

**LA RECERCA A CATALUNYA
DINS D'EUROPA,**

A CÀRREC DE

ROLF TARRACH,

PROFESSOR DEL DEPARTAMENT

D'ESTRUCTURA I CONSTITUENTS

DE LA MATÈRIA

DE LA UNIVERSITAT DE BARCELONA,

22 DE GENER DE 2004

La meua intervenció analitza la situació de la recerca i el desenvolupament tecnològic (R+D) de Catalunya i Espanya, comparant les dades quantitatives dels diferents indicadors de R+D amb les corresponents de Madrid i França, així com amb les de la Unió Europea (UE) i els Estats Units (EUA). Aquesta anàlisi es complementa amb uns comentaris sobre actuacions o problemes específics. Finalment es presenten unes conclusions generals.

Les dades que es fan servir s'han extret del *Third European report on Science and Technology Indicators 2003* (European Commission), *Key Figures 2003-2004* (European Commission), *Informe Cotec 2003* i *Informe anual R+D+I a Catalunya 2003* (J. Maluquer de Motes, DURSI). Aquestes dades es refereixen als anys 2000 i 2001. Algunes dades més recents, referents a l'any 2002, però encara subjectes a possibles revisions, es poden trobar als informes de l'Institut Nacional d'Estadística.

Va ser el premi Nobel de Física, Jerome Friedman, qui va dir davant del Congrés dels Estats Units: «Innovation is the key to growth, but research is the key to innovation». Aquí ens concentrarem en la «R+D» i parlarem poc de la «I» d'innovació, que requereix un estudi a part. Quan parlem de recerca convé, malgrat que molts opinin d'altra manera, diferenciar entre la recerca dirigida, que té uns objectius d'interès social o empresarial clars, tot i que poden ser llunyans, i la recerca lliure (*blue sky research*), moguda per la curiositat i el desig d'entendre el món i la natura. La lliure, no ens hem de cansar d'insistir-hi, és importantíssima i imprescindible i ha de satisfer uns nivells de qualitat molt exigents. Quan el primer ministre Gladstone va visitar el seu laboratori on feia els experiments que van fer entendre la relació entre l'electricitat i el magnetisme i li va preguntar, com sempre fan els polítics, que perquè servia tot això, va ser Michael Faraday qui li va respondre: «jo no ho sé, però aviat hi hauran activitats empresarials basades

en els meus descobriments i el seu successor cobrarà impostos sobre aquestes noves activitats». I així va ser. La comprovació de la teoria general de la relativitat d'Einstein, i en particular de la predicció que el temps transcorre més lentament a la planta baixa de l'IEC que a la primera planta, va portar al desenvolupament dels rellotges atòmics, que ara són la tecnologia clau en què es basa el GPS. La recerca lliure es fonamental entre altres raons perquè sovint és la que porta a les innovacions més profitoses a més de, òbviament, més inesperades. Fa uns anys l'alcalde Clos em va demanar d'assistir a una taula rodona amb uns acadèmics de l'entorn de la ciutat de Boston. Vaig preguntar si Barcelona/Catalunya podia prescindir de la recerca lliure i limitar-se a la dirigida, ja que la lliure és pública i es pot accedir als seus resultats fàcilment. Un catedràtic d'arquitectura de Harvard va respondre dient: «sense recerca lliure vostès no tindran bons professors, sense aquests no tindran bones universitats, sense aquestes vostès no podran oferir una bona formació i sense aquesta vostès no tindran els quadres imprescindibles per ser una ciutat/país pròsper i modern». Així és.

El futur de Catalunya quedarà molt determinat per la intensitat i la qualitat de la seva R+D. Va ser Cela qui va dir en un altre context, si fa no fa: «Ya lo dijo Proust, pero como nadie escucha hay que volver a repetirlo.» Això és el que passa amb la importància de la R+D pel futur d'un país que vol ser del primer món i tenir el benestar i les capacitats per poder ser eficaçment solidari amb el tercer món, s'ha dit mantes vegades, però hem d'insistir-hi sense cedir al desencís.

ON SOM

L'indicador més rellevant de l'activitat de R+D d'un país és l'esforç, és a dir el que el país dedica del seu PIB a la R+D. La taula següent dona les dades per aquest indicador.

TAULA 1
Esforç de R+D (2001) i creixement anual (1997-2001)

	<i>Esforç de R+D</i>	<i>Creixement anual</i>
Espanya	0.96% (12/14)	4.0% (4/14)
UE-15*	1.98%	1.5%
UE-25**	1.93%	1.3%
França	2.20%	0.4%
EU A	2.80%	1.8%
Catalunya	1.10% (3/17)	4% (12/17)
Madrid	1.75%	3%

* UE de 15 països: ** UE de 25 països

54

Entre parèntesis trobem, quan es refereix a Espanya, l'ordinal dins dels catorze països de la Unió Europea (UE) dels quinze, Luxemburg exclòs, i quan es refereix a Catalunya, l'ordinal dins de les disset comunitats autònomes espanyoles. Es veu que l'esforç, tant l'espanyol com el català, encara és lluny de la mitjana europea. Tot i que el creixement és molt superior que l'europeu, no és suficient com per posar-nos al nivell europeu en una generació. La xifra important de Madrid és deguda tant a la presència molt dominant dels organismes públics d'investigació en aquesta comunitat com a la domiciliació de moltes activitats de R+D de les gran empreses espanyoles a la capital. Les dades d'esforç per a Espanya i Catalunya per a l'any 2002 són 1,03 % i 1,27 %, respectivament. L'augment important és en part degut a un canvi de metodologia que amplia el nombre d'empreses amb activitat en recerca. Convé recordar aquí l'objectiu proposat a la cimera europea de Barcelona l'any 2002 que la UE arribés l'any 2010 a un esforç del 3 %, 2/3 parts del qual hauria de ser empresarial. És clar que això són *voeux pieux* per a nosaltres, però també ho són per a Europa. Lamentablement els nostres polítics i empresaris no ho consideren en el fons una prioritat de primer rang. Malgrat això convé mantenir-lo com a objectiu, encara que sigui *sine die*.

