

Catalunya i la tecnologia com a fet cultural: adequació de l'ensenyament tecnològic universitari

Discurs llegit el 4 de novembre de 1982
en la sessió inaugural del curs 1982-1983

ENRIC RAS I OLIVA
Membre de la Secció de Ciències

Sempre he estat altament respectuós amb el temps d'altri. Sóc conscient del privilegi que és viure, bé sigui amb el goig de l'acció, de la creació, o passivament tot fruïnt del luxe que és la cultura o la contemplació de la natura. Sé que mai no podré retornar-vos els minuts que us prenc. És el meu problema!

Comprenc que en aquest acte em cal sortir de la closca de la meva especialitat estricta. Forçat a triar, l'opció ha estat pel preocupant fet cultural que és la tecnologia respecte a Catalunya.

M'agradaria de poder justificar l'oportunitat del tema, i no ho crec difícil. Una altra cosa és l'encert que jo pugui tenir en tractar-lo, especialment considerant la limitació del temps disponible. Això m'obliga a la concisió i a recórrer a esquemes i imatges mancats de matisos, quan fins ara la característica del progrés ha estat la complexitat creixent.

En plena crisi de la cultura occidental, la majoria dels països han entrat en un túnel del temps de negror generalitzada. Però recordem que crisi segons l'accepció etimològica grega (*krisis, κρισις*) és decisió. Hom pot

viure en crisi permanent sense que això suposi necessàriament malaltia. La malaltia prové sovint de l'acumulació de problemes per ajornaments de decisions. Fet que s'agreuja amb el ritme accelerat del progrés. Aquest, degut, en bona mesura, al factor tecnològic. Curiosament, en els diccionaris actuals la primera accepció de crisi és mutació en una malaltia. Evidentment l'etimologia ens dona lliçons de la natura de l'esperit humà.

Plantegem-ho ja d'antuvi: avui se sap que tant els individus com els pobles tenim grans reserves potencials de creació i de voluntat adormides que és saludable de posar en acció. Si la nostra gent se'n convenç, haurem trobat un recurs per a combatre la degradant angoixa dels temps que vivim. Certament cal educar la capacitat d'adaptació al canvi. I decisió i seny per tal d'esquivar paranys: però sense riscos no hi ha progrés. Crec, doncs, adient de parlar-ne davant un auditori diversificat i significatiu com el present, perquè l'esdevenidor depèn, essencialment, del capteniment col·lectiu del país.

Quants cops he sentit sentenciar, amb simplisme, que Alemanya l'han feta els enginyers. Error! Ha estat un poble instruït que ha constituït una bona terra de cultiu per al desenvolupament tecnològic, i no solament el tecnològic.

Em plau l'exercici de defugir l'egocentrisme, però sóc conscient de no poder-lo excloure. Per allò de les dites i qui les diu, haig de fer una confessió: en visitar Florència m'envaeix un goig que em penetra per tots els porus, els pulmons semblen voler esclatar. Sapigheu, doncs, que en veure un centre fabril en activitat, que dona treball, que fa i res no demana, sento un goig semblant. Una indústria és una realitat cultural vivent, que vibra de joventut o lluita contra la decrepitud, i sovint, com l'art, és manipulada per mercaders o marxants. Com qualsevol manifestació cultural, pot ésser contaminant. Ah! No espera l'elogi; però deixeu-me que, per haver-hi conviscut tota una vida, per un cop li'n dediqui un jo. No sóc, però, un tecnòcrata, o voldria no ser-ho.

La tecnologia, fet cultural. Del canvi imprevisible

És prou reconeguda la participació creixent de la tecnologia dins la cultura occidental. Són molts els retrets que li fan, i no pas perquè no hagi assolit, en general, les fites parcials que se n'esperaven, ja que, en molts aspectes, les ha ultrapassades. Principalment, els blasmes provenen del mal ús que sovint se n'ha fet. Per què no dir-ho? El procés tecnològic, en tants períodes exponencial o amb realimentacions, ofereix creixements atzarosos, en ocasions amb característiques canceroses. També és un fet observar que un problema resolt en crea sovint d'altres (complexitat creixent). Com ho és el fet que a major volum de coneixement científic correspon més superfície fronterera amb l'ignot (conscienciament).

Mai la humanitat no ha acumulat tants problemes. No és una aprensió, és realitat! La velocitat amb què ara ens envesteixen nous problemes no és sinó la mateixa velocitat, però

de signe contrari, amb què la tecnologia progressa acceleradament vers el seu encontre. Som nosaltres els qui ens aboquem precipitadament sobre els problemes nous.

En un altre temps, l'home podia arranjar-se amb les normes de vida dels avantpassats. Fa ben pocs anys, amb extrapolacions generalitzades, hom creia, vanitosament, de poder preveure i planificar l'esdevenidor. Avui sabem que el mètode no és de fiar per les mutacions i trencaments de ritmes, per crisis impensables. Ben altrament, cal comptar amb la imprevisibilitat del futur, també accentuada pel procés accelerat de la història. Al final del segle, per al qual ja cal que ens preparem, estarem davant problemes ara desconeguts o quantitativament inesperats. I la qüestió és que en diversos aspectes ens cal planificar per a un termini de quinze o vint anys amb tecnologia avui ja verificada, o acceptar un risc major.

El fet és que amb la ciència dominem un potent enginy però, voltats d'incertesa, no sabem vers on guiar-lo. La tecnologia, abassegadora, domina la natura, però aquesta emmalteix en no ser-li reconegudes les seves lleis.

