



Pla Estratègic
Metropolità
de Barcelona

INNOVACIÓ I NOU MODEL PRODUCTIU

Xavier Ferràs

Febrer de 2015

Nota. Les opinions expressades en els documents d'aquesta col·lecció corresponen als seus autors. El Pla Estratègic Metropolità de Barcelona no s'identifica necessàriament amb elles.

ABSTRACT

Tot i tenir una excel·lent política científica - que s'ha traduït en una alta productivitat en aquest camp - Catalunya ha patit tradicionalment d'una política industrial feble que s'ha traduït en una baixa capacitat de transferència tecnològica i amb dificultats de desenvolupament de clústers d'alta tecnologia.

Segons l'autor, la manera de superar aquesta situació passa, a més de consolidar i reforçar les polítiques d'excel·lència científica, per l'activació dels processos de transferència tecnològica universitària, el reforçament dels agents intermedis de la cadena de valor de la tecnologia, la potenciació del canal *technology-push*, o la necessitat d'integrar polítiques d'innovació disperses en una única política de competitivitat, en la qual indústria i recerca s'entenguin com a realitats comunes.

PARAULES CLAU

recerca, innovació, transferència tecnològica, indústria, tecnologia, patents

AUTOR

Xavier Ferràs és Doctor en Economia i Empresa per la UB. MBA per ESADE. Enginyer superior de Telecomunicacions UPC.

Actualment és degà de la Facultat d'Empresa i Comunicació de la Universitat de Vic. Fins el 2012 va ser director de la Unitat d'Innovació Empresarial d'ACCIÓ, amb responsabilitat sobre les polítiques de transferència tecnològica, R+D i desenvolupament de clústers a Catalunya. Anteriorment, va ser director de desenvolupament empresarial de CIDEM; cap d'innovació; coordinador del Pla d'Innovació Tecnològica de Catalunya (2001-2004) i membre de la comissió d'elaboració del Pla de Recerca i Innovació 2005-2008.

Catalunya, amb una població de 7'5 milions d'habitants, i un PIB de 203.000 milions d'euros disposa d'una superfície similar a la de Bèlgica o Holanda, una població com la de Suïssa o Dinamarca, i una economia equiparable a la de Portugal o Noruega. Catalunya representa el 6% del territori espanyol, encara que concentra el 16% de la població i el 19% del producte interior brut. El PIB per càpita català (27.298 €) està per sobre de l'espanyol (22.300 €) i de la mitja de la UE (25.700 €). El país disposa d'una economia molt oberta: una de cada cinc empreses catalanes és exportadora, concentra el 31% del total de companyies exportadores de l'estat, i el 30% d'empreses que exporten a Catalunya ho fan amb una base regular. Catalunya concentra la seu de 5.700 empreses estrangeres, i absorbeix el 25% del total de la inversió estrangera de l'Estat Espanyol. La província de Barcelona conté el 73% de la població del país i representa un 74% de la seva economia.

Catalunya es posiciona com el gran pol científic del Sud Europeu. La producció científica catalana és aproximadament d'un 1% del total mundial (mesurada en quantitat i qualitat de publicacions), mentre que la població catalana és aproximadament un 0,1% de la mundial. Generem coneixement a una taxa 10 vegades superior a la mitja. Catalunya executa el 21% del total de la despesa en recerca i desenvolupament (R+D) d'Espanya, registra el 33,7% de les seves patents i conté el 22'5% de les empreses considerades innovadores segons el Instituto Nacional de Estadística (INE).

EL CONTEXT INTERNACIONAL

El món surt de la crisi amb un renovat esperit industrialista. Els països avançats, es rearmen de forma agressiva per actualitzar la seva base productiva. El paradigma pre-crisi ja no és vàlid: fer recerca als països desenvolupats i externalitzar la manufactura no és sostenible, ni per motius socials, ni econòmics: produir a la Xina cada cop és més car, i innovar en la distància és ineficient. La innovació és efectiva en conglomerats (clústers) locals, que apleguin centres d'R+D i plantes de manufactura, en els quals el coneixement es transfereixi ràpidament dels uns als altres. Xina comença a competir amb estàndards occidentals: es preveu que la seva inversió en R+D superi la de USA el 2020, mentre les seves empreses incrementen els pressupostos d'R+D a ritmes del 34% (2012) i 45% (2013). El món assisteix a un *reshoring* (retorn de les activitats productives) accelerat.

L'administració Obama ha impulsat la *National Network for Manufacturing Innovation* (NNMI), consistent en "*regional hubs that will accelerate the development and adoption of cutting-edge manufacturing technologies for making new, globally competitive products*". Aquests *hubs* regionals, consorcis públic-privats construïts al voltant dels anomenats *Instituts per la Innovación en la Manufactura* (IMIs) han estat en primera línia de l'acció política del president nord-americà. En els seus discursos sobre l'Estat de la Unió del 2013 i 2014, Obama ha demanat al Congrés l'autorització d'una inversió extraordinària de 1.000 M\$ per l'impuls a 15 d'aquests instituts, esperant arribar als 45 en 10 anys, a imatge de la Xarxa Fraunhofer (centres tecnològics alemanys). Els països que volen liderar l'economia global no escatimen esforços en tecnificar la seva indústria. L'aparició de llibres com *The Entrepreneurial State: Debunking Public vs Private Sectors Myths*, de la professora Mariana Mazzucato, posa en evidència l'esforç d'aquests països no només en desenvolupar la seva base científica, sinó en *assegurar*

que aquesta base dona lloc a una indústria competitiva globalment. En paraules de Mazzucato, que critica les indiscriminades polítiques d'austeritat europees, avocant per un nou keynesianisme de tall tecnològic, "per ser com els líders hem de fer el que ells fan, *no el que diuen que fan*". Efectivament, encara que l'ortodòxia econòmica continua propugnant la no intervenció dels estats en l'economia, Israel, Finlàndia, Alemanya, Estats Units, Japó o Corea del Sud –per posar només alguns exemples- destinen parts molt substancials, i creixents, dels seus pressupostos públics a impulsar la recerca i el desenvolupament *en, per i amb* el seu teixit industrial.

Malgrat créixer en els mercats internacionals i tenir una economia fortament exportadora, Catalunya surt de la crisi amb un model competitiu *low-cost*. Ni Espanya ni Catalunya han aconseguit generar indústries d'alt valor afegit competitives globalment. El pes relatiu de les indústries d'alta tecnologia és encara molt baix, i, si venem als mercats exteriors i l'economia catalana ha recuperat part de la productivitat perduda en la darrera dècada no és per un increment del valor afegit, sinó perquè hem expulsat centenars de milers de persones del mercat de treball, estructurat brutalment els costos a la baixa (en la famosa "devaluació interna") i perquè els salaris mitjos han patit una forta reducció en termes reals. La taxa d'atur és del 19,10%, i arriba a un dramàtic 46,9 % en la població de 16 a 24 anys. 587.000 persones estan aturades a Catalunya. Segons IDESCAT, des de 2008 no hi ha hagut increment estadístic dels salaris bruts. Som més productius perquè hem reduït els inputs, no perquè haguem incrementat ni afegit valor als outputs.

LA NECESSITAT D'UNA POLÍTICA INTEGRAL D'INNOVACIÓ

Hi ha un clar consens internacional en que la innovació és la base del creixement econòmic dels països, i la garantia del seu benestar. Però la innovació no és un procés lineal. No és cert que el coneixement es generi en un tipus d'institució (universitat o centre de recerca), i sigui immediatament capturat per la comunitat empresarial propera i transformat en avantatges competitiu i creixement econòmic de forma espontània. Ans al contrari, la innovació és un fenomen social, complex i interactiu entre multiplicitat d'actors (científics, enginyers, emprenedors, PIMEs, grans corporacions, institucions públiques, capital risc, mercats financers, societat civil...). Un sistema d'innovació efectiu és aquell que genera sistemàticament nou coneixement i el converteix ràpidament en creixement econòmic en la proximitat. I, perquè això passi, i per assolir una dinàmica de creixement econòmic basada en innovació, ha d'existir una certa massa crítica, una densitat suficient d'aquests agents, un equilibri entre ells, i uns sistemes d'incentius públics i privats que facin possible el trànsit ràpid del coneixement al creixement.

Per això, calen visions holístiques, visions de "sistema" i polítiques compensades en oferta (generació de coneixement) i demanda (absorció i transformació del mateix en nous productes i serveis). La política científica té sentit en tant que és una part de la política d'innovació. La ciència, finançada amb recursos públics, ha de revertir en creixement econòmic i riquesa per la població que la paga mitjançant els seus impostos. La política industrial ha de complementar, des de la demanda, la política científica. Conjunctes i sincronitzades, formen la política d'innovació dels països competitiu.