El baix esforç en R+D té conseqüències. Jo les vaig viure com a president del Consell Superior d'Investigacions Científiques (CSIC) quan es va enfonsar el *Prestige* i es va veure la necessitat de fer una exploració visual de les pèrdues de fuel: vam haver de recórrer als mitjans de què disposen els científics francesos, amb un alt cost de prestigi i econòmic. La pèrdua per a Vandellòs del projecte International Thermonuclear Experimental Reactor n'és un altre exemple.

Un altre factor que ha impulsat el nostre creixement en infraestructures de R+D ha estat el fons FEDER, que la UE dedica a desenvolupament regional; de fet el sincrotró que es vol construir al Vallès és fortament dependent d'aquests fons. Hem de tenir clar, però, que en un futur molt proper Catalunya ja no serà elegible per a aquests fons i que l'hurem de substituir per finançament propi, si volem mantenir el ritme de creixement de la nostra despesa en R+D.

La següent taula ens informa sobre l'origen dels fons que es dediquen a R+D.

TAULA 2
Despesa de R+D per fons de finançament (2001) (tant per cent del total)

	<i>Empresa</i>	<i>Estat</i>	<i>Altres</i>	<i>Estranger</i>
Espanya	47.2 (9/14)	39.9 (5/14)	5.3 (2/14)	7.7 (6/14)
UE-15	56.1	34.0	2.2	7.7
França	52.5	38.7	1.6	7.2
EUA	66.2	28.7	5.1	

Sota *Altres* trobem els recursos econòmics que els governs de les comunitats autònomes inclouen en llurs pressupostos per a la R+D. Com es veu a Espanya la participació en el finançament per part de l'empresa és insuficient i llunyà dels 2/3 que la cimera de Barcelona va posar com a objectiu per a l'any 2010. El finançament que prové de l'estranger és degut en gran part als programes marc de la

Comissió Europea (CE). que corresponen aproximadament a un 5 % de la despesa pública de la UE. Els tractats de la Unió obliguen que aquests fons dels programes marc serveixin per a l'enfortiment del creixement econòmic, deixant de banda essencialment la investigació bàsica. Es per això que durant l'últim parell d'anys s'han aixecat veus que demanen un Centre Europeu de Recerca (ERC) per al finançament de la recerca bàsica a Europa amb l'únic criteri de la qualitat i l'excel·lència.

Per una altra banda, una associació d'empresaris europeus (European Round Table of Industrialists), formada per quaranta-cinc presidents d'empreses que conjuntament facturen dos vegades el PIB d'Espanya i que l'any 2001 varen gastar trenta-set mil milions d'euros en R+D, varen dirigir recentment un advertiment als governs europeus sobre les deficientes condicions de la investigació pública: manquen centres d'excel·lència, no es formen prou nombre de científics, no hi ha prou despesa pública en R+D, la protecció de la propietat industrial i intel·lectual és deficient i tenim massa burocràcia. Afirmen que tot i que pensen augmentar llur despesa en R+D, no ho faran a Europa on, per cert, ja el 2001 només varen gastar vint-i-dos mil milions d'euros. Tot això és aplicable *a fortiori* a Catalunya i Espanya.

La taula següent desagrega la despesa en R+D per sector executor.

TAULA 3
Despesa R+D per sector executor en ME (2001) (tant per cent del total)

	<i>Administracions públiques</i>	<i>Universitat</i>	<i>Empresa, institucions privades sense afany de lucre</i>	<i>Total</i>
Espanya	989 (15,9)	1.925 (30,9)	3.313 (53,2)	6.227 (100)
Catalunya	104 (3/17) (7,8. 13/17)	331 (2/17) (24,8. 15/17)	899 (2/17) (67,4. 3/17)	1.333 (100)
Madrid	511 (25,9)	344 (17,4)	1.120 (56,7)	1.974 (100)

Salta a la vista la petita participació a Catalunya de les administracions públiques (bàsicament el CSIC) i, parcialment com a conseqüència d'això, l'alt percentatge de participació del sector privat. Volem recordar aquí que no tenim a Catalunya ni a Espanya grans empreses: cap empresa espanyola està al rànquing de les primeres quatre-centes mundials en despesa en R+D ni en les primeres cent europees. El nostre teixit empresarial és el de les PIME, de les quals només un 10 % tenen activitat en recerca.

És convenient fer algunes consideracions referents als pressupostos de R+D de l'Estat. La funció cinquanta-quatre, que és la que correspon a la R+D, tenia, l'any 2001, 3.522 M€, dels quals 1.815 M€, és a dir, més de la meitat, corresponien al capítol VIII, que són préstecs, no subvencions. La part més important del capítol VIII són préstecs per comprar material militar, que només amb una interpretació molt generosa pot ser considerat com R+D. Aquell mateix any de les partides pressupostades per a R+D l'Estat només va executar un 85 %. També sovint es barreja, involuntàriament o no, la R+D amb la R+D+I, que inclou partides d'equipament, disseny, compra de coneixements, innovació de processos, etc., de més difícil caracterització i quantificació. Tot plegat fa que els diners públics que realment s'han gastat en despesa civil de R+D genuí són xifres molt més modestes que les que es fan públiques.