És, doncs, contraproductiu l'avenç científicotècnic? El nostre prestigiós col·lega de l'Institut, Dr. Margalef, digué: «la ciència pot ampliar la llibertat però no pot reduir la nostra responsabilitat ni com a individus ni com a col·lectivitat». Aquí hi ha dos mots clau: llibertat i col·lectivitat. Essent així, el valor llibertat fa poc atractiva l'elecció de deturar el progrés científicotècnic, idea que cal no confondre amb la del creixement nul, que alguns proposen, o amb la de la simplificació de la vida que tants abonen. S'està evidenciant, això sí, que la societat ha de canviar. Realment ja som en el canvi, bé que els millors homes confessen que no saben on porta. En un punt hi ha concordança, en l'assoliment imprescindible de la responsabilització de la col·lectivitat, l'altre mot clau! I és això que fa pessimistes a molts.

El 1974, Giscard d'Estaing declarà: «El món és desgraciat perquè no sap on va i perquè intueix que si ho sabés descobriria que va a la catàstrofe.» Peccei, president del Club de Roma, hi remarca un doble error: d'una banda presentar una situació sense sortida, de l'altra insinuar que la ignorància és bona per a alleugerir mals socials.¹

A la tesi pessimista cal encarar-hi l'optimista que, com al segle passat, dóna confiança a la ciència i a les aplicacions que en resulten. Se'ns diu: actualment hi ha més investigadors en acció que en totes les èpoques precedents aplegades; els processos innovadors s'interaccionen; els bancs de dades i la informàtica augmenten el potencial humà d'una manera que fa pocs decennis no es podia ni pensar; sorgeix la *robòtica* ja en expansió; i quant més no s'està fent amb un abast imprevisible, com és ara en el camp de la biotecnologia!

L'antropòleg català Raimon Panikkar ens parla de l'home prehistòric, amb consciència de passat, de l'home històric, amb consciència de futur, de velocitat, i de l'home transhistò-

1. PECCEI, A., *Testimonio sobre el futuro. Reflexiones del Presidente del Club de Roma*, Madrid, 1981, p. 129.

ric amb un nou grau de conscienciament. Si el primer gran pas fou possible, per què no creure en la possibilitat del segon, davant la necessitat que hi empeny? Ni tan sols amb informació no reaccionarà l'instint col·lectiu?

El tema atrau com un abisme, però no em sento cridat a endinsar-me en aquest quòdlibet. He de prendre posició i penso que, com a poble demogràficament petit que som, ens cal seguir la sort d'Europa, bé que influint-hi. Fa ben poc, el demògraf català del nord Dr. Sauvy, amb un optimisme per al qual l'edat no fou obstacle, digué:² «el camí és clar: consisteix enterament en el retorn a la juvenesa [...]. Tots hem de lluitar, sobretot a les universitats, perquè es faci plena llum damunt els mals que ens soscaven i que es poden resumir en un de sol: l'envelliment. Unim tots els nostres esforços per enfilat el camí oposat, el camí de la vida.»

Però, siguem realistes, cal que ens preguntem si el conscienciament és una maduració que envelleix i, eventualment, quin pot ésser el guariment del mal.

La desocupació

Res no hem dit de la desocupació, i som davant un problema molt afectat per la tecnologia.

És sabut que, al segle passat, els obrers francesos destrossaren amb els seus socs, *sabots*, els telers nous que els deixaven sense feina. I així crearen, sense saber-ho, el mot *sabotage*.

Això em porta a un camp que no és ben bé el meu. Però necessàriament i resumida cap parlar-ne. Problema vell que, amb el procés tecnològic creixent, pren caires nous. Per tal d'encarar-lo amb la deguda autoritat, ho faré basant-me en la conferència que, el maig del 1980, pronuncià a Barcelona el Premi Nobel d'Economia Wassily Leontief. Això té l'avantatge de possibilitar l'esmena de qualsevol falòrnia o involuntària atribució falsa que jo li pugui fer. Aquell qui hi estigui interessat, pot recórrer a la publicació que de la dissertació feu, amb l'original en anglès, la Caixa d'Estalvis de Catalunya.

Recordem Leontief com a director de l'Institute for Economic Analysis de la Universitat de Nova York.

Amb la introducció dels ordinadors i amb l'automatització de la indústria no solament s'anirà substituint el treball físic sinó també funcions intel·lectuals. Durant molt de temps la *desocupació tecnològica* s'ha resolt amb reducció de la jornada laboral i amb el creixement del nivell econòmic de la vida. En cent anys es passà de setanta hores setmanals a quarantadues. Però, d'ençà de la Guerra Mundial, la jornada ha disminuït ben poc. Cal afegir que, amb la crisi, actualment quasi no augmenta el nivell de vida, ni consegüentment tampoc el consum.

2. Discurs d'investidura de doctor *honoris causa* per la Universitat de Barcelona, el 9 de juny de 1982.

Una possibilitat de combatre la desocupació, ens diu Leontief, és de crear nous llocs de treball, però, afegeix, fa seixanta anys calien uns 10.000 \$ per donar feina a un treballador i ara en calen uns 60.000 (òbviament es refereix als EUA).

Hi ha, d'altra banda, l'exigència creixent de la qualitat de la vida, en particular de combatre la contaminació. Leontief explica que determinada foneria de coure representà, als EUA, la inversió de 450 milions de dòlars, una tercera part dels quals, 150 milions, es destinaren a equips anticontaminants. Amb tot això hom donà ocupació a cinquanta obrers. Fa l'afirmació: «Si intentem de resoldre el problema de la desocupació tecnològica amb indústria, haurem de cobrir tot el món de fàbriques i aleshores el problema serà qui consumirà tots els productes fabricats.»

Torna a tenir sentit l'opció de parar el progrés tecnològic? Això, fins ara, ha topat amb el sentit innat de l'home vers l'avenç on sigui possible. I si un país frena i l'altre no, diu Leontief, les conseqüències són previsible. Recreix el pessimisme...? Diguem, però, que la qüestió no és de frenar el progrés, és d'adequar-lo.

Paradoxalment, són tants els problemes i l'obra que al món cal endegar, que la feina és inexhaurible. Som davant una qüestió de reordenament només soluble per l'educació. Si perillosa és la desocupació, regardós és l'oci; únicament és solució el lleure enriquidor o creatiu. No n'és l'estancament del potencial humà, ben altrament, no li mancarà treball al poble que sàpiga desfermar-lo. El treball crea feina.

