

A autoxustificación de Hardy, o estéreo de Bose, e as patacas do Sr. Wilson: reflexións sobre un Centro de I+D en Telecomunicacións para Galicia

Fernando Pérez González
Doutor Enxeñeiro de Telecomunicación
Catedrático do Departamento de Teoría do Sinal e Comunicacions,
Universidade de Vigo.

O inglés G.H. Hardy foi un dos máis sobranceiros matemáticos do Século XX, profesor primeiro en Oxford e despois en Cambridge, e autor, xunto co seu colega James Littlewood, dunha morea de contribucións decisivas á disciplina coñecida como teoría de números. Aínda que Hardy é lembrado dun xeito especial por ser o descubridor e mentor do xenial matemático indio Ramanujan, non é menos famosa a súa contribución ó pensamento científico a través dun librito titulado “A autoxustificación dun matemático”, publicado en 1940, que pode resumirse extractando un dos seus derradeiros parágrafos:

“Nunca fixen nada ‘útil’. Ningún descubrimento meu axudou, ou é probable que axude, directa ou indirectamente, para ben ou para mal, a facer a vida algo máis doada. Axudei a aprender a outros matemáticos, matemáticos da mesma caste ca min, e o seu traballo foi, ate o de agora, tan inútil coma o meu. Xulgado con calquera estándares prácticos, o valor da miña vida matemática é nulo...”

Hardy non pedía desculpas: sentíase profundamente orgulloso da inutilidade do seu traballo. Pero Hardy trabucábase de cheo: un dos matemáticos que axudou a aprender, sería quen de baixar decididamente os chanzos da torre de almafí do seu mestre, abondo como para que este se remexera na súa tumba. En 1948, un ano despois da morte de Hardy, Norbert Wiener, que fora o seu alumno en Cambridge antes da Primeira Grande Guerra, publicaba o influente texto “Cibernética”, no que propoñía as primeiras aplicacións das matemáticas ó control automático por computador, provocando o inmediato interese de matemáticos e enxeñeiros de moitas disciplinas. Como profesor do xa mítico Instituto Tecnolóxico de Massachusetts (MIT), Wiener adestrou ós enxeñeiros e científicos mais brillantes daqueles tempos, sen nunca abandonar o escepticismo do seu mestre: “*unha das tarefas principais do matemático como titor de científicos é desanimalos para que non esperen de máis das matemáticas*”. Por fortuna, Wiener fracasou convencendo ós seus alumnos: moitos deles continuaron a súa carreira para amosar a viabilidade das súas ideas. Non é esaxerado dicir que calquera teléfono móbil ou cámara dixital incorpora nos seus miolos ideas que xa foran propostas por Wiener hai xa mais de 50 anos.

Un daqueles mozos a quen Wiener non atinxiu a desanimar era Amar Bose. Bose encarna a perfección o soño americano: fillo dun importador indio de esteiras de fibra de coco, desde moi novo amosou un grande habilidade para reparar radios, chapuzas coas que axudaba á economía familiar nos anos en que a Segunda Guerra Mundial empezaba o comercio coa India. En 1947 foi admitido no MIT, de onde saíra nove anos

máis tarde cunha tese doutoral baixo do brazo. Foi entón cando, como premio, decidiu mercar un equipo estéreo de primeira clase, afrontando o problema coma un enxeñeiro típico: *“estudiei as publicacións técnicas e merquei o mellor sistema baseado nas especificacións. Pero cando o levei a casa e o acendín, soaba horriblemente. Estaba decepcionado e confundido. ¿Por qué todo o que eu aprendera dicía que tiña que ser bo, mentres os meus oídos dicían o contrario?”* Bose tomou a decisión da súa vida; deixou de lado o tema da tese, e comezou a traballar obsesivamente no ámbito da acústica e a psicoacústica (o estudio da percepción humana do son) no seo do MIT durante os seguintes 12 anos. En 1964, animado polo seu mentor Y.W. Lee, fundou a Bose Corporation, sinónimo en todo o mundo de equipos de son da máis alta calidade, que aínda dirixe ós seus 76 anos, e que factura máis de 1.500 millóns de euros anuais. Decía Bose nunha recente entrevista: *“estas innovacións non son o resultado do pensamento racional, sonche ideas intuitivas. Pero si se trata dunha idea sofisticada, entón precisas aplicar tódalas ferramentas racionais para determinar si se pode e cómo se pode facer”*. Bose adquiriu algunhas das súas ferramentas racionais de Wiener, quen, pola súa banda, tomounas de Hardy. ¡Graciñas Sr. Hardy, porque a súa inutilidade fixo posible escoitar son de altísima calidade neses pequenos altosfalantes que caben en calquera curruncha do salón!