Passem ara a analitzar uns altres indicadors de l'activitat en R+D, que quantifiquen els recursos humans. A la taula següent es presenten les dades del nombre d'investigadors equivalent a jornada completa (EJC).

TAULA 4
Investigadors (EJC) per sectors en percentatge (2001) i creixement anual

	<i>Empresa</i>	<i>Estat</i>	<i>Universitat</i>	<i>Total</i>	<i>Creixement</i>
Espanya	23.7 (12/14)	16.7 (4/14)	58.6 (2/14)	80.100	9.17% (2/14)
UE-15	49.7	13.4	34.5	972.400	3.90%
França	47.1	15.2	35.8	172.100	2.67%
EUA	80.5	3.8	14.7	1.261.200	4.28%
Catalunya	35	12	53	14.600	
Madrid				20.600	

Destaca el nombre baixíssim d'investigadors a l'entorn empresarial espanyol, una mica millor a Catalunya, especialment si es compara amb les dades americanes. El creixement a Espanya, però, és substancialment més vigorós que als altres països. Aquest creixement, creiem que es mantindrà en el futur, entre altres, pel programa «Ramón y Cajal» de contractes de cinc anys per a investigadors amb experiència a l'estranger, en menor grau al programa «Torres Quevedo» de contractes de tres anys per a investigadors a les empreses, en el que Catalunya destaca molt marcadament, i als programes de contractació per a investigadors i personal de suport a càrrec del fons social europeu posats en marxa pel CSIC. Ens agradaria molt que el programa ICREA de contractació d'investigadors d'alt nivell del DURSI, que no té equivalent a l'Estat espanyol, tot i que la Fundació Española de Ciencia y Tecnología (FECYT) va ser, en part, creada per posar en marxa un programa equivalent, es mantingués i així contribuís a sostenir aquest creixement tan necessari.

Les qualificacions dels investigadors públics, normalment doctors, són superiors a les dels investigadors del sector privat, normalment tècnics, enginyers o llicenciats. De fet el nombre de doctors als departaments de R+D de les empreses a casa nostra és baixíssim, probablement no arribi al miler. Això és un dels més grans entrebancs per a la transferència

eficaç de coneixement científic des de les universitats i instituts del CSIC o d'altres, a les empreses i la seva transformació en innovacions tecnològiques.

Pel que fa a les dades de la presència de dones investigadores en les diferents categories, la seva interpretació més immediata és que encara hi ha alguna discriminació, certament històrica, potser sovint inconscient, que no permet una valoració de mèrits neutra respecte al temps que la dona dedica, en major grau que els homes, als fills, a la llar i als pares. Les xifres al CSIC són 39 % de dones en l'àmbit de científica titular, 26 % d'investigadora científica i només un 14 % de professores d'investigació. Les sèries temporals no permeten esperar que aquest diferencial desaparegui en les properes dues generacions.

La següent taula dóna algunes altres dades sobre recursos humans dedicats a la R+D.

TAULA 5
*Investigadors (EJC) per mil actius (2001), creixement anual
i percentatge sobre el personal de R+D (1999)*

	<i>Investigadors</i>	<i>Creixement anual</i>	<i>Personal de R+D</i>
Espanya	4.52 (11/14)	6.9% (2/14)	60.2 (6/14)
UE-15	5.68	2.6%	54.4
França	6.55	1.9%	51.0
EU A	8.08		
Catalunya (2000)	5.5		59

Catalunya, com Espanya en general, és exportadora de doctors. Es doctoren unes mil dues-centes persones a l'any a Catalunya i moltes d'elles marxen per a no tornar. Un doctor que ha fet tots els estudis terciaris becat costa més de cent mil euros al contribuent. Tot plegat deixa ben palès que estem transferint matèria grisa estructurada i costosa a l'estranger.

De les dades que quantifiquen els recursos financers i les que quantifiquen els recursos humans es poden obtenir les que representen els diners dels quals disposa cada investigador per a la seva feina. La taula següent dóna aquestes dades.

TAULA 6
Despesa en R+D per investigador (EJC) en kE (2001)

	<i>Empresa</i>	<i>Universitat</i>	<i>Estat</i>	<i>Total</i>
Espanya	172 (9/14)	41 (12/14)	74 (13/14)	78 (12/14)
UE-15	225	103	170	171
França	239	94	205	180
EUÀ	169	171	361	182
Catalunya	168	39	54	91 (3/17)
Madrid				100

Sorpren que a les empreses els investigadors catalans i espanyols disposin de tants diners com els americans. Una raó pot ser el baix nombre d'investigadors que té l'empresa a casa nostra i potser n'hi hagi alguna altra que preferim no comentar. Una altra dada preocupant, i molt, tot i que ben coneguda, són els pocs diners de què disposen els nostres investigadors públics.