Busco concentrar-me en allò específic del nostre país però no puc evitar d'enquadrar-ho en un marc més ampli. Això m'obliga a examinar, mal que sigui amb un parell de llambregades, el debatut problema de

Les dues cultures

*El jove ha passat, de tenir-hi fe,
a tenir por del futur.³*

Thomas Forstner

L'escissió en cultures humanista⁴ i científicotècnica és palesa, especialment des que al segle passat es produí la separació de béns, atribuïble al creixent enriquiment d'ambdues cultures. Principalment la segona, pel fet d'ésser fàcilment transmissible, cosa que la fa additiva amb elevat rendiment. La transferència de la saviesa és, per natura, difícil i no cal dir-ho de l'experiència humana que cadascú ha de recomençar.

3. I Trobada de Joves de les Ciutats de la Mediterrània, a Barcelona el juliol de 1982.

4. Entesa com aquella que col·loca l'home com a centre del seu interès.

A la separació seguí desconeixença i mútues menyspreances. Hi contribuí el prestigi del racionalisme del segle passat que, amb la ciència, oferí la gran esperança d'una vida millor. Així es produí un fort escorament del costat de la cultura científicotècnica, alhora que, d'aquesta, hom en féu empraments abusius. En descàrrec, hom addueix que la ciència i la tècnica són neutres, que la bondat o avolesa en resulten de l'ús, que les crítiques que reben mostren mancances de l'ètica, del behaviorisme i del pensament filosòfic, que cal que davallin a l'operativitat i a l'utilitarisme entesos amplament. Però, no és això una petició de relleigament de les cultures?

Avui hom és conscient de la forta interdependència entre els problemes de l'home i, com s'ha observat, la solució d'un pot crear, fins i tot, disfuncions imprevisibles. És urgent d'establir la consciència generalitzada de la supeditació a concepcions globalitzants.

Certament, els sabedors universals i homes de fets del model de Leonardo da Vinci, pintor i enginyer, escultor i inventor, filòsof i arquitecte, avui són irrepetibles, però un veritable enginyer actual cal que sigui fantasista i coneixedor humà. Inversament, la cultura humanista deixa d'ésser-ho en ignorar la realitat del component científicotècnic. Més encara, bé que desconeixem vers on ens porta el canvi, avui més que mai la ciència i la tecnologia constitueixen necessaris alçaprens per tal d'eleva el nivell cultural d'un país. Cultura progressivament més necessària per a humanitzar el progrés.

També és clar que els especialistes són cada cop més imprescindibles per a afrontar problemes inajornables (nutrició, salut, energia, preservació de la natura, etc.). Cal, això sí, bandejar les visions massa emmarcades, la tecnocràcia.

Igualment poden ésser perilloses concepcions utopitzants o d'horitzó, sovint atractives. Però, qui pot prejutjar-les? No es veu altra solució sinó confiar la tria a la col·lectivitat informada de l'*escenari*, de la incertesa i dels riscos del fer i del no fer. És la conclusió a què solen arribar els pensadors actuals davant el canvi obligat, puix que els resultats dels gabinets d'estudi dels assaigs artificials de laboratori o de fàbrica no sempre concorden amb els inqüestionables de la realitat.

Es tracta de preparar una societat cultivada. I aquí sembla útil de recuperar de l'oblit una definició, que en donà Langevin, difícilment millorable,⁵ que diu: «Ésser cultivat és haver rebut i desenvolupat constantment una iniciació en les diferents formes de l'activitat humana, independentment d'aquelles que corresponen a la professió, per tal de poder entrar en contacte, en comunió, amb els altres homes.»

Sempre m'ha intranquil·litzat la idea que els universitaris que no hàgim assolit aquest estadi som homes potencialment perillosos. I és cas que tant poden trobar-se entre especialistes de l'energia com de la poesia o de l'ecologia.

5. Conferència de l'11 de juny de 1931, al Musée Pédagogique, que trobareu a: Paul LANGEVIN, *La pensée et l'action (textes recueillis par R. Labérenne)*, París, 1964.

Tot això fa aparent una funció encara poc desenvolupada, d'una universitat realista i cultivada, la comunicació *extramurs* amb estil planer. Es tracta d'un *life-long learning* generalitzat, i alhora de fer i d'adquirir enteniment (paraula tan catalana!) talment com demana Langevin.

Pot resistir Catalunya el ritme de la cursa tecnològica actual?

Dins el panorama mundial, Catalunya és poc més que una nau navegant en el mar tecnològic. Fins i tot amb la inserció a Espanya no ofereix un canvi substancial d'escala. Però la sola petitesa física en circumstàncies normals no pot disculpar uns baixos nivells tecnològic o econòmic. Diré més: crec que els països petits, amb voluntat, tenen majors possibilitats de reeixir que els grans.

Observem-ho:

A l'annex d'aquest escrit s'apleguen dades, referides a l'any 1981, de les rendes per càpita corresponents als països de l'OCDE. Entre 24 estats, Espanya n'ocupa el lloc 20è. Però remarquen que, en els sis primers llocs, s'hi troben cinc països amb nombre d'habitants de nivell semblant al de Catalunya, i entre els sis següents n'hi ha quatre. EUA queda en 10è lloc i el Japó en 14è.

Els països petits tenen bones possibilitats de reeixir en aspectes educatius, i notem que justament l'assoliment del nou nivell educatiu col·lectiu constitueix l'esperança de sortida de les crisis cultural i econòmica que ens ofeguen. També són els països que saben realitzar millor el pensament aristotèlic segons el qual el tot pot ésser més que la suma de les parts.

Venturosament, Catalunya és un país de pedagogs, però l'educació ha d'ultrapassar la fase juvenívola i abastar edats lliurades a lluites sovint aspres. Quanta prometedora educació adquirida hem vist malmesa per ulteriors enduriments!

