instituts de recerca, és clau i està donant molt bons resultats d'agilitat operativa i desburocratització. També hi ha exemples d'entitats que s'esforcen a fer rendibles de manera eficient els seus actius i que generen iniciatives que milloren la seva capacitat d'inversió directa.

És un model organitzatiu coherent d'acord amb l'evolució social de les comunitats humanes en els seus territoris i caldria potenciar-lo a la universitat. Les prioritats en la recerca haurien de ser les disciplines relacionades amb la física, la biologia, la química i la cultura, en un sentit ampli, sempre d'acord amb els punts forts del país i sense descuidar mai els camps transversals i/o més específics que donen consistència al sistema.

Cal també apostar seriosament pel mecenatge científic, millorant els seus incentius fiscals i promovent la seva reputació social. Resulta simptomàtic que el desenvolupament de l'anomenada Llei Beckham, dissenyada per captar «talent», s'utilitzés per augmentar encara més les inversions dels clubs de futbol espanyols. Malauradament, en aquestes qüestions sí que som líders dins el panorama mundial. Volem un país que prioritzi aquest tipus de coses?

Catalunya és un país petit i en el futur, si vol ser competent científicament, ha de batre's per ser eficaç i eficient, incrementant tot el que es pugui el PIB dedicat a R+D+i fins als estàndards dels països més avançats. Torno a reiterar la idea fonamental d'estimular entorns interrelacionats de recerca, formació i transferència de resultats en forma d'ecosistemes simbiòtics organitzats en clústers, però sempre ben dimensionats i escalats dins el territori.

Aquests tipus de plantejaments són els que permetrien optimitzar el nombre d'instituts mitjançant la seva fusió, accelerar la recerca universitària lligada als instituts de recerca i continuar amb l'estímul de connexió amb les estructures productives del país.

El futur de la recerca a Catalunya és la hibridació dels instituts de recerca més competents amb les universitats, promovent una xarxa en la qual la recerca i la formació arribin també a l'emprenedoria, fent una tasca de transferència social. Tot això encaminat a generar un increment de la producció científica d'excel·lència i llicències i patents industrials que arribin a tot el teixit productiu, especialment a les PIMES (petites i mitjanes empreses) i a la creació de noves empreses de més valor afegit.

4

Com ja he dit, els reptes de futur de la recerca a Catalunya han d'estar lligats a consolidar les estructures existents, desenvolupant

ecosistemes de docència, recerca i transferència tecnològica i social entorn de qüestions fonamentals de les ciències de la vida i de la terra i la seva relació amb les ciències socials.

Els instituts de recerca, tot i estar especialitzats, han de treballar de manera holística i transdisciplinària, apostant per camps frontera que encara són emergents, en el context d'entorns simbiòtics. D'aquesta manera, l'estructura d'investigació de Catalunya podrà anticipar tendències, esdevenir avantguarda i estar posicionada com un país innovador amb bona qualitat de vida. Tenim un munt d'exemples d'altres països i també tenim ja el nostre model en funcionament.

Amb tot, cal millorar l'eficiència de les nostres estructures i molts indicadors apunten que els instituts de recerca s'han d'associar per treballar plegats. A més, al meu entendre, aquests instituts haurien d'estar també participats per professorat universitari d'alt nivell i promoure la generació de xarxes de transferència de coneixement interuniversitari. Per tant, fer estructures amb masses crítiques més sinèrgiques que puguin sostenir-se i créixer segons la seva eficiència per afrontar els nous reptes que ja són aquí i que no sols tenen a veure amb el fet que Catalunya tingui un estat propi.

En els darrers anys, el model d'organització de la recerca a Catalunya ha evitat la seva regionalització. L'aposta basal per grups de recerca consolidats ha permès estructurar grups capaços de captar recursos a fora, ja sigui a Madrid o molt especialment a Europa, invertint pocs recursos directes. Les quantitats de diners vingudes a Catalunya des de Brussel·les, dins el marc de diferents programes competitius, estan directament relacionades amb la tasca d'AGAUR, ACCIÓ (Catalunya Competitivitat), ICREA i CERCA. De fet, la meitat dels projectes del programa IDEAS (de foment a la investigació en la frontera del coneixement) de la UE concedits a tot l'Estat espanyol són de Catalunya. És un model que pot ser retocat en detalls, però que està funcionant molt bé.

En aquest sentit, cal continuar amb el disseny de polítiques i estructures que es puguin adaptar ràpidament a situacions canviants i que permetin així el creixement de la recerca i la transformació de la universitat en models més eficients per garantir el seu paper com una part de l'engranatge del país.

Potser està emergint un nou moviment cultural lligat a la «Catalunya il·lusionada», similar al que hem viscut en altres temps, i encara no ens n'estem adonant. Amb tot, jo, com a científic, aspiro que la revolució científica i tècnica que està esdevenint al món s'incorpori a la vida quotidiana de la nostra ciutadania i sigui socialitzada, és a dir, que una mentalitat científica s'incorpori a la presa de decisions del futur nou estat d'Europa. I que això formi part del moviment cultural que estem gestant a Catalunya.

El futur de la recerca a Catalunya està lligat a la voluntat política de la nostra ciutadania, entesa com a poble que exerceix drets i deures, així com als objectius socials d'eficiència i eficàcia que s'ha de traçar qualsevol societat seriosa i responsable, anhelant una humanitat amb consciència crítica d'espècie.

Dr. David de Lorenzo

Director del Rare Genomics Institute
i emprenedor en nutrigenòmica
Exprofessor de la Universitat de Lleida

1

He estat professor en tres sistemes universitaris diferents al llarg de tretze anys: dos als Estats Units, sis a Alemanya i cinc a Catalunya. En tots ells, he pogut comprovar que els objectius als quals aspiren les diferents polítiques universitàries són bàsicament els mateixos: 1) una universitat amb una docència de qualitat; 2) que destaquí internacionalment en investigació, i 3) capaç d'una transferència tecnològica significativa que permeti la creació de riquesa a través d'empreses (tipus *start-up* o *spin-off*) sorgides dels propis grups d'investigació. Crec, per tant, que es pot concloure, sense por d'excessives crítiques, que aquests són els principals indicadors que reflecteixen la qualitat global d'un sistema universitari. A més, molts d'ells, com per exemple el nombre d'alumnes per professor, són clars en els objectius a aconseguir i el problema derivat de, per exemple en aquest cas, una excessiva massificació de les aules. Començaré amb la premissa que tots tres punts són millorables, i sobre la base de la meva experiència, desitjaria fer algunes reflexions, i a partir d'aquestes, unes propostes de millora.

A. Qualitat en la docència universitària

Amb la introducció dels nous graus seguint les recomanacions de Bolonya, el mètode d'ensenyament s'ha anat allunyant progressivament del format de «classe magistral» per incorporar noves activitats didàctiques fonamentades en el constructivisme pedagògic, com per exemple l'aprenentatge basat en problemes o la simulació de casos pràctics. Aquesta nova metodologia, juntament amb els formats més reduïts de les classes, ha permès millorar significativament l'ensenyament universitari, en el qual, a més de rebre els coneixements necessaris per a la seva formació com a professional, l'estudiant adquireix el pensament crític imprescindible en un científic.

No obstant això, no sols els coneixements i el pensament crític caracteritzen el científic o l'emprenedor. Una tercera característica és el pensament creatiu, la innovació. I sota el meu punt de vista, aquí és on encara ha de millorar la nostra universitat. El problema comença amb el fet que la creativitat no s'aprèn, sinó que es desenvolupa a través de la pràctica, a partir d'una base sòlida de coneixements en l'alumne. I per poder-la desenvolupar, els exercicis i les activitats docents, així com els exàmens, han d'estar dissenyats a aquest efecte. Les característiques que haurien de tenir les activitats docents per poder fomentar la creativitat són dues:

1. Llibertat perquè l'alumne experimenti, en un ambient en el qual es permeti l'«assaig i error» sense menyscabar l'autoconfiança de l'alumne. No hi ha d'haver un control excessiu sobre el treball creatiu, i encara que sovint el professorat utilitza exemples per mostrar com s'han de portar a terme les activitats, aquesta forma d'ensenyament és contraproduent a l'hora de fomentar el pensament creatiu i la innovació en l'alumne, bé perquè limita la seva capacitat de visió

del problema i les solucions, bé perquè es queda cohibit amb un exemple que considera impossible d'aconseguir.

2. La segona característica imprescindible per fomentar la creativitat és la disponibilitat de temps. Per poder interpretar i analitzar la informació proporcionada, així com explorar diferents opcions i solucions, l'alumne ha de disposar de temps per realitzar les tasques assignades, si el seu objectiu és el d'estimular la creativitat. En ocasions, el professor pot arribar a rebre una solució al problema encara sense madurar, sobre la base de la qual ha de treballar juntament amb l'alumne o amb la classe, per arribar a la solució final. Encara que, en aquest tipus d'activitat creativa, la solució no és l'objectiu ni ha de ser tampoc l'única font d'avaluació, sinó que allò important és el camí seguit per arribar a aquesta solució.

Òbviament, aquest tipus de docència requereix un major temps de preparació del que necessita una classe magistral, i exigeix que el professor no tingui un nombre excessiu d'hores de classe assignades. A més, molts professors universitaris consideren que l'activitat docent els aparta d'una activitat investigadora que per a ells pot suposar l'accés a una millor situació professional. Perquè, desgraciadament, en moltes convocatòries de places docents universitàries, l'experiència docent contribueix en un percentatge baix a la nota final. Per exemple, les últimes convocatòries de places de professorat universitari anunciades al DOGC 6226 del 4/10/2012 (Resolució del 19 de setembre de 2012), en les quals el currículum docent arriba a explicar tan poc com el deu per cent de la puntuació del candidat o candidata. Quina pot ser, llavors, la motivació d'un professor per millorar la seva docència?

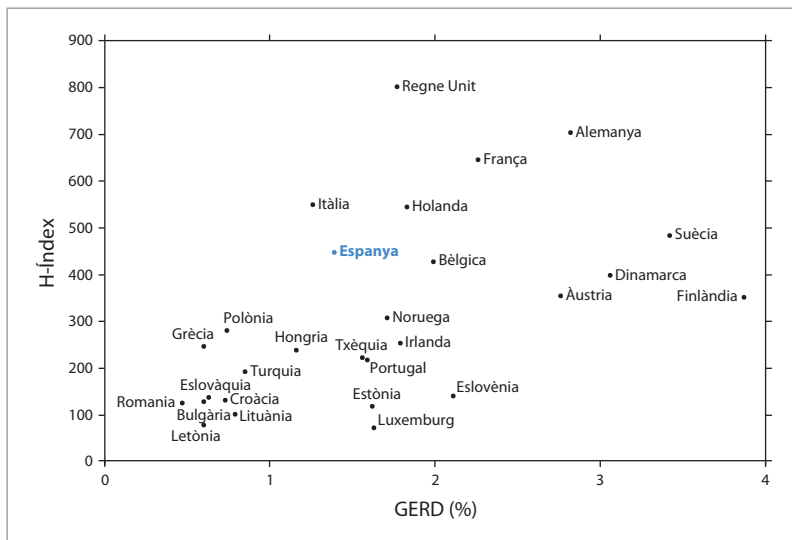


FIGURA 1. Representació gràfica de la correlació entre el GERD (despesa en R+D respecte al PIB) i l'índex h o índex de Hirsch, un mesurador de la productivitat i l'impacte de la investigació realitzada per una persona, institució o país (http://ca.wikipedia.org/wiki/index_h). El coeficient de correlació de Spearman entre aquestes dues variables té un valor de 0,61, i la correlació és molt significativa, amb una probabilitat d'error de $5,3 \times 10^{-4}$.

Font: Elaboració pròpia a partir de dades d'Eurostat (<http://ec.europa.eu/eurostat>). ©David de Lorenzo.

B. Rellevància internacional de la investigació universitària

La rellevància internacional en investigació d'un país és una variable complexa de quantificar i que depèn de molts factors, encara que tradicionalment s'ha considerat la quantia de la inversió en investigació i desenvolupament (R+D) com un dels més importants. Aquesta inversió en R+D es quantifica a través del denominat GERD (Gross Domestic Expenditure on R&D), un paràmetre que permet esbrinar l'esforç econòmic (en proporció al seu pro-

ducte interior brut, PIB) que un país està fent en matèria de R+D. Augmentar el GERD és una de les recomanacions clàssiques que els experts proposen per millorar la situació investigadora al nostre país, i de fet es pot observar en la figura 1 com la correlació entre ambdues variables és molt significativa.

No obstant això, hi ha una franja intermèdia de països amb un GERD al voltant de la mitjana de la UE (2%), que presenten una variació considerable en el seu índex h (mesurador de la productivitat i l'impacte de la investigació realitzada per una persona, institució o país). Sota el meu punt de vista, aquesta variació obeeix a quina quantitat del GERD s'utilitza per a R (investigació) i quina per a D (desenvolupament), és a dir, quina proporció d'aquesta inversió reverteix en articles d'investigació de prestigi reconegut que augmenten el valor de l'índex h (com pot ser en el cas de França i el Regne Unit), i quina en el desenvolupament de noves empreses i tecnologies científiques, sense efecte sobre aquest índex (com podria ser en el cas de Noruega i Luxemburg).

Finalment, a més de l'esperada correlació positiva entre el GERD i l'excel·lència en ciència (almenys en publicacions), m'agradaria cridar l'atenció sobre un factor que jo crec que és rellevant i que ha estat descurat en gran part dels plans estratègics de millora de la R+D al nostre país: la cultura científica.

Com ja he comentat, he passat per tres sistemes universitaris diferents. Una gran part de les meves tasques docents s'hi han desenvolupat en els primers cursos de les carreres, i per tant he tingut l'oportunitat d'observar de prop els alumnes que accedeixen per primera vegada a la universitat. Una de les característiques més diferenciadores que he percebut entre els alumnes d'aquests tres sistemes ha estat no sols el grau de preparació amb el qual arribaven a la universitat, sinó també el seu interès per la ciència en general i la investigació en particular. Evidentment, existeix una curiositat científica innata en l'ésser humà, però aquesta curiositat pot ser educada i fomentada, sobre la base del coneixement.

ment científic que els nens i els adolescents absorbeixen de l'ambient que els envolta. I si volem que al nostre país hi hagi una generació de científics experts, innovadors i creatius, hem de crear una cultura científica social de la qual puguin sorgir aquestes motivacions, o en la qual es puguin sentir a gust si provenen de fora de Catalunya.

Podríem pensar que ja és així, que ja tenim una cultura científica més que suficient. Personalment crec que no, que encara ens queda molt camí per recórrer. La divulgació científica, encara que aquí és molt bona, no aconsegueix el nivell que té en països com Alemanya, els Estats Units o Anglaterra, on fins i tot existeixen canals de comunicació dedicats exclusivament a la divulgació científica.

En suport d'aquesta idea, m'agradaria mostrar la figura següent, que relaciona el resultat del test PISA 2009 (per a l'àrea de ciències naturals) a diversos països amb el nombre d'investigadors (en % respecte al total de treballadors en actiu). L'informe PISA (Program for International Student Assessment) analitza el rendiment d'estudiants preuniversitaris a partir d'una sèrie d'exàmens que es realitzen a escala mundial cada tres anys, en aquells països on és sol·licitat pels governs i les institucions educatives. En l'última edició d'aquest informe, la situació de Catalunya (en comparació amb altres països i altres territoris nacionals) a la part baixa del gràfic podria ajudar a explicar el fet recentment observat que menys de la meitat dels estudiants del batxillerat científic escullen una titulació de caire científic a l'hora d'accedir a la universitat.