DIAGNOSI DEL SISTEMA D'INNOVACIÓ DE CATALUNYA

INPUTS: ESTRUCTURA I ESTRATÈGIA DEL SISTEMA D'INNOVACIÓ

Sobre les estructures:

a) Elevada concentració d'infraestructures científico-tècniques

A Catalunya hi ha 12 universitats, que donen servei a uns 230.000 estudiants anuals. Només a l'Àrea Metropolitana de Barcelona, existeix una xarxa universitària formada per UAB, UB, UPC, URL, UPF, UOC, UIC i UAO, que ofereixen unes 785 titulacions. La major part de l'oferta es concentra al Barcelonès, amb un 62,7% del total, seguida del Vallès Occidental, amb el 27,2%. Distribuïts pel territori existeixen 25 parcs científics i tecnològics. 17 d'ells estan directament relacionats amb la universitat, mentre que 8 tenen un caràcter bàsicament local (relacionats amb ajuntaments, encara que solen incorporar universitats en els seus òrgans de gestió). 9 estan al Barcelonès, 6 al Vallès Occidental, i dos al Baix Llobregat. El sistema de generació de coneixement a Catalunya està format per 44.461 persones, segons IDESCAT ("Població ocupada en R+D, 2012"). D'elles, 25.519 eren investigadors (la resta, tècnics i auxiliars). D'aquests, 5.692 eren empleats de l'administració pública, 10.179 treballaven en institucions d'ensenyament superior, i 9.648 en empreses o entitats privades sense afany de lucre.

Un element diferencial del sistema de recerca català ha estat la creació d'*estructures públiques extrauniversitàries*. Per tal de dotar de major flexibilitat i autonomia a la recerca, es van començar a desplegar a principis dels 2000 fundacions amb patronats formats majoritàriament per universitats i pel Govern de la Generalitat, que amb el temps van configurar la Xarxa de Centres de Recerca de Catalunya (CERCA). La creació de noves estructures, flexibles i amb sistemes de govern àgil, no limitats per procediments funcionaris, i la incorporació de científics internacionals d'elevat prestigi a les mateixes, va ser l'origen del miracle científic català. Actualment, la xarxa CERCA està constituïda per 47 centres, de diverses dimensions, en pràcticament tots els camps de la ciència (Agrotecnologia, Demografia, Mètodes Numèrics, Ecologia i Aplicacions Forestals, Biomedicina, Economia, Sanitat Animal, Matemàtiques, Telecomunicacions, Òptica i Fotònica, Internet, Ciències del Clima, Arqueologia, Química, Nanotecnologia, Paleontologia, Medi Ambient, Patrimoni Cultural, Física, i Energia, entre d'altres). D'aquests 47, 38 es troben a l'Àrea Metropolitana de Barcelona. L'escenari de la recerca catalana es completa amb algunes grans infraestructures científiques, com el Supercomputador Mare Nostrum, el Laboratori de Ressonància Magnètica Nuclear, el Laboratori Europeu de Biologia Molecular, o el Sincrotró Alba. Catalunya, i específicament l'Àrea Metropolitana, disposa d'una elevada densitat d'infraestructures científiques i tecnològiques. En ella, a més, s'apleguen 15 instituts de recerca hospitalària i centres del CSIC (Consell Superior d'Investigacions Científiques, depenent de l'Estat) com el Centre Nacional de Microelectrònica de Bellaterra. Al Barcelonès, en total, es troben 67 centres de recerca, al Vallès Occidental 25, i al Baix Llobregat 3 més.

Els resultats dels Centres de Recerca de la Generalitat (CERCA), s'avaluen en funció de la missió de cada centre. En general, segons la memòria CERCA 2012, l'avaluació es fa en clau de producció i productivitat científica (publicacions, patents, serveis i projectes), aspectes qualitatius de les publicacions, creació de spin-off's, royalties, posicions rellevants assolides pel

personal, qualitat del servei i organització d'esdeveniments de rellevància internacional. La major part dels *outputs* d'aquestes institucions, però, es tradueix en publicacions científiques de primer nivell internacional. Els resultats dels centres de recerca són homologables als de les millors entitats europees de referència, i han demostrat un molt elevat efecte multiplicador dels recursos públics invertits (finançament basal), especialment en l'atracció de nous recursos de recerca (per exemple, dels programes marc europeus). No obstant, aquesta multiplicació de recursos poques vegades es dona mitjançant de la mobilització d'inversions privades en R+D (contractes amb empreses), com és el cas dels Instituts Fraunhofer alemanys, que amb un 30% de finançament públic basal, obtenen el 70% dels seus recursos incluint projectes de recerca empresarials.

b) Estructura industrial formada per PIME's, amb baixa capacitat innovadora

L'economia catalana té una llarga tradició manufacturera. Catalunya va ser la única regió de la Mediterrània on es va desenvolupar la Revolució Industrial a nivells similars als d'Anglaterra o els Països Baixos. Barcelona era coneguda com el "Manchester del Sud". Aquest fet va permetre generar una base productiva que significa al voltant del 20% del valor afegit brut, un nivell superior a l'espanyol (15%). Sumant les activitats de manufactura i els serveis associats a la mateixa, aquests sectors suposen el 59,4% del valor afegit brut de l'economia catalana (OCDE, 2010).

El teixit empresarial català, però està format per PIMEs. De les 586.000 empreses catalanes, només 4.882 (un 0,8%) tenen més de 50 treballadors. I només 2.151 (un 0,3%) en tenen més de 200. La major part de l'activitat de recerca i desenvolupament privada és portada a terme per algunes poques empreses, en alguns sectors d'alta tecnologia i en serveis relacionats en l'R+D (OCDE, 2010). Les empreses innovadores mostren taxes d'inversió en R+D molt superiors a la mitja (en sectors d'alta tecnologia, 3,5 vegades, en serveis intensius en coneixement, 11,3 vegades). La intensitat en R+D, doncs, està concentrada en algunes empreses tractores a nivell tecnològic. Aquesta capacitat de tracció depèn, segons l'OCDE, de la dimensió (encara que hi ha un emergent sector de petites startups de base científica molt intensives en coneixement) i de la disponibilitat de fons públics per innovar (més important per petites empreses). Les connexions, en general, amb el sistema públic de recerca, excepte per aquest petit col·lectiu de startups sorgides del propi sistema, són extremadament dèbils. El gran gruix de les empreses catalanes, doncs, són PIMEs amb poca capacitat de disposar de departaments d'R+D propis.

c) Barcelona: marca creativa, capital del talent i de la innovació

D'acord amb el World Ranking of Cities (ESADE, 2009), Barcelona és la 8a ciutat més atractiva del món per formació d'MBAs. Barcelona, segons l'estudi d'ESADE " *pot esdevenir la capital del coneixement, com ho és Boston per Estats Units*". A nivell Europeu, Barcelona es situa en 3er lloc, després de Londres i París, en capacitat d'atracció d'estudiants d'MBA. Barcelona concentra tres de les millors escoles de formació de directius del món: IESE, ESADE i EADA.

Han estat recurrents, d'altra banda, les iniciatives de posicionament de Barcelona com a ciutat innovadora. El "Pacte per la Indústria, 2013", signat per la Universitat de Barcelona, l'Autònoma i la Politècnica de Catalunya, així com per sindicats, organitzacions empresarials, i

diversos col·legis professionals ja incorpora entre les seves propostes “convertir Barcelona en la capital de la innovació de la Mediterrània, clau per la diferenciació i el posicionament internacional”. El 2014, la Unió Europea ha concedit a Barcelona la capitalitat continental de la innovació, amb la concessió de l’*European Capital of Innovation Award*.

Efectivament, Barcelona és el gran actiu de l’ecosistema innovador català. Barcelona, a més, compta amb una situació estratègica d’entrada a Europa de mercaderies provinents de la Mediterrània per mar, i d’un clima i cultura cosmopolita que faciliten l’arribada de més de 5.000.000 de turistes anuals. No és menor la tradició artística de la ciutat, abanderada pel llegat de Gaudí i per l’existència d’un *know-how* propi i diferencial en el camp del disseny (industrial, d’interiors, gràfic o de moda). Tots aquests factors han fet de Barcelona la tercera ciutat més popular del món per la realització d’esdeveniments internacionals. A més d’ostentar la capitalitat de la indústria mòbil, a rel de la celebració anual del Mobile World Congress, a Barcelona es celebren d’altres fires de primer nivell internacional, com el Saló de l’Automòbil, Sonimag, Graphispac, o Smart City ExpoBCN, a més d’innombrables congressos científics.

