

EL LLARG CAMÍ QUE ENS MENA DES DE LA RECERCA FONAMENTAL FINS A LA PRODUCCIÓ INDUSTRIAL

per

JORDI PASCUAL I GAINZA

Departament d'Electricitat i Electrònica. Facultat de Ciències.
Universitat Autònoma de Barcelona (Bellaterra)

Permeteu-me que en primer lloc us escrigui el resum de la ponència tal qual el vaig enviar, a fi de que us n'adoneu del punt de vista amb el que tractaré aquest meu breu parlament.

En aquesta ponència pretenem exposar una crítica *constructiva* del que, al nostre parer, fóra necessari per tal de crear un fil conductor entre la recerca de base i la producció industrial.

La indústria té, o bé hauria de tenir, la capacitat i disposar de medis suficients per desenvolupar, transformar i millorar tota nova proposta de producció suggerida pels investigadors. La indústria, però, necessita d'un centre de recerca propi, per petit que sigui, o — en cas contrari — adquirir de l'exterior els avenços que li són útils.

Per tal d'ésser capdavantera en un determinat terreny, és indispensable no tan sols disposar de científics i tècnics la tasca dels quals sigui la de perfeccionar i esprémer fins a les últimes possibilitats les noves tecnologies, si més no, de poder desenvolupar llurs pròpies idees. Excepte el cas de les grans indústries, això és totalment impossible d'assolir. És per aquesta raó que a països tal com França, s'ha fet necessari l'existència d'un bon engranatge universitats-centres d'investigació-indústria, per tal de dur a terme els objectius proposats.

A casa nostra, el divorci recerca-tecnologia industrial, al camp de la Física, es fa palès per mor, al nostre entendre, de tres causes fonamentals:

1) Manca de coneixement a la universitat de les necessitats de la indústria. Sovint els temes de treball a la universitat tenen com a punt de partida l'atzar. Dificilment se'n fa recerca pensant que llunyament tindrà un punt de contacte amb les previsions industrials.

2) Manca de centres d'investigació, a cavall entre l'estudi dels fenòmens fonamentals i les necessitats tecnològiques (seria l'equivalent del LAAS, CNET, etc... a França).

3) Tota relació recerca-indústria passa per un punt delicat, difícilment assimilable pels industrials: s'ha de preveure objectius a *llarg termini*. Les noves aportacions de la ciència no s'improvitzen.

Dels tres punts que acabo d'esmentar, universitat, centres d'investigació i indústria, el que jo més conec és el primer i, per tant, serà on m'hi abonaré més. Som-hi, doncs.

Si alguna cosa tenen ben clara al cap els industrials, i la gent del carrer en general, és que l'època en la qual ens toca viure no és precisament la més joiosa de totes. S'han de mirar, i molt, els diners. La universitat ha gaudit sempre d'una total autonomia a l'hora de fer els seus propis programes de treball. No s'ha d'oblidar, però, que qui paga als investigadors és el contribuent; per tant, tenen el seu dret en demanar-nos no tan sols explicacions de la recerca que duem a terme, sinó també exigir-nos que una part molt important serveixi directament a les necessitats que la societat té a aquests moments.

Així, doncs... què cal fer a la universitat?

A la universitat cal que *una part* de la seva investigació estigui lliure de tot tipus de restriccions o necessitats immediates. I, ¿qui mena aquesta tasca endavant?, ¿qui ens diu que el que es fa val realment la pena? L'únic criteri que tenim per respondre és la crítica de la pròpia comunitat científica. Cal, tanmateix, que la major part de la investigació, tant fonamental com aplicada, estigui *dirigida* per les necessitats de la societat. Un exemple: Tots sabem el gran impacte que ha tingut i té avui en dia la física de semiconductors; doncs bé, no hi ha cap mena de dificultat *conceptual* perquè en aquest camp s'investigui des de les propietats més fonamentals fins a les més aplicades. Feina, doncs, n'hi ha.

Mireu, no hi han temes més apassionants que d'altres al món de la física. Qui així no ho cregui és perquè desconeix profundament la fí-

sica. I un estudiant que acaba els estudis està interessat a treballar en qualsevol cosa que valgui la pena. Aleshores, si això és així, ¿perquè no s'ha intentat que una gran part del treball científic que es duu a terme estigui orientat? Senzillament, perquè l'estructura de la universitat ho ha impedit, ...i perquè per desgràcia els investigadors tenim (a part de voler assolir el més alt càrrec possible, la qual cosa és ben humana) un sol objectiu: satisfer la pròpia vanitat. És així com estem interessats en un tema en tant en quant presenti poca competència. L'objectiu no és pas donat en funció d'una idea preconcebuda, sinó en funció del màxim número de publicacions que en podem treure.

¿Quines són les condicions necessàries perquè la indústria s'interessi pel treball de la universitat?

En primer lloc (i això ho expresso pensant sobretot en les autoritats de la Generalitat de Catalunya, que ho tinguin en compte a l'hora dels esperats traspassos), s'ha de canviar radicalment l'estructura de la universitat. Un exemple: Tenim pocs diners, però... a la UAR i la UB es compren les mateixes revistes científiques, hi han pocs aparells per fer mesures experimentals però més d'un està repetit a una i altra universitat, etc., etc...

¿És utòpic canviar aquest estat de coses? Potser sí, però cal fer un esforç en el sentit que tota la física fonamental i aplicada dirigida envers les necessitats de la indústria es trobi aplegada en un mateix lloc, a l'igual que tota la física d'altres energies (mal anomenada física teòrica) estigui, al seu torn, aplegada en un mateix lloc.