En conclusió, quan es discuteix sobre com millorar la universitat i la investigació al nostre país, ens hauríem de centrar més en la «matèria primera» i en la seva preparació, és a dir, en l'estudiant preuniversitari. És necessari crear una cultura científica de la qual es nodreixi el teixit d'investigadors que formaran el futur de la investigació al nostre país. Com s'aconsegueix aquesta cultura científica? La resposta és la mateixa que quan parlem de la introducció

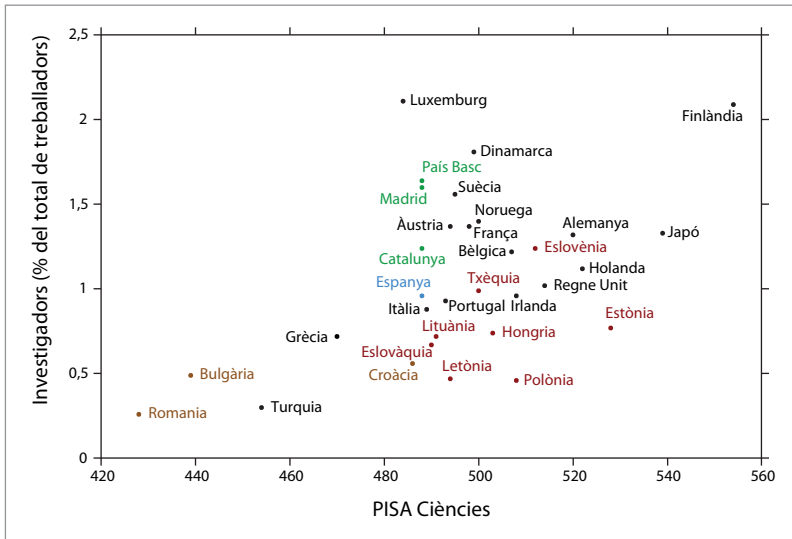


FIGURA 2. Correlació positiva entre el resultat de l'últim test PISA (any 2009) i el percentatge d'investigadors en un país respecte a la massa total de treballadors. La correlació entre ambdues variables, mesurada a través del coeficient de correlació de Spearman, és significativa, amb una probabilitat d'error d' $1,5 \times 10^{-2}$. En colors ocres s'han marcat els països procedents de l'antic bloc de l'Est, on malgrat una bona educació científica (indicada per alts valors del test PISA), sembla que la carrera d'investigador no és tan atractiva com pot ser-ho a la resta d'Europa, ja sigui per motius econòmics o culturals. En verd s'han indicat els valors corresponents a Catalunya, el País Basc i Madrid, considerant per a tots tres el valor del PISA Ciències obtingut per Espanya.

Font: Elaboració pròpia a partir de dades d'Eurostat (<http://ec.europa.eu/eurostat>). ©David de Lorenzo.

de llengües estrangeres en el currículum: a través de la immersió. De la mateixa manera que perquè s'apregui un idioma estranger com pot ser l'anglès, l'alumne no sols ha de tenir bons professors, sinó que ha de veure la seva utilitat i l'interès en el món que l'envolta, en els mitjans als quals accedeix a la informació, entre els

seus amics i en la societat en general, en el cas de la ciència s'ha de promocionar la divulgació científica (que, a més de tenir els seus propis professionals, ha de sorgir dels propis científics, grups i centres d'investigació), a través de polítiques educatives transgovernamentals coherents o d'iniciatives dirigides en aquest sentit als estudiants, o fins i tot també als professors que estan en contacte amb ells cada dia. Només llavors la nostra universitat tindrà la matèria primera per poder competir per posicions capdavanteres en el rànquing.

C. Capacitat de transferència tecnològica

La transferència del coneixement científic a la societat, en forma de creació de tecnologies i aplicacions socials de l'activitat investigadora ha de ser també un dels objectius prioritaris de les universitats. No obstant això, no em detindrè aquí a parlar d'aquest tema, ja que les preguntes següents ofereixen un millor context per aportar idees sobre la problemàtica actual en aquest camp.

2

Encara que és difícil quantificar l'efecte econòmic de la investigació, és sabut que existeix: des de la creació d'una sèrie de productes nous que arriben al mercat fins a noves tecnologies que poden millorar la nostra qualitat de vida, els avanços científics i tecnològics poden sense cap dubte ser un important motor econòmic d'un país. I sobretot en el moment actual, en el qual la ciència, la tecnologia i la innovació són la clau per al creixement i el benestar social. Però, per a això, crec necessari que des del Govern es faciliti la transferència del coneixement a la societat, bé des d'un segon pla, a través de la creació de lleis i oportunitats per a

l'emprenedoria científica, o amb un paper més actiu, com a facilitador d'aquesta transferència.

Però el paper final d'aquesta transferència científica a la societat l'ha d'exercir el mateix investigador, o ha de ser directament promoguda per ell, i el nostre sistema universitari públic actual no facilita aquesta labor. Encara que s'aprecia un canvi de tendència per part de l'Administració, és necessari també un canvi de mentalitat per part de l'investigador. Durant molt temps es considerava que a la indústria només hi arribaven aquells científics que no tenien la possibilitat d'accedir a una plaça de catedràtic o de professor universitari. De manera similar al que era la formació professional respecte a l'ensenyament universitari, la indústria i la transferència tecnològica eren el calaix de sastre on acabaven les restes de les carreres universitàries. Haig de dir també que aquesta és una mentalitat pròpia del nostre país, reforçada per estereotips socials, i que encara existeix. A Alemanya, una persona que accedeix a un lloc de treball a través de la formació professional està tan ben considerada com un professional universitari. I la idea que cada persona sigui remunerada segons el valor que genera per a la societat adquireix cada dia més adeptes al país. És lògic, per tant, que a Alemanya, el concepte de «transferència tecnològica» sigui més fàcilment assimilable pels científics que a Espanya. A més, tots dos mons poden conviure perfectament, sempre que la llei ho permeti. En la meua experiència personal, els majors problemes a l'hora de crear una empresa de base tecnològica sempre apareixen per temes legals relacionats amb la vinculació a la universitat. Em consta que també aquesta problemàtica està canviant, i existeixen ara ja nombroses fórmules per fer el pas. Però, repeteixo, no és sols un problema legal; és també un problema de fomentar la mentalitat de transferència en els investigadors.

Respecte a la pregunta sobre el millor model científic, públic o privat, i encara que en l'apartat següent m'estendré més sobre aquest tema, en aquest moment m'agradaria fer dues petites re-

flexions sobre un exemple concret, el de la medicina preventiva i la personalització del tractament:

1. El nostre sistema sanitari, el denominem «sistema de salut», quan el que tenim és un «sistema de malaltia» a través del qual intentem que persones malaltes recuperin la salut. Un autèntic sistema de salut, etimològicament parlant, estaria destinat precisament a mantenir la salut sobre la base d'un diagnòstic personalitzat dels riscos (genètics i ambientals) a la malaltia, juntament amb una sèrie de recomanacions i pautes per mantenir-se sa. El foment de la medicina preventiva a través de, per exemple, un diagnòstic personalitzat dels riscos i l'elaboració d'una sèrie de mesures preventives, encara que costós a curt termini, ajudaria a reduir el càrrec social a la sanitat pública a llarg termini. No obstant això, els representants polítics en les institucions treballen per a un període curt de temps, normalment de quatre anys, quan la ciència en moltes ocasions ha de treballar a una escala de dècades, si no més. Per tant, ¿fins a quin punt ha de ser l'acció de govern la que defineixi les prioritats científiques? Es podria suggerir que les estratègies científicotecnològiques, i fins i tot educatives, no fossin dirigides per interessos polítics, sinó per especialistes i institucions amb uns objectius a llarg termini. En països com Alemanya i els Estats Units, la llibertat acadèmica de moltes institucions científicodocents els ha permès adquirir aquesta responsabilitat, i són els òrgans de direcció d'aquestes institucions en molts casos els que defineixen en gran mesura la política acadèmica i investigadora.
2. La personalització del tractament (medicina personalitzada) no podrà arribar de la mà de la sanitat pública, ja que aquesta el que busca és optimitzar el tractament a través de la seva generalització, perquè arribi al major nombre de per-

sones possible (és la visió epidemiològica de la sanitat). Si el medicament té diferents eficiències en els uns o en els altres, no importa, sempre que el resultat sigui el mateix, i amb el mínim risc per a una majoria. No obstant això, hi pot haver un subgrup de persones que no responguin, o fins i tot per als quals el tractament pugui ser perjudicial. Com que aquesta freqüència d'individus que s'aparten de la norma és generalment baixa, caracteritzar aquestes persones per poder fer recomanacions mèdiques i farmacològiques individualitzades (la medicina personalitzada) haurà de venir de la iniciativa privada, no de la pública.

Amb aquest exemple veiem com, segons el cas, serà la iniciativa privada o la pública el motor del canvi i la innovació tecnològica.

3

Recentment, la secretària d'Estat d'Investigació, Carmen Vela, assegurava a la revista *Nature* que el sistema espanyol de R+D pagava massa científics («Turn Spain's Budget crisis into an opportunity», *Nature* 486, 7, 7 de juny de 2012, <http://www.nature.com/news/turn-spain-s-budget-crisis-into-an-opportunity-1.10770>). Amb aquestes declaracions, no fa res més que unir-se a un corrent que des de 2006 s'està plantejant l'actual sistema de formació i desenvolupament de la ciència en diversos països («Are we training too many scientists?», *The Scientist*, 1 de setembre de 2006, <http://www.the-scientist.com/?articles.view/articleNo/24301>). Aquest debat havia estat revifat recentment amb un article a la mateixa revista científica *Nature* («Education: The PhD Factory», *Nature* 472, 276-279, 2011, <http://www.nature.com/news/2011/110420/full/472276a.html>). Les principals conclusions d'aquest corrent d'opinió són:

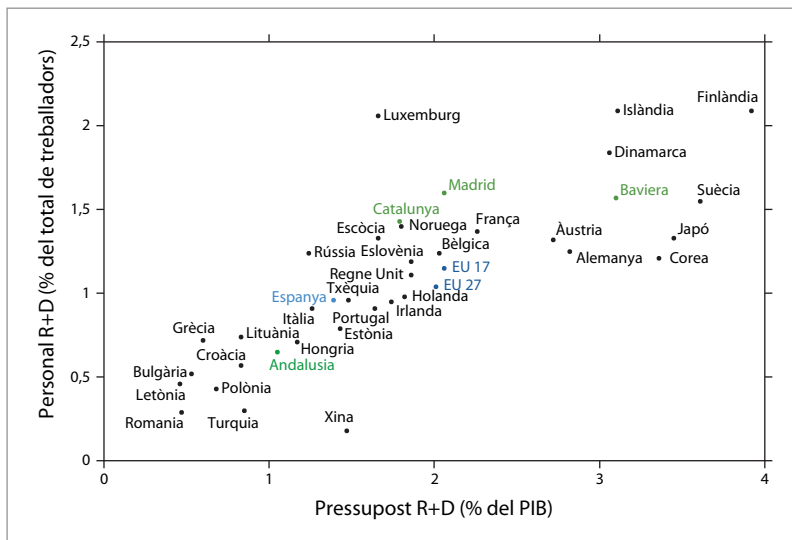


FIGURA 3. Relació entre la despesa en R+D i el percentatge de personal investigador per a diversos països (negre-blau) i regions (en verd). Les dades corresponen a l'any 2009.

Font: Elaboració pròpia a partir de dades d'Eurostat (<http://ec.europa.eu/eurostat>). © David de Lorenzo.

1. Hi ha un excés de científics que el sistema universitari i professional actual no pot absorbir (i menys ara amb la crisi, principalment al sector farmacèutic).
2. Molts d'aquests científics estan acceptant treballs per als quals estan sobrequalificats, i per tant l'estat està gastant (o més ben dit, malgastant) uns diners en la seva formació que es podria haver estalviat.

En països com els Estats Units, aquestes afirmacions poden tenir una base real si ens atenim als nombres. Però, quina és la situació d'Espanya en general i de Catalunya en particular? Podem arribar a les mateixes conclusions que Carmen Vela? A la figura 3

s'ha representat el percentatge del personal que treballa en R+D de diversos països i regions europees, en funció de la seva despesa en R+D.

L'any 2009, Espanya tenia un 0,96% de la seva població activa treballant en R+D, un valor pràcticament igual a la mitjana europea (1,04%). Aquest mateix any, a Catalunya, l'1,43% de la població treballava en R+D, a Madrid era l'1,6% i a Andalusia el 0,65%. Si comparem aquestes dades amb la resta de països europeus i els contextualitzem dins de la despesa en R+D respecte al PIB (és a dir, en comparació del GERD de cada país i cada regió individualment), es pot comprovar que no és així, i que tant Espanya com Catalunya estan dins de la tendència general a la Unió Europea per al percentatge d'investigadors segons la despesa pública en R+D (figura 3). De fet, només dos països surten de la tendència general: Luxemburg, amb un excés de personal investigador en comparació amb la seva despesa en R+D, i la Xina, amb un defecte en investigadors.

Però sí que m'agradaria destacar una diferència que jo crec que és fonamental. Per a això, observem amb més detall la distribució del personal dedicat a la R+D en els diferents sectors professionals (figura 4).

Segons el percentatge de personal dedicat a la R+D en empreses (figura 4), podem comprovar que hi ha una gran diferència entre països. Els que han apostat fort per la transferència tecnològica presenten més de la meitat del seu personal de R+D en empreses: Suècia, Corea, el Japó, etc. És de destacar el lideratge del land de Baviera en aquest apartat, amb més del 73% del seu personal de R+D treballant en empreses i només el 27% en institucions públiques. A l'altre costat de la balança podem trobar països amb poca presència de R+D en empreses, entre els quals, als que tenen un fort deute públic, com Grècia i Portugal, se'ls presenten temps difícils quant a investigació, ja que la seva major part es concentra en institucions públiques i el deute públic impedirà un correcte

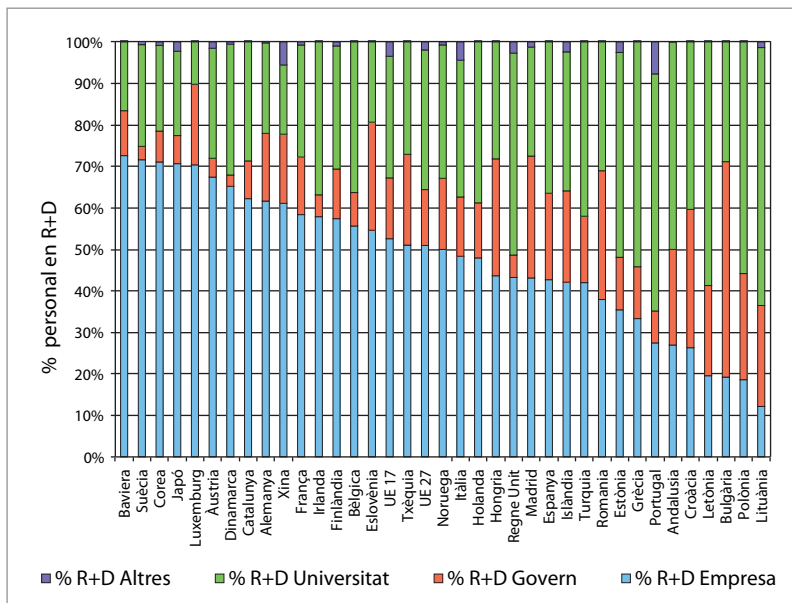


FIGURA 4. Distribució del personal relacionat amb la R+D a diverses regions i països europeus, segons el tipus d'institució a la qual pertany (dades de l'any 2009).

Font: Elaboració pròpia a partir de dades d'Eurostat (<http://ec.europa.eu/eurostat>). © David de Lorenzo.

finançament de la seva R+D. Un altre tipus de països en aquest costat del gràfic són els de l'est d'Europa (Lituània, Polònia, Bulgària, Letònia, etc.), que evidentment encara arrosseguen les conseqüències del fort control estatal de les seves activitats de R+D.

Quant al nostre país, Catalunya presenta una majoria de la seva R+D localitzada en el sector privat (un 62%, valor més proper a estats tecnològics com Àustria, Dinamarca o Alemanya que a Espanya), en contrast amb altres zones com Madrid (43%) o Andalusia (27%). Podríem matisar les paraules de la secretària d'Estat d'Investigació i concloure que a Espanya existeix un excés

d'investigadors, sí, però en el sector públic. I una manca en el sector privat. Per tant, caldria fomentar la transferència d'investigació a l'empresa privada, i no la reducció d'investigació pública. No obstant això, aquesta és una tasca àrdua per diversos motius: al problema anterior que dins del món científic encara subsisteix la mentalitat que la bona investigació és la que es porta a terme en institucions i centres públics, s'hi afegeix la poca tradició en R+D del sector empresarial privat. L'empenta que alguns governs autonòmics i el Govern central donen a la figura de l'emprenedor, o el que és el mateix, el científic empresari, permetrà canviar aquesta situació. El fet que el 62% del personal de R+D a Catalunya es concentri en iniciatives privades és un fet diferencial que hem d'intentar mantenir.

Per acabar, i seguint en aquesta línia, m'agradaria destacar que el 66,1% del professorat en els centres propis de les universitats públiques treballa a dedicació completa (i un 49,1% són funcionaris), enfront del 27,9% a les universitats privades (dades obtingudes de l'Institut Nacional d'Estadística, INE, en la seva nota sobre l'ensenyament universitari a Espanya, curs 2010/2011). Segons la meua pròpia experiència, la incompatibilitat que una dedicació completa ofereix a la possibilitat de col·laborar amb la indústria és un llast per a la transferència tecnològica a les universitats públiques. En aquest sentit, les universitats privades estan molt més ben posicionades per recollir el testimoni de la R+D privada, ara que el finançament públic és limitat i està aconseguint valors mínims històrics. I si no hi ha canvis en el futur, la investigació a la universitat pública es podria reduir encara més.