Catalunya, i en especial Barcelona, compta amb un dels sistemes hospitalaris més sofisticats del món, i d’una recerca biomèdica puntera globalment, que atreu més de 10.000 pacients anuals a les instal·lacions mèdiques de la ciutat.

Segons la Diputació de Barcelona, la innovació a Catalunya es concentra a l’àrea metropolitana. Les comarques més innovadores de Catalunya són, per aquest ordre, el Barcelonès, el Vallès Occidental, el Gironès, el Baix Llobregat i el Vallès Oriental. La Diputació es basa en un índex d’innovació d’elaboració pròpia inspirat en les mesures utilitzades per la UE per avaluar la capacitat d’innovació de les regions (*Regional Innovation Scorecard*).

Sobre les estratègies: polítiques d’innovació 2000-2014

a) Un únic focus estratègic sostingut en el sistema: excel·lència científica

El 2010, el pressupost de la Generalitat oficialment destinat a R+D+I (segons el document “El Finançament de l’R+D+I” de la pròpia Generalitat de Catalunya) va ser de 955 M€. D’aquests, 319 M€ (33%) van anar destinats a universitats (Fons Generals Universitaris), 48 M€ (5%) a convocatòries i beques per personal investigador a través d’AGAUR, 194 M€ (20,3%) a recerca biomèdica canalitzada a través del Departament de Salut, 115 M€ (12%) a centres de recerca (Xarxa CERCA), 19’5 M€ (2%) al programa ICREA (atracció de científics internacionals), 20’5 M€ (2’1%) a grans infraestructures de recerca, i només 49 M€ (5,1%) a projectes de recerca empresarials, mitjançant programes d’ACCIO. Aquests programes contemplaven els incentius per la creació de nuclis empresarials d’alta tecnologia consorciats amb el sistema públic de recerca, incentius a la creació de start’ups d’alta tecnologia sorgides d’entorns científics, incentius a la comercialització de la tecnologia (valorització, proves de concepte, investigació de mercat i patents), i finançament als centres tecnològics agrupats sota la Xarxa TECNIO.

Val a dir que les estadístiques oficials d’R+D+I incorporen, com hem vist, part dels Fons Generals Universitaris, finançament general que la Generalitat de Catalunya fa a les

Universitats, els quals estadísticament són imputables a activitats d'R+D (encara que és dubtós que la totalitat ho sigui). D'altra banda, bona part de la recerca executada pels centres de recerca de la Generalitat es fa amb fons competitiu externs (la Generalitat únicament finança una part basal, sovint petita, del conjunt del pressupost dels centres de recerca, que a més és destinada a pagar estructura). En qualsevol cas, les partides destinades a transferència de coneixement i recerca industrial són sensiblement inferiors en el conjunt. Del total d'esforç públic reportat per la Generalitat, el 2010 només el 5,1% es destinava a recolzar financerament projectes directament relacionats amb el teixit productiu i la creació d'ocupació. El 94,9% de l'esforç públic en R+D+I català, doncs, era en format de *polítiques d'oferta* (generar més i millor coneixement), mentre que únicament el 5,1% era per *polítiques de demanda* (transferir aquest coneixement al teixit productiu i incrementar la capacitat absorbent de les empreses). Si descomptéssim la part de Fons Generals Universitaris, l'esforç destinat a la transferència i la recerca industrial (directament relacionada amb la creació d'ocupació), seria només del 7,7% del total.

La crisi i la reducció dels pressupostos públics van agreujar aquest desequilibri. El 2013, l'import destinat per la Generalitat al foment de l'R+D+I, va ser de 688 M€ (segons l'informe "El Finançament de la Recerca i la Innovació per Part de la Generalitat de Catalunya", de la Secretaria d'Universitats i Recerca de la Generalitat). D'aquests, 432 M€ (el 62,7%) es van destinar a projectes del Departament d'Economia i Coneixement. Només 22,2 M€ (el 3,1%) es van consignar al Departament d'Empresa i Ocupació. Els fons destinats a estimular la recerca industrial, doncs, van baixar del 5,1% al 3,1% del total d'esforç públic en innovació. El 96,9% de l'esforç públic català continuava enfocat en la *generació* de coneixement. Només el 3,1 en l'absorció d'aquest coneixement. Nivells marginals, comparats amb l'esforç que desenvolupen els països de referència. Segons dades de la pròpia Generalitat, el 3,37% del pressupost de la Generalitat el 2013 es va destinar a activitats d'R+D+I, però d'aquesta quantitat només el 3,24% (el 0,11% del total) van anar a programes de suport a la recerca empresarial.

b) Un sistema fragmentat i construït sobre dues realitats

Un error polític original va ser dividir les principals institucions del sistema d'innovació en 2 xarxes, ja al 2008: la Xarxa de Centres de Recerca (CERCA) i la Xarxa de Centres Tecnològics (TECNIO). Els instruments de suport al sistema van quedar dividits en "centres d'excel·lència" (els primers) i "centres de tecnologia" (els segons). Cal preguntar-se si Catalunya té dimensió per sustentar dos grans xarxes tecnològiques i si aquesta divisió conceptual té sentit. Els centres de recerca requereixen d'incentius i instruments que fomentin la seva transferència, i els centres tecnològics requereixen d'incentius i instruments que els permetin fer recerca. Cada centre ha de fer recerca i transferir-la, en proporcions variables depenent del seu camp d'actuació. Però la divisió va fomentar que els primers s'enfoquessin bàsicament a la recerca, i els segons no tinguessin suport públic per fer-la. El sistema d'innovació va quedar polaritzat en centres de recerca d'alt nivell, sense instruments per transferir-la; i centres tecnològics molt propers a l'empresa, amb finançament públic basal molt inferior als referents internacionals, i sense capacitat de fer recerca real pel món industrial.

D'altra banda, les polítiques d'austeritat han impactat específicament en els agents intermedis en la cadena de valor de la transferència tecnològica. El pressupost dels centres tecnològics

s'ha reduït més del 50% en 4 anys, s'ha eliminat el suport públic als més petits, i s'ha instat a la concentració dels grans. En l'esfera de la recerca les polítiques austeres han estat més laxes. Hom pot pensar que, si bé efectivament existeix un nucli estratègic de centres de recerca de frontera d'impacte global, possiblement d'altres tinguin un nivell de productivitat científica i impacte menor, i alguns d'altres podrien respondre més a centres de transferència (i potenciar aquesta dimensió) que a centres reals de recerca.

c) Inexistència de circuits financers d'alt risc

Partint d'una base científica d'alt nivell, hom pot pensar que de forma natural es generarà nou teixit productiu format per noves empreses de base tecnològica, o les empreses existents detectaran ràpidament l'existència de tecnologia interessant, i l'absorbiran. No obstant, el trànsit d'una tecnologia des de la recerca pública al mercat no és un camí espontani. Requereix mecanismes conjunts (públics i privats) d'impuls, en un mix combinat i progressiu depenent del grau de risc del projecte (a major risc, més intervenció pública; a menor risc, més ràpidament l'absorbirà el mercat).

Així, una tecnologia emergent, de ruptura, *no té mercat inicial creat* (ha de desenvolupar el seu propi mercat). El suport públic, en un sistema d'innovació equilibrat, ha de contemplar totes les fases del desenvolupament tecnològic: en zones de ciència bàsica és imprescindible, doncs el mercat difícilment pagarà la generació de coneixement sense utilitat definida. Però, d'igual manera, una nova empresa de base tecnològica amb un jove científic al capdavant sovint necessita recolzament públic per completar el desenvolupament tecnològic i definir el seu model de negoci (i el *mercat*, la banca comercial o fins i tot els pocs fons de capital risc que operen a Catalunya) difícilment recolzaran una iniciativa embrionària i immadura. En el cas de les PIMEs (el gruix del teixit empresarial català), aquestes perceben les activitats d'R+D com massa incertes i amb retorn allunyat en el temps com per abordar-les sistemàticament. No obstant, els efectes potencials el l'economia (externalitats positives) d'aquestes activitats justifiquen l'existència d'instruments públics d'estímul que les facin possibles.