A historia de Bose ilustra o feito, non sempre recoñecido abondo, de que non pode haber innovación sen coñecemento. E como vimos, o coñecemento é o froito dun longo e sostido esforzo de xeracións de investigadores que só co tempo pode cristalizar nunha aplicación práctica. O enxeñeiro tipo Edison, capaz de contratar dez persoas para en pouco tempo dar por simple “ensaio e erro” co mellor material para o filamento da lámpada incandescente, fai tempo que se agocha tras do lixeiramente despectivo cualificativo de “inventor” (con razón foi Edison quen afirmou que *“a ciencia e un 95% de transpiración e un 5% de inspiración”*).

Son moitos os estudos que coinciden en sinalar a forte repercusión que a innovación tecnolóxica ten no aumento da competitividade e o desenvolvemento económico dun país. Os países líderes recoñecen este valor e procuran fórmulas que garantan a súa continuidade investindo na xeración de coñecemento, en concreto, en educación, e investigación e desenvolvemento (I+D); en paralelo, a industria destes países é capaz de incorporar este coñecemento como compoñente esencial das súas estratexias de negocio. Manuel Castells, eminente analista da influencia das novas tecnoloxías nos cambios sociais, apunta á conxunción de capital, material humano e coñecemento (de novo, o coñecemento...) como decisiva para que unha rexión poida liderar a nova era. A fórmula semella sinxela, pero en realidade non o é; abonda con botar unha ollada ó mapa para decatarse de que son moitos a intentalo e poucos os que o acadan. Afortunadamente, as novas tecnoloxías, por teren unha menor dependencia das infraestructuras tradicionais, abriron o campo de xogo a países emerxentes que, con unha clara aposta pola investigación de calidade e a creación de centros tecnolóxicos, axudadas nalgúns casos por custes moi competitivos, teñen creado un clima dinámico e innovador que desembocou nun milagre económico. Este é o caso, sempre cos pertinentes matices, de países periféricos coma Finlandia, Irlanda ou Israel.

¿Cabem estes milagres en Galicia? Para responder a esta pregunta, compre analizar con máis detemento a receita de Castells. Falando primeiro de capital, e en particular, do capital destinado a I+D, é mester apuntar a distancia que nos separa dos países máis avanzados: só o 0,84% do PIB galego invístese en I+D, en comparación co 1,04% do

español, que a penas chega á metade da media europea. Nembargantes, debe recoñecerse o esforzo que a administración autonómica fixo para equiparar o nivel de gasto en investigación e desenvolvemento ó do resto do Estado: namentres en 1995 Galicia investía en I+D o aproximadamente 60% da media do Estado, na actualidade esta cifra supera o 80%, aínda ben lonxe de comunidades como Madrid, Cataluña ou Euskadi. Debe terse en conta, asemade, que o crecemento do gasto español en I+D ven sendo dun 10% anual, aproximadamente, só superado por Finlandia e Irlanda (¡qué casualidade!) Rematáronse as loanzas: aínda que e previsible que o nivel de gasto converxa á media nacional a curto prazo, o noso verdadeiro calcaño de Aquiles revélase ó considerar que o 61% do gasto execútase no sector público (24% en Euskadi; 31% en Cataluña; 45% de media do Estado), o que da unha idea do feble compromiso do empresariado galego coa I+D.

A segunda compoñente é, para Castells, os medios humanos. Cinguíndonos de novo ó persoal dedicado a I+D, podemos emitir un diagnóstico moi semellante ó dos investimentos: o número de investigadores contratados en Galicia pasou de 4.000 a 5.000 no período 2000-2005. E novamente, a meirande parte dos investigadores galegos desempeña a súa labor no sistema público de I+D e non nas empresas.