4

En les anteriors respostes han anat apareixent una sèrie de reptes de futur i propostes, que m'agradaria enumerar aquí:

1. Fomentar la creativitat en l'alumnat universitari.
2. Fomentar la cultura científica en la societat i a l'escola.
3. Equilibrar la balança entre la investigació pública i la privada, així com en la transferència tecnològica.
4. Facilitar la col·laboració del professorat i el funcionariat universitari en iniciatives privades.

A aquests quatre punts, m'agradaria afegir-hi dues idees etèries que vaguen a l'univers científic i universitari, i que molt probablement es concretaran al llarg dels propers anys:

1. En poc temps, el científic deixarà de ser investigador/docent especialitzat. L'amalgama del científic es complicarà en el futur, amb components com l'emprenedoria i la capacitat d'integració de diverses àrees científiques, algunes fins i tot ben allunyades. Per poder adaptar-se, els científics actuals han de ser conscients del canvi que s'aproxima, i a més ser capaços de transmetre aquesta idea als futurs investigadors.
2. Està arrencant amb força la idea de la «multitud» com a generadora i transmissora de coneixement, i fins i tot com a font de finançament. La denominada Open Science és més forta que mai, gràcies a la globalització de les comunicacions, i diverses universitats ja han creat plataformes d'ensenyament gratuït online (<http://class.stanford.edu>, <http://www.edx.org>). A més, el *crowdfunding* com a font de finançament de projectes científics és una alternativa que cal considerar molt de debò, i que actualment fa possibles milers d'idees que d'una altra manera mai no es podrien dur a terme (<http://www.opengeni.us>, <http://www.raregenomics.org>). Finalment, la xarxa proporciona l'oportunitat de crear-hi grups d'investigació en què es proposen projectes que fins i tot es poden dur a terme de

manera virtual (com per exemple a <http://www.genome.com/>).

El que sí que és cert és que el segle XXI està portant una sèrie de canvis científics i socials de gran magnitud a unes institucions i persones encara adaptades al segle XX. El gran repte serà poder fer el canvi de segle abans que sigui massa tard.

Dr. Roderic Guigó

Professor i investigador de la Universitat Pompeu Fabra (UPF)

Investigador del Centre de Regulació Genòmica (CRG)

1

Voldria aclarir en primer lloc que jo no sóc expert en planificació universitària i de la recerca. Les meves respostes, en conseqüència, reflecteixen únicament un parer personal i no són el resultat de cap investigació exhaustiva. La resposta a la primera qüestió depèn de la funció que atorguem a la universitat. En la meva opinió, a banda del seu paper en la conservació i transmissió de coneixements científics i capacitats tecnològiques, la universitat hauria de ser el lloc on s'estimula la creativitat artística, científica i tecnològica, on es fomenta el pensament crític i on s'educa en la cultura de l'esforç (i l'ambició). Sota aquesta concepció, la capacitat per a l'activitat professional és només una de les múltiples funcions de la universitat. De fet, en un món en el qual la tecnologia canvia de manera vertiginosa i en què es impossible predir-ne l'evolució, la capacitat professional és un procés continu que es produeix majoritàriament durant la vida laboral del treballador. En un escenari canviant com aquest, en el qual és gairebé impossible anticipar les necessitats de la societat, és molt difícil la planificació d'un mapa universitari estable, que inclogui no sols el nombre total d'estudiants i professors, sinó també la seva distribució entre les diverses disciplines. A manca d'una alternativa raonada, en conseqüència, el mapa universitari òptim seria aquell que garanteixi la satisfacció dels desitjos intel·lectuals genuïns de tots i cadascun dels nostres joves. Perquè quan cada un de nosal-

tres s'aboca a allò que més l'apassiona, el benefici és per a tothom. En altres paraules, un biòleg *innecessari*, però motivat, entusiasta i ambiciós, és més útil a la societat que un metge necessari, però desmotivats i frustrats.

Pel que fa a la distribució geogràfica de les universitats, tot i que crec que la descentralització es positiva, els campus heterogenis on conviuen les disciplines científiques, tècniques i humanístiques són intel·lectualment més estimulants i constitueixen un entorn més ric per a la formació integral de la persona que els campus superespecialitzats.

En planificar l'ensenyament universitari a Catalunya, hem de tenir en compte també quin volem que sigui el seu àmbit d'influència. En un món cada cop més interconnectat, hauríem de començar a entendre que les «nostres» universitats (les universitats dels nostres fills) no són sols les universitats de Catalunya, sinó que són les de tot el món. En aquest sentit, els darrers anys s'ha esdevingut un increment continuat dels joves catalans que es plantegen dur a terme els seus estudis superiors a universitats de fora del país (com queda reflectit en el creixent nombre de sol·licituds per anar a estudiar a Harvard o al MIT [Massachusetts Institute of Technology], per exemple). Potser també hauríem d'entendre, en conseqüència, que les universitats catalanes no són les «nostres» universitats, sinó que són de tot el món. M'agradaria pensar que, en un futur, les universitats de Catalunya competiran amb Oxford, Stanford, Princeton... per tal d'atraure els joves més intel·ligents, més ben formats, més motivats, més entusiastes... sigui quin sigui el seu país d'origen. És un repte difícil, entre d'altres raons perquè no hem d'oblidar que la funció específica de la universitat catalana —allò que la fa diferent de la resta d'universitats del món i, per això, única i insubstituïble— és la de la conservació, transmissió i consolidació de la cultura de Catalunya. L'ús de la llengua catalana com la llengua normal a les nostres universitats (almenys a l'ensenyament de grau) hauria de ser una conquesta irrenunciable.

Pel que fa a propostes concretes, m'agradaria fer-ne dues. La primera consisteix en la flexibilització dels itineraris docents per tal de posar a disposició dels nostres estudiants la gran i heterogènia capacitat educativa de les nostres universitats. El rígid mapa actual de graus aboca els estudiants a la superespecialització i no els prepara per als reptes que els caldrà afrontar en un món intrínsecament canviant. El sistema és mancat de reflexos i és incapaç d'adaptar-se amb eficàcia i rapidesa a necessitats que sorgeixen dins la societat, sovint de manera imprevisible. M'agradaria esmentar com a exemple el cas de la bioinformàtica, la disciplina en la qual es desenvolupa la meua recerca. La bioinformàtica és una disciplina en la intersecció entre la biologia i la computació que té com a objectiu el desenvolupament i l'aplicació de mètodes computacionals per a l'anàlisi i la modelització de problemes biològics. Dins la biologia, és la disciplina en què la demanda de personal qualificat és més elevada. Però entre els múltiples graus que ofereixen les nostres universitats, no n'hi ha cap de bioinformàtica. Els nostres estudiants no tenen, doncs, la possibilitat de formar-se en la disciplina dins la biologia que ofereix avui en dia més oportunitats professionals. Tot i que la importància de la bioinformàtica es podia preveure ja fa més de vint anys, el nostre sistema ha estat incapaç (i ho continua sent) de respondre a aquesta necessitat. Irònicament, el sistema disposa de les eines per implementar una solució relativament simple i a cost pràcticament zero. Es tracta d'utilitzar la capacitat docent que ja existeix a les facultats de biologia i d'informàtica (i matemàtiques) per crear un itinerari docent especialitzat que formi els nostres estudiants simultàniament en biologia i computació (en la línia de les dobles titulacions que ja existeixen en algunes de les nostres universitats). I allò que és vàlid en el cas de la bioinformàtica és vàlid també en altres casos de disciplines transversals.

Per exemple, els coneixements de biologia són cada cop més importants dins l'àmbit del dret —per poder valorar, per exemple,

el significat de les proves genètiques, per entendre l'abast de moltes patents, per judicar fins a quin punt el component hereditari pot justificar certs comportaments criminals—. Tanmateix els nostres estudiants de dret —a diferència dels d'altres països— no poden, desafortunadament, estudiar també biologia.

I una segona proposta. En un món cada cop més global, les grans universitats han començat també a globalitzar-se i a «deslocalitzar-se». La Universitat de Nova York (NYU), per exemple, s'anuncia com «The Global Network University» i ha obert un gran campus (científic i humanístic) a Abu Dhabi. La Universitat de Harvard, d'altra banda, ha obert el Harvard Center Shangai. Una tendència que, pel que fa almenys a les universitats americanes, no ha fet més que començar. Potser caldria aprofitar l'atractiu del nostre país (i de la ciutat de Barcelona) i el notable nivell científic que hem aconseguit per atraure al nostre país alguna universitat de prestigi mundial. Sé que aquesta proposta pot ser rebuda amb reticència, però el revulsiu que suposaria per a les nostres universitats haver de competir directament amb les primeres universitats del món pels mateixos estudiants tindria un efecte enormement positiu en el sistema. De fet, la recent iniciativa Barcelona Key promoguda conjuntament per la Generalitat de Catalunya i els ajuntaments de Barcelona i Sant Adrià de Besòs va en aquesta direcció.

2

Voldria defugir la visió purament economicista de la ciència, segons la qual la raó principal que justifica la inversió en recerca científica és el benefici econòmic que se'n deriva a curt o a mitjà termini. Al marge d'aquest benefici, la recerca té una importància cabdal en la configuració d'una societat avançada. L'activitat científica —la interrogació sobre els fenòmens de la naturalesa i la

formulació de relacions de causalitat entre ells— és una de les més característicament humanes. Aquelles societats en les quals la ciència té un paper més important, són també aquelles en què hom ha assolit un grau més alt de benestar, cultura democràtica i desenvolupament social. Setze dels vint països que més inverteixen en ciència es troben també entre els que tenen l'índex de desenvolupament humà —de qualitat de vida, mesurada de forma global i no sols amb paràmetres econòmics— més elevat. No són necessàriament els països més rics, però sí aquells en els quals val més la pena viure.

La inversió en ciència, però, no és només una necessitat de país, sinó també una obligació. La capacitat tecnològica que la investigació científica ens proporciona té un impacte radical en les nostres vides i fa el món que ens envolta, en general, més previsible i confortable. Una capacitat tecnològica que no coneix fronteres: ni la bombeta elèctrica, ni la penicil·lina, ni Internet, ni els telèfons mòbils, ni les teràpies que ens permeten sobreviure al càncer han estat inventats a Catalunya. La recerca científica és una empresa de la humanitat per a la humanitat. Però és responsabilitat sobretot d'aquelles nacions que, com Catalunya, han assolit un alt nivell de benestar econòmic i social. Per raons diverses, la contribució des del nostre país a aquesta empresa ha estat, tanmateix, molt limitada. No ens en podem pas sentir orgullosos. Només una aposta ferma i decidida per fer de la recerca científica una prioritat a Catalunya pot situar el nostre país al lloc que li pertoca: al costat de les nacions l'esforç de les quals fa possible l'avenç científic, i en conseqüència que capacita la humanitat per afrontar de manera més eficaç els reptes que el món té plantejats.

Aquesta aposta per la recerca no és possible sense l'augment dels recursos que es destinen a la seva promoció. Tots som conscients que els recursos, públics i privats, de què un país disposa no són il·limitats. Cal, en conseqüència, establir prioritats. Per exem-

ple, els recursos que els poders públics destinen a la construcció de carreteres o els que nosaltres, ciutadans privats, destinem a l'adquisició d'una segona residència, no poden ser invertits en el foment de la recerca. En aquest sentit, temo que les prioritats que hem establert a Catalunya no són aquelles que ens apropen a les societats més avançades. Posem el cas de Dinamarca. Amb un nombre d'habitants i una extensió similars als de Catalunya, Dinamarca té menys quilòmetres d'autopistes. Té, en canvi, catorze premis Nobel. El seu índex de desenvolupament humà és, per cert, més alt que el de l'Estat espanyol.

Posem ara el cas dels Estats Units. Noms com Hugues, Dana, Broad, Carnegie, Salk, Sloan... evoquen instituts de recerca capdavanters. Tanmateix són també els noms dels benefactors que, amb la inversió d'una part substancial de la seva fortuna, en van fer possible la creació. Amb notables excepcions, els prohoms del nostre país no han estat, en canvi, gaire generosos amb la ciència. Tenen altres prioritats: hem llegit fa poc als diaris que disset empresaris catalans han regalat al rei d'Espanya el vell veler *Fortuna* restaurat. Cal que tots entenguem que la inversió en recerca, pública i privada, contribueix a fer un país millor per a tots —és a dir, per a cadascun de nosaltres.

3

Hom sent sovint al nostre país que cal prioritzar —en ocasions gairebé exclusivament— la recerca anomenada d'excel·lència. Ningú no discuteix que no tota la recerca mereix i requereix el mateix tipus i el mateix volum de finançament, però no sé fins a quin punt el sistema de recerca del nostre país es pot sostenir si el finançament s'aboca exclusivament als pocs centres que tenen visibilitat internacional. És difícil construir una piràmide molt alta amb una base molt estreta. Només a l'àrea de Boston hi ha cin-

quanta-dues institucions dedicades a l'educació superior. Potser no és una sorpresa que, amb aquesta base, el vèrtex de la piràmide sigui ocupat per Harvard i el MIT. És possible que, durant els darrers anys, el nombre de centres de recerca hagi proliferat de manera excessiva i potser cal un esforç de racionalització i concentració —sobretot perquè és en els entorns multidisciplinaris on es produeixen sovint els descobriments més inesperats—. Però el problema de la recerca a Catalunya no és precisament el d'un nombre excessiu de centres o d'investigadors. Al món, en la seva globalitat i no sols a Catalunya, manquen molts investigadors. La biologia, la disciplina que conec, és un cas paradigmàtic, però jo diria que no pas singular. L'automatització, la robotització i l'increment de resolució dels instruments per al monitoratge dels fenòmens naturals han fet que el volum de dades que genera la recerca en biologia creixi de manera aclaparadora. El veritable coll d'ampolla per tal de convertir aquestes dades en coneixement científic i, en conseqüència, en capacitat tecnològica (i, en últim terme, en benefici econòmic) resideix en la manca de científics preparats. Davant d'això, aquesta legió de joves ociosos i desocupats que malmeten sovint els millors anys de la seva vida en activitats majoritàriament anodines causa desolació. Si la força, la intel·ligència i l'entusiasme d'aquesta joventut poguessin ser, encara que només parcialment, canalitzats cap a l'activitat científica, el retorn (també econòmic) cap a la societat seria extraordinari.

Sentim també sovint que cal prioritzar específicament la recerca aplicada i la transferència de tecnologia. Això està molt bé, però no podem començar la casa per la teulada. La recerca científica augmenta el nostre coneixement sobre el funcionament del món. Aquest coneixement augmenta, al seu torn, la nostra capacitat tecnològica per operar sobre el món (si sabem com funciona, en podem modificar el funcionament). En particular, ens permet crear noves matèries primeres o extreure-les de manera més eficient, processar-les i manufacturar béns de consum, i crear-ne de

nous, amb molt menys esforç. Hom crea riquesa. Però el camí que va del descobriment científic a l'aplicació industrial és sovint llarg i complex, a vegades difícil de preveure. El món avui seria molt diferent sense Newton, Einstein (o fins i tot Darwin). Sense el càlcul infinitesimal, per exemple, la nostra enginyeria no seria possible, però la seva invenció no va ser el resultat del foment específic de la recerca aplicada. Allò que cal, sobretot, és fomentar la recerca (bàsica) de qualitat, perquè aquesta acabarà esdevenint, com fruita madura, capacitat tecnològica (i, en conseqüència, valor econòmic). És clar que cal prendre mesures per fer més planer el camí que va del descobriment científic a l'aplicació industrial, però no hem d'oblidar que, sense recerca bàsica, no hi ha recerca aplicada.