A Europa, i molt especialment a Catalunya, hem partit del principi de pensar que el sector públic ha de generar coneixement "pur" (quant més de frontera, millor), i deixar en mans del sector privat la responsabilitat de la conversió d'aquell en nous productes i avantatges competitiu. La cultura d'instruments públics catalana ha seguit la lògica econòmica imperant en el món econòmic des dels 80: tota activitat d'interès empresarial ha de ser finançada – exclusivament- per l'empresa. La terrible paradoxa resultant és que el gran gruix de l'esforç públic ha anat destinat a activitats allunyades de l'interès empresarial.

d) Política soft de desenvolupament empresarial i clústers

Catalunya s'ha especialitzat històricament en àmbits com tèxtil, fabricació de bens d'equipament, metall-mecànic, química, paper, electrònica de consum o automoció. Aquests àmbits d'especialització es troben encara concentrats geogràficament en el que s'ha anomenat Sistemes Locals de Producció o micro-clústers. 24 d'aquests micro-clústers es troben a l'Àrea Metropolitana (Hernández et al, 2005). La política de clústers a Catalunya té una llarga tradició que es remunta als treballs del propi Michael Porter a principis dels 90. No obstant, aquesta política es va centrar fins a mitjans del 2000 en la realització de diagnòstics competitiu

enfocades a micro-clústers concentrats geogràficament, exportant a partir del 2005 la metodologia a clústers transversals aglutinats al voltant de determinades estratègies (Textil-Moda, FoodService, Gourmet), però sense dotació de recursos per la transformació real dels sectors. La política de clústers ha generat metodologia pròpia i know-how reconegut internacionalment, però sense dotacions pressupostàries (més enllà dels estudis de diagnosi competitiva). Instruments de referència, com els ajuts a les Noves Oportunitats de Negoci (incentius per accelerar les inversions associades al canvi del model productiu en clústers) van estar disponibles en el període 2005-2010, però –com tants d’altres- van desaparèixer per decisions discrecionals dels responsables del moment.

En els països líders, la política de clústers va acompanyada d’una política d’inversions orientades a la transformació real de l’estructura productiva. Als 80, el Govern de Corea de Sud va destinar més d’un bilió de dòlars de l’època en impulsar l’evolució de la indústria auxiliar electrònica al disseny i fabricació de dispositius semiconductors. El clúster biotecnològic de Boston disposa d’un pressupost de 100 M\$ anuals . Singapur ha destinat recentment 200 M€ a la transformació dels seus clústers impulsant la investigació en tecnologies d’interès industrials.

e) Inestabilitat de les polítiques

Mentre la creació del sistema científic ha seguit una estratègia persistent en el temps i hom ha mantingut els recursos orientats a generar ciència de frontera a Catalunya, les polítiques de transferència tecnològica i indústria han estat erràtiques en els darrers 10 anys. Les decisions, de fet, s’han pres de forma discrecional pels successius Consellers i Directors Generals, sense continuïtat estratègica que garantis la seva coherència i efectivitat. *I el que és més greu: ningú encara pot assegurar que les decisions que es prenen avui es mantinguin la propera legislatura.*

Casos paradigmàtics d’aquesta deriva erràtica han estat l’impuls al sector aeroespacial, el desplegament de centres tecnològics a Catalunya, o la inestabilitat en els instruments de suport a empreses de base tecnològica.

L’impuls al sector aeroespacial s’inicia a principis dels 2000, amb la constitució de BAIE (Barcelona Aeronàutica i de l’Espai), per iniciativa de l’Ajuntament de Barcelona, la Generalitat i el Ministeri d’Indústria. BAIE, associació-clúster havia de ser organisme que formalitzava i aglutinava l’incipient sector aeroespacial a Catalunya, format en aquell moment per unes 60 petites i mitjanes empreses. BAIE va ser un actor rellevant en l’escenari tecnològic català en el període 2004-2006, en el qual es van dissenyar línies de suport específiques per projectes de molt alta tecnologia espacial, es van coordinar polítiques amb Madrid, i es va posar en marxa el Centre Tecnològic per l’Aeronàutica i l’Espai (CTAE), reclutant per la seva direcció un alt directiu de la ESA (Agència Espacial Europea). Els compromisos de desenvolupament del sector van ser plasmats en el 1er Acord per la Competitivitat i la Internacionalització de l’Economia Catalana. A partir del 2006, amb l’entrada d’un nou govern (2n Tripartit) a la Generalitat, la prioritat pel sector desapareix de l’escenari polític. El CTAE és dotat amb un pressupost marginal, encara que es mantenen les línies d’ajut específiques a projectes de molt alta tecnologia (“Ajuts a la Creació de Nuclis Tecnològics”) i el Govern de Madrid retira el seu suport a BAIE. El 2010, un nou Govern (CIU) suprimeix els ajuts a projectes d’alta tecnologia i ordena la fusió o liquidació dels centres tecnològics “petits”. El CTAE, després d’una agònica

trajectòria és absorbit per ASCAMM (Centre Tecnològic Avançat de la Generalitat). BAIE pateix una crisi similar per l'abandonament de les administracions i la manca de suport públic a la indústria (una indústria puntera tecnològicament, de gran capacitat tractora, però molt dependent de l'administració pública a nivell regulatori i financer), una deriva de fugues de socis, i esdevé finalment un actor marginal en el sistema d'innovació.

El sistema de centres tecnològics ha patit també polítiques erràtiques al llarg de 10 anys. Un centre tecnològic, segons els estàndards internacionals, és un centre concertat entre administracions i empreses, que desenvolupa recerca orientada, en camps tecnològics emergents d'alt interès industrial. La seva funció és donar servei d'R+D a la PIME, que normalment no pot suportar costos d'estructura propis. Segons aquests estàndards, els centres tecnològics reben arreu del món un 30% del seu finançament basal de l'administració (per fer els desenvolupaments de major risc i incertesa), un 30% de contractes amb empreses per projectes de molt alta tecnologia (normalment amb incentius públics a l'empresa perquè absorbeixin les tecnologies emergents) i un 30% de contractes de desenvolupament en condicions de "mercat" (test, anàlisis o desenvolupaments d'enginyeria). Catalunya, a diferència del País Basc (que enfoca la seva política industrial des dels 80 al voltant dels centres tecnològics) no desenvolupa una xarxa de centres fins el 2004. El 2004 s'inicia una xarxa de centres amb visió de desplegament territorial (cada comarca havia de tenir el seu propi centre de suport a la PIME). El 2006, amb noves directrius polítiques, es suprimeix la visió territorial i s'opta per impulsar els processos de fusió i adquisició de massa crítica, complementant la política de centres amb una política d'ajuts a grans projectes tractors consorciats d'R+D. El 2010, en un nou cicle polític, es suprimeixen els centres petits i s'accelera el procés de fusió, però amb dotacions pressupostàries irrisòries pels estàndards internacionals, allunyant als centres de la capacitat de fer R+D de llarg termini. A l'hora, es canvia la política d'ajuts, passant de concentrar els recursos disponible en grans projectes tractors d'R+D (programa de "Nuclis d'Innovació Tecnològica", en el rang del 1M€ de pressupost per projecte), a impulsar petits projectes introductoris (tipus "Tecnobonus"), i nuclis de 100.000 €, invertint de nou l'estratègia d'incentius.

Quant al problema de la manca de transferència de tecnologia d'universitats a empresa, val a dir que el sistema d'incentius de promoció i estabilització universitària passa de forma gairebé exclusiva per la publicació científica (no pel treball amb empresa). Ja al 1999, l'antic CIDEM (ara ACCIO) va crear un sistema d'incentius *externs* per estimular els investigadors a transferir, generant plans de negoci pels grups de recerca que ho necessitessin, en el benentès que l'inflexible marc funcional de les universitat feia impossible una orientació real cap a l'empresa. La Generalitat assumia les inversions necessàries per complimentar aquests plans de negoci, amb compromís d'autosostenibilitat a 3 anys. Uns 80 grups universitaris es van acollir a aquest sistema, inspirat en la Xarxa Steinbeis d'Alemanya, formada per professors universitaris que desenvolupen tecnologies d'interès per la indústria. Al 2008, aquesta xarxa (Xarxa d'Innovació Tecnològica, "Xarxa IT") facturava uns 70 M€. Catalunya disposava d'un dels instruments més sofisticats en transferència tecnològica d'Europa. Però, de nou, la inestabilitat política, la incomprensió de l'instrument ("hi ha massa centres tecnològics") i la despriorització el van portar a la marginalitat. D'aquesta xarxa va sorgir, entre d'altres, el Centre de Desenvolupament de Sistemes i Sensors de la Universitat Politècnica de Catalunya (CD6),

ubicat a Terrassa, i generador de diverses spin-off's en enginyeria òptica, algunes de les quals, com Sensofar, són líders internacionals en el seu camp.