Da importancia do derradeiro e máis zumento ingrediente de Castells, o coñecemento, xa falamos máis arriba; por desgracia, coma o cociñeiro que non sabe o que garda na despensa, pódese afirmar que as administracións dunha e outra color, dende a estatal ata a universitaria, ollaron para outro lado antes de confeccionar un máis que necesario mapa das fortalezas e as debilidades da xeración de coñecemento en Galicia. Esta desinterese chama a atención, porque ademais de contrastar coas, estas si, exactas e exhaustivas estatísticas sobre os medios materiais e humanos dedicados á investigación, remata, como non podería ser doutro xeito, convidando a grandes doses de “café para todos”. Xunta e universidades teñen confeccionado un censo de “grupos investigadores de excelencia” para a asignación de fondos que, aplicando os mesmos baremos a tódalas disciplinas, produce unha clasificación tan disparatada coma a que resultaría de facer un “ránding” de máximos goleadores mesturando a xogadores de fútbol, baloncesto, balonmán e incluso xadrez.

A elaboración deste mapa da investigación galega ten que ser unha das accións prioritarias da política de I+D do novo goberno galego: sen diagnóstico previo, non compre expedir receitas. Ferramentas para acometer esta tarefa hainas, e boas. A Universidade de Granada, por exemplo, ten desenvolvido o chamado “Atlas de la Ciencia Española”, que ofrece unha detallada panorámica da investigación española clasificada por ámbitos nos últimos 15 anos, xanela suficientemente ampla como para emitir xuízos fundamentados. Este “atlas” permite ubicar a cada universidade, e en particular ás galegas, nunha clasificación nacional por disciplinas, baseada nas publicacións internacionais, e levar máis dunha sorpresa, xeralmente agradable, xa que en algúns ámbitos as universidades de Vigo e Santiago se atopan entre as dez primeiras do Estado. Noutras materias, nembargantes, algunhas das nosas universidades transitan apraciblemente no furgón de cola, sen grandes sobresaltos. Mentres sigan a servir café...

Por suposto, non basta con situar a cada universidade galega no contexto estatal; é imprescindible a súa vez coñecer cal é o nivel científico dos investigadores españois en comparación cos seus homólogos estranxeiros. De novo, existen estudos baseados no número de veces que cada traballo é citado en publicacións alleas, como medida do

impacto científico en cada área. Só combinando estes datos cos anteriores, e con rigor e meticulosidade, pode avaliarse obxectivamente a investigación galega, e deseñar políticas acordes. Con todo, e sempre falando en media, pódese dicir que a rendibilidade dos investigadores galegos é das máis altas do Estado, cando se mide en publicacións internacionais por millón de euro investido en I+D, só superada por Cantabria, Asturias e Baleares.

O lector estarase a preguntar por esas disciplinas nas que os investigadores galegos destacan en España e no estranxeiro. Aínda que está non está ben sinalar co dedo, permítame que seleccione un caso especialmente sobranceiro, xa que está directamente relacionado cos argumentos que máis tarde quixera expoñer. Segundo o “Atlas de la Ciencia Española”, en materia de telecomunicacións, a Universidade de Vigo ocupa, tralas Universidades Politécnicas de Barcelona e Madrid, o terceiro posto, de entre máis de 50 universidades españolas. A razón fundamental desta extraordinaria posición, é a Escola Técnica Superior de Enxeñeiros de Telecomunicación (ETSET) de Vigo, que polas súas dimensións e capacidade de I+D converteuse en activo centro de excelencia de prestixio internacional. Bo indicador do nivel investigador da ETSET de Vigo é a súa participación en numerosas redes de excelencia, no seo do Sexto Programa Marco da Unión Europea. Pero, ademais, a ETSET destaca pola súa capacidade de transferencia de coñecemento ó mundo empresarial: os ingresos anuais por proxectos subvencionados e contratos de investigación supoñen máis de 1,5 millóns de euros, dos que aproximadamente o 30% proceden de contratos co sector privado, nacional e estranxeiro. O mapa da investigación en TIC en Galicia, complétase con grupos de calidade no entorno da Facultade de Físicas en Santiago e a de Informática en A Coruña, normalmente máis vencellados ás tecnoloxías da información que ás telecomunicacións.