4

El panorama científic a Catalunya ha canviat radicalment els darrers anys. La creació de centres de recerca al marge de les estructures burocratitzades de les universitats i el CSIC (Consejo Superior de Investigaciones Científicas) i la implementació de programes per a la captació competitiva d'investigadors, com ara ICREA (Institució Catalana de Recerca i Estudis Avançats), han situat el nostre país en una posició dins el concert europeu que no hauríem ni tan sols sospitat fa només deu anys. Alguns resultats són certament espectaculars. Tenint en compte el seu nombre d'habitants, Catalunya se situa només darrere d'Holanda i Suècia en la captació dels prestigiosos ajuts de l'European Research Council. Com ja he comentat, però, no és clar que un sistema constituït per uns pocs centres aïllats de recerca d'excel·lència sigui sostenible. En altres paraules, els arbres molt alts no creixen als deserts, sinó al mig dels boscos. Al marge dels èxits espectaculars dels centres de recerca, quantitativament la massa crítica de la recerca a Catalu-

nya continua gravitant entorn del CSIC i de les universitats. En aquests centres, molts investigadors que desenvolupen la seva tasca en condicions comparativament desfavorables produeixen recerca de la màxima qualitat. La potencialitat de les universitats (i del CSIC) és enorme. En aquest escenari, els centres de recerca haurien de servir de pols d'atracció de les universitats i fer que aquestes, sense perdre la seva idiosincràsia, adoptessin la praxi que ha fet que els centres tinguessin tant d'èxit. En aquest sentit, l'anhelada independència del nostre país afavoriria possiblement el procés en oferir-nos l'oportunitat d'introduir reformes estructurals profundes, les quals seria molt difícil d'implementar sota l'*statu quo* actual.

No es tracta només, ni tan sols potser principalment, d'un increment dels recursos, sinó també de fer-ne una millor distribució. Una distribució en la qual el mèrit docent i investigador sigui, contràriament a allò que passa ara, el factor discriminador fonamental. El sou i els recursos posats a disposició dels professors de les universitats haurien de ser, amb una producció científica semblant, similars als dels investigadors dels centres de recerca (i en ambdós casos, competitius a nivell internacional). A la inversa, però, els professors de les universitats haurien de ser sotmesos a la mateixa responsabilitat (*accountability*) que els investigadors dels centres de recerca, i els recursos posats a la seva disposició haurien de ser funció d'avaluacions periòdiques externes. No cal inventar res, sinó copiar, i adaptar si cal a una realitat diferent, allò que ja funciona en altres llocs. L'escassetat de recursos a la universitat és certament alarmant, però no menys que la distribució que, a vegades, es fa dels pocs que són disponibles. Així, a les nostres universitats conviuen investigadors de primera línia que amunteguen el seu grup en espais minúsculs amb catedràtics en ocasions de producció científica limitada. En una Catalunya independent, el CSIC desapareixeria i els seus centres s'adaptarien al funcionament dels centres de recerca de la Generalitat: els investi-

gadors haurien de perdre, potser gradualment, la condició de funcionaris. Els centres de recerca (i les universitats) haurien de gaudir de la màxima autonomia i la intervenció del Govern hauria de ser mínima, limitada a la distribució dels recursos entre centres, a la seva creació i a l'elecció dels seus directors. Un sistema lliure basat en el mèrit i la confiança, perquè, quan se'ns fa confiança, normalment responem.

Dr. David Jou

Catedràtic de Física de la Matèria Condensada,
Universitat Autònoma de Barcelona (UAB)
Poeta i divulgador

1

Tinc la impressió que l'ensenyament universitari i els estudis obligatoris estan sobredimensionats i que la formació professional mitjana està subdimensionada. El primer desajustament és degut a la inèrcia; el segon, a raons ideològiques, i el tercer a una llarga desídia —en via de correcció des de fa uns pocs anys—. Aquesta impressió intuïtiva queda parcialment corroborada per dades estadístiques que extrec de la Fundació Jaume Bofill (octubre de 2012), tot comparant les dades de Catalunya amb les mitjanes de la Unió Europea (aquestes, entre parèntesis, a efectes comparatius): 36,8% (19,2%) estudis obligatoris, 23,7% (47,6%) estudis postobligatoris i 39,5% (33,1%) estudis universitaris. Aquesta distribució contrasta amb l'estructura d'ocupació segons nivell de qualificació: 22,1% (17,8%) d'estudis obligatoris; 45% (42,6%) d'estudis postobligatoris i 32,9% (39,6%) d'estudis universitaris.

En comparar els dos conjunts de dades, veiem que a Catalunya hi ha una població amb estudis obligatoris més gran de la que caldria pel que fa a l'estructura ocupacional. Això pot contribuir, crec, al fet que hi hagi un grau superior d'abandonament dels estudis obligatoris, que segurament són percebuts com a innecessàriament llargs per part dels estudiants poc motivats i que se senten més realitzats deixant els estudis i buscant alguna ocupació de baix nivell formatiu. Igualment, hi ha un nombre de graduats uni-

versitaris que no troba feina al seu nivell de formació i n'agafa una de nivell de formació més baix. En tots dos casos, el desajust és vist com un fracàs, tant per la societat —que ha esmerçat diners a proporcionar aquesta formació— com pels interessats, que han perdut temps i probablement l'han fet perdre als seus companys, com passa tan sovint i tan onerosament en l'ensenyament secundari. De totes maneres, les dades estan canviant ràpidament: amb la crisi econòmica, l'oferta de llocs de baixa qualificació ha minvat.

No estic gaire satisfet del rendiment universitari. Crec que a l'entorn d'un vint per cent dels estudiants que són a la universitat hi són per pura inèrcia social, desorientats, esforçant-se poc. Fa cinc o sis anys, abans dels canvis relacionats amb el pla de Bolonya, la proporció d'estudiants no presentats als exàmens de primer any era desmoralitzadora: gairebé un cinquanta per cent d'estudiants que no es presentaven —i un vint o trenta per cent d'estudiants matriculats que deixaven d'anar a classe a finals del primer trimestre—. Amb el sistema de Bolonya, aquestes proporcions s'han reduït considerablement, però crec que la millora és, en part, il·lusòria, relacionada amb qualificacions relativament generoses dels treballs a casa.

Algunes propostes que se m'acudeixen són, pel que fa a la universitat: *a*) una mica més de rigor en la selecció dels estudiants universitaris; *b*) adequar una mica més les taxes universitàries al cost real (arribar, per exemple, al trenta o al quaranta per cent del cost real, per tal d'estimular la consciència del cost i la dedicació real a l'estudi) i incrementar el nombre de beques; i pel que fa als estudis obligatoris, *c*) reduir-los un any i, a canvi, fomentar la possibilitat d'una formació continuada i d'uns cursos de recuperació per a la gent que, en madurar una mica i apreciar més el valor dels estudis, els pugui reprendre amb profit i amb consciència d'estar millorant les seves expectatives professionals i vitals, i *d*) reforçar una formació professional bàsica i mitjana, ben relacionada amb les necessitats ocupacionals del país.

2

El simple fet d'una bona formació de nivell mitjà i universitari és molt important per a la configuració econòmica del país, ja que pot ser un factor rellevant a l'hora d'escollir-lo per fer inversions empresarials d'alt valor afegit. Això es donaria encara que no hi hagués gaire recerca, però sabem prou bé que el fet de tenir professors actius en la recerca, apassionats pel coneixement i bons coneixedors de les fronteres actuals de les seves especialitats contribueix decisivament a donar un plus afegit de curiositat, d'interès, de vivacitat i de flexibilitat a les promocions d'estudiants. Per tant, a través de la formació, la investigació contribueix a difondre un grau d'inquietud i de vitalitat que estableix una diferència qualitativa bàsica amb qui al llarg de la seva formació només ha vist una repetició relativament passiva de sabers convencionals.

Per pensar en les prioritzacions de la recerca, cal tenir una visió global del país, en lloc de decidir-la només des del món universitari. Crec que els punts forts de l'economia catalana es troben en les àrees següents: biomèdica, quimicofarmacèutica, agroalimentària, metal·lúrgicoautomobilística, editorial-cultural i turística. En aquests camps hi ha una tradició de fa anys, hi ha inversions internacionals rellevants i hi ha dinamisme. Totes aquestes àrees exigeixen una dimensió logística molt important (ports, aeroports, autopistes i línies ferroviàries) i tenen capacitat de crear sinergies, tot constituint clústers amb reforçaments mutus. Perjudiquen l'economia catalana algunes deficiències importants en infraestructures i en finançament, la grandària habitualment petita de les empreses i un grau baix en col·laboracions i sumes d'esforços.

Convindria afegir a aquestes àrees esmentades la informaticorobòtica i la universitària, en la triple dimensió de formació del nostre personal, d'innovació tecnològica i de prestigi internacional, amb màsters atractius i visibles a escala internacional. El fac-

tor universitari és essencial en l'aspecte biomèdic, quimicofarmacèutic i editorial-cultural, i té un paper important (però no tan central) en les àrees agroalimentària, metallurgicoautomobilística i turística. Sembla excel·lent la creació d'instituts de recerca en temes com regulació genòmica, medicina regenerativa, lluita contra la sida i contra malalties tropicals, i neurociències. Em sembla excel·lent comptar amb instituts de microelectrònica, ciències de materials i nanotecnologia. Contribueixen a la innovació instituts no tan directament relacionats amb la indústria, com ara fotònica, visió per ordinador, intel·ligència artificial, física d'altres energies o recerca matemàtica. Cal explotar al màxim les possibilitats que ens obre tenir el sincrotró Alba, el més gran de l'Europa del sud, amb vocació internacional i de col·laboració amb indústries.

3

En línies generals, em sembla bastant adequat, a excepció de la recerca en humanitats, que ha estat —a criteri meu— massa poc estimulada. La creació de nous instituts, el programa ICREA (Institució Catalana de Recerca i Estudis Avançats) de la Generalitat i Ramon y Cajal del ministeri espanyol corresponent han contribuït a impulsar i donar visibilitat internacional a la recerca. Les dotacions minvants d'aquesta època de crisi amenacen amb un retrocés considerable en aquestes àrees i amb una tensió entre els instituts de recerca i les facultats universitàries, on hi ha un gran nombre —la majoria— d'investigadors. Millorar el sistema actual passa per conservar els instituts de recerca que han atret un nombre considerable d'investigadors estrangers —un retrocés en aquest camp perjudicaria la fiabilitat internacional del sistema de recerca català—. Ara bé, pot ser que això es faci en detriment de les universitats —menys vulnerables al factor de prestigi internacional,

menys internacionalitzades i que tenen el coixí de resistència d'una missió docent a realitzar.

No conec prou el món industrial per poder fer suggeriments sobre la transferència de tecnologia. Per això, em referiré a algunes mesures relacionades amb la formació universitària, vist des de la perspectiva d'una facultat de ciències. Una acció modestíssima i a llarg termini seria tenir presents les aplicacions tecnològiques dels camps científics en les carreres universitàries de ciències, per contribuir des de bon començament a una inquietud en aquest aspecte tan rellevant. Les pràctiques d'estudiants universitaris en empreses són una altra aportació interessant, encara massa recent —a una escala àmplia— perquè doni fruit. Posar més atenció a orientar els estudiants sobre les sortides professionals de les ciències —no tan sols a una escala abstracta, sinó en contacte ben especial amb el nostre entorn concret— ajudaria també a establir ponts entre universitats i empreses. Fomentar estades de graduats en empreses estrangeres de tecnologia avançada seria una altra possibilitat.

4

Pel que fa als reptes de futur, tres consideracions:

- a) Un país petit que aspiiri a exportar la seva cultura i a aportar alguna cosa al món ha de tenir una dimensió potent en humanitats, amb una visió alhora molt general —molt europea, com a mínim— i molt coneixedora de les aportacions prèvies del país. La recerca en humanitats i ciències socials és necessària per comprendre el país, diagnosticar-ne les deficiències, suggerir millores, fer-lo més just, fer conèixer la seva visió del món i actualitzar-la constantment. Crec que la recerca i la producció en aquesta àrea és encara una deficiència greu del nostre país, en contrast

amb l'esforç dedicat a millorar la nostra situació en alguns vessants científics. Situo també en aquesta línia el desenvolupament de l'assaig científic i la divulgació científica, que tenen un paper rellevant a l'hora de suscitar vocacions, actualitzar i difondre coneixements, interpretar humanísticament les novetats científiques i estimular una producció humanística ben documentada i ben actualitzada.

- b) Pel que fa a la ciència, el repte més important és la transferència de tecnologia, des de la investigació pura fins a les patents concretes, i la innovació tecnològica. En els darrers trenta anys s'ha millorat molt en l'activitat científica, pel fet que hi ha hagut més investigadors —un aspecte favorable de la massificació universitària, que ha suposat també la necessitat de més professorat—, més ben dotats, més ben relacionats amb grups d'altres països i més ben comunicats. Ha augmentat el nombre de publicacions, el nivell mitjà de les revistes en què apareixen i el nombre de citacions. En canvi, encara anem amb molt de retard pel que fa a la transferència tecnològica, de manera que aquesta aportï riquesa real al país, noves empreses i llocs de treball, i no tan sols prestigi acadèmic.
- c) Pel que fa a les universitats, no hem aconseguit passar del lloc dos-cents (aproximadament) en els diversos rànquings internacionals. Certament, algunes universitats catalanes es compten entre les primeres d'Espanya —i de la península Ibèrica— per nombre de publicacions, de citacions, de projectes de recerca aconseguits, nombre d'estudiants, atracció d'estudiants estrangers als seus màsters, qualitat dels instituts de recerca... però encara fa falta molt: caldria tenir l'ambició de situar un parell d'universitats entre les primeres cent del món i les primeres cinquanta d'Europa.

Dr. Ramon Pascual

Investigador de l'Institut de Física d'Altes Energies,
Universitat Autònoma de Barcelona (UAB)

Investigador del sincrotró Alba

President de la Reial Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona

1

Crec que Catalunya té un nombre d'universitats i d'estudiants universitaris bastant adequat a les seves característiques i amb una distribució territorial correcta. Fins i tot tenim bones universitats. Si mirem els diversos rànquings d'universitats del món, si bé no tenim cap universitat entre les cent primeres, sempre ens trobem que algunes de les universitats catalanes estan en llocs similars als de bones universitats europees. De totes maneres, hi ha marge de millora.

El que no considero correcte és el fet que totes les universitats es plantegen objectius similars. Totes volen donar les mateixes titulacions, a tots els nivells, i totes volen ser grans universitats investigadores en tots els camps del coneixement, capaces de fer recerca al màxim nivell i en tots els camps. I això és una cosa que no passa a cap país i que cap país no es pot permetre, ni tan sols des d'un punt de vista pressupostari. Faria falta que les universitats es plantegessin els seus propis objectius i que perseguissin assolir-los amb bona qualitat, però no que totes perseguissin assemblar-se a Cambridge, per dir alguna cosa. Si mirem, per exemple, els milers d'universitats dels Estats Units d'Amèrica trobem una gran diversitat: unes que cerquen ser les millors universitats investigadores, d'altres que s'especialitzen en alguns camps ben definits, unes altres que volen donar formació de molta qualitat a certs ni-

vells i encara aquelles que persegueixen objectius de formació pròxims al que aquí hauria de ser formació professional avançada.

Una altra cosa que caldria canviar, per situar alguna universitat catalana entre les cinquanta o cent millors del món, és el sistema de govern. En els últims trenta anys, les nostres universitats han millorat molt i s'han distribuït pel territori, però aquest progrés quedarà limitat si no es canvia el sistema de govern, incloent el sistema de selecció de les màximes autoritats universitàries, els rectors. Les universitats han de poder fer ús de la seva autonomia —que no vol dir que siguin governades exclusivament pels qui en un moment concret siguin els seus membres— i que els seus governs tinguin la capacitat de plantejar-se objectius i puguin prendre les decisions necessàries per assolir-los. Les universitats, siguin quins siguin els seus objectius, han de ser centres de qualitat, elitistes, i els sistemes elitistes no poden ser regits per sistemes de votacions majoritaris. Considero un error aplicar l'adjectiu «democràtic» a les universitats. Els estats i les nacions han de ser democràtics, però no els centres elitistes dels estats o les nacions democràtics.

També s'hauria de tendir a eliminar l'estatus funcional del personal, especialment dels professors. No dic que a partir d'un cert moment els professors no hagin de tenir garanties d'estabilitat laboral. Però han de ser avaluats pels seus rendiments, han de ser remunerats segons correspongui i han de poder ser sancionats i acomiadats davant d'incompliments manifestos. Potser es podria dir que la categoria funcional és per garantir la llibertat de càtedra, però crec que això és un concepte antiquat. En la meua vida només he vist fer servir aquest concepte per raons mercantilistes per part d'algun professor i considero que, per exemple, no es pot permetre la continuïtat d'un professor incompetent o incomplidor o que ensenyi conceptes objectivament incorrectes.

Un altre aspecte que s'hauria de permetre és que, igual que cada universitat ha de poder seleccionar els seus professors de ma-

nera objectiva i transparent, també ha de poder seleccionar els seus estudiants per criteris de qualitat i amb la mateixa transparència.