Passem ara a analitzar la productivitat dels científics, en primer lloc en forma de coneixement nou que es fa públic:

TAULA 7
Publicacions científiques per Mhabitants (2002), creixement 1995-2002, per investigador (1995, pub. 1996-1999)

	<i>Publicacions per Mh.</i>	<i>Creixement</i>	<i>Investigador</i>
Espanya	567 (11/14)	4.3% (4/14)	1.57 (6/14)
UE-15	673	2.1	1.18
França	712	1.6	1.14
EUÀ	774	0.7	0.84
Catalunya	805 (2/17) (2000)		
Madrid	1.150 (2000)		

Les dades mostren que els nostres investigadors són molt productius, possiblement massa. En general, la productivitat comptada en nombre de publicacions per investigador ha augmentat per tot arreu. Una de les raons és que es fan publicacions amb molts autors, cosa que no passava abans. A la física experimental d'altres energies es troben publicacions de quatre pàgines amb un miler d'autors. No oblidem que mil publicacions poden estar signades pels mateixos mil autors totes elles o cada una per un autor diferent d'aquests mil. Les publicacions són les mateixes, però les publicacions per autor són mil vegades més. A Espanya, els complements de mèrit investigador coneguts com a *sexennis* han aconseguit que s'aprengué a publicar internacionalment. A més a més, com que tenim una proporció molt alta d'investigadors públics, que són els que publiquen, ens surt un nombre de publicacions per investigador molt alt. Ara el repte és que la publicació sigui de millor qualitat. Els indicadors de qualitat són els factors d'impacte, que mesuren la qualitat de la revista, i les cites que rep l'article a altres publicacions d'altres col·legues. El primer indicador s'ha d'evitar quan es pot disposar del segon: és com deduir la qualitat d'un alumne a partir de la dels altres alumnes de la seva classe: funciona per als alumnes que no destaquen, ni per dalt, ni per baix. De les vint-i-una àrees que l'Institute of Scientific Information (Filadèlfia, EUA) fa servir per classificar el coneixement científic, només a quatre —la física, l'enginyeria, les ciències agràries i la química—, les citacions rebudes pels articles d'autors espanyols estan per sobre de les mitjanes mundials. La qualitat encara és un repte per a nosaltres. Però els nostres investigadors mereixen la nostra admiració: tenen una productivitat científica bona a un país que té la productivitat laboral més baixa de tota la UE.

Un altre indicador de la productivitat del investigador és el nombre de patents que sol·liciten, registren i comercialitzen. Algunes dades de l'Oficina Europea de

Patents (EPO), de l'Oficina de Patents dels Estats Units (USPTO) i de l'Oficina Espanyola de Patents i Marques (OEPM) les troben aquí:

TAULA 8
Patents per Mhabitants, sol·licituds EPO (2000), creixement 1995-2000, concessions USPTO (2002), creixement 1995-2002

	<i>EPO</i>	<i>Creixement</i>	<i>USPTO</i>	<i>Creixement</i>
Espanya	18.0 (12/14)	13.5% (5/14)	8.0 (12/14)	11.1% (6/14)
UE-15	128.4	10.4%	71.2	7.6%
França	120.8	7.5%	67.9	5.3%
EUA	103.6	8.2%	300.5	6.6%
Catalunya	104 (sol·licituds 2000 a OEPM) (2/17)			
Madrid	92 (sol·licituds 2000 a OEPM)			

Les dades espanyoles són decebedores; només el creixement important és un petit consol. Dins d'aquesta molt pobre situació d'Espanya, Catalunya destaca com a segona comunitat en sol·licituds de patents per milió d'habitants. De fet, Europa en general no està al nivell americà pel que fa a les patents. Una explicació, entre d'altres, és que a Europa una patent costa cinc vegades més que als Estats Units. A més a més, encara no tenim, en part pel problema dels idiomes, una patent comunitària. Europa ha de patentar només en anglès, qualsevol altra solució és costosa, complexa, no competitiva, insostenible a la llarga i generadora de litigis. A Espanya la poca activitat generadora de patents té a veure amb el baix nombre d'investigadors i doctors a les empreses i el prestigi comparativament i injustificada superior que, a la universitat, dóna l'activitat publicadora.

La venda de productes d'alta tecnologia és un indicador important, tant de la generació de nous coneixements d'interès empresarial o social, com encara més de la capacitat de transformar-los en productes innovadors. Les dades següents són altament significatives:

TAULA 9
Percentatge d'exportacions high-tech sobre total (2001)
i balanç comercial high-tech en percentatge sobre PIB (2000)

	<i>Exportacions</i>	<i>Balanç comercial</i>
Espanya	6.1 (13/14)	-2.0 (12/14)
UE-15	19.8	-0.6
França	25.6	0.4
EUÀ	28.6	-0.2
Catalunya	12.5 (2000)	-1.2

Catalunya està en una situació intermèdia entre l'espanyola i l'europea. Potser la dada més preocupant és el balanç comercial d'alta tecnologia espanyol: els recursos financers nets que surten d'Espanya per a l'adquisició de productes d'alta tecnologia és el doble de tot el que es gasta en R+D, privat i públic. No fer prou investigació surt molt i molt car!

Unes dades molt preocupants sobre la presència de personal estranger dedicat a activitats de ciència i tecnologia són les següents:

TAULA 10
Empleats en ciència i tecnologia estrangers (2000)
i creixement 1994-2000

	<i>Empleats</i>	<i>Creixement</i>
Espanya	0.8% (13/14)	-2% (14/14)
UE-15	4.1%	40%
França	3.4%	30%

Com es veu, estem malament i anem endarrera, l'únic país de la UE que no progressa en aquest indicador! Les vergonyoses homologacions de títols que s'exigeixen a Espanya per poder-se presentar a una plaça de professor d'universitat funcionari, que de manera efectiva impedeixen que els estrangers puguin optar a aquestes places, són alguna de les causes per a aquesta situació tan nefasta per al país. Espe-

rem, per això, que els programes «Ramón y Cajal» i ICREA hagin fet millorar aquestes xifres actualment.

CONCLUSIONS

— La investigació empresarial, tot i que a Catalunya és més intensiva que a la resta de l'Estat, està en una situació precària.