El darrer exemple significatiu de les derives de les polítiques va ser la posta en marxa, al 2001, dels instruments de "capital concepte" o ajuts per noves empreses de base científica sorgides de la universitat o de centres de recerca. Les empreses d'alta tecnologia i alt potencial de creixement són estratègiques en els països líders en innovació. Catalunya, amb contínues inestabilitats, que van significar continus canvis format (ajuts directes, préstecs participatius, préstecs convencionals...) va disposar d'aquest instrument fins al 2010. Això va permetre el creixement d'empreses com Oryzon Genomics (sorgida de la UB, amb seu actual a Cornellà, que ha obert recentment delegació a Boston), o Scytl (sorgida de la UAB, a Barcelona, que ha estat participada recentment per Microsoft). El 2010 l'instrument es va eliminar, sense avaluació, a causa de les restriccions pressupostàries. El 2014, el nou programa "Indústria del Coneixement" impulsat pel Departament d'Economia i Coneixement és una reedició (encara marginal pressupostàriament) d'instruments similars als que ja existien al Departament d'Empresa fins el 2010. La manca de "memòria de sistema" fa que diferents polítiques desapareguin i es reeditin periòdicament sense avaluació de resultats, sense aprendre de l'experiència i sense visió de llarg termini.

f) Una societat que no està sensibilitzada per la innovació

La societat catalana està fortament conscienciada de la importància de la ciència, però no ho està de la innovació. Contínuament, líders científics de primer nivell apareixen en premsa detallant ens important avanços de la ciència catalana. Aquesta política comunicativa és també part essencial de la política científica, i és imprescindible per fomentar una societat madura, amb capacitat crítica i sensible amb el mètode científic.

No ha passat el mateix amb la innovació. Tot i que forma part de la cartera de valors del segle XXI, la innovació no ha generat la mateixa sensibilitat social que la ciència. No hi ha consciència ni orgull de país innovador, com sí passa a Silicon Valley o a Corea del Sud. La premsa no reflecteix els casos d'èxit ni els progressos dels emprenedors o les empreses de base tecnològica al nivell que ho fan amb el món científic (dotat, per una altra banda, d'una connotació altruista molt més acceptada per la societat catalana). Paradoxalment, mentre la ciència és ben acollida per l'opinió pública, el deteriorament en les estadístiques i els rànquings innovadors passa sistemàticament desapercbut en els mitjans.

Però, especialment, aquesta manca de sensibilitat i aquest desconeixement generalitzat del fenomen innovador es manifesta de forma crítica en els organismes empresarials, cambres de comerç i sindicats. Aquests organismes no s'autoidentifiquen com a agents rellevants en el sistema d'innovació. En termes generals, no han interioritzat el rol crític de la innovació en la competitivitat del nou segle. No han desenvolupat un discurs coherent, consistent i amb visió de llarg termini, ni una cartera d'actuacions o serveis de suport (més enllà de serveis d'assessorament o consultoria, que, d'altra banda pot i ha d'oferir el mateix mercat). No han actuat de supervisors dels diferents governs (permetent, impassibles, la inestabilitat de les polítiques). Així, es van signar documents fonamentals pel progrés del país, com els successius Acords Estratègics per la Competitivitat, o el Pacte Nacional per la Recerca i la Innovació (2008, primer intent real de dibuixar un pla de llarg termini per construir un país competitiu i

innovador) , que no han estat respectats pels governs posteriors, sense que ningú des de la societat civil reclami la seva execució o doni comptes de la seva evolució

OUTPUTS: EVIDÈNCIES I RESULTATS DE LES POLÍTIQUES D'INNOVACIÓ

a) Extraordinària productivitat científica: un país amb un nivell de publicacions un 54% superior a la mitja mundial

En el període 2008-2012 els investigadors de les institucions de recerca catalanes (segons Rovira, 2013) van publicar 111 articles a la revista *Science*, i 136 a *Nature* (els dos *journals* científics de més prestigi del món). En els darrers 5 anys s'han publicat 33,38 articles a *Nature* o *Science* per cada milió d'habitants a Catalunya. Per sobre d'Israel (33,38), i molt per sobre d'Alemanya (22,19), França (18,15) o Espanya (10,79).

El sistema de recerca de Catalunya té un impacte (en citacions científiques –vegades que un article científic és citat per altres-) un 54% *superior a la mitja mundial* (ACUP, 2013), i es situa en la 6a posició dins la UE-15. En l'obtenció de recursos competitiu de l'*European Research Council* (ERC), Catalunya és el 2n país de la Unió Europea amb més concessions ERC per població. Les convocatòries ERC es resolen exclusivament per criteris d'excel·lència científica, sense quotes territorials, i han tingut el percentatge d'èxit (relació entre ajuts presentats i atorgats) més baix de l'antic VII Programa Marc Europeu (12%). Els projectes es seleccionen amb sistemes *peer review* (avaluació per parells), en base al seu grau de repte científic, i sense prioritzar camps de coneixement. En el conjunt de les 15 convocatòries llançades, Catalunya ha obtingut 118 concessions: 45 Advanced Grants (investigadors sèriors), 64 Starting Grants (investigadors junior), i 9 Proof of Concept (proves de concepte per comercialitzar la tecnologia). Per davant de Catalunya, només tenen major taxa d'èxit científic Israel i Suïssa (no comunitaris), i Holanda.

b) Caiguda en la intensitat tecnològica del país: la recerca pública no estimula inversions empresarials

L'indicador d'innovació per excel·lència d'un país és la seva inversió en R+D sobre PIB. Aquest indicador contempla la suma de les inversions públiques i privades en R+D, mesurades en relació al PIB. Catalunya va créixer ininterrompudament des del 2001 al 2009, passant d'un 1,04% a un 1,68% (increment del 60%) en 8 anys. Però l'indicador ha caigut des d'aleshores: 1,63% (2010), 1,55% (2011) i 1,51% (2012).

Val a dir que la UE, en el marc de la seva estratègia *Innovation Union*, i a través de tots els seus programes orientats a incrementar la competitivitat del continent (Horizon 2020, RIS3, COSME) insta als estats membres "incrementar les seves inversions estratègiques en aquelles tecnologies que fomenten la competitivitat industrial" (les anomenades KETs, *Key Enabling Technologies*: nanotecnologia, biotecnologia, nous materials, manufactura avançada, fòtonica i aeroespai), per tal d'assolir una inversió del 3% d'R+D/ PIB al 2020. El Pacte Nacional per la Recerca i la Innovació (2008) signat per la Generalitat de Catalunya, juntament amb el conjunt de partits polítics, organitzacions empresarials i sindicats, tenia com a objectiu arribar al 2% el 2010 (objectiu no assolit *encara*). La mitja europea, en aquests moments, és del 2%. A l'Estat

Espanyol, Euskadi, amb una política de recerca no dissociada de la política industrial, ha arribat al 2,1%. Navarra, al 1,9%, i Madrid al 1,82%. A Europa, Alemanya està al 2,9%, França al 2,3%, i el Regne Unit al 1,7%. Xina supera ja el 2%, apropant-se a Estats Units (2,8%). I els líders mundials són Israel (4,5%), Corea del Sud (4,4%) i Finlàndia (4%). Algunes regions de Corea del Sud superen ja el 6%.

En termes absoluts, segons IDESCAT, Catalunya va destinar 2.990 milions d'euros (públics i privats) en R+D el 2013. Incrementar aquesta inversió fins assolir els objectius europeus (3% R+D/PIB), a PIB constant significaria *doblar el nivell d'inversió en R+D actual*, és a dir, caldria una injecció *addicional per any* de 3.000 M€ d'R+D. Òbviament, aquesta injecció addicional només es pot aconseguir *estimulant les inversions privades en R+D*. Un increment d'aquest nivell no passarà espontàniament. En els propers anys serà imprescindible establir les polítiques oportunes per incentivar urgentment les inversions privades en recerca i desenvolupament.

c) Pes creixent de la recerca pública en el mix de recerca del país: un sistema que s'escora cap al sector públic

A Catalunya cada cop hi ha més empleats públics que fan activitats d'R+D, i, proporcionalment, cada cop hi ha menys empreses que desenvolupen activitats d'R+D. La despesa pública en R+D al 2002 era de 516 M€, mentre que la privada era de 1.112 M€. Deu anys més tard, la despesa pública ascendia a 1.308 M€, mentre que la privada era només de 1.682 M€. És a dir, *mentre la despesa pública s'incrementava en un 250%, la despesa privada només ho feia en un 50%*.