Inserida a Espanya, Catalunya cal que ajudi altres pobles, per solidaritat. No disposa d'una bona infraestructura científicotècnica, migrada a tot Espanya i fortament centralitzada. Malgrat tot, constitueix una de les nou grans zones industrials d'Europa continental.⁶

Amb la guerra contra l'URSS, Finlàndia perdé més del 10 % del seu territori, el més ric i industrialitzat. Tot i la seva supeditació política ha assolit una economia d'entre les més sanes d'Europa, òbviament modesta. Té baixa taxa de desocupació, bona productivitat i persistent creixement. No és el cas de la Catalunya actual; què succeeix?

El pragmatisme és obligada servitud dels països petits. Això, però, no és contrari a l'esperit català. Ben altrament, àdhuc ens ha estat criticat aquest capteniment, fins a crear-nos

6. Baden-Württemberg, Renània-Westfàlia, Holanda, Baviera, París, Catalunya, Bèlgica, Nord d'Itàlia, Lió.

un sentiment de culpabilitat, per bé que és un dels aspectes que ens identifica amb el tarannà europeu.

Amb una certa exageració hom ha dit que, segons una vella constatació, el producte mediocre expulsa el bo. Diguem-ho millor: el producte suficientment bo expulsa l'excel·lent.

Anglaterra fou l'avançada de l'esclat tecnològic. Les seves màquines i els seus teixits eren superiors a qualssevol altres. Foren menystingudes les primeres competències que vingueren del costat d'Holanda i d'Alemanya, les qualitats inferiors que oferien no inquietaven. Equivocació! Fou cosa del passat? Ens ha d'alliçonar el cas del Japó amb una moderna entrada al món tecnològic, sense deixar-se colonitzar, mitjançant avisats processos que són exemples d'això que exposem. Estem davant l'important concepte del producte adequat, que s'estén a la indústria i que cal introduir a l'ensenyament, idea que ens ensendera vers el meu propòsit.

Catalunya no solament pot resistir la cursa tecnològica; indefugiblement cal que s'hi lliuri per tal d'assolir el redreçament cultural.

Fa ben pocs mesos, en aquesta mateixa sala escoltàrem el director del prestigiat Institut Weizmann d'Israel, l'enginyer David Moushin. Afirmà el seu convenciment que Israel avui no existiria si en el mateix naixement de l'Estat no s'hagués iniciat la instauració d'una eficient infraestructura científicotècnica. És exagerat de parlar així? Bé que justificà aquella afirmació. N'hi haurà prou de resumir que 1/3 de l'exportació d'Israel és constituït per productes nascuts al país i que el 1990 és propòsit d'assolir el 50 %.

Catalunya pot redreçar-se en el camp tecnològic si en té voluntat col·lectiva, però ens caldrà seny i luciditat perquè no ens queden gaires marges per a errors.

Tecnologies i indústries adequades

La designació de *tecnologia adequada* (escaient o apropiada) és relativament recent, però la necessitat n'era pressentida. Ja en el report de la Comissió I de la *Conférence internationale sur les tendances de l'enseignement et de la formation des ingénieurs*, organitzada per la UNESCO el 1968, hom pogué llegir: «No és possible de transferir en bloc estructures d'ensenyament o d'indústria d'un país a un altre amb reeiximent. Àdhuc els assaigs de transferència parcials no solen ésser coronats per l'èxit.»

El juliol del 1980, les agències difongueren la informació segons la qual la Xina post-Mao constatava que la introducció indiscriminada de la tecnologia moderna, principalment procedent dels EUA, sovint oferia inconvenients a causa de les circumstàncies socials i econòmiques del país.

El govern dels Països Baixos, amb la col·laboració de l'International Labour Office

(OIT), a la darrereria del 1977 organitzà una reunió d'experts per tal de definir i promoure la tecnologia adequada.

L'expansió industrial dels anys seixanta a Espanya es desenvolupà, en gran mesura, sense adequació. Interessava la ràpida posada en servei dels processos de producció, sense entrebancs, per tal d'aconseguir beneficis immediats. Per això fou expeditiu d'importar tecnologia *enllestida*, tot fent bo l'exabrupte «que investiguen ellos». Generalment no hi havia altra ambició sinó beneficiar-se del mercat interior. Sovint la tecnologia s'importava innecessàriament o inapropiada. Bé que en podríem parlar de tantes fabricacions que foren abandonades! Per facilitat o condicionament, la concessió de llicències amb freqüència incloïa personal expert. Això comportava un encobert però efectiu control industrial, veritable cavall de Troia. Sovint a les empreses controlades hom els imposava llicències de les cases matrius, fossin o no necessàries, i no sempre actualitzades. És així com actualment Catalunya quasi no disposa de tecnologia pròpia i l'emprada és, en bona part, envellida.⁷

Som davant una gran tasca de l'enginyeria: adequació de productes, indústries i plans; adequació a les necessitats de l'entorn i de l'exportació convenient al país; adequació a les noves demandes de la societat que reordena valors: millora de la qualitat de vida, simplificacions, reequilibratges comarcals i ecològics, etc. Tot això es tradueix en propostes de noves o renovades tecnologies, que segons allò que persegueixen reben diferents noms: suaus, alternatives, d'estalvi, de recuperació. Així es configuren tants canvis que cal realisme per tal d'escalonar les forces i les limitades inversions disponibles. Es fa, doncs, palès que els aleniments en els creixements, la crisi, no han comportat respir en el camp de la innovació tecnològica. Ans al contrari, han creat urgències per tal d'aminorar tensions a límits perillosos. Aquestes perspectives demanen adequacions de la universitat que, apressada, no pot refusar de viure més de prop les peculiaritats del seu entorn específic, ni de retre comptes de l'ús que fa de la ciència.