Caldrà també una millora pressupostària, inclosa una pujada de taxes: un país en què una part important de l'ensenyament secundari encara no és gratuït, no ha de tenir necessàriament un ensenyament universitari tan gratuït com el nostre. Això implica un sistema de beques que permeti realment a les persones sense recursos però amb capacitat accedir a les universitats.

I, finalment, s'haurien d'augmentar els nivells d'exigència. Bolonya no ha de ser una excusa per abaixar el nivell. Bolonya diu el que diu, no el que molts diuen que diu.

2

Durant molts anys només els científics proclamaven la importància de la recerca i el desenvolupament, la R+D, en el progrés d'un país. Això, sortosament, ha canviat. Fins i tot ja havia començat a canviar abans de la crisi actual. Ara la seva importància i la seva necessitat són reconegudes clarament per partits polítics, empresaris, sindicats i per la societat en general. Així ho reconeixen les enquestes. Amb la crisi econòmica, hi ha un ampli consens que un dels factors importants per a la recuperació econòmica serà el coneixement, l'impuls de la R+D, a la qual s'ha afegit la I d'innovació (R+D+i).

Catalunya, i Espanya, si bé han millorat molt, especialment pel que fa al nombre de publicacions, encara són lluny dels nivells de recerca dels altres països de la Unió Europea, fins i tot lluny de la mitjana. Aquesta llunyania és escandalosa en el camp de les patents i és considerable pel que fa a les grans infraestructures i als grans centres de decisió de les polítiques de la recerca.

Si bé des de fa anys la Generalitat ha actuat en el camp de la R+D, cal tenir en compte que en aquest camp mai no s'ha produït

la transferència a la Generalitat, de manera que el gruix de la recerca catalana està finançat pels pressupostos de l'Estat (aquests anys perillosament decreixents) i, en menor mesura, de la Unió Europea. Els recursos que hi dedica la Generalitat s'han de considerar addicionals, però tot i així els darrers anys han permès un augment considerable de l'activitat.

Si la crisi actual no permet augmentar els pressupostos com seria necessari, és molt important que no els disminueixi, sobretot en els punts de més qualitat, tot esperant temps millors. I això afecta tant els recursos públics, de les administracions, com, sobretot, els privats, ja que és el sector privat el que té uns nivells de despesa comparativament menors. En aquesta situació és quan fa més falta ser molt curosos a decidir on s'apliquen els recursos, en particular els de la Generalitat. S'haurien d'aplicar a estimular la recerca del sector privat, potser amb l'estímul dels millors centres tecnològics, i a mantenir els grups i centres de recerca de més qualitat i amb més capacitat d'atracció de recursos externs.

I aquest manteniment dels grups de qualitat no s'ha de fer només en els temes que es considerin estratègics, sinó en els que siguin realment de qualitat. Si bé es poden definir línies estratègiques, s'ha de tenir en compte que la qualitat pot sorgir de qualsevol branca del coneixement i que és molt difícil predir d'on sortiran resultats importants.

3

Ja des de finals dels anys 1980 les universitats catalanes i la Generalitat van iniciar una via de creació de centres i instituts de recerca estratègics, que no podien sorgir només d'unes universitats encara massa encarcerades, i d'atracció a Catalunya de centres del Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Aquesta política es va incrementar amb el canvi de segle i avui tenim un conjunt

de centres de primera qualitat. Els del Consell tenen una elevada qualitat i els de la Generalitat, agrupats en el CERCA (Centres de Recerca de Catalunya), han suposat una millora dels nivells d'excel·lència. Crec que darrerament potser hi ha hagut un excés de creació d'aquests centres i que, amb la crisi, potser caldria fer alguna reordenació del mapa, impulsant els que tenen més capacitat d'atracció de recursos materials i humans i els de més qualitat científica. Fins i tot Catalunya disposa de xarxes de serveis científicotècnics i d'algunes grans infraestructures de recerca que suposen uns ajuts a la recerca de qualitat.

Així i tot, s'hauria d'augmentar la recerca que fan els professors de les universitats, si més no els d'algunes, i el nombre d'investigadors del sistema hauria de créixer per arribar al que seria convenient. La creació i l'activitat d'ICREA (Institució Catalana de Recerca i Estudis Avançats) ha estat un instrument important i caldria que les seves actuacions milloressin en quantitat i qualitat.

Els temes de la interacció entre el sector públic i el privat i el de la transferència de coneixement són tan importants com complexos i els progressos necessiten temps. Cal dir en primer lloc que les relacions entre els dos sectors ja han augmentat molt, si bé venien de molt avall i, per tant, encara som lluny d'on caldria ser. No voldria tenir una opinió esbiaixada, però em sembla que hi ha parts del sector públic que, en aquesta matèria, s'han esforçat més que el sector privat, que encara veu els grups universitaris amb una desconfiança que, si bé fa uns anys podia estar justificada, ara ja no ho està.

Les empreses, que ja reconeixen que només se'n sortiran amb el coneixement, han de potenciar la seva recerca. Les administracions haurien d'ajudar-les a perdre la por a la recerca i ajudar-les a apropar-se als centres del sistema públic, universitaris o no.

Cal tenir en compte també que molta de la transferència de coneixement que es fa en altres països té lloc des de l'equivalent als

centres tecnològics i els grans centres de recerca, i aquí els primers són molt recents i els segons són insuficients.

4

En primer lloc, i en una crisi llarga, cal consolidar el que es té, no deixar que els grups i centres de més qualitat facin passos enrere. I en això cal que s'hi esforcin tant les administracions com els investigadors i la societat en general.

Els darrers anys s'ha creat una atmosfera que a Catalunya es fa bona ciència i això, ajudat amb una bona qualitat de vida, és un bon atractiu. Però aquesta imatge s'està deteriorant. Els bons investigadors estrangers s'ho pensen dues vegades abans d'acceptar un contracte, ja que hi ha una imatge de deteriorament econòmic. I els investigadors d'aquí tenen moltes més bones ofertes de fora del país que de dintre. I si bé la mobilitat és essencial en la recerca, cal vigilar que els millors joves no ens deixin definitivament.

És imprescindible simplificar la gestió de la recerca, dins del que és una justificació racional de la gestió dels recursos públics. La gestió dels recursos està suposant un llast progressivament creixent per als investigadors. Probablement, l'ambient d'una certa batalla contra la corrupció no hi ajuda, però no pot ser que la fiscalització dels recursos arribi als nivells als quals ho està fent. I això val també per als recursos de la Unió Europea.

Cal potenciar les polítiques de mecenatge, encara que ens trobem en un entorn cultural amb poca tradició i amb unes condicions fiscals que no hi ajuden. És un tema que cal conrear, però que no crec que, en general, tingui efectes immediats.

Pel que fa a les universitats, caldria posar els mitjans perquè alguns centres i alguns departaments universitaris progressessin sensiblement en els rànquings mundials, cosa que implica una distribució discriminada de recursos i canvis en els sistemes de gover-

nança. I que la resta del sistema universitari també es plantegi, i assoleixi, els objectius que justifiquin la seva existència i facin el seu servei a la societat.

De cara al futur i per a quan vinguin temps millors, s'hauria de definir un mapa del que ens falta. Ens falten centres en alguns camps estratègics i ens calen més infraestructures de recerca. Cal preveure el que es vol tenir d'aquí a deu o quinze anys.

Dr. Josep A. Planell

Catedràtic de Ciència dels Materials
i Enginyeria Metal·lúrgica, Universitat Politècnica
de Catalunya (UPC)

Director de l'Institut de Bioenginyeria
de Barcelona (IBEC – UB, UPC, CSIC)

1

Per a mi, abans d'entrar a parlar del mapa universitari, dels nombres d'estudiants i professors i de la projecció internacional de Catalunya, hi ha una qüestió prèvia que és quines universitats volem, per a què les volem, quina estructura han de tenir i com s'haurien de gestionar. Hem de reconèixer que el nostre sistema universitari té peculiaritats que el diferencien sensiblement del que trobem en països de reconegut èxit en recerca i amb demostrada capacitat de formació dels seus titulats. En el passat s'ha dit molts cops que el que diferencia les nostres universitats de les millors universitats estrangeres són els diners. Admetent que els diners ajuden molt, penso que la gran diferència és l'estructura. El talent del personal universitari existeix, però constret en estructures rígides i poc eficients. L'estructura de les universitats catalanes és idèntica a l'existent a Espanya. Això vol dir que el sistema universitari té una dependència forta i directa del poder polític. El principal producte que ofereixen les universitats, les titulacions, s'estructuren i s'aproven des d'un ministeri a Madrid i això permet que totes les titulacions homòlogues a totes les universitats espanyoles siguin equiparables o equivalents. Un exemple rellevant és la decisió política que els graus espanyols siguin de quatre anys. Aquesta és una altra

peculiaritat que permet diferenciar el sistema espanyol de l'europeu. La uniformitat cap a la mediocritat és una característica ben marcada del sistema espanyol. A banda dels títols, s'ha de parlar de la contractació del personal acadèmic fix com a funcionari de l'Estat. Aquí la qüestió és molt rica i dóna molt de si. No sols pel fet que la posició de funcionari s'acostuma a identificar com a acomodàcia en assegurar un salari per a tota la vida un cop guanyada la plaça i sense estímulo de superació al llarg de la vida professional, sinó que comporta que el personal acadèmic universitari es regeixi per una regulació laboral equivalent per a tot el personal públic de l'Estat. No vull insistir a discutir si la condició de funcionari fa que l'acadèmic s'hi adormi, qüestió que ha estat motiu de debat durant anys. M'interessa molt més considerar el fet que l'activitat laboral d'un professor universitari estigui regulada de la mateixa manera que la d'un policia, un mestre d'escola, un militar, un jutge o un administratiu d'una diputació o d'un cabildo. A més de les conseqüències que això comporta en qüestions de mobilitat o flexibilitat a l'hora de realitzar certes activitats, que obliga a fer previsions en lleis específiques, com ara les lleis de la ciència o altres, es poden produir situacions totalment contra natura del que és la recerca i en general l'activitat universitària. Només cal recordar el decret de principis de 2012 del Govern central que prohibia cap mena de contractació en l'àmbit públic, inclús de personal de recerca per al qual hi havia fons competitiu concedits procedents d'ens finançadors fins i tot internacionals o privats.

La modificació de totes aquestes qüestions que millorarien l'estructura universitària no costaria diners, faria el sistema més flexible i eficient i permetria millorar la competitivitat de les nostres universitats a l'hora d'aprofitar millor el talent del qual disposen. A partir d'aquí hi ha tot un conjunt de mesures que s'han discutit i debatut que fan referència a la governança, el finançament, etc. Tot això és altament rellevant, però probablement vindria de forma força natural un cop les universitats s'alliberessin de

les constriccions a les quals les sotmet la dependència del poder polític. Això no vol dir que deixin de ser públiques. Tant a Europa com als Estats Units hi ha moltes universitats públiques, però no estan sotmeses a rigideses com les que imposa l'Estat espanyol.

Un cop alliberades les universitats catalanes d'aquesta faixa, passo a considerar pròpiament el que diu la pregunta. El fet que un país de la dimensió de Catalunya tingui una dotzena d'universitats no sembla cap disbarat. Si pensem en països com Holanda, Dinamarca o Bèlgica, la xifra pot resultar lleugerament elevada, però admissible. Tanmateix, si volem que siguin competitives com les d'aquests països, probablement s'hauria de pensar a especialitzar i diferenciar. Amb tot, això es produiria de forma força natural en el moment que les titulacions s'adeqüessin a cada universitat, no fossin equivalents i, per tant, permetessin fàcilment l'especialització. Cadascuna podria buscar el talent del seu personal acadèmic on li convingués. Una qüestió important en l'estructura del personal acadèmic funcionari és també que el nombre de categories és limitat. Hi ha països en els quals existeixen diversos nivells universitaris. En aquest sentit, l'exemple de la Universitat de Califòrnia (pública) em sembla paradigmàtic. L'estat de Califòrnia disposa de la Universitat de Califòrnia (UC), que és un centre d'elit amb deu campus on l'admissió es fa per raons de meritocràcia. D'altra banda, l'Estat també disposa de la California State University (CSU), amb vint-i-tres campus, amb una vocació de recerca limitada i que ofereix una varietat de titulacions. Finalment, hi ha més de cent Community Colleges on es poden estudiar fins als dos primers cursos de certes llicenciatures, són gratuïts i ofereixen cursos per a adults sense l'objectiu de tenir una titulació final. Això significa que no sols els estudiants poden trobar la titulació i el campus que més s'ajusta als seus interessos i als seus mèrits, sinó que també el personal acadèmic pot trobar la facultat i la posició acadèmica que més s'hi adiu. En el nostre sistema representa que tot el personal acadèmic ha de ser altament competitiu en recerca,

en docència i en gestió. D'altra banda, quan un acadèmic comença la seva carrera, només té dues possibilitats: acabar sent funcionari o quedar fora del sistema. Com que el sistema no té la flexibilitat per oferir diversos tipus de posicions que donin sortida a diferents interessos i mèrits, la pressió sobre ell s'incrementa i els resultats són ben coneguts per tots.

Pel que fa als estudiants, si les nostres universitats estiguessin especialitzades i estratificades, com es proposa més amunt, aleshores, l'accés s'hauria de fer per motius exclusius de mèrit, oferint un sistema de beques que no impedís, per raons econòmiques, a cap bon estudiant accedir als estudis que desitgi.

Arribat a aquest punt m'adono que la pregunta diu si puc fer alguna proposta realista i concreta. Atès que algú podria pensar que sortir del guiatge polític que comporta el sistema universitari espanyol no és realista, he de dir que això seria el mateix que el que es feia abans que la teoria heliocèntrica s'acabés imposant. Els científics del moment que volien satisfer el desig de l'Església catòlica elaboraven models cada cop més complexos i estranys per tal d'aconseguir que les noves dades experimentals relatives a les òrbites i posicions dels planetes del sistema solar es poguessin ajustar al model ptolemaic amb la Terra al centre. Per a mi, l'estructura del sistema universitari espanyol ha arribat a un punt en el qual l'evolució cap a un sistema més eficient i competitiu és impossible. El seu potencial de millora és molt limitat si es vol conservar el marc teòric o estructural en què es basa. Cal recordar que a Portugal s'ha fet un notable pas endavant en permetre's que les universitats guanyin flexibilitat tot passant a organitzar-se com a fundacions.

2

Probablement tothom dirà avui en dia com és d'important la recerca per al progrés econòmic i social d'un país. De fet, diferents

«opinadors» en els mitjans de comunicació ens diuen que necessitem un canvi de model econòmic que ha de venir de l'impuls que proporcionin la recerca i la innovació. Resulta força evident que seguir fent pisos, aeroports o trens d'alta velocitat només pot portar a continuar augmentant l'endeutament. Per tant, encara que molt tard, caldria buscar alternatives que podríem anomenar «industrialitzadores», atès que és a través de la manufactura que s'originen llocs de treball. En aquest sentit, tant Europa com els Estats Units han vist que és important tornar a «fabricar». Tanmateix la innovació depèn d'una varietat de factors que s'han de donar alhora: recerca, valoració del coneixement, disponibilitat de capital risc, emprenedoria, polítiques fiscals, etc. Aquest és un concepte que el professor Mas-Colell ha presentat en públic en diferents ocasions. Per tant, cap d'aquests factors pot ser zero, atès que el producte seria zero. Amb tot, alguns poden ser petits i, per tant, el grau d'innovació en un territori pot ser pobre. Aquesta és la situació de la majoria de regions de l'Estat espanyol. Catalunya, juntament amb Madrid, el País Basc, Navarra i Aragó són les úniques regions amb capacitat d'absorbir i disseminar coneixement. La resta de l'Estat correspondria al que s'anomena regions tradicionals del sud de la Unió Europea. Això significa que l'ecosistema necessari perquè la innovació floreixi requereix que els seus factors es desenvolupin de forma conjunta i harmònica. Per tant, no hi ha dubte que la investigació és pivotal per a la configuració econòmica i social de Catalunya, malgrat que hi ha tot el conjunt d'altres factors esmentats més amunt que cal considerar i desenvolupar amb cura.