La UE considera que un sistema d'innovació està equilibrat quan la relació entre l'esforç públic i el privat guarda la proporció 1:3 (33% inversió pública, 66% inversió privada). Aquesta és la proporció que existia el 2002. El 2012, la proporció s'ha esbiaixat a favor del sector públic fins a representar un 44% públic versus només un 56% d'esforç empresarial. Val a dir que en els països de referència, la tendència és inversa: s'incrementa progressivament el pes del sector privat en l'R+D. Segons dades d'EUROSTAT, a Alemanya significa el 67%, a Dinamarca el 65%, a Estats Units el 71% i al Japó el 77%

Hom pot argumentar que, mentre el sector públic ha fet un gran esforç i ha triplicat les seves inversions, el sector empresarial no ha fet el mateix. Efectivament, a Catalunya, com a Espanya, durant uns anys, el capital privat va anar en gran mesura a sectors especulatiu. No obstant, també és cert que bona part de les inversions en recerca pública han estat destinades a projectes sense relació amb el teixit productiu, i, per tant, han estat incapaces de despertar inversions complementàries empresarials. No oblidem que una de les finalitats de les polítiques públiques d'innovació és, precisament, *estimular l'R+D empresarial*. La política pública no ha creat les condicions de contorn per estimular les inversions privades en R+D. Les empreses, especialment les petites, perceben les activitats d'R+D com massa incertes i amb retorns massa allunyats en el temps. Per això, opten per assignar recursos a projectes de més curt termini. Aquest és el concepte de "*fallada de mercat*" (tendència a invertir de forma subòptima en R+D, encara que aquest tipus d'activitat sigui socialment i econòmicament desitjable per un país competitiu).

D'altra banda, cal tenir en compte que els beneficiaris de les polítiques de recerca (les d'innovació, com hem vist, han tingut uns recursos negligibles) han estat de forma gairebé exclusiva les universitats i centres de recerca, per alimentar els seus programes interns de treball, sense prioritització d'àmbits de coneixement. Hom podria preguntar-se, també, què hagués passat si s'haguessin prioritzat de forma sistemàtica els àmbits de coneixement més relacionats amb la indústria, o si els beneficiaris de part de l'esforç públic haguessin estat directament les empreses, amb la condició de complementar les inversions, sense renunciar a l'excel·lència dels projectes, i subcontractant agents del sistema científic per projectes concrets orientats a generar productes competitius globalment, que indueixin creixement econòmic i ocupació.

d) A Catalunya hi ha la meitat d'empreses innovadores que fa deu anys

Les empreses que declaren que fan activitats d'innovació, segons IDESCAT, han caigut en un dramàtic 45,3% en una dècada. Si al 2002 hi havia 7.225 empreses considerades estadísticament innovadores, al 2010 eren només 5.334, i al 2012, 3.951. Si bé aquesta disminució en la base d'empreses innovadores s'explica bàsicament per la reducció d'inversions empresarials en maquinària i equipaments a rel de la crisi, el número d'empreses que declaren explícitament que disposen de departaments d'R+D interns no ha variat en deu anys (1.810 al 2002, 1.875 al 2012), mentre que aquelles que declaren subcontractar R+D a agents externs s'ha reduït de 1.020 al 2002 a només 878 al 2012.

Respecte al total d'empreses, la màxima proporció d'empreses innovadores en la sèrie històrica de la darrera dècada la trobem al 2006, quan el 29'7% d'empreses declaraven realitzar activitats d'innovació, mentre que al 2012 només un preocupant 14,4% d'empreses declara realitzar activitats innovadores. La crisi, i la manca de polítiques contracíclics d'estímul, han fet que la base d'empreses innovadores del país es redueixi pràcticament a la meitat de la que existia al 2006.

e) Més exportacions, de menys valor afegit

En el període 2008-2012, l'ocupació en sectors d'alta tecnologia (INE) ha caigut un 15%, passant de ser un 11,3% a un 9,5% del total de l'ocupació. Segons les darreres dades IDESCAT, el segon trimestre del 2014, l'economia catalana va exportar productes industrials per valor de 14.290 M€. Deu anys abans (2004), aquesta xifra era de 9.588 M€. No obstant, la proporció d'exportacions de productes de nivell tecnològic alt (productes farmacèutics, informàtics, electrònics i òptics) ha passat en 10 anys de ser el 12,1% del total a només el 9,7%. Les exportacions de nivell tecnològic mitjà (productes químics, equips elèctrics, maquinària o vehicles) han passat del 52,5% al 50,9%. Per contra, les exportacions de nivell tecnològic mig-baix (cautxú, plàstics, productes metàl·lics) s'han incrementat d'un 12,9% a un 14,4%, mentre que les exportacions de productes de nivell tecnològic baix (alimentaris, tèxtil, cuir, calçat i fusta) han crescut del 19,9% al 23%. L'economia catalana, doncs, exporta, però en un tall d'exportacions més *low cost*, i menys tecnificat que fa deu anys.

f) Patents: una quarta part que a Alemanya

Catalunya ha perdut el liderat en la sol·licitud de patents estatals (IEC, 2013)), passant de significar el 20,7% (2007) al 17,4% (2012), sent superada per Madrid. Cal, no obstant, tenir en compte que el total de les patents del CSIC (Consell Superior d'Investigacions Científiques, dependent de l'Estat) s'imputen a Madrid. Tanmateix, la caiguda de les sol·licituds en el període estudiat és del 20,8% a Catalunya. El número de patents per milió d'habitants (FCR, 2014) és de 75,8, atípic d'un país amb tradició industrial i bon nivell de recerca, molt lluny de les 319,9 d'Alemanya, les 148,2 de França o les 136,5 d'Israel. Si el nivell científic català és similar, o fins i tot superior a l'israelià en termes de qualitat de les publicacions, el nombre de patents és la meitat que a Israel (país de la mateixa dimensió, població i PIB que Catalunya).

g) Caiguda en els índex de competitivitat regional

No som una regió líder en innovació, ni tant sols *follower*. Catalunya ha caigut enguany a la consideració de regió innovadora de 3er nivell (*moderate innovator*). El 2013 estava a 2on nivell (*innovator follower*) segons el *Regional Innovation Scorecard*. A l'Estat Espanyol, només País Basc i Navarra, amb polítiques industrials i de recerca integrades i orientades a construir un país industrialment competitiu, mantenen les seves posicions i s'acosten a les regions líders.

D'altra banda, segons el *Regional Competitiveness Index (2013)*, Catalunya es situa en la posició 140 de 260 regions europees quant a la seva capacitat innovadora. En 4 anys ha perdut 16 posicions (des de la 124) molt lluny del lideratge que podríem esperar per una regió de marcada tradició industrial i capacitat investigadora, i pateix una gravíssima caiguda en el índex global de competitivitat des de la posició 103 a la 142 en el període 2010-2013, ni més ni menys que 39 posicions.

CONCLUSIONS

Catalunya és una de les poques regions industrialment desenvolupades d'Europa que no ha tingut una estratègia real d'innovació en els darrers 15 anys. La política d'innovació, que havia d'integrar les lògiques del sistema ciència-tecnologia-empresa s'ha mantingut fragmentada e inestable al llarg de la darrera dècada. Implícitament, el model d'innovació del país s'ha construït sobre una sola dimensió (la ciència), en el supòsit que invertint en ciència d'excel·lència en instituts públics, el canvi del model productiu es produiria espontàniament. Però quinze anys després de l'inici del desplegament d'una política científica d'excel·lència, no hi ha indicis d'aquest canvi, ni perspectiva de que es produeixi a curt termini.

La conclusió és que l'esforç públic per impulsar la ciència a Catalunya no ha induït inversions empresarials en R+D. L'aposta catalana d'impulsar centres de recerca d'elit, cercant l'excel·lència definida en clau científica, i mesurada segons les publicacions obtingudes en els circuits de recerca internacionals ha estat incompleta. No ha estat degudament complementada amb actuacions industrials, de transferència tecnològica i desenvolupament de clústers d'alta tecnologia. I el model resultant genera dubtes raonables. És coherent que Catalunya superi a Alemanya en publicacions científiques per habitant, tenint gairebé 600.000 aturats? Té sentit fomentar un model de generació de coneixement sense destinar recursos a injectar aquest coneixement al teixit productiu? Induirà aquest nivell de generació de coneixement un canvi real i espontani, del model productiu? En quin termini? I a quin cost?

L'escenari resultant és el d'un sistema d'innovació fragmentat en compartiments estancs: per una banda, el subsistema de recerca públic, amb una potent Xarxa de Centres de Recerca (CERCAs), que han mantingut els seus nivells de finançament basal malgrat la reducció dels pressupostos públics, i que es posiciona com un referent d'èxit i actiu de país per la seva productivitat científica i efecte atractiu de més recursos de recerca públics. Per l'altra, el subsistema de recerca privat, desconnectat del primer, que segueix una dinàmica pròpia i decreixent, molt debilitada per la crisi, l'estímul públic del qual és inexistent i on les empreses (fonamentalment PIMEs) opten per competir en preu i desmantellen les seves incipients estructures d'R+D.