En definitiva, a existencia en Galicia dunha investigación competitiva en un sector estratéxico como é as TIC está garantida. Xurde inmediatamente a pregunta de se o coñecemento que se deriva desta investigación pode chegar ata a empresa para converterse en innovación. Esta cuestión é de capital importancia porque, como xa vimos, as empresas galegas en xeral non parecen dispostas a incluír a I+D dentro das súas previsións de gasto. Nos seguintes parágrafos, tentarei de argüír que, materializado nunhas poucas empresas punteiras, en Galicia existe o xermolo dunha forte industria de telecomunicacións. Nembargantes, para crear un verdadeiro tecido industrial neste sector é necesario dar un decisivo pulo á I+D neste campo, propósito para o que un centro tecnolóxico é, sen dúbida, o mecanismo máis áxil e eficiente.

Históricamente, a economía galega tivo unha forte dependencia do sector primario, e dun sector secundario de escaso valor engadido, permanentemente ameazado pola pantasma da deslocalización, feito que aínda que en certos ámbitos se sinala coma positivo, como pode ser o caso da produción, por exemplo, non o é en absoluto cando se trata de empresas con forte compoñente de I+D.

A penetración das TIC segue a ser das máis baixas do Estado; como amargo consolo, sirva dicir que o estoupido da burbulla das puntocom chegou a Galicia como un estertor. Non é difícil saber a qué lado da “fenda dixital” nos atopamos. Paradóxicamente, en Galicia dáse un interesante fenómeno industrial que debería tomarse coma eixo para desenvolver calquera política destinada a incrementar o nivel das TIC no noso país. En efecto, o segmento dos equipos de telecomunicacións galego é dunha considerable

puxanza e no seu campo de actividade avantaxa ó seu homólogo na meirande parte das comunidades do Estado, cun máis que notable nivel de exportacións a Europa e Iberoamérica. De sobra coñecido é que este segmento representa un factor estratéxico de desenvolvemento, pola súa capacidade de xerar necesidades e solucións tecnolóxicas que propician o crecemento e consolidación de todo o sector. En Galicia, a pesares de representar tan só o 2% das empresas de todo o sector das TIC, os bens de equipo para telecomunicacións xeran unha cuarta parte da facturación total de aquel i empregan a máis do 12% do persoal.

De xeito moi notable, a industria galega neste sector dos equipos de telecomunicacións concentra a súa actividade nun campo relativamente estreito, no que lidera o mercado nacional: o equipamento para transmisión e recepción de sinais de televisión, xa sexan terrestres, por satélite ou por cabo. A empresa pioneira e que, en certa medida tivo que ver coa creación das demais, é Televés, con sede en Santiago. O grupo, que conta con máis de 500 empregados factura máis de 150 millóns de euros, exportando máis do 30% de dita facturación, o que da unha idea do seu liderado a nivel internacional, que se manifesta na existencia de filiais en varios países. Pero outras empresas tamén basean a súa actividade nos equipos de transmisión, reemisión e recepción de televisión: Intelsis, en Santiago; Egatel, en Ourense e Arteixo Telecom, en As Pontes. Xuntas facturaron máis de 50 millóns de euros en 2002. A elas cabe engadir o operador público Retegal, que xestiona os máis de 700 emisores e reemisores que dan servizo a televisión pública galega. Outras empresas de máis recente creación tamén decantáronse por este sector coma soporte dos seus modelos de negocio. Para dar unha idea do nivel da industria galega en este campo, cabe sinalar que máis da metade das redes baseadas en televisión dixital terrestre (TDT) que se están a instalar en España, adxudícanse a empresas galegas. E bo lembrar aquí o elevado nivel tecnolóxico que se precisa para acometer este tipo de proxectos, polas dificultades técnicas que entrañan os sistemas de modulación empregados na TDT. Como é natural, estas empresas conceden unha alta importancia ás actividades de I+D, aínda que existen considerables diferencias internas no nivel de gasto.