No és contradictori d'afirmar que els problemes necessiten solucions o adequacions locals, alhora que visions holístiques. Avui ja és prou conegut allò que diu Sam Nilsson:⁸ «Malgrat que la interdependència de tots els humans i de tots els ecosistemes obliguen a pensar globalment, a la pràctica cal que cada grup social resolgui els seus problemes locals.»

La universitat tècnica entre el pensament i l'acció

Ha estat prou remarcada la poca fertilitat de la universitat espanyola en els dominis de la ciència i de la tècnica, i també en els de la filosofia.

7. Un dels motius pels quals la productivitat dels país és inferior al 75 % de la mitjana europea.

8. UNESCO, *Scientific research and social goals*, informe col·lectiu, París, 1982.

Realment, la universitat d'arreu ha estat més o menys criticada. Ackoff,⁹ amb indeguda generalització, la titlla d'inactiva. Pretesa realitat que atribueix al fet de no haver de retre comptes estrictes i de tenir la supervivència pràcticament assegurada. Actualment, però, en certs països avançats, comencen a sobrar-hi places i establiments.

L'inactivisme és propiciat pel dubte, conseller preventiu del bon pensador. A *Dels meus darrers anys*,¹⁰ d'Einstein, hom pot llegir, referint-se a un determinat professor: «Sofria contínuament perquè les seves facultats crítiques li ultrapassaven la capacitat creadora. En certa manera, el sentit crític li matava l'amor a la pròpia progènie, fins i tot abans de la naixença d'aquesta.»

La idea, amb tant crueta retratada, és humanitzada per Rabindranath Tagore, el poeta de l'harmonia de l'home, el qual escriu:

Quina vergonya d'ésser tan vana!,
digué la paraula a l'obra.
I l'obra a la paraula:
En veure't comprenc que pobra que sóc!

El millor antídoto del dubte enervant és l'acció. Acció que estimula el pensament.

La universitat espanyola abandonà el dogmatisme però s'ha entollat en la teorització. En algun lloc havíem escrit que l'occident passà de l'*homo theologicus* a l'*homo sapiens* (racionalista, empirista) i d'aquest a l'*homo faber* (pragmàtic i eclèctic), però la universitat espanyola sembla que no gosa o que no li escau de fer el darrer pas. Exculpem-la, fins on sigui possible. Cal reconèixer el fet del baix percentatge del producte nacional brut que l'Estat espanyol destina a despeses públiques d'ensenyament, entre la meitat i la cinquena part d'allò que és normal a Europa. Afegim-hi el també baix percentatge que dedica a recerca, comparativament encara més desfavorable (0,4 %, l'any 1981, enfront del 2 % o 3 % als països europeus).

Certament, la universitat teoritzant és més econòmica. També cal dir que l'interès de la teoria és creixent. L'expansió científica requereix models d'interpretació de major abast i l'establiment d'isomorfismes que unifiquin estudis i permetin trasllats de coneixements. Però així mateix cal escoltar Max Planck en dir-nos que una teoria no té per finalitat simplement assolir la major generalitat, també cal judicar-la per la seva capacitat incisiva de donar respostes definides.

Ha estat observada una certa antítesi entre el pensament i l'acció. Malauradament els homes de pensament sovint flauegen d'empenta. El prestigi intel·lectual aconsella l'abs-

9. De la Universitat de Pennsylvania, *Redesigning the future*, Nova York, 1974.

10. EINSTEIN, A., *De mis últimos años*, Madrid, 1951.

tenció davant la incertesa o el risc d'error. Però si defuig responsabilitats, la universitat tècnica deixa d'ésser responsable. El mètode de l'error i l'esmena és científic, tot es redueix a càlculs de riscos. L'home llatí recorre menys que l'anglosaxó a l'empirisme i a l'assaig. Certament som pobres en laboratoris d'experimentació i en bones plataformes de prova; quina és la causa i quin l'efecte?

D'aquells capteniments tradicionals i de la crònica manca de suport, en són especialment perjudicats els ensenyaments tècnic i científic. Però, fet que és pitjor, la universitat se'n ressent i de deformada passa a ésser deformant. Això és més greu en succeir en un país que allò que més necessita són realitzacions, mal que sigui amb el suport de teories foranes.

La universitat deformant discrimina l'home d'acció, que difícilment travessa els filtres d'una lògica massa estricta i no s'avé amb l'abstracció si és en detriment de la intuïció i de la concreció. Certament no es tracta de posar filtres de pas contrari, fóra igualment inconvenient. Calen sistemes de selecció que deixin pas a ambdues actituds vitals, més encara, cal que aquestes convisquin.

La universitat discriminant eixampla el fossat existent entre ella i la societat, marcadament més separador que el *gap* que curosament i persistent tracten de cobrir els anglosaxons. De quelcom semblant, el tarannà català en fóra agraït. La universitat espanyola descura la formació per a l'acció, fet més greu en tractar-se de la tècnica.

Remarquen que el Japó ofereix una mancança de premis Nobel,¹¹ cas que ara els preocupa. També és el d'Israel, més sorprenent en tractar-se d'una estirp que fora del seu país n'ha donat abundantament. No estem davant casos d'adequació natural, d'instints col·lectius?

La universitat esdevé infructuosa si no davalla de l'altar de la ciència, bé que també s'esterilitza si es deixa endogalar per forces econòmiques o polítiques.

El passat de l'ensenyament tècnic i el seu entorn a Catalunya

Hom ha dit que la història no fa futurologia però que dóna indicacions. El nostre Vicens i Vives deixà escrit: «La història allibera, i la nostra història és i serà essencialment alliberadora del nostre esperit.»

El Dr. Goldschmidt, director al Max Planck-Institut per a la investigació sobre la formació, sosté¹² que és més gran la influència de la societat sobre la universitat que la d'a-

11. A tall d'exemple, el darrer premi Nobel de Química, corresponent a l'any 1981, fou compartit per Fukui, primer japonès que l'assolia, i per Hoffmann, nascut a Polònia però nacionalitzat nord-americà. Els americans l'han rebut vint-i-cinc cops.