— La investigació pública encara no està consolidada i té importants reptes de qualitat i experimentalitat, però la productivitat dels investigadors és excel·lent.

— Les barreres que dificulten la presència d'investigadors estrangers són vergonyoses.

— Les empreses no contracten doctors.

— Les tendències són majoritàriament positives.

— El sistema de R+D català, si es transferissin les infraestructures i recursos estatals, seria tot just viable dins el context europeu.

MODERADOR (FRANCESC GONZÀLEZ I SASTRE): Jo tenia una pregunta que ben segur que l'hagués tret perquè el cicle és «Recerca i país» i, evidentment, tot el cicle he estat pensant en un país com Catalunya, que en el context general dels països la recerca és una activitat estratègica, i anava a preguntar al doctor Tarrach que centrés aquest punt de vista que és precisament amb les últimes paraules que ha quedat centrat. Doncs amb aquesta perspectiva que avui estem aquí per reflexionar des del punt de vista de les característiques polítiques, socials, de Catalunya, la importància estratègica de la recerca, els convido a fer algunes preguntes al ponent.

RAMON PASCUAL: M'ha agradat molt la conferència. Volia fer un comentari només, aquesta barrera per contractar estrangers, que és certa —ja que és inadmissible que s'estiguin un any o més per homologar, diguem-ne, un títol de doctor a l'estranger—, té una porta oberta que no sé si tothom n'és conscient que és la Llei orgànica d'universitats que diu que en vista a les habilitacions de titulats i catedràtics d'universitats, qualsevol professor equivalent, qualsevol professor estable de qualsevol universitat de la Unió Europea, està automàticament habilitat: això ho diu la Llei amb aquesta claredat. Me'n sento una miqueta responsable perquè vaig insistir que s'hi posés des del Consell d'Universitats. El que passa és que aquí també penso que faria falta alguna agència d'aquestes d'avaluació que de manera urgent fixés la manera d'establir aquesta equivalència, perquè em temo que si demà un catedràtic de Cambridge, un *full professor* de Cambridge, demana participar en un concurs d'habilitació, em temo que li rebutjarien. Hauria d'establir-se la manera perquè aquest article de la Llei, que és molt clar i molt explícit, es pogués fer efectiu.

ROLF TARRACH: Sí. Ramon, saps perfectament, tan bé com jo, que una cosa és fer una llei i després has de desenvolupar la normativa corresponent, i és allà normalment on queda enganxat. De fet, des del punt de vista de la Unió Europea és obligat, en principi, tractar als ciutadans de la Unió Europea exactament igual que els espanyols respecte als concursos, no?, però bé. finalment no es fa. Això li vaig comentar a la ministra Pilar del Castillo almenys tres vegades aquesta problemàtica. i bé, que jo sàpiga. no s'ha fet absolutament res. El que sí que sé és que la Comissió Europea ha portat Espanya davant dels tribunals internacionals, perquè allà també vam tenir unes discussions sobre això. ja havien tingut queixes, i, per tant, això Espanya ho té perdut. En fi, ja veurem quan de temps es triga per tenir la normativa que permeti resoldre aquest problema.

66

ALBERTO LOBO: Volia fer dues preguntes de caràcter tècnic. Una fa referència a algunes de les dades que has presentat en relació amb la despesa per investigador, els números que han sortit per investigador/empresa, investigador/universitat, etc., són unes despeses que sovint se'm fan foscos, perquè, per exemple, en les empreses, quan t'has referit a la despesa total. aquí, la despesa total per investigador en les empreses espanyoles, per exemple, surt de cent setanta-dos mil euros; amb això entenc que les empreses defineixen la despesa per investigador en la despesa total. incloent-hi el salari. Aleshores, aquest no és el cas en les universitats, perquè quarantadous mil euros ja és menys que el salari d'un professor d'una certa antiguitat, sense ni tan sols ser catedràtic. Per tant, la primera pregunta que et volia fer és que concretassis una mica més el significat d'aquestes xifres, i perdona que faci la segona ja. que també és del mateix tipus i és que en un moment donat has fet referència que el 15% del pressupost calculat per a la investigació torna als fons de l'Estat. Aleshores,

res. crec que seria interessant saber si aquest 15 % que retorna ja havia estat considerat en el tant per cent global del principi, quan has dit la despesa en recerca és tal, o hem de dir que és el 85 % d'aquell 0,99, etc.

ROLF TARRACH: A veure, crec que en aquest cas no hi ha inclòs el salari, el sou, ni en un cas ni en l'altre. Del que estic convençut és que fan servir el mateix criteri, o sigui que són xifres comparatives; l'empresa dóna unes xifres a Hisenda de què gasten en R+D, però no crec que incloguin els sous, tot i que reconec la meua inseguretat en això. En qualsevol cas no et facis il·lusions, Alberto, aquesta xifra és tan gran bàsicament perquè el denominador és molt petit, o sigui perquè hi ha tan pocs investigadors... I després sempre hi ha una certa ambigüitat entre el que les empreses gasten en R+D i el que gasten en innovació; hi ha una sèrie de subtileses. Això és R+D, però no estic totalment segur que les empreses no incloguin en R+D unes partides que són més aviat d'innovació.

L'altra cosa que has dit és el famós 15 %. En principi, una de les raons per les quals triguen tant en donar les dades de què és el que realment s'ha gastat és perquè precisament han de tenir en compte tot això de l'execució. Si t'hi fixes, en totes les documentacions del 2003 se solen donar les dades del 2000 o del 2001, però de totes maneres. Recordo que quan estava a Madrid, una vegada vaig demanar les dades d'execució dels últims anys del Ministeri, no solament del Ministeri sinó de la funció 54, i em van dir que portaven un retard de sis o set anys. Per tant, sospito que el que fan és una estimació, amb les dades després ells fan una estimació del que no s'ha gastat, però les dades definitives les tenen amb un retard molt gran.