No hi ha, doncs efecte multiplicador de l'esforç públic en el món privat: cada euro d'esforç públic català en R+D+I es destina a finançar projectes públics en entorns públics, generant un cercle cada cop més difícil de trencar: a major sofisticació de la recerca pública, més allunyada està de la indústria i més difícil és que aquesta s'interessi per la primera. No s'ha creat una cadena de valor de transferència de coneixement, i la crisi ha fet pràcticament desaparèixer els agents intermediaris (com els centres tecnològics). Mentre el món es mou al ritme de la innovació oberta i proposa enfocaments de construcció d'ecosistemes i polítiques compensades en generació i absorció de coneixement, a Catalunya el plantejament subjacent ha estat d'innovació lineal, amb lògica dominant *science-push*, i sense estímuls a la demanda.

Tanmateix, cal ara no confondre missatges. Dir que el sistema és incomplert no significa posar en qüestió un sistema científic que ha donat uns excel·lents resultats, sinó fer evident que no es pot construir un sistema d'innovació que indueixi una dinàmica de creixement econòmic basada en la tecnologia i el valor afegit *només* a partir d'universitats i centres de recerca d'alt

nivell. Seria un gravíssim error posar en qüestió les estructures científiques creades, que s'han de protegir com un actiu indiscutible de país. Però és també un error gravíssim persistir en la marginalitat de les polítiques complementàries. Sense una actuació pública decidida, consistent i coherent en el temps en el costat de la demanda, el *gap català* anirà aprofundint-se i, en darrera instància, els grans perjudicats seran els propis centres de recerca, que veuran frustrada la seva vocació d'activació d'una autèntica economia del coneixement.

La fotografia que surt de l'anàlisi dels recursos, les estructures, i les estratègies emprades és la d'un país que ha destinat la pràctica totalitat dels seus esforços a generar coneixement d'alt nivell, sense les necessàries polítiques de transformació d'aquest coneixement en avantatges competitiu empresarials, esperant que el mercat es responsabilitzés d'aquest fet. És la fotografia d'un país que ha fet excel·lent política científica, però molt dèbil política industrial. D'un país que ha desenvolupat sofisticades polítiques d'oferta, però no les ha compensat amb sostingudes polítiques de demanda. Un país on la societat civil demana més i millors científics, pensant que espontàniament es generaran, a través seu, llocs de treball d'alt valor afegit. Un país, en definitiva, que ha protegit les emergents illes científiques d'excel·lència, però on l'austeritat i la crisi han acabat de desmantellar l'incipient sistema d'innovació.

RECOMANACIONS

És imperatiu compensar les polítiques d'oferta i de demanda per aconseguir desenvolupar un sistema d'innovació eficient i, de forma inherent, un país competitiu globalment. Per això, seria necessari:

a) Consolidar i reforçar les polítiques d'excel·lència científica.

No podem renunciar a les bases construïdes. Les polítiques que han donat èxit s'han de mantenir. Especialment, basades en el programa CERCA (Centres de Recerca de la Generalitat) i ICREA (atracció de talent científic internacional). Sota els principis d'autonomia, internacionalització, competitivitat i excel·lència en l'assignació de recursos.

b) Activar els processos de transferència tecnològica universitària, amb instruments específics

La Xarxa de Centres d'Innovació Tecnològica (Xarxa IT), inspirada en el model *Steinbeis* alemany, és una iniciativa excel·lent, orientada a potenciar la comercialització de tecnologia universitària per tal de generar nous models de referència de professors-emprenedors i estimular el canvi universitari mitjançant efecte imitació. Estructurar processos de transferència en la universitat no és senzill, doncs cal garantir la repetibilitat dels serveis, la seva qualitat i els oportuns sistemes de màrqueting, vendes i atenció al client. Dels 82 grups universitaris homologats i incentivats per incrementar la seva funció de transferència al 2010, s'ha passat a poc més de 50 en l'actualitat. L'objectiu hauria de ser estendre la xarxa a tants grups de transferència com fos possible, o aconseguir que tots els grups de recerca homologats per la Direcció General de Recerca, a l'hora, obtinguessin incentius per iniciar els seus processos de transferència.

b) Reforçar els agents intermedis en la cadena de valor de la tecnologia

Els centres tecnològics són fundacions privades sense ànim de lucre, participades majoritàriament per empreses en els seus òrgans de govern, i que tenen com a missió recolzar les activitats d'R+D dels clústers locals. Els sis Centres Tecnològics Avançats presents a Catalunya, malauradament, han patit reduccions dramàtiques en les seves partides pressupostàries, així com en els sistemes d'incentius a l'R+D empresarial (a nivell català i espanyol), la qual cosa ha generat una caiguda substancial d'ingressos en els centres per projectes d'R+D amb PIMEs en els darrers anys, que comprometen seriosament la seva viabilitat. És urgent establir les polítiques de centres, oferint mecanismes de finançament basal fiables, que han d'arribar al 30% del seu pressupost. Els estàndards estan ja definits a nivell internacional. Un mecanisme de finançament i de gestió per objectius (penetració en PIMEs, base de PIMEs amb les que es treballa, efecte multiplicador dels recursos, inversions empresarials induïdes) és imprescindible. El model: la xarxa de centres Fraunhofer alemanys.

c) Potenciar el canal *technology-push*, impulsant la valorització de tecnologia i la creació i creixement d'empreses de base tecnològica.

Passar de la investigació científica (plasmada en "*papers*" internacionals) a la patent, la primera mostra de producte, o la demostració de l'escalabilitat industrial del procés, té un cost

que l'investigador normalment no pot cobrir. El mercat, tampoc ho cobreix, pel comentat efecte de fallada (la tecnologia està tan immadura que no és atractiva pel mercat). De la mateixa manera, els primers anys de vida de les *start-up's* (empreses d'alta tecnologia i gran incertesa en el model de negoci, sorgides d'entorns científics) són de molt alt risc i difícilment algú estarà disposat a cobrir-los financerament (excepte els *fools, friends and family*: familiars i amics de l'entorn més proper). No obstant, arrencar sistemàticament iniciatives d'aquests tipus ha de constituir una prioritat nacional, de base probabilística: la taxa de mortaldat és molt elevada, però per les característiques d'aquestes empreses, poden sorgir autèntics fenòmens internacionals. Per aquest tipus d'emprenedor calen instruments financers específics tals com el préstec participatiu: si el projecte fracassa, el risc es comparteix entre l'emprenedor i l'administració. Si és un èxit, l'administració recupera el préstec, amb tipus d'interès superior als del mercat. Tenint en compte la taxa històrica d'aparició en el sistema d'innovació de *start-up's* de base científica (unes 40 per any), amb pressupostos anuals de l'ordre de 20 M€ seria suficient per cobrir les fases *early-stage*, on el mercat difícilment invertirà.

d) Desenvolupar clústers d'alta tecnologia

Per incrementar els pes dels sectors d'alta tecnologia, i injectar ciència a la indústria, el programa de Nuclis Estratègics d'Innovació Tecnològica va ser un instrument de referència. Aquest programa recolzava projectes d'alta tecnologia de consorcis industrials, amb subcontractació de centres de recerca i centres tecnològics, i va demostrar un extraordinari efecte multiplicador al llarg dels anys 2008-2010, mobilitzant més de 269 M€ d'inversió empresarial *ex-novo* en projectes de molt alta qualitat científica, desenvolupats per empreses,, amb una aportació de només 51 M€ per part de la Generalitat. Aquests volums d'inversió ja tenen incidència estadística en els indicadors regionals d'R+D. Com hem dit, *només s'assolirà l'objectiu del 3% d'inversió en R+D sobre PIB amb instruments d'aquests tipus*, de marcat efecte multiplicador.

Un segon objectiu era que els consorcis formats formessin relacions de confiança que anessin més enllà del projecte en curs, clusteritzant (generant interconnexions) els centres de recerca i tecnologia locals amb el seu entorn empresarial. Aquest és un mecanisme excel·lent de desenvolupament de clústers d'alta tecnologia, amb fort efecte multiplicador, que cal recuperar. Amb un pressupost de 50 M€ anuals es poden mobilitzar projectes industrials amb inversions de 150 M€ (la qual cosa significaria un increment anual del 5% en la intensitat tecnològica del país, mesurada en R+D/PIB)

e) La necessitat d'un CDTI català: l'agent clau que manca al sistema

No obstant, si volem recuperar el temps perdut, i situar-nos ràpidament al nivell exigut per Europa, hi ha un element crític que pot fer de Catalunya una autèntica potència innovadora global. *És necessària i urgent la constitució d'un fons estratègic, amb un horitzó d'uns 1.000 M€ anuals destinats exclusivament a l'impuls a projectes industrials d'alta tecnologia*, per activar les inexistentes polítiques de demanda (creació i absorció de tecnologia per part de les empreses). Un fons que estaria gestionat per una agència tipus CDTI (Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial), autèntic agent impulsor de la innovació que ha existit en els darrers anys a l'Estat Espanyol, que recolzaria projectes *industrials* avaluats en rigorosa clau científica.