Pel que fa referència a la possible prioritització de línies de recerca, la meua posició és que no com a línies específiques, però sí com a àmbits o àrees generals. Qualsevol producte, o fins i tot servei, innovador que arriba al mercat combina generalment diferents tecnologies: materials, electrònica, fabricació robotitzada, etc. En aquest sentit, la Comissió Europea ha identificat la relle-

vància del que anomena les tecnologies facilitadores essencials (Key Enabling Technologies), que són: micro/nanoelectrònica, nanotecnologia, biotecnologia, materials avançats, fotònica i fabricació avançada. Probablement aquestes tecnologies tindran un paper protagonista en el desenvolupament tecnològic a l'horitzó del 2020. Segons el meu punt de vista, si Catalunya ha de tenir un paper industrial important a Europa i generar llocs de treball, l'impuls de les tecnologies facilitadores essencials (TFE) resulta primordial. Catalunya ja disposa d'una base científica en universitats i centres de recerca en TFE que la fa competitiva a escala europea. D'altra banda, aquestes tecnologies depenen de forma directa de camps forts de la ciència bàsica i de l'enginyeria, en els quals Catalunya també és forta. Es tractaria, doncs, d'orientar estratègicament, probablement més que de prioritzar entre uns àmbits i uns altres.

Finalment, pel que fa al model científic, penso que cal fomentar la iniciativa de recerca privada, així com l'enfortiment de la pública. Pel que fa a la recerca privada, és d'esperar que buscarà més innovar per portar nous productes o serveis al mercat que per fer recerca bàsica. Perquè la recerca privada orientada a la innovació tingui èxit, cal que la recerca tecnològica a partir de la recerca científica permeti fer l'escalat des del laboratori fins al producte industrial; cal protegir el coneixement o el producte a través de patents, així com tot allò que s'ha comentat en la pregunta anterior sobre la innovació. És important aquí que les empreses puguin disposar de fons per a projectes de demostració o de plantes pilot. Finalment, cal que l'entorn afavoreixi la industrialització del producte: infraestructures, empreses complementàries, legislació local favorable, etc. D'altra banda, la recerca privada es beneficiaria directament d'un sistema de recerca pública més àgil i eficient. Així, el que s'ha dit en la qüestió anterior, relatiu a l'estructura de les universitats, resulta altament rellevant. Per tant, l'enfortiment de la recerca pública, que tant si és bàsica com aplicada acabarà

donant suport i gruix a l'èxit de la recerca privada i la innovació, implica millorar l'estructura de les universitats.

Pel que fa al sistema de recerca català, es pot ben dir que ha estat un èxit, tant pel que fa a la Fundació ICREA (Institució Catalana de Recerca i Estudis Avançats) com per als centres de recerca. Amb un augment limitat de recursos dedicats a la recerca per part del Govern de la Generalitat, s'ha aconseguit que el sistema de recerca català sigui un sistema d'excel·lència que, segons els indicadors que s'utilitzin, podria estar actualment en tercer lloc entre els països de la Unió Europea, només darrere d'Holanda i de Dinamarca. L'aportació dels investigadors ICREA tant a les universitats com al centres de recerca resulta definitiva i marca un punt de transició cap a un sistema d'excel·lència. L'èxit del sistema català pel que fa al finançament assolit a través de projectes de l'European Research Council (ERC) està fortament lligat als investigadors ICREA en aquest sistema. Pel que fa als centres de recerca, la seva estructura, agilitat i independència en la gestió són a la base del seu èxit. En general, han aconseguit aglutinar talent, també amb investigadors ICREA, i alhora ser altament competitius en l'àmbit internacional. Els centres de recerca són el vaixell insígnia que ha ajudat a posar Catalunya al seu nivell científic actual. Un cop dit això, hi ha una sèrie de consideracions a fer. En primer lloc, un vaixell insígnia necessita una flota. Alguns dels nostres centres de recerca són referents internacionals, però l'èxit futur de tots ells dependrà fortament de la seva imbricació en el sistema de recerca català. Els centres de recerca permeten intensificar certes àrees científiques pel que fa a investigadors i equipaments i alhora combinar la presència de científics de forma interdisciplinària, coses que poden resultar més difícils o impossibles d'assolir en els departaments universitaris. Així, doncs, les relacions centres-universitats haurien de preveure en un futur mecanismes d'anada i tornada d'investigadors i, en general, de col·laboració. D'altra banda, les universitats, molt més grans i diverses, haurien de permetre abas-

tar àrees i especialitats que els centres no poden haver. Aquí, de nou, fer que les universitats siguin més àgils i eficients resulta fonamental. Cal referir-se, doncs, al que s'ha dit a la resposta anterior.

3

Penso que tot està molt lligat, i de fet he contestat aquestes preguntes en les dues anteriors. Potser caldria dir, en relació amb el mapa de centres de recerca, que és millorable. Si el sistema de recerca, pensant en els centres, ha de ser competitiu a escala internacional, és necessari que aquests centres tinguin una massa crítica que els doni estabilitat i línies de recerca suficients per ser referents en el seu àmbit. Algunes veus ho han expressat en algun moment, comentant que no és bo que el sistema de centres sigui una sopa de lletres. Molts i petits no sembla, de forma general, un bon camí. Sempre hi haurà excepcions raonables, però, pensant a nivell europeu, si aquests centres han de tenir visibilitat i ser referents, s'hauria de procurar que la seva dimensió i la seva solidesa els facin sempre competitiu.

Pel que fa al nombre d'investigadors al país, el comentari que voldria fer és que probablement hauria d'augmentar encara una mica més. Tanmateix seria bo que aquest augment es produís en el sector privat. Les empreses que dediquen recursos a R+D+i (recerca, desenvolupament i innovació) requereixen personal doctor, però fins i tot aquelles que no hi dediquen tants esforços necessarien també contractar personal doctor. La raó és que el grau de doctor habilita i demostra la capacitat per realitzar recerca i per entendre la que fan altres. Aquest últim aspecte, entendre la recerca d'altres, em sembla molt rellevant i pot permetre buscar i orientar estratègies de desenvolupament i innovació en les empreses.

4

Per a mi, els reptes han estat expressats en les meves respostes a les dues primeres preguntes. Penso que el repte principal consisteix a modificar les estructures de tal manera que s'aproximin a les que existeixen en països capdavanters en recerca científica. Si això s'aconsegueix, com que el talent ja hi és, estarem en condicions de ser tan competitius com aquests països. L'afirmació que el talent existeix es basa en el fet que el nombre de catalans que fan recerca amb èxit a l'exterior és elevat. Això demostra que, amb una bona estructura, aquest talent dóna fruit. De fet, l'èxit dels centres de recerca està directament vinculat a la seva estructura i és una demostració del fet que el talent pot donar els mateixos fruits a casa nostra que els que dóna el nostre quan treballa en bons centres de recerca estrangers.

Per acabar, probablement un repte de futur podria ser que la recerca científica acabi tenint reconeixement social. Això no vol dir només reconeixement en el sentit de respecte i consideració. Penso que seria bo que socialment el científic fos considerat un ciutadà més i no un ésser amb certes extravagàncies, al qual es consulta quan hi ha problemes (per exemple, antenes de telefonia mòbil, epidèmies o desastres naturals), i que es dedica a treballar en coses incomprensibles per a la ciutadania. La ciència és una activitat creativa humana, que es pot explicar i entendre, finançada en gran mesura amb fons públics i de la qual estic convençut que la majoria de científics volen rendir comptes a la societat.

Dr. Pere Puigdomènech

Director del Centre d'Investigació en Agrigenòmica (CRAG)
Investigador de l'Institut de Biologia Molecular
de Barcelona (IBMB), Centre d'Investigació
i Desenvolupament (CID), Consejo Superior
de Investigaciones Científicas (CSIC)

1

Vist l'entorn internacional, probablement el nombre d'estudiants que hi ha a Catalunya és adequat. Respecte al nombre d'universitats, vista la situació actual, em preocupa sobretot el fet que caldria acceptar la impossibilitat que totes facin la mateixa funció. En particular, no totes poden tenir el mateix nivell científic en tot. Caldria, segurament, especialitzar-les. Unes podrien ser bàsicament docents i les altres podrien potenciar alguns camps concrets de la recerca. En aquest sentit, l'existència de centres de recerca que per definició són especialistes podria ajudar a aquesta especialització i hauria d'implicar evitar duplicacions. Racionalitzar el mapa de la docència universitària, en estreta relació amb la recerca, em sembla una via que es podria emprendre.

2

Estic convençut que una societat moderna, dinàmica i oberta com la que volem construir a Catalunya en l'entorn europeu necessita una ciència potent. No hi ha alternatives a una economia basada en el coneixement per a un país com el nostre. És difícil dir si cal,

i què cal, prioritzar. És clar que no es pot fer de tot a tot arreu amb el màxim nivell de qualitat. Els criteris haurien de venir de les oportunitats que té la ciència en el nostre país vist el seu potencial i l'entorn industrial. Això implica una reflexió que jo no he vist mai ni a Catalunya ni a Espanya. El resultat és un sistema basat en l'oportunisme personal i amb moltes duplicitats.

3

Segurament el nombre actual és adequat en termes absoluts, però la gent està dispersa amb alguns centres que destaquen, cosa que impedeix l'optimització de recursos. Per a mi, la resposta que hem de donar és si volem o si podem reformar la universitat, que podria ser el nucli central de la recerca. Si la resposta és que sí, hauríem de crear sistemes d'estructuració dels nuclis universitaris de qualitat entorn de centres. Si la resposta és que no, potser la dinàmica ha de ser la inversa: partir de centres potents i aglutinar nuclis universitaris. En la meva experiència, la relació amb l'empresa es produeix quan hi ha qualitat científica que crea atracció i creació de talent. Això dóna visibilitat als centres. Després cal que hi hagi continuïtat perquè es creï una relació de confiança.

4

Els reptes en aquest moment són sobreviure a la crisi i a la manca de compromís amb la recerca que s'observa, per exemple, en el Govern de l'Estat. Si les crisis són oportunitats per reformar, aquesta oportunitat s'hauria d'aprofitar amb urgència. Ni la universitat pot seguir com està ni podem pensar que es pot tallar indefinidament la inversió en recerca. Per tant, hi ha el repte d'una reflexió a fons sobre la funció de la universitat en la nostra socie-

tat, sobre quin tipus de recerca volem, i dissenyar un model de futur que hauríem de començar a aplicar tot seguit. Si no és així, perdrem no sols el que havíem avançat en recerca els darrers anys, sinó també una generació de científics ben preparats.

Dr. Jesús Purroy

Director científic del Parc Científic de Barcelona (PCB),
Universitat de Barcelona (UB)

1

No tinc opinió sobre el nombre d'estudiants i professors. La meua impressió és que hi ha massa estudiants, però la quantitat en ella mateixa no em sembla un problema greu. Allà on veig que tenim marge de millora és en els processos de selecció que es fan dels alumnes i dels professors.

D'entrada, és important acceptar que no cal que tothom vagi a la universitat. Tal com està plantejat ara sembla gairebé una obligació passar per la universitat i això empeny molts estudiants a perdre anys cursant uns estudis que no són la seva vocació. Cal reforçar les altres opcions de formació professional de manera que només vagin a la universitat aquells estudiants que tinguin talent i vocació.

Un canvi que milloraria el sistema seria alliberar la selecció dels alumnes. Des del punt de vista dels alumnes, l'actual sistema no deixa cap marge a les universitats i sovint empeny els alumnes a segones o terceres opcions que són, precisament, el que el seu nom indica: opcions menys desitjades. Un sistema d'entrada a la universitat en el qual cada universitat (o cada facultat) posés la barreira més amunt o més avall donaria als alumnes la possibilitat de triar. Si les universitats competissin entre elles per captar els millors alumnes oferirien beques, crèdits i altres incentius i els estudiants en sortirien beneficiats.

Pel que fa als professors, hi ha dos canvis que implicarien una millora evident. Un seria la supressió del funcionariat, i l'altre, la

distribució dels professors en dos recorreguts: docents i investigadors. Un tercer canvi que m'agradaria veure (i que difícilment serà possible a menys que els dos anteriors es duguin a terme) seria facilitar la incorporació de professors des del sector privat, a temps parcial o durant períodes limitats. Anem a pams.

El funcionariat està justificat en alguns serveis, però em sembla que l'ensenyament superior no n'és un. Aquesta estructura incentiva un tipus de comportaments que premien els bons navegadors del sistema, no necessàriament els bons docents. Un exemple ho il·lustra molt bé. El 2001, dos investigadors espanyols a Escòcia van publicar una carta a *Nature* sobre l'endogàmia al sistema universitari espanyol. Arcadio Navarro i Ana Rivero van mesurar l'endogàmia mirant l'adreça de cent seixanta professors universitaris de quatre països en el moment de publicar el seu primer article i comparant-la amb la seva adreça en aquell moment. Només un 5% dels professors universitaris espanyols eren en un lloc diferent que quan van publicar el seu primer article, comparat amb un 93% dels professors universitaris als Estats Units, un 83% al Regne Unit i un 50% a França. En poques paraules: les xifres indiquen que l'investigador que no ha picat pedra al departament on va fer la tesi difícilment arribarà a ser professor titular en una universitat espanyola.

No vull dir que la mobilitat sigui bona per ella mateixa, però si més no facilita la meritocràcia. A la universitat més que a cap altre lloc, la meritocràcia hauria de ser la norma. I és possible adaptar els criteris: als Estats Units, un professor que vulgui obtenir una plaça fixa —tant com pot ser fixa una plaça sotmesa periòdicament a revisió— ha de triar com vol ser avaluat. Un professor docent serà avaluat per la seva docència, i un professor investigador serà avaluat pels resultats de la seva recerca i farà molt poca docència.

Les universitats privades i, especialment, les escoles de negocis tenen una rotació habitual de professors que mantenen una activi-

tat professional fora de la universitat. Això és bo per als professors i per als alumnes, i també per als professors fixos de la universitat. Per a una persona que té una carrera d'èxit a l'empresa, l'oportunitat d'acostar-se als estudiants i compartir un temps amb docents professionals pot ser enriquidora. Els màsters i postgraus sovint preveuen aquest contacte en sessions puntuals, però seria una millora tenir un canal que facilités el trànsit en tots dos sentits. Això implicaria canviar el sistema de contractació de professorat i, per tant, un canvi revolucionari a la universitat pública.

2

Partint de la premissa que molta recerca necessita finançament públic i que el finançament sempre serà limitat i menor que el que els investigadors voldrien, el Govern ha d'establir alguna mena de prioritat. Però aquesta prioritat s'ha de fixar en dos punts del procés: l'entrada de nous investigadors en un camp del saber i la sortida d'aquests investigadors a la societat, en forma d'empreses o serveis.

El Govern no hauria de prioritzar línies de recerca. La seva feina és posar les condicions perquè la gent pugui treballar en pau, i això inclou els científics. És cert que hi ha àrees de coneixement que poden tenir un impacte immediat en la societat i altres que no. Des del punt de vista del Govern, això hauria de ser indiferent. Si el que es persegueix és donar recorregut a l'excel·lència, el Govern hauria d'incidir sobre els punts d'entrada i de sortida. D'una banda, facilitar que el talent tingués recursos, aplicant criteris d'avaluació meritocràtics. D'altra banda, facilitar el pas al sector productiu potenciant la creació d'empreses de base tecnològica. Les eines actuals tenen dèficits com, per exemple, la dificultat d'obtenir avals, i són millorables.

Una altra acció de govern que tindria impacte positiu seria impulsar un marc legal que promogués el mecenatge científic.

Aquest és un tema molt mal resolt i que podria capgirar la situació de moltes universitats i centres de recerca.

3

El sistema de transferència de tecnologia és el punt més dèbil del model universitari català. A les universitats catalanes hi ha bons docents i bons investigadors. En general, podríem dir que es compleixen dues de les missions de la universitat, com són la docència i la recerca. Totes dues són millorables, però és un fet que cada any surten de les nostres universitats promocions d'estudiants ben formats.

Tanmateix la majoria d'aquests estudiants tenen un encaix molt difícil en el sector productiu. Totes les universitats catalanes tenen estructures dedicades a complir la tercera missió, la transferència del coneixement de la universitat a la societat. Les oficines de transferència de tecnologia i els parcs científics fan un esforç per facilitar el pas de la universitat a la societat. Hi treballen persones ben preparades i motivades, i els professors i estudiants que s'hi acosten reben una ajuda que els permet posar en marxa iniciatives emprenedores o transferir el seu coneixement a empreses que el puguin posar al mercat. Però es creen poques empreses i poques de les que es creen generen molts llocs de treball o arriben a una dimensió multinacional.

La raó principal d'aquesta mancança és que poca gent dins de cada universitat ha interioritzat la necessitat de complir la tercera missió. Hi ha persones dins la universitat que ho manifesten explícitament. Alguns estudiants escriuen a les parets grafitats reclamant «empreses fora de la universitat», quan haurien de reclamar tot el contrari. Alguns professors fan declaracions públiques en el mateix sentit. Això forma part de la discrepància normal a qualsevol lloc. El que trobo més preocupant no és la poca gent que s'oposa a la tercera missió, sinó la gran majoria que simplement la ignora.