JOAN BLADÉ: El senyor Tarrach ha fet al principi una afirmació que ha dit que la recerca és clau per a la innovació i

hi estic totalment d'acord. I després quan ha dit que les empreses feien poca investigació, ha fet una pregunta molt interessant: què podríem fer perquè les empreses fessin més investigació? D'aquest tema en faré un petit comentari, potser una mica provocatiu, després ja ho matisarem: ho dic perquè a vegades explicar les coses molt bé costa temps i no es tracta de gastar temps. Em sembla que a les empreses, repeteixo simplificant, l'objectiu gros per a la rendibilitat són els productes i els productes surten després de la innovació: per tant, em sembla que la solució és bastant senzilla: el que s'ha de fer perquè les empreses facin més investigació és que la innovació doni més bons resultats econòmics. Aleshores em sembla que és factible i formar un bon gestor de la innovació és una tasca que no diré pas que sigui fàcil, però que comparada amb formar un bon doctor, per mi, la primera és bastant més senzilla. Aquí a Catalunya crec que hem tingut fins ara, i tant de bo continuï, la sort de la bona tasca que ha fet el CIDEM en la formació dels empresaris per a la innovació: crec que a Catalunya el nivell dels científics i dels investigadors, entre d'altres, és bo, però a l'hora d'aconseguir els resultats fan falta un altre tipus d'habilitats, de coneixements, una mica més relacionats amb els temes empresarials i aquí hi ha un punt on molt sovint la innovació no dona resultats. Les empreses estan plenes, jo en dic fent una miqueta de broma, de l'«armario de los muertos ilustres», o sigui, hi ha uns armaris on els temes d'allà dintre, tots han sigut un èxit tècnic, tots vull dir el 95%, és igual, quasi tots han sigut un èxit tècnic, però molts no han arribat al mercat, per què?, perquè la gestió de la innovació no ha estat prou tal com es necessita. Bé, callo, perquè aquest tema donaria per parlar massa i no es tracta pas d'entretenir, però vull dir que per mi la solució la tenim a l'abast i la línia marcada pel CIDEM fins ara era la línia bona. No ho dic en absolut.

perdoneu, per motius polítics, no, no, crec que és una realitat dels grans esforços que ha fet el CIDEM fins ara.

MODERADOR: És una observació molt bona, no sé si vols dir alguna cosa més.

ROLF TARRACIE: Només un breu comentari. Les empreses em sembla que tenen molt clar que la innovació és essencial per a elles, el que passa és que d'innovació n'hi ha de molts tipus, el *chupa chups* va ser una gran innovació i va produir molts diners a l'empresa que va tenir la idea, no?: algú em va dir que la *fregona* va ser una de les innovacions que més diners van produir a Espanya i el *post-it* és també una innovació. Però tot això són innovacions que no necessiten R+D, és a dir, hi ha innovacions d'una petita bona idea i després, bé, després òbviament hi ha innovacions en com es gestiona la pròpia empresa, innovacions en processos, etc., però hi ha, finalment, una innovació, que és la innovació d'un producte nou, que té una gran quantitat de coneixement nou a dins, i al final aquestes són realment les grans innovacions i d'aquestes aquí en fem molt poques. Per què? Segurament perquè als empresaris els anava bé, els hi ha anat bé sense fer-ne: però quan un dia és preocupant que les nostres empreses no facin més investigació, la resposta de l'empresari és que aquest país fa molts anys que creix més que els que fan molta investigació: i tenen raó, si un mira les xifres, aquest país creix més ràpidament que altres que en fan molta més. El que passa és que des del meu punt de vista això no aguantarà gaire temps, és a dir, a mesura que ens acostem a la mitjana europea, serà més i més difícil. Per a mi seria una mena de miracle que aquest sigui l'únic país que fent la innovació de la bona idea, sigui capaç d'arribar a un nivell com el que volem sense realment també acostar-se als nivells europeus de recerca empresarial. No dic que sigui impossible, a mi

simplement em sorprendria molt. Però és cert el que diuen els empresaris i és que el país creix més ràpidament que altres sense fer tanta despesa en R+D empresarial, i no és fàcil rebatre això, o almenys no és fàcil rebatre-ho amb les xifres.

CIRIL ROZMAN: Doctor Tarrach, vostè ha fet referència diverses vegades, que el diferencial en R+D entre Madrid i Catalunya es deu fonamentalment, o en gran part, a la concentració de centres del CSIC a Madrid. Recordo haver llegit que vostè, com a president del CSIC, va aparèixer davant de la comissió del senat per proposar una sèrie de reformes, tal vegada per arreglar aquest repartiment certament injust. Podria fer vostè algun comentari referent a això?, com es pot arreglar que aquest diferencial de repartiment tan poc equitatiu tingui algun dia una solució?