La indústria s'interessarà per la universitat quan en aquesta hi hagi:

- Recerca dirigida amb una *massa crítica* mínima d'investigadors.
- Quan s'hi realitzi una física de primera línia.

¿Fem una comparació? Doncs, vinga, som-hi. No ho faré pas ni amb les universitats americanes ni amb les alemanyes, posem per cas, s'ha de tocar de peus a terra. Som massa lluny d'aquestes consideracions. Mirem un xic més al nostre costat. Agafem per exemple la Universitat de Montpeller (la qual conec força bé, en haver-hi treballat una bona colla d'anys). Voleu fer Termodinàmica?, voleu fer estudis d'altres energies? Doncs bé, si és així no us aconsello pas d'anar a Mont-

pellier. En canvi, si volem fer física de semiconductors Montpeller és un bon centre dins França..., però, cal dir-ho tot. Cal dir que en temes relacionats amb els semiconductors hi treballen quasi la totalitat dels físics de Montpeller. A més a més, tot i que aparentment pugui semblar que cada grup fa el que vol, el cert és que la recerca està orientada i els contractes amb la indústria són una part molt important del pressupost, pressupost que cada vegada es fa més elevat a fi de poder realitzar una física que estigui al dia.

¿És tan difícil dur a terme una estructura semblant a la que acabo d'esbrinar, a l'altra banda dels Pirineus? Honestament crec que no. Mireu, a la capital d'Espanya (Madrid), en fer-se la Universitat Autònoma, una bona part de la Facultat de Física es va decantar pel desenvolupament de la Física de l'Estat Sòlid. Conclusió, avui en dia, a part d'ésser el centre de Física més competent de tot l'Estat Espanyol (al meu entendre, ben entès), és l'únic que té ressó mundial. Tot això per dir-vos que no és pas impossible de fer un excel·lent centre d'investigació a casa nostra. Altra cosa serà que el fer-ho suposi un gran enrenou per a la gent, però crec que és l'única manera de fer bé per al país.

Suposem, que ja és suposar, que ja disposem d'un centre tal com el que acabo d'esmentar. ¿Quines són les possibilitats que hi hagin vies d'unió amb la indústria? Us seré franc, jo no confio pas que de les possibles publicacions que en surtissin de les investigacions, les indústries n'estessin plenes. Se sap que arreu del món, el 80 % de les transferències del coneixement de la ciència a la tecnologia s'ha fet per via del contacte personal, i només un 20 % ha estat la incidència directa de la publicació científica. Això ens duu a la conclusió de que el més adient per tal de tenir contactes amb la indústria fóra:

— Mantenir contactes personals. ¿Com? Per exemple fent que els alumnes puguin fer estades més o menys llargues a la indústria. Al meu entendre, a França tenen un excel·lent organisme universitari que fa aquestes funcions, l'INSA.

— Cal que els possibles temes comuns a la universitat i la indústria siguin, en principi, ben concrets i puntuals.

— Cal que per a la promoció dins la universitat no es miri tan sols el número de publicacions dels investigadors sinó que, en

igualtat de condicions, el número de contractes i treballs duts a terme, perquè... tot i que molts físics ho desconeixen, treballant per contracte també se'n pot fer de ciència.

Pel que fa als centres d'investigació, els quals, al meu entendre, s'haurien de dedicar exclusivament al camp de la física aplicada, en ple contacte amb la indústria, molts dels punts abans esmentats podrien ésser estesos a aquest cas. Jo concebeixo aquests centres tal com pot ésser el LAAS a Tolosa (França). Al nostre país, s'hauria d'edificar sobre les deixalles del CSIC, i mai més ben dit, perquè com tots bé sabeu, a Barcelona, a part d'uns pocs investigadors entusiastes, no tenim ben bé res; tot està centralitzat a Madrid. Tal com abans, per tal d'assegurar un bon funcionament, caldria una massa mínima d'investigadors, a més a més que les línies prioritàries de treball que es seguissin foren aquelles en les que el centre fos capdvanter. És millor fer poc i bo que no pas molt i dolent. Els contractes amb la indústria haurien d'ésser el barem que ens assenyalés la potència del centre en qüestió.

Jo n'estic ben convençut que amb uns centres i una part de la universitat dedicada directament o indirectament a l'aplicació, ambdós altament competents, donaran confiança a la indústria, i a poc a poc el cúmul de contactes s'eixamplaran.

Repeteix, és, al meu entendre, fonamental que alumnes dels darrers cursos facin estades a la indústria per tal de realitzar tesines i projectes de fi de carrera. Això permetria, d'una banda, tenir contactes personals amb els industrials i, d'altra, la universitat n'estaria més assabentada de les necessitats de la indústria, la qual cosa prou falta ens fa.

L'altre punt que crec necessari recalcar és el fet que no hem de creure que els problemes a resoldre hagin d'ésser extremadament complicats. Entenc que la majoria de problemes a abordar conjuntament han d'ésser ben determinats i concrets. Torno a insistir, però, i per acabar, que si no es transforma profundament l'estructura universitària, de tot el que he explicat oblideu's-ne.

De la indústria en podria fer també una bona crítica (temes referents als *royalties*, etc...). Prefereixo, però, que la crítica se la facin ells mateixos. Em donaria per satisfet si un bon dia poguéssim dir que, en tal i tal camp de l'actualitat, la universitat dels Països Catalans està en condicions d'ajudar seriosament a la indústria.