L'únic que pot capgirar aquesta situació seria un esforç de totes les universitats per donar visibilitat a les diverses opcions professionals, de manera que els estudiants no vegin el món de l'empresa com un fracàs o una renúncia.

4

La universitat catalana ha estat un element clau en molts aspectes de la construcció del país. L'aparició de noves universitats pel territori ha mantingut molts estudiants a prop de casa seva i ha fet que altres descobrissin ciutats com Girona o Vic. Amb la creació dels centres CERCA (Centres de Recerca de Catalunya) i el programa ICREA (Institució Catalana de Recerca i Estudis Avançats), hem aconseguit un teixit investigador de qualitat comparable al de qual-sevol país industrialitzat. Ara bé, queda feina per fer.

M'agradaria proposar quatre línies d'actuació. Les tres primeres estan lligades, i difícilment es pot progressar en una si les altres no segueixen, però requereixen plans d'acció diferents. La quarta és completament diferent, però crec que pot ajudar a millorar el resultat del pas per la universitat.

Les tres primeres línies són: conformar un recorregut professional per a científics, fomentar la retenció de talent local i captar-ne de foraster i promocionar la transferència de la universitat al sector productiu. La quarta és facilitar els recorreguts mixtos entre ciències i humanitats, impulsar la transversalitat. Un altre tema que em preocupa és la governança de la universitat, però probablement caldria dedicar-hi un llibre sencer, no un parell de paràgrafs.

Molts estudiants de primer curs en una carrera de ciències experimentals tenen un pla professional que acaba amb la jubilació com a catedràtics o com a investigadors en algun centre públic. Això és impossible per raons demogràfiques: la piràmide és pràcticament plana, hi ha un munt de gent entrant al sistema cada any

i, per la seva naturalesa, les places de catedràtic o d'investigador tenen molt poca rotació. Per tant, és important que des de la universitat es fomenti un recorregut professional que inclogui altres opcions i es prepari els estudiants per cobrir totes les places que la societat necessita, no sols unes poques de professor universitari.

Al Parc Científic de Barcelona fa anys que organitzem, en col·laboració amb l'Institut de Recerca Biomèdica de Barcelona, una sèrie d'actes sobre perspectives professionals. Hi convidem persones amb formació científica que han seguit camins diferents. Hi ha passat gent que treballava en propietat intel·lectual, registres, vendes, periodisme, difusió de la ciència, política científica, gestió de projectes i una llarga llista de perfils. Fóra convenient que les universitats prenguessin aquesta tasca d'orientació professional com a part del procés formatiu i incloguessin als seus programes elements de formació que facilitessin als estudiants explorar aquestes carreres. Tal com està ara el sistema, una persona que «penja la bata» ha de donar moltes explicacions per argumentar que no ha «deixat la ciència», sinó que segueix la carrera científica des d'un altre lloc fora del laboratori o de les aules.

La segona línia es refereix al talent, local i foraster. El talent es fomenta des de l'escola primària, però el moment clau és a l'hora de fer la inscripció a la universitat. La selecció per facultats potenciaria l'accés dels millors estudiants a les millors universitats, en millors condicions. Un departament excel·lent en una universitat petita rebria sol·licituds d'estudiants brillants en aquella àrea, i les universitats acabarien reforçant aquelles àrees en les quals són més bones, amb els millors alumnes i professors.

La tercera línia es refereix a potenciar la transferència de tecnologia. N'he parlat abans: l'impediment més gran és a la base de la cultura universitària i es manifesta en el fet que pocs estudiants de primer tenen com a objectiu crear una empresa quan acabin els estudis. A més de reforçar les estructures específiques

com són les oficines de transferència, és necessari fer actuacions generals que comportin un canvi d'actitud en tota la comunitat universitària.

La quarta línia és una mica excèntrica, en el sentit que no toca un aspecte que puguem considerar central en el funcionament de la universitat. Es tracta de facilitar els recorreguts personals per la universitat, fer que cadascú completi uns estudis d'acord amb la seva vocació i amb els seus objectius. És clar que per a això cal començar per tenir objectius. No em refereixo a assignatures operatives dins la mateixa facultat, sinó entre facultats i entre divisions. La universitat del futur ha de promoure la transversalitat sense límits.

L'exemple extrem del que dic és Eric Kandel. De nen, durant el nazisme, va fugir d'Àustria als Estats Units. Uns anys després va entrar a la universitat com a estudiant de literatura alemanya, per entendre com els intel·lectuals alemanys dels anys trenta havien respost a l'amenaça nazi. De la literatura va passar a la psicoanàlisi perquè va pensar que la resposta es trobaria en el comportament de cada persona, més enllà de la cultura de l'entorn. Decebut per la poca base científica de la psicoanàlisi, va acabar estudiant medicina i dedicant-se a la neurociència. L'any 2000 va guanyar el Nobel de medicina pels seus treballs sobre la memòria. Aquest recorregut seria del tot impossible en el nostre sistema educatiu: una persona que es matricula a primer de filologia alemanya no té cap manera de llicenciar-se com a metge.

No cal ser un premi Nobel: fa anys, en una universitat americana, vaig tenir un estudiant de primer fent pràctiques en un projecte de neurociència. Aquest noi cursava assignatures com bioquímica, neurociència, política i filosofia, entre altres. El seu objectiu era estudiar medicina per dedicar-se a la política sanitària. Als Estats Units, els estudiants poden fer recorreguts molt individualitzats des del primer cicle i entren al segon cicle amb la formació adequada per complir el seu objectiu. Perquè aquest sistema fun-

cioni, la universitat ha de poder triar els estudiants d'un en un, no en bloc, però això ja ho he dit abans.

¿Potser el que ha de fer la universitat catalana per ser millor és fer-se americana? Ambdues societats són diferents en molts aspectes, però la universitat és universal per definició. A la universitat conviuen l'instint conservador de les institucions centenàries amb l'impuls revolucionari de les persones dedicades a l'avenç del coneixement com a motor de progrés de la societat. En aquest sentit, qualsevol universitat d'arreu del món és comparable amb qualsevol altra. El trànsit constant d'estudiants i professors d'una banda a l'altra assegura que l'esquelet de l'animal sigui essencialment el mateix, encara que amb variants locals. Hauria de ser possible prendre allò que funciona en algun altre lloc sense que això afectés el nucli del sistema. El conservadorisme és una barrera al canvi, però és salvable. La barrera autènticament difícil és la mala definició dels objectius.

En aquest escrit he argumentat que la universitat catalana està parant poca atenció a alguns elements que estan frenant la seva contribució fonamental al país. En la meva opinió, aquests elements mal resolts són les vies d'entrada i de sortida d'alumnes i professors, principalment en relació amb la tercera missió de la universitat, i la relació de la universitat amb el món de l'empresa com a font de mecenatge i de talent. Si la nostra universitat identifica correctament els reptes a superar no hi ha cap raó per pensar que no trobarà les solucions adequades.

Dr. Diego Redolar

Professor de la Universitat Oberta de Catalunya (UOC)
Director del programa de recerca de Neurociència Cognitiva
de l'Internet Interdisciplinary Institute (IN3)

1

El mapa universitari a Catalunya deriva d'un important procés de reforma que es va començar per tal d'adaptar el sistema universitari a l'Espai Europeu d'Educació Superior. Crec que és important tenir present aquest aspecte, ja que ha implicat modificacions rellevants tant pel que fa als objectius com als processos i mecanismes dels ensenyaments universitaris.

D'altra banda, en els últims anys s'ha produït un conjunt de transformacions en la dinàmica de distribució competencial entre l'Administració estatal i l'autonòmica que penso que ha tingut una destacada influència en el sistema universitari català, tant pel que es refereix al règim de finançament com a la regulació de les mateixes competències en matèria d'universitats.

De forma afegida, per entendre bé la situació actual, crec que hem de tenir present que temps enrere s'havia generat un creixement progressiu de la demanda d'estudis superiors que va derivar en la creació de noves universitats tant públiques com privades i va produir un impacte considerable en el territori. Aquest desenvolupament ha permès que en l'actualitat, en un país de set milions i mig d'habitants, hi hagi un sistema universitari amb dotze universitats (set de públiques, quatre de privades i una d'ensenyament virtual), amb més de 26.000 docents i al voltant de 225.000 estudiants i una oferta d'aproximadament 1.300 títols universitaris.

Actualment, en tot aquest context d'adaptació a l'Espai Europeu d'Educació Superior, de canvis en el règim de distribució competencial i de creació de noves universitats, ens trobem amb diferents problemes que poden repercutir sobre el sistema universitari català minvant la qualitat docent donada a la societat. En primer lloc, moltes de les universitats catalanes han hagut de desplegar els nous graus a cost zero, tant pel que es refereix als recursos humans necessaris com quant a la implementació de noves eines en el procés d'aprenentatge. El resultat derivat d'aquest procés, en molts dels casos, ha suposat una sobrecàrrega important en el cos docent, la qual cosa ha repercutit en el menyscapse de les tasques en matèria d'investigació. Així mateix, també ha dificultat la possibilitat d'implementar diferents estratègies, eines i dinàmiques d'ensenyament que estaven clarament definides en les orientacions europees de l'adaptació a l'Espai Europeu d'Educació Superior. En segon lloc, una educació inicialment pensada per estar centrada en l'alumne pel que fa al foment de l'autogestió i les competències d'autonomia personal en relació amb el procés d'aprenentatge ha acabat sent molt més guiada per part del docent en un esquema emmascarat però molt semblant a la dinàmica de classes magistrals que antigament vertebraven el sistema universitari català. Una de les raons que podria explicar aquesta ruptura amb l'esperit que inicialment hauria d'haver tingut el procés d'adaptació ha estat l'alt nombre d'alumnes per aula que existeix en la majoria de les titulacions.

Crec que la tendència hauria de ser la de reduir, dins del procés d'aprenentatge, el nombre d'alumnes per aula i professor, atès que d'aquesta manera es pot fer un seguiment més exhaustiu i personalitzat de l'alumne en l'avaluació de les competències, la qual cosa permet, a la vegada, aplicar estratègies d'ensenyament que puguin fomentar l'autonomia per part de l'estudiant. El problema fonamental que impedirà que en els propers anys pugui ser aplicable aquesta tendència és el context de crisi econòmica que

afecta notablement els recursos que s'estan invertint en l'educació superior.

2

En primer lloc, penso que resulta necessari partir de la premissa que el potencial científic i tecnològic assolit queda íntimament lligat al desenvolupament econòmic i al benestar social d'un país. Sobretot pel que fa a la capacitat d'innovació que permet resoldre diferents problemàtiques, donar resposta a les necessitats actuals i anticipar les futures demandes de la societat en un context que cada cop resulta més dinàmic i més competitiu.

D'altra banda, crec que la investigació científica constitueix un dels pilars fonamentals en la configuració econòmica i social d'un país i, per tant, és d'una importància cabdal una profunda reflexió sobre el model vigent de recerca a Catalunya i la percepció que la societat catalana en té, ja que no tan sols s'ha de potenciar un pla estratègic en matèria d'investigació que comporti beneficis econòmics a mitjà i a llarg termini, sinó també que doni resposta a les necessitats que presenta la societat en la qual s'emmarca.

Pel que fa al model científic a seguir, el creixement progressiu internacional en creació de coneixement científic i desenvolupament de tecnologia fa necessari adoptar una estratègia vertebral que permeti obtenir sinergies, augmentar l'impacte de les inversions públiques destinades al foment de la R+D+i (recerca, desenvolupament i innovació) i incrementar el finançament privat dedicat a activitats de R+D+i. En aquest sentit, crec que el més positiu seria intentar potenciar els dos vessants, el públic i el privat. Sempre vetllant per la gènesi de sinergies mitjançant les quals l'efecte produït sigui superior a la suma dels efectes individuals.

No tan sols resulta important la definició *a priori* de les polítiques públiques destinades al foment de la R+D+i, sinó també la

correcta explicitació de mecanismes eficients d'articulació entre els diferents agents implicats: governs, Unió Europea i organismes i entitats privades.

3

Des de 2002 s'ha adoptat un conjunt de mesures que ha promogut diferents sectors de ciència i tecnologia, aglutinant les polítiques en matèria d'investigació a Catalunya en un eix vertebral orientat a la consecució d'un país dins del context de la societat del coneixement basat en el progrés científic, la innovació i la creació de tecnologia. Un indicador d'èxit ha estat el de la producció científica a Catalunya en relació amb la resta del món: tenint una població que representa aproximadament el 0,1% de la població mundial, Catalunya és responsable de l'1% de la producció científica total al món.

Actualment, un 1,5% de la població catalana es troba immersa en activitats vinculades a R+D+i. Així mateix, Catalunya disposa de quantiosos components de referència en matèria d'investigació, desenvolupament tecnològic i innovació (més d'una vintena de parcs de ciència i tecnologia, gairebé setanta centres d'investigació del CSIC [Consejo Superior de Investigaciones Científicas] i CERCA [Centres de Recerca de Catalunya], més d'una vintena de centres tecnològics, quinze instituts hospitalaris d'investigació, etc.). Això no obstant, des de fa aproximadament quatre anys, l'impacte de la crisi econòmica mundial i el progressiu detriment de la competitivitat econòmica a Catalunya han creat un context en el qual s'ha posat en perill la subsistència de grups i centres d'investigació, i s'ha generat una dinàmica en què el creixement en recursos humans s'ha vist pràcticament paralytitzat.

Alguns grups d'investigació s'han trobat en la conjuntura d' haver de rescindir contractes d'investigadors a causa de les retallades

que han tingut lloc en els últims anys. Així mateix, un sector que s'ha vist molt perjudicat ha estat el dels grups emergents de creació recent, atès que han topat amb la impossibilitat d'aconseguir una massa crítica suficient per poder desenvolupar-se i créixer com a grup consolidat. No resulta congruent llançar convocatòries competitives de projectes d'investigació en què es promogui la creació de nous grups i que després es posin traves pel que fa al manteniment o al creixement dels recursos humans en aquests grups.

D'altra banda, resulta important estimular la transferència i la gestió del coneixement entre el sector públic i el privat i entre la investigació bàsica i l'economia del país per promoure models oberts i flexibles de col·laboració en matèria de R+D+i i en els quals la interrelació entre la investigació, el desenvolupament i les aplicacions comercials s'incorpori com a part cardinal en el disseny dels projectes a vehicular. Una part important d'això és l'impuls per part de les empreses en sectors importants per a l'economia a l'hora d'absorbir coneixements i implementar esquemes d'innovació per facilitar la col·laboració amb el sistema. En aquest context, s'han de potenciar les mesures que contribueixin a millorar la capacitat d'absorció d'aquests coneixements i esquemes per part de les empreses.

De forma afegida, la imatge de Catalunya i la seva projecció internacional han de ser adequades per cridar l'atenció d'empreses multinacionals amb una capacitat d'atracció sobre la resta del teixit productiu. Això podrà redundar positivament en la captura de talent i en la creació de llocs de treball especialitzats i altament qualificats.

Tenint present tot això en el seu conjunt, crec que existeixen algunes prioritats que s'haurien de tenir en compte. D'una banda, estimular la col·laboració entre el sector públic i el privat de forma estable, gestant relacions més properes entre centres d'investigació i empreses, fonamentalment de base tecnològica. Així mateix, s'haurien de dur a terme tasques de detecció dels centres amb

potencialitat de desenvolupar coneixement i tecnologies innovadores que puguin resultar importants per a les necessitats econòmiques de Catalunya. Això implica també la necessitat de definir *a priori* un bon sistema per protegir els resultats de la investigació, atès que en cas contrari seria molt difícil una transmissió adequada. En últim lloc, han de quedar molt clars els mecanismes que el sistema implementarà per establir la transferència de tecnologia i comercialització.

4

La captura de talent i l'avaluació rigorosa dels investigadors i dels grups d'investigació han estat un dels pilars sobre els quals s'ha sustentat el sistema d'investigació català en els últims anys. Crec que és molt important tant intentar atreure el talent a Catalunya com presentar una dinàmica rigorosa i realista d'avaluació dels diferents elements del procés. No obstant això, penso que tant el manteniment com el creixement, en la mesura del possible, dels recursos humans han de constituir una part fonamental del sistema català de ciència, tecnologia i innovació, i crec que l'objectiu principal de totes les polítiques que s'implementin en els propers anys en aquesta matèria hauria de ser el de potenciar-los en els diferents nivells, atès que això anirà en benefici d'una investigació de major qualitat i d'una millor productivitat.

Això és un repte a curt termini i que podrà tenir profundes implicacions en la salut del sistema a més llarg termini.