70

ROLF TARRACH: Sí, efectivament el CSIC és una institució que està encara molt concentrada a Madrid; a veure, la investigació i els instituts d'investigació tenen una gran inèrcia. Òbviament no tindria cap sentit tancar un institut simplement pel fet que aquest institut és a Madrid. Això no vol dir que s'han de fer polítiques de descentralització i si un mira les xifres, i ja no dic de la meua etapa sinó fins i tot d'etapes anteriors, el nombre d'investigadors del CSIC a la comunitat, el percentatge dels investigadors del CSIC que és a la comunitat de Madrid és una funció decreixent, és a dir, que poc a poc el percentatge d'investigadors del CSIC que són fora de Madrid augmenta. De totes maneres, és un procés molt lent i amb el qual no estava totalment satisfet; des del meu punt de vista, i això jo ho vaig defensar molt amb poc èxit, el CSIC hauria de servir molt més com una institució que servís per a coordinar la investigació, és a dir, que avui en dia a Espanya tenim el sistema d'investigació estatal i després bàsicament cada comunitat autònoma té un sistema d'investigació propi.

Fredament no té gaire sentit que hi hagi agències d'investigació, sistemes d'avaluació a la investigació, etc., a cada una de les comunitats, potser tingui sentit en algunes de les comunitats més grans, però no té sentit tenir disset sistemes. no? Aleshores a mi m'agrada molt més el sistema que es fa servir a Alemanya amb l'Institut Max Planck. El Max Planck està cofinançat pels *länder* alemanys. és a dir. una meitat del seu pressupost ve de la federació. de l'Estat alemany. i l'altra meitat ve de les comunitats autònomes. Però clar, també està d'alguna manera codirigit per les comunitats autònomes. o sigui, aquí hi ha un senat en el qual hi ha els premis Nobel que té Alemanya, després el ministre del ram i després hi ha una representació de ministres dels diferents *länder*. Aquest model és el que vaig defensar. Recordo que li vaig explicar al senyor Ibarretxe i al senyor Chaves. i a ells els va semblar molt bé, però clar on havia d'agradar. que era al Govern de Madrid, no va agradar. bé. simplement no se'm va entendre. Si no, al CSIC li veig un futur complex. sincerament. no li veig... A veure, una institució estatal ha d'ésser una institució que serveixi d'alguna manera per reforçar els sistemes que tenim les comunitats autònomes i això requereix una coordinació; el que no té sentit és que la política dels instituts. la política científica del CSIC i, per tant, la de l'Estat, estigui sense coordinació de les comunitats autònomes. ja que això és un malbaratament de recursos públics, en el fons. inacceptable. Però com saben, estem en una etapa en la qual tot el que soni a *federal* i a *coordinació* no sembla que interessi gaire.

71

JOSEP SAMITIER: La meua pregunta aniria a incidir una mica més en aquest tema que s'ha tractat ara sobre la qüestió de l'estructuració de la recerca, és a dir, a l'hora de presentar les dades s'han presentat en l'àmbit. diguéssim. d'empresa. i després dades en l'àmbit d'investigador i de productivitat d'investigador. La meua qüestió seria com veu el «teixit» en

l'àmbit de centres i instituts, comparant, el país amb la resta d'Europa i què caldria fer, potser, en aquest aspecte.

MODERADOR: Farem primer les preguntes i el senyor Tarrach les contestarà col·lectivament.

JOSEP M. PUIG SALELLAS: Més que una pregunta jo volia fer una acotació a l'observació del professor Rozman i al comentari que ha fet el professor Tarrach. El dibuix que ens ha presentat el doctor Tarrach sobre l'estructura, diguem-ne estatal, de la recerca és la que sortia de la Constitució i de l'Estatut, perquè l'Estatut d'autonomia de Catalunya li dóna competència exclusiva, directa, en matèria de recerca, mentre que la Constitució, a l'article 149.1, a l'Estat li donava només competència per coordinar i fomentar la recerca, no competència directa. El que passa és que, com vostès saben molt bé, el Tribunal Constitucional amb una interpretació estatalista va establir, quan la Generalitat va recórrer la llei de la ciència, que l'Estat tenia també competència directa: aleshores la competència directa origina la retenció de recursos i crea aquesta situació que vostès ara en aquest moment estaven comentant. Res més que això.

JOSEP MARIA ALEMANY: A més de la felicitació que altres ja han fet al doctor Tarrach per la seva magnífica conferència, el que voldria era fer una matisació respecte al tema de les empreses: les que tenim realment a Espanya i a Catalunya, i a Europa en general. El programa de transferència de doctors cap a les empreses, si es mira en números globals, pot semblar que ha estat un fracàs o diríem que no ha estat un encert. La veritat és que un 90 % del teixit industrial a Espanya, a Catalunya i també a Europa són petites i mitjanes empreses. La petita i mitjana empresa té una problemàtica absolutament diferent de la gran empresa, com tots

sabem: la incorporació de doctors a vegades és innecessària: hi ha empreses que estan formades per sis o vuit persones, amb el conductor. Per tant, aquestes xifres que aquí es donen, si realment es dividissin pel 10 % de les empreses, seria un èxit i la prova la tenim en el fet que aquells que hem participat en aquests programes, quan hem transferit alguns doctors a empreses que realment necessitaven R+D+I, doncs ha estat un triomf. I això és paradoxal respecte a la situació que vivim a Europa, on passa exactament el mateix: un 90 % són petita i mitjana empresa, però un 90 % dels fons de recerca dedicats a empresa van cap a aquest 10 % de grans empreses, amb la qual cosa això està absolutament desenfocat i desfocalitzat. I això jo no diria res més que són els *lobbies*, que actuen respecte d'on han de moure's els diners públics de recerca a Europa. Suposo que el doctor Tarrach no ho ha volgut dir, però jo sí que em permeto dir-ho.