12. A *Der Beitrag der Universitäten und Hochschulen zur Entwicklung industrieller Gesellschaften (in Europa, USA und UDSSR)*, Bucarest, 1976.

questa sobre la societat, i ho afirma en relació concreta amb Europa, els EUA i l'URSS. Però la universitat catalana ha estat un apèndix de l'espanyola. Notem que, en les ocasions que Catalunya ha creat centres propis, l'utilitarisme és faceta que ha quedat reforçada. Fem-ne un repàs breu.

Aprofitem les ajustades paraules que el Dr. Iglésias retreu del prevere Font sobre la personalitat científica del país: «seny en les investigacions, utilitat com a criteri, preferència a les veritats pràctiques».

L'ensenyament tècnic a Catalunya pot dir-se que s'inicia a la darrereria del segle XVIII (1770-1808), bé que inconnexament, al si de la Junta de Comerç. Mentrestant, la Universitat de Cervera, servadora de l'ortodòxia, negligia la innovació i l'aplicació científiques.

És significatiu l'origen de l'actual Reial Acadèmia de Ciències i Arts, que no nasqué com una orgullosa Acadèmia, ans amb el nom de Conferència Físico-Matemàtica Experimental (1764). Nasqué d'un sentiment d'insatisfacció compartit per un reduït grup d'esperits de diversa procedència. Això podria permetre de suposar que el seu primordial interès havia d'anar a raure a la banda especulativa, a la teòrica. No fou això, pel desig d'introduir l'esperit científic europeu realista, cosa que es va concretar en dues aspiracions: incorporació dels mètodes experimentals; conreu de les aplicacions. Els més prestigiosos acadèmics que tingué el segle XVIII palesaren aquesta preocupació: Martí i Franqués, Salvà i Campillo, Carbonell, i Yáñez.

Hem d'esperar fins al segle actual per a poder registrar noves iniciatives catalanes científicotècniques significatives. El component tecnicopràctic sobresurt. A Can Batlló la Diputació creà (1907) l'inicialment modest Laboratori d'Investigacions i Assaigs, per a efectuar anàlisis químiques i de productes alimentaris, i també assaigs de carbons, olis i materials per a la construcció. Però fou la Mancomunitat de Catalunya qui donà un fort impuls a la Universitat Industrial amb aportacions de la transcendència de l'Escola del Treball, l'Institut d'Electricitat i Mecànica Aplicades i l'Escola Superior d'Agricultura; també transformà el laboratori de la Diputació, que passà a ésser el Laboratori General d'Assaigs i Condicionament, el primer director del qual fou l'enginyer Esteve Terrades.

La Generalitat del període republicà revitalitzà aquells centres, i l'Escola de Directors d'Indústria adquirí un gran prestigi.

Estructuralment, la universitat estatal de Catalunya fou un calc de la de la resta de l'Estat espanyol, llevat de la del temps de la República. La Universitat Autònoma d'aquest període, amb enfrontaments, intentà d'obrir camins nous.

La universitat espanyola volgué copiar el model francès, racionalista, rígid i centralista, i fou influïda per l'alemany, academicista.¹³ Sembla que a la idiosincràsia catalana hauria escaigut el model anglosaxó, liberal i pragmàtic.

13. Escola de l'art de l'ús de l'intel·lecte (Fichte).

El primer ensenyament tècnic connex, al nostre país, s'establí el 1851 amb l'Escuela Industrial Barcelonesa, que tingué de primer director Josep Roura, procedent de la càtedra de Química de la Junta de Comerç. Però el grau superior de l'ensenyament només es podia cursar al Real Instituto Industrial de Madrid, fins l'any 1857, quan li'n fou conferida la facultat a l'Escola Barcelonesa. L'article 49 del RD del 1850, que promulgà el naixement de l'ensenyament industrial a Espanya, establia: «Los programas de las diferentes asignaturas industriales en todos sus grados se formarán anualmente por los profesores del Real Instituto Industrial [...]»

És remarcable l'atenció que la premsa catalana dedicà a l'Escola, fet que malauradament ara no es dona. El doctor Josep Montserrat ens ho fa veure amb la recent tesi doctoral referent a l'Escola d'Enginyers Industrials del període 1850-1873. Especial interès li dedicà la *Revista Industrial*, creada per Gaietà Cornet, antic alumne de l'Escuela Industrial Barcelonesa. Ja de bell antuvi, i amb persistència, hom li objectà l'enfocament purament teòric amb oblit de la formació pràctica.

El Dr. Montserrat ens diu: «[...] el material provinent de la Junta de Comerç constituïa un cos molt important, i durant molts anys l'Escola Barcelonesa va funcionar sense cap altre.»

Una carta de Roura, dirigida al Ministre de Foment, tres anys després de la inauguració de l'Escola, ho confirma: «[...] debo participar a Vd. que esta Escuela Industrial jamás ha recibido del Gobierno máquinas ni aparatos de ninguna clase [...]»

Anys més tard una activa Junta de Fàbriques s'ofereix a l'Escola per tal d'organitzar visites a les indústries.

En el pas del curs 1852-1853 al 1853-1854, el nombre d'alumnes de l'Escuela Industrial Barcelonesa minvà estrepitosament de 899 a 340. El Dr. Montserrat ho explica «[...] per l'elevat grau de teoria de què es revestia l'ensenyament [...]».

De Madrid també arriben crítiques, especialment per l'utilitarisme, únic per al qual se'ns veia dotats. Si més no, es posen de manifest discrepàncies serioses. La realitat és que entre el 1860 i el 1866 s'extingeixen les Escoles ja superiors de Gijón, Sevilla, València i Bergara, i el 1867 fins i tot el mateix Real Instituto Industrial de Madrid. Durant trenta-dos anys l'Escola de Barcelona fou l'única a Espanya on hom podia cursar l'Enginyeria Industrial.