En definitiva, el que es persegueix és la generació de coneixement de frontera així com la seva transformació en serveis innovadors que donin resposta a les necessitats de Catalunya i promoguin la creació d'un context propici i competitiu d'investigació i innovació que pugui redundar positivament en la millora de la competitivitat científica i tecnològica. Per poder arribar-hi, no sols

es necessiten les infraestructures i el context propicis, sinó també uns recursos humans necessaris.

D'altra banda, pel que fa al sistema d'educació superior de Catalunya, les circumstàncies esmentades a la primera resposta propicien la reflexió sobre l'orientació de les polítiques educatives. Penso que és necessari reflexionar sobre el veritable sentit de l'Espai Europeu d'Educació Superior per poder fer una reformulació de l'adaptació que s'ha dut a terme en els últims anys al nostre país. Una educació que afavoreixi l'adquisició de competències d'autonomia per part de l'alumne en el procés d'aprenentatge porta associada la necessitat de modificar l'estructura que s'ha implantat en diferents titulacions del sistema universitari català pel que fa tant a la tipologia d'ensenyament com a la distribució d'alumnes per aula i professor.

Dr. Sergi Sabater

Catedràtic d'Ecologia, Institut d'Ecologia Aquàtica,
Universitat de Girona (UdG)
Sotsdirector de l'Institut Català Recerca de l'Aigua (ICRA)
i cap de l'Àrea de Recursos i Ecosistemes

1

El mapa actual respon a un equilibri històric, al meu entendre lligat al gran nombre d'universitats que van créixer a l'entorn de Barcelona i que, amb el temps, va propiciar un canvi de model cap a la creació d'universitats «territorials». Les universitats es veien, i és certament així, com a fonts de creixement i creativitat per al seu entorn, i les ciutats competien (i competeixen) per poder acollir-les. Això ha donat una imatge aparent d'un nombre excessiu d'universitats, que probablement no és justificada. Però és cert que el concepte de territorialitat ha orientat en excés la vocació de les universitats públiques de nova creació, centrant-les massa en el seu paper de pol de coneixement veïnal, i les han allunyat d'una altra opció, potser més competitiva i racional, que és la de l'especialització. En el concepte de la universitat catalana, les grans universitats han tendit a oferir totes les titulacions, ja que per dimensió i vocació podien fer-ho; les petites han imitat el model, i això les ha posat, sovint, en una situació de pèrdua de competitivitat, ja que les grans no han afluixat i han exercit la pressió del *big is powerful*. En altres països, la universitat s'ha orientat per especialitzacions que han anat aparellades al seu prestigi; és el cas d'Holanda o d'Alemanya, en què ens hauríem d'emmirallar. Per exemple, Utrecht és coneguda mundialment per la seva especialització en

ciències dels sòls, o la Tècnica de Munic en ciències i enginyeries alimentàries. A Catalunya, just ara s'intenta una aproximació a aquest model, però amb una càrrega pesada per l'herència de tants anys d'un model massa generalista. No hi ha ajudat el fet que definir el mapa de titulacions hagi estat tabú durant dècades, no havent estat abordat pels governs successius. Als ulls de tots els membres de la comunitat universitària és palesa la ineficiència del fet que els estudis siguin repetits, amb molt pocs matisos, a cada universitat. Un mapa de titulacions coherent i exigent hauria permès que els estudis de nova creació es distribuïssin amb criteri i que els antics fossin reavaluats en un sentit de vocació d'especialització que hauria de distingir cada universitat del país. Jo diria que aquesta és una tasca inajornable si realment Catalunya vol que, d'aquí a uns anys, les seves universitats apareguin entre les més prestigioses dels rànquings.

L'especialització de les universitats hauria de dur a una aposta real per la internacionalització i l'obertura als estudiants que puguin arribar d'altres indrets. Aquí la llengua, especialment per als màsters i el tercer cicle, hauria de ser portada amb més intel·ligència. Obrir-nos a nous clients òbviament ens obliga a adaptar-nos, i això en molts casos ens agafa a contrapeu a professors i alumnes, que fugim del castellà per raons d'identitat i de l'anglès per manca d'aptituds. Pel que fa a aquesta darrera llengua, la meua experiència és que la pèrdua —sí, la pèrdua!— d'estudiants matriculats en alguns màsters ha tingut a veure amb la implementació de l'anglès com a llengua vehicular. Molts dels nostres estudiants, i molts professors, troben un esforç excessiu haver de fer servir l'anglès, però aquesta és una frontera que hem de travessar sense complexos.

Això ens porta a una altra part de la pregunta: si hi ha un excés d'estudiants i professors a les universitats catalanes. La nostra societat ha fet una aposta des de fa generacions per ser una «societat educada». Els pares han fet, i fan, un esforç perquè els seus fills i

filles vagin a la universitat. És cert que molts busquen que aconseguixin un estatus social, però també hi ha la percepció que estar preparat intel·lectualment és una fita personal. Els estudiants segueixen sent atrets per la universitat, malgrat els innegables problemes que tenen, i les universitats continuen sent una de les institucions més ben valorades. No deixa de ser curiós, aparentment, però no ens oblidem, en aquesta equació, que la universitat ofereix coneixement i que aquest saber permet la millora intel·lectual i (en principi) econòmica dels qui hi assisteixen. És en aquesta darrera part on rau la feblesa, sobretot quan algun exministre (amb un punt de raó, malgrat el dissentiment) assenyala que el país malbarata els recursos formant persones per anar a l'atur. Però la universitat ha tingut aquest doble paper al llarg dels anys, que jo diria singular en el nostre entorn europeu i que ajuda a posar en context el perquè d'un excessiu nombre de titulats.

Per a mi, aquest doble paper situa la universitat en un atzucac. Com s'han de definir els estudis? ¿Hem de deixar la formació generalista i adaptar-nos cada cop més al que ens demana la societat d'acord amb els professionals que necessita? O bé hem de centrar-nos a formar persones pensants? Probablement hem de respondre al que ens demana la societat, però també hem de formar persones educades, amb capacitat de pensar per elles mateixes i de ser ciutadans democràtics. L'estructura present en graus i màsters —portada amb intel·ligència i amb els recursos necessaris— probablement permet fer aquesta doble formació, ja que els primers poden ser més generalistes i els altres més especialitzats i dirigits al món professional.

2

El 2008, polítics de tots els colors, sindicats, empresaris i responsables d'universitats i centres de recerca van definir un pacte na-

cional, singular en el nostre entorn i que comportava una estratègia a llarg termini per a la recerca a Catalunya. Tot plegat feia pensar que la recerca era entesa com a clau en el canvi del model productiu, tan necessari a Catalunya. En un context més enllà de l'espanyol, no tenia res d'extraordinari, ja que qualsevol societat avançada aposta molt fortament per la recerca i entén que ha d'estar a la base del desplaçament de les polítiques de desenvolupament i innovació del país. Però en clau catalana era molt remarcable que els diferents agents relacionats amb la recerca arribessin a un acord que permetia posar la recerca al lloc que li tocava. Quatre anys després, el context econòmic és deplorable i les previsions de finançament (arribar fins al 2% del PIB el 2010, i fins a un 4,5% el 2017) fetes llavors han deixat pas a les retallades. És quan no hi ha tants recursos que la voluntat política i social per la recerca hauria de ser més evident, deixant ben clar que és la clau de volta. Però precisament en aquests moments de vaques magres es fa evident que algunes administracions, i moltes empreses, no s'acaben de creure la transcendència de la recerca. I és que, a curt termini, la recerca sembla una despesa capriciosa, i sovint s'entén que aquella que no està dirigida a objectius immediats és resultat de ments febrils d'investigadors aïllats en la seva torre d'ivori. Per tant, els investigadors que ja tenim uns anys acusem una sensació de *dejà vu*, que ja hem passat per aquí abans, tornem-hi que no ha estat res, i que anem enrere com els crancs.

No fa gaire, el director d'un centre de recerca biomèdica va estimar que cada investigador d'aquest àmbit produïa en recursos econòmics cinc cops més del que costava mantenir-lo. Aquest càlcul, tot i que probablement no és directament aplicable a moltes altres àrees, és a llarg termini correcte per a un país. La recerca és, segur, l'única oportunitat per sortir de la crisi. I la recerca que es pugui traspassar a la docència d'excel·lència és el que permet escalar un sistema de qualitat. Els investigadors han fet un *aggiornamento* remarcable; més que mai, tenen clar que la seva recerca ha

de respondre a les necessitats de la societat i que els recursos disponibles —cada cop més difícils d'obtenir— no poden ser malmesos; la responsabilitat dels investigadors i el seu autocontrol en el moment actual són admirables.

La recerca, aquí i a Europa, tendeix a ser fixada per objectius. A Europa, els programes marc successius defineixen les pistes del que és finançable a curt termini, però no a mitjà o a llarg termini. És precisament allò en què el mateix Pacte Nacional per la Recerca i la Innovació va voler incidir, definint uns quants àmbits, prou amplis i a la vegada prou ambiciosos, en els quals es pensava que Catalunya podia excel·lir. Aquesta reflexió, que tocava de peus a terra i havia obtingut un consens entre tots els agents, està estroncada en la pràctica, i caldrà destinar-hi més recursos dels actuals si realment el país la vol reprendre. L'absència de recursos és una decisió política i dels agents econòmics, que no han entès la transcendència de la recerca. Els recursos han de permetre, sobretot, donar el lloc que els correspon a les persones formades amb gran esforç personal i del sistema. Amb el que costa formar un investigador perquè sigui madur i rendeixi, estem ara mateix malbaratant els esforços fets, ja que no podem treballar en els nivells d'excel·lència. Les universitats fan fora els joves professors, molts dels quals, investigadors en la fase inicial de les seves carreres, ja que és més fàcil aquesta que altres accions d'estalvi. I els centres de recerca no convoquen noves places que permetin acollir-los. Aquest és el taló d'Aquil·les de la nostra recerca, però també de la nostra economia; els investigadors joves han de marxar si volen prosseguir la seva carrera científica. Aquesta fuga deixa el país ensorrat en la mediocritat d'una recerca que no serà de punta durant molts anys, ja que les accions sobre les persones tenen un efecte molt perdurable, que no s'arreglarà de la nit al dia si els recursos tornen a existir.

3

A Catalunya coexisteixen centres de recerca de l'Estat amb altres propis del sistema de recerca català, i altres de privats. Tot plegat conforma un bon nombre de centres de recerca i d'investigadors, però no especialment gran pel que fa a la població o a l'estructura econòmica de Catalunya. De fet, el nombre d'investigadors en centres de recerca (incloent els de l'Estat) representa menys de l'u per cent de la població activa, i a Finlàndia (per dir d'un país en el qual freqüentment ens emmirallem) és de gairebé el dos per cent. Jo no crec, doncs, que hi hagi un excés, ans al contrari. Algunes coses, però, són millorables. Les estructures i dinàmiques dels centres catalans i dels estatals són diferents, i a vegades poc compatibles per convergir en objectius comuns. Les dificultats no són tant per part dels investigadors, força oberts a trobar aliances. També pot succeir que en alguns àmbits hi hagi centres de recerca creats en els moments d'eufòria i que incideixen en un mateix espai. Tot i que, en un sistema ben entès, competitiu i dinàmic, això no hauria de ser un problema, ja que l'èxit o el fracàs arriben per si sols. El problema s'esdevé quan el sistema s'anquilosa, l'estructura està per sobre del dinamisme i no som prou autocrítics. Ara bé, la interpretació del dinamisme ha de ser feta a mida, ja que els diferents centres de recerca, els que fan l'anomenada recerca bàsica, o els que fan la recerca aplicada (inclosos els centres de transferència) no es poden posar sota un mateix patró. Però el dinamisme sí que hi ha de ser, i ha de ser avaluable, i especialment hauria de distingir els centres de recerca no universitaris, ja que estan completament abocats a la recerca. A Catalunya, el CERCA ha entrat en aquesta línia, però el camí a recórrer és llarg.

La recerca ha posat el país dins el mapa pel que fa als articles científics i a altres productes assimilables a un *software*, però tenim molta feina per millorar el *hardware*, és a dir, els productes que en

resulten i la transferència al món econòmic. Aquí, la responsabilitat és dels centres de recerca, però també de les empreses, que no perceben que dedicar diners a la recerca sigui estratègic per a elles, i més en un context de recessió econòmica. I jo diria que ara els investigadors estan ben oberts a buscar aliances amb les empreses, dient-ho sense embuts també per a la seva pròpia supervivència; és, doncs, un moment propici des d'aquesta banda, però que troba molt poc ressò en el món econòmic. Per la seva situació, tradició industrial, mercantil i turística, Catalunya pot oferir valor afegit a través de la seva recerca; això pot ser possible si les universitats i els centres de recerca van junts, ja que formen part d'un mateix cicle vital, i si el lligam amb el món econòmic es fa real.

4

Jo diria que n'hi ha a tots els nivells. Un d'ells és el que apuntava en la resposta anterior, és a dir, el de la major interacció entre les universitats i els centres de recerca. Els professors universitaris són, en origen, investigadors que dediquen una part del seu temps a l'ensenyament. Els investigadors exerceixen la formació a través de cursos o la formació de doctorands. Malgrat això, a vegades als uns i als altres els costa reconèixer la seva complementarietat i obvien que com a dues parts d'un mateix cicle han de col·laborar, fent-se més permeables. Centres de recerca i universitats han de fer esforços per compartir recursos, i fins i tot personal, especialment pel que fa als joves investigadors, que són la clau de volta per millorar el sistema, trencant vicis i rutines i l'anquilosament que el sistema actual afavoreix.

Un altre repte és el de la internacionalització. Molts investigadors i professors catalans tenen lligams amb centres de recerca i universitats europees i d'arreu del món. Aquests lligams s'han d'enfortir, i les universitats i els centres de recerca catalans haurien d'apa-

rèixer entre els més sol·licitats del món. Sense els recursos necessaris, però, i com deia també abans, amb especial suport als joves investigadors i professors, tot plegat serà una entelèquia.

I finalment, un altre gran repte és el de fer propera la ciència a les persones i posar-la al costat del món econòmic. La investigació i les seves implicacions són ben valorades per la gent, però encara haurien de ser més perceptibles. Els investigadors han de fer esforços en aquest sentit, però l'expressió política que la ciència ha d'estar al bell mig de la recuperació econòmica hauria de ser més palesa. I per part de les empreses, és un autèntic repte convèncer-les que arriscar en ciència pot ser una de les decisions més interessants per al seu propi futur.

Dr. Eduard Vieta

Cap del Departament de Psiquiatria i Psicobiologia Clínica,
Hospital Clínic de Barcelona, Universitat de Barcelona (UB)

1

El principal problema per a mi no és una qüestió de dimensions, sinó de la manera com s'organitza l'ensenyament universitari i com es contracten els docents. El sistema funcionarial és completament obsolet i no incentiva ni la productivitat ni la qualitat, tant de la docència com de la recerca; les noves figures de contractació pròpies de Catalunya són una mica més flexibles, però també comporten molts dels problemes derivats de la contractació indefinida i no subjecta a resultats.

2

La investigació i la tecnologia són la millor inversió que pot fer una societat moderna com la catalana, que no pot competir amb altres en cost de la mà d'obra per a tasques poc qualificades. S'haurien de prioritzar aquelles que són més competitives a nivell mundial, com la biologia molecular, la biomèdica i d'altres que no conec tan bé però que estan en primera línia internacional.

3

Tots els indicadors mostren que som millors en generació de coneixement que en transferència, i que som millors en publicacions

que en patents. També tenim poca tradició de participació del sector privat en la recerca universitària, i la universitat ha treballat d'esquena al sector privat durant massa temps. Canviar això requereix consciència del problema i canvis organitzatius a tots els nivells; també cal un canvi de cultura que només es podrà fer si es modifica de dalt a baix l'organització i l'estructura de les universitats, i la manera com es financen.

4

Enormes. Som un país amb un gran potencial, però tenim un sistema educatiu superior rígid i antiquat; ens cal implicar més i millor el sector privat i promoure un mecenatge efectiu. Necessitem que siguin els millors els qui es vulguin vincular a la universitat i que la docència i la recerca siguin veritablement competitives. Ens manquen recursos i flexibilitat. Els principals reptes de futur són posar la universitat catalana a la primera divisió mundial, fer-la competitiva en un món globalitzat i vendre bé les seves virtuts i qualitats (això s'ha fet fatal fins ara). Ens cal encarar la recerca més cap a la transferència de coneixement i la tecnologia, i internacionalitzar-la, facilitant la mobilitat i la participació activa de professors estrangers. També, en el moment actual, necessitem una mica d'optimisme i confiança en el nostre futur.