73

MARIA ÀNGELS GARCÍA BACH: Volia fer tres comentaris. El primer: semblava una dada optimista el fet que hi hagués un nombre d'articles per investigador, aquí, relativament alt: jo voldria ser una miqueta més pessimista i dir que als Estats Units, per exemple, hi ha molt treball de recerca que, com que es fa en empreses, no surt a la llum pública per interessos de patentar-ho en el futur: també hi ha molta recerca en l'àmbit d'interès militar que també és totalment oculta. I, per tant, jo diria que les dades no són tan optimistes. El segon punt que volia comentar és el fet que professors estrangers o investigadors estrangers vulguin venir aquí: a part de les dificultats del doctorat, de la convalidació del doctorat, veig un altre punt essencial, i és la idea que aquí es té que moltes vegades es vol fer venir un investigador de fora, se li munta un gran edifici, a vegades, però després li dius: i ara vas a demanar una assessora i quan t'arribi començaràs a muntar el teu laboratori: és a dir, que fer venir persones soles, sense

dotar-los dels mitjans, no serveix de res, vull dir que es gasten els diners i després aquell edifici potser caurà a trossos perquè tampoc hi ha manteniment. I la tercera que volia dir és pel que fa al finançament de la recerca a Catalunya: em penso que més que demanar ser molt amics dels amos dels diners, el que hauríem de demanar és un finançament just per Catalunya.

74

ROLF TARRACH: El Josep Samitier em pregunta com veuria l'estructuració de la recerca. En part, ja ho he dit abans, per mi hauria de tenir dos aspectes: un primer és externalitzar gran part de la gestió de la recerca, treure-la del que són ministeris i departaments dels governs, és a dir, seguir una mica el model que és vàlid en l'Europa del Nord i Alemanya, Holanda, Suïssa, etc., un model en el qual la gestió la porten unes agències que tenen una certa independència. Jo he viscut com no funciona el Ministeri de Ciència i Tecnologia, i he viscut com és que això pràcticament no té solució; per tant, per mi està molt clar que l'externalització és essencial. Això és una peça, i l'altra peça per a mi és la coordinació entre els diferents subsistemes, diguem-ho així, que tenim a casa nostra. A més a més, òbviament de reforçar tot el que sigui la contractació d'investigadors; no crec que la investigació moderna, el sistema funcional, sigui prou àgil per a la investigació moderna. Em recordo que quan vaig començar de president del CSIC, al cap de poc temps un excel·lent professor d'investigació del CSIC i de Catalunya, em va trucar i em va dir: «mira, escolta, o em pagues el doble, o me'n vaig, perquè m'ofereixen una plaça en un lloc que està molt bé»; clar jo li vaig dir: «escolta, tu saps perfectament que jo no et puc pagar el doble, que tu ets un funcionari, i els funcionaris cobren el que cobren» i després hi ha, ja saben vostès, els sexennis i algunes cosetes, però el doble no. Bé, això avui en dia simplement no funciona i com que canviar l'administra-

ció pública jo, personalment, opino que és impossible, doncs no queda més remei que anar per fora de l'administració pública. Per tant, aquestes són per a mi les peces claus: externalitzar la gestió, tenir un sistema de coordinació de les polítiques científiques i un sistema de contractació dels investigadors.

El senyor Puig Salellas ens ha recordat com està el tema de les transferències. El que passa és que ho tenim i que ho continuarem tenint complicat en el futur; em sembla que els governs que hi hagi a Madrid es resistiran molt a realment només tenir el paper de coordinació i transferir els recursos que hi ha al darrere de la investigació. Per tant, haurem de conviure amb això, amb aquestes circumstàncies: i aquí aprofito per comentar-li a la Maria Àngels que jo no he dit ser amics de ningú, el que dic, simplement, i no m'equivoco, és que amb qui té els diners, si es vol fer investigació, més val arribar a algun acord, perquè al final, i ho veurem, el tema dels diners és molt complex en la investigació pública. I bé, aquí a Catalunya serà molt difícil —per molta bona voluntat que tingui el Govern— que els recursos públics per investigació s'augmentin substancialment. Jo, encantat, òbviament no seré jo qui digui que no; però em sembla que sense transferències això serà molt complicat; a més a més, és una llàstima que l'anterior conseller hagi marxat, aquesta era una preocupació que ell tenia. A més, si aquí es posen més diners és molt probable que a Madrid es posin menys diners en els programes equivalents, amb la qual cosa la suma total dels diners per investigació aquí serà constant, simplement es posaran des d'aquí i no es posaran des de Madrid. Això ha passat alguna vegada i és un impediment substancial per augmentar els recursos de recerca aquí a Catalunya. Espero que se m'hagi entès.

Finalment, amic Josep Maria Alemany, tens tota la raó i ho saps millor que jo, o sigui tenim una estructura empre-

sarial de molta empresa petita, amb una capitalització baixa que difícilment té sentit que tingui un departament de R+D, etc. Ja ho sé, però, finalment, per al sistema universitari català és preocupant, perquè nosaltres estem formant doctors, i la formació al tercer cicle de les universitats és un aspecte fonamental. D'alguna manera hem de tenir ben clar per què formem aquests doctors, perquè actualment molts d'ells acaben anant als països més avançats, és a dir, que el contribuent espanyol o català forma, paga, no solament tot l'ensenyament bàsic, el primer cicle, el segon cicle, sinó que a més a més paga el tercer cicle, i li donen una beca, li paga molt sovint una beca postdoctoral: tot això és una quantitat immensa de diners i aquest senyor després es queda als Estats Units. Per tant, no solament enviem la nostra matèria grisa als Estats Units, sinó que a més l'han estructurada amb els nostres diners. Això em sembla un problema molt seriós i algun dia, el dia que això ho expliqui la premsa, ja veurem què fem...