Adequació a l'avui de l'ensenyament tècnic

Cal que sense feblesa ens enfrontem al repte d'entroncar amb l'accelerat canvi o conformar-nos a romandre en el colonialisme tecnològic.

El Tractat de Roma, instaurador de la Comunitat Econòmica Europea, prescriu la llibertat de circulació i d'establiment.

Preguntem-nos què requereix la bona formació professional en tractar-se de l'enginyer. La FEANI (Fédération Européenne d'Associations Nationales d'Ingénieurs) textualment diu que «reposa sobre dos elements fonamentals»:

- una cultura general i científica o una formació tècnica adquirida per via escolar;
- una experiència professional deguda a la pràctica de la funció i afavorida pel valor propi de l'interessat.

Però és el cas que les nostres universitats atorguen la qualificació definitiva d'enginyer. Millor fóra de refusar aquesta responsabilitat i limitar-se a expedir certificats acadèmics d'enginyeria. En qualsevol cas és apressant que l'alumne iniciï l'aprenentatge de la funció a la indústria i més encara que descobreixi, tan aviat com sigui possible, l'eventual valor propi per a la professió. Això únicament es pot assolir mitjançant concerts amb la indústria (*training* d'estudiants, ensenyaments *sandwich*), pràctica ja estesa a les bones universitats europees, però quasi inexistent a les nostres.

A Catalunya té un interès especial la indústria petita i mitjana (IPM).¹⁴ Abans de la crisi no havia rebut l'atenció que mereixia.¹⁵ En parlar-ne, es donen valors orientatius de participació des del 50 % fins al 95 % segons que facin referència a la producció, a la inversió, al nombre de treballadors o al d'indústries. Valors imprecisos, però suficients per a copsar-ne la importància. Remarquem, d'una banda, la proclivitat de l'esperit català per la IPM, i de l'altre costat que és la més autòctona pel que fa al capital i encara més quant a direcció.

No sense sorpresa, s'ha vist que es tracta del tipus d'indústria més flexible i resistent davant les urpades de la crisi. És aquella que, en aquesta fase, més llocs de treball genera. A casa nostra, del seu tradicional desenvolupament, meritós, en ve, però, el retard tecnològic que sofreix sovint. És justament la IPM qui necessita més el suport de la universitat, a causa de la seva capacitat limitada de disposició d'especialistes propis. Però cal que la universitat li parli amb llenguatge entenedor i s'hi adequi quant a escala.

Per què amb aquesta perspectiva pràcticament s'ignoren la universitat i la IPM? Algú parla de malfiança, que no és el cas; sí que hi ha manca de comunicació, desconeixença. Per què la pèrdua de mutu interès que, com s'ha vist, en algun grau existia a l'origen dels ensenyaments tècnics a Catalunya? Per què, si avui la indústria requereix cada cop més el suport científicotècnic? Per què, si el millor recurs per a pal·liar la desocupació a l'enginyeria és guanyar-se la confiança de la IPM? I no és, per regla general, l'ens amb més formació cultural

14. Concepte d'ús freqüent que admet diverses definicions. La més simplista i corrent és: fins a cinquanta operaris hom la conceptua d'indústria petita i fins a cinc-cents, de mitjana.

15. Finalment rebé l'interès dels més elevats organismes. A Europa, de l'Assemblea de Parlamentaris del Consell d'Europa entre altres.

el responsable de la bona entesa? Si hom respon que l'ensenyament superior està pensat a escala de la gran indústria, hom en descobreix la inadequació al país.

L'adequació a la IPM suposa capteniments preferents per a les recerques aplicada i de desenvolupament. En certes classificacions, a la darrera hom li treu el qualificatiu de recerca; aquest fet pot ajudar a explicar que el desenvolupament sigui menysvalorat a la universitat.

És necessari respectar la llibertat d'indagació, la immanència de l'estudi. Cal que l'Administració promogui la recerca bàsica, malgrat que sigui a fons perdut, per les seves funcions: formativa, de relació, d'entrenament, d'atenció vocacional i d'aprofitament de cervells privilegiats. D'altra banda, cal no forçar uns enfocaments massa utilitaris a la recerca bàsica atesa la dificultat de preveure les evolucions posteriors dels resultats. Malauradament, la migradesa de mitjans de la universitat espanyola motiva la fuga de cervells, i les temptatives de reincorporació sovint no reïxen.

Per a l'èxit cal partir d'uns mínims de recursos i de caliu. En aquest sentit hom diu que la recerca pobra no és rendible. Per assolir la *massa crítica* cal triar camps de recerca on les proporcions cervell-inversió-temps disponible se situïn en posició favorable, tot evitant dilettantisme científic. Malgrat el risc de la pèrdua de científics, l'acoblament a projectes internacionals és un substitutiú ineludible en tractar-se de recerca en dominis que no podem abastar (cas del CERN).

Per tal que sigui fruitosa, la recerca ha de reeixir en un temps útil. El cicle vital dels productes és cada cop més curt i hom no en pot perdre la primera edat.

El llarg tren de les recerques, bàsica, aplicada, d'adequació i de desenvolupament, cal agafar-lo en marxa. És aquest el motiu de la recomanació de l'OCDE,¹⁶ dirigida a l'Europa occidental, d'afavorir les recerques d'aplicació i de desenvolupament amb la base dels coneixements científics d'altres, sense, però, abandonar la recerca bàsica. Orientativament hom sol acceptar que per al rendiment de les inversions, les proporcions de despeses dedicades a la recerca bàsica, a l'aplicada i al desenvolupament cal que siguin dels ordres 1, 3 i 5 fins a 10, en dependència de les circumstàncies de cada país. En el cas de la Catalunya actual cal reforçar els nombres relatius finals. Però l'esforç serà malaguanyat si no s'equipen bons laboratoris industrials, visió que tingué la Mancomunitat.