Per això caldria una estructura dedicada i especialitzada, *un autèntic banc de la innovació*, a imatge del MATIMOP israelià, que incorporés en la seva governança, quelcom similar a la *Chief Scientific Office* israeliana, una oficina científica independent, de rang ministerial, encarregada de la selecció dels projectes industrials de major repte científic i tecnològic (per tant, amb majors barreres d'entrada a la competència) i major impacte en l'economia local. Aquest és el element clau que manca en el sistema. Israel ho té (MATIMOP), Finlàndia també (TEKES), i la resta d'ecosistemes innovadors líders (USA, Corea del Sud, Alemanya, Suècia, Suïssa) destinen recursos proporcionalment similars al finançament de projectes empresarials d'alta tecnologia que el mercat no finança espontàniament.

Aquests recursos es destinaries a trencar la fallada del mercat, i a incentivar i finançar projectes industrials competitius de molt alt risc tecnològic, consorciats amb centres de recerca, universitats i centres tecnològics, orientats a generar productes líders globalment, i cofinançats per la pròpia indústria. Els projectes serien addicionals sobre els que el mercat genera de forma espontània, i de marcat caràcter transformador, aspirant a liderar tecnologies clau per la competitivitat industrial. Aquesta quantitat (1000 M€) induiria un efecte multiplicador per coinversions empresarials (*matching funds*) de 1 a 4, i generaria, per tant, 4000 M€ addicionals en inversió en R+D anual, arrossegant a més al conjunt d'agents de l'ecosistema en l'execució d'aquests projectes. 4000 M€ anuals d'inversió en R+D en sectors d'alta tecnologia ens situarien per sobre dels objectius europeus d'innovació (al voltant del 3,5% d'R+D/PIB). Amb aquesta estratègia, sostinguda en el temps, en 10 anys consolidaríem potents sectors industrials biotecnològics, fotònics, TIC, de nanotecnologia, de manufactura avançada, de microelectrònica i de nous materials. Tindríem un dens teixit de coneixement, sense discontinuïtats entre indústria i ciència, disposaríem d'un fort lideratge industrial en alta tecnologia, i d'una vibrant comunitat de start-ups de base tecnològica disposades a créixer i conquerir el món econòmic global. Aquest és exactament el camí que han seguit Finlàndia, Israel o Corea del Sud.

És una entelèquia? Depèn de la voluntat per aconseguir-ho i de la nostra ambició de lideratge en l'escenari global. Països amb demografia, PIB i població similar a Catalunya ho han aconseguit, partint en molts casos de situacions pitjors, fent de la innovació una estratègia-país. És cert que els comptes públics estan en una situació precària, però també és cert que els recursos econòmics necessaris no són tan elevats. 1.000 M€ són només un 3'1% del pressupost de la Generalitat (31.862 M€), el 5% del dèficit fiscal català, el 7,1% del rescat de Catalunya Caixa (14.000 M€), la facturació d'alguna empresa mitjana catalana o el doble de l'Obra Social de La Caixa. ¿No està a les nostres mans reservar aquesta quantitat per crear un model econòmic preparat per liderar el segle XXI? ¿No és absolutament prioritari combatre l'atroç atur que estem patint i desenvolupar agressives polítiques de creixement? Aquesta estratègia, d'altra banda, no té perquè generar dèficit: els incentius es concedirien supeditats a obtenir retorns (royalties) sobre aquells projectes que tinguin èxit, realimentant i fent el fons autosostenible a mig termini.

f) Governança: la necessitat d'integrar les polítiques en una única política de competitivitat

El rol de l'administració pública és determinant en la configuració d'un país innovador. Però mentre s'entenguin les polítiques de recerca i d'indústria com dues realitats disjunctes i

inconnexes (o connectades només per voluntarismes transitoris), el país no evolucionarà cap a un model competitiu basat en el coneixement. Cal integrar les dues polítiques en una de sola, amb objectius comuns: assolir les màximes cotes d'excel·lència científica possibles a l'hora que s'estimula la recerca industrial i s'incrementa el pes dels sectors d'alta tecnologia i l'ocupació derivada. La política de recerca no pot tenir un objectiu prioritari de publicar al màxim nivell, ni la política industrial ha de conformar-se en l'acompanyament institucional a les decisions del mercat. Els dissenys del mercat no tenen perquè estar alineats amb la competitivitat dels països en el mig termini. I ambdues polítiques han de seguir un pla director, pactat amb la societat civil, i inviolable discrecionalment. Cada nou responsable polític ha d'executar una petita part d'aquest pla director –la corresponent al seu cicle polític-, no canviar-lo. I la societat civil ha de ser el garant de la seva continuïtat i avaluació.

Catalunya té les bases per esdevenir potència innovadora internacional: estructura industrial, tradició emprenedora, creativitat mediterrània, ciència de frontera i una capital atractora de talent, però cal compromís de recursos, visió global (no departamental), i una estratègia de llarg termini amb consens i implicació de tots els agents.

BIBLIOGRAFIA

ACUP, Informe de Recerca i Innovació de les Universitats Públiques Catalanes, 2013.

<http://www.acup.cat/noticia/lacup-presenta-l%E2%80%99informe-d%E2%80%99indicadors-de-recerca-i-innovacio-de-les-universitats-publicues-catalunya>

Catalunya, pol de Coneixement del Sud d'Europa

http://universitatsirecerca.gencat.cat/web/.content/home/02_serveis_i_tramits/publicacions/publicacions_sobre_el_sistema_duniversitats_i_recerca_a_catalunya/docs/cat_pol_coneixement_sud_europa.pdf

CERCA, Centres de Recerca de la Generalitat, Memòria 2013.

http://cerca.cat/wp-content/uploads/2014/07/Memoria2013_corporativa_final.pdf

Council for Foreign Relations, USA: Promoting innovation through R+D,

<http://www.cfr.org/innovation/promoting-innovation-through-rd/p29403>

CORDIS, Community Research and Development Information System:

http://cordis.europa.eu/catalonia/rdi-policy_en.html

Diputació de Barcelona, "Els sistemes d'innovació comarcals a la província de Barcelona: Elaboració d'un índex sintètic comarcal 2009-2012".

EUROSTAT, R&D expenditure statistics (2014):

http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics_explained/index.php/R_%26_D_expenditure

ESADE, 2009,

<http://www.esade.edu/grados/eng/multimedia/news/viewelement/105861/141/barcelona-could-soon-become-boston-of-europe-for-international-talent-attraction>

+Indústria: Propostes per a un Nou Impuls a la Indústria a Catalunya (2013):

<http://paginadelrector.ub.edu/wp-content/uploads/2013/07/PROPOSTES-+-INDUSTRIA-FINAL.pdf>

Informe OCRI, Anàlisi del Sistema català d'R+D+I (2010):

http://www.gencat.cat/diue/doc/doc_83788026_1.pdf

Institut d'Estudis Catalans, <http://blogs.iec.cat/observatori/2014/09/04/la-generalitat-de-catalunya-destina-un-337-del-pessupost-a-financar-activitats-drdi/>

Institut d'Estudis Catalans, <http://blogs.iec.cat/observatori/2013/02/14/catalunya-deixa-de-ser-capdavantera-en-les-sol%C2%B7licituds-de-patents-nacionals/>

Institut d'Estudis Catalans, <http://blogs.iec.cat/observatori/2013/09/26/catalunya-continua-al-capdavant-de-les-erc-advanced-grants/>

Invest in Catalonia: www.catalonia.com

National Network for Manufacturing Innovation (<http://manufacturing.gov/nnmi.html>).

Recercat, Butlletí Electrònic de la Recerca a Catalunya:

http://www.gencat.cat/economia/ur/butlleti/recercat/web/79903124/79903124_detail_15885268.html

Regional Competitiveness Index, 2013

http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/studies/pdf/6th_report/rci_2013_report_final.pdf

Regional Competitiveness Index, 2010.

http://first.aster.it/pubblicazioni/EU_Regional_Competitiveness_Index_2010.pdf

Rovira, Lluís, Director i-CERCA, <http://lluisrovira.cerca.cat/tag/produccio-cientifica/>