En tractar-se de les recerques aplicada i de desenvolupament, són convenients i estimulants modalitats de devolució parcial d'ajuts. En considerar els beneficis de la recerca, eventualment caldrà distingir entre el de qui la promogué, el del país i el de la societat, sense menysprear el factor del prestigi.

El que hem exposat admet representació mitjançant la dita piràmide de la recerca: dels tres troncs que hom en considera, el bàsic correspon al desenvolupament, el del cim a la

16. Cámara Oficial de Comercio, Industria y Navegación, *Investigación e innovación tecnológica en la industria*, Barcelona, 1979, p. 45 i 213.

recerca fonamental. Els països amb migrats recursos i mercats, obligadament tenen piràmides de representació amb bases amples en comparança amb l'alçada. Cal remarcar que el Japó ofereix la mateixa característica. Afegim-hi que tradicionalment havia estat un país amb saldo advers de *royalties*. Llevat de dos o tres països, tots el tenen desfavorable, en ser-los més econòmics aquesta política. En efecte, la piràmide dels riscos corresponents a la recerca és invertida, ço és: màxim risc per a la recerca fonamental.

Seria forassenyat que Catalunya no s'adeqüés, com, en un altre sentit, tampoc no ho féu en decennis passats. Ara, però, fóra més greu.

Un altre factor important és que la despesa suportable per la recerca tecnològica és funció de la potència difusora que hom té del producte. Tot això fa palès que en tractar-se de la IPM, la recerca d'innovació generalment cal que sigui econòmica. Bon recurs per a assolir-ho és l'estreta col·laboració del tècnic amb l'avesat, dins l'ambient de la indústria.

Hi ha dues realitats que cada cop fan més necessari l'ajut de la universitat, que són: l'escurçament del temps de pas del coneixement científic a l'aplicació, i la disminució del de vida del producte, altrament dit, el ritme creixent de les substitucions necessàries. La universitat disposa de cervells i d'informacions diversificats que permeten de fer convergir enfocaments simultanis sobre cada problema.

Acabament

Cal respondre a la qüestió crítica que m'he plantejat. Per a això no tinc altra qualificació sinó, en el decurs de prop de quaranta anys, haver conviscut amb la indústria del país i haver conegut un nombre semblant de promocions d'enginyers. Tot el goig de la meua vida em ve d'ells. Però d'això ara procuraré d'oblidar-me'n. La resposta serà condicionada, perquè el reeiximent no pot ésser assolit sense una bona dosi de voluntat.

Catalunya pot redreçar-se tecnològicament, i Espanya ho necessita. Reprenent el començament d'aquest parlament, l'home té adormida una bona part del seu potencial anímic, l'exercitació de la qual li és saludable. Si el desvetllament és col·lectiu, en resulta un efecte multiplicador. Davant aquest potencial disponible, la petitesa física del país és un fet secundari i, en certs aspectes, fins i tot beneficiós, segons que hom ha pogut constatar.

La participació cultural de la tecnologia, ciència aplicada que és, va en augment. Avui ofereix eines potents i variades, però encara cal realitzar el major dels invents, el del progrés adequat.

Les perspectives de futur indiquen l'educació com a recurs per tal de desvetllar l'instint de conservació col·lectiu de l'espècie vist que, i aquesta és la novetat, l'instint individual, que cal no ofegar, no és suficient.

Se'ns configura una universitat més sensible i amb extraversió: obriment alhora a l'humanisme i al realisme, informació *extramurs* útil i educativa, contribució a l'entorn i captació no solament per branques i fulles esteses, sinó també per un fort arrelam.

A posta m'he referit, principalment, a la universitat tecnològica, però observem que, amb visió més ampla, el nostre Institut sembla pensat com a mitjancer actiu per a la tasca de refosa cultural a Catalunya. No ho fou veritablement? I cal dir també que l'han de motivar, especialment, els problemes d'adequació a l'entorn català.

És prou evident que una gran part del desenvolupament cultural és fet fora de la universitat. No foren professors universitaris: Leonardo, Copèrnic, Descartes, Malebranche, Spinoza, Rousseau, Pascal, Voltaire, Gaudí, Picasso. Tampoc no ho foren un inacabable reguitzell de tecnòlegs: Watt, Cartwright, Jacquard, Krupp, Stephenson, Lebon, Siemens, Goodyear, Wilcox, Bessemer, Casablanca. Però, sobretot, quanta riquesa cultural ha sorgit de l'anonimat! Ningú no és sobrer per a aquesta tasca, només cal que hi hagi voluntat, si més no tots podem contribuir a formar la imprescindible pinya del castell.

En definitiva, tots plegats hem de fer del passat i del futur la tasca d'avui per tal de donar la confiança i la joia d'ésser a un poble, tasca inexhaurible i font d'il·lusió.

I ara perdoneu-me, pel temps que us he robat.

ANNEX

RENDA PER CÀPITA ALS PAÏSOS DE L'OCDE – ANY 1981

Font: Banc Mundial i OCDE

	<i>Renda \$</i>	<i>Població × 10⁶</i>	<i>Superfície × 10³ km²</i>
Confederació Helvètica	16.440	6,5	41
Alemanya	13.590	60,9	249
Suècia	13.520	8,3	450
Dinamarca	12.950	5,1	43
Noruega	12.650	4,1	324
Bèlgica	12.180	9,8	31
França	11.730	53,5	547
Luxemburg	11.640*		
Països Baixos	11.470	14,1	41
EUA	11.360	227,7	9.363
Islàndia	10.980*		
Àustria	10.230	7,5	84
Canadà	10.130	23,9	9.976
Japó	9.890	116,8	372
Austràlia	9.820	14,5	7.687
Finlàndia	9.720	4,9	337
Regne Unit	7.920	55,9	245
Nova Zelanda	7.090	3,3	269
Itàlia	6.480	56,9	301
ESPANYA	5.400	37,4	505
Irlanda	4.390*		
Grècia	4.060*		
Portugal	2.070*		
Turquia	1.560*		

* Segons l'OCDE, any 1980.