Por outra banda, as actividades de I+D en telecomunicacións das operadoras radicadas en Galicia (R e Comunitel) comezan a amosar certos signos de cambio positivo, que poden dar e sen dúbida darán, lugar a sinerxias coas empresas anteriormente citadas. Moito máis preocupante é o sector da consultoría e desenrols TIC, onde existe unha miríade de pequenas e micro empresas, que rara vez pode destinar recursos de personal á realización de tarefas de I+D, abondando no que se da en chamar “I+D ocasional”.

En resumen, creo que en materia de TIC en Galicia debemos ver o vaso medio cheo: temos algúns grupos de investigación de calidade no eido universitario, e empresas que poden medrar trasladando a produtos os resultados desta investigación. ¿Por qué non hai Val do Silicio galego? ¿Qué é o que falla entón? Na miña opinión, que é o froito da experiencia, fallan dúas cousas: paciencia e recursos. Paciencia e recursos, porque salvo contadiños casos, as empresas galegas non queren ou non poden emprender viaxes de longa duración da man dos investigadores, viaxes que comecen albiscando unha tecnoloxía no horizonte, e dando os firmes pasos que esixe o coñecemento para ter unha posición futura vantaxosa nun mercado cada vez máis competitivo e globalizado. O empresario que se achega á Universidade para ver se temos un cachifallo ó que só lle falte metelo nunha caixa para vendelo (co logotipo da súa empresa, por suposto), só pretende coller as froitas maduras das polas máis baixas, sen ningún interese por plantar

novas árbores. Queixábase o noso amigo Bose da falla de paciencia de moitos directivos de empresas, “incapaces de soste unha investigación especulativa por moitos anos”. Tamén en certo que, en ocasións, os grupos investigadores con coñecemento experto nunha determinada materia xa están comprometidos coa empresa que financia o seu labor, e, por tanto, non teñen medios dispoñibles para traballar con outras compañías. Elo é consecuencia dunha falla endémica de políticas de xestión nas universidades que permitan aumentar os recursos (humanos e de infraestruturas) dos grupos máis productivos.

Recentemente dirixín un estudio, financiado pola Dirección Xeral de I+D da Xunta, e realizado por un grupo de profesores universitarios, para determinar a viabilidade da implantación dun centro de I+D en telecomunicacións en Galicia. O estudio incluíu enquisas a empresas e grupos investigadores deste ámbito, visitas a centros semellantes doutros países, e mesas redondas con representantes de empresas. A conclusión é que un centro tal é o vehículo óptimo para realizar a dobre tarefa de xerar e fornecer coñecemento, que despois poida ser transformado en valor nas empresas. Nun mercado global como o das TIC, este obxectivo só é factible se o centro é capaz de atinxir o máximo nivel internacional na súa investigación científico-técnica, apostando pola excelencia, e sempre procurando sinerxias cos grupos universitarios de calidade.

O centro de I+D debería, como non, dar resposta as necesidades de I+D en TIC das empresas galegas, pero sempre emprendendo aventuras a medio-longo prazo que impliquen a adquisición de tecnoloxías de futuro e a creación de coñecemento. A nosa historia de Hardy-Wiener-Bose debe facer reflexionar sobre a conveniencia de facer tamén *“investigación básica inspirada polo usuario”*, en palabras de D.E. Stokes, en estreita cooperación coas universidades. O puro utilitarismo ó enfocar a investigación é un billete con fecha de caducidade para aproveitar, que non crear, tecnoloxía. Una famosa frase do Sr. Bose ós seus alumnos do MIT acode novamente na miña axuda: *“O futuro non está en resolver os problemas dos que xa coñecemos a resposta; está en aprender cómo sortear os problemas que experimentarás na vida, en calquera materia”*.

Como acontece noutros países, o centro de I+D actuaría como promotor de proxectos que involucrasen a varias empresas, con carácter ben vertical, ben horizontal, e dun xeito moi especial naqueles ámbitos considerados “neutrais”, isto é, non ocupados aínda pola I+D de ningunha empresa galega. A análise dos retornos de fondos procedentes dos Programas Marco da Unión Europea recentemente reflicte unha moi preocupante inversión da traxectoria crecente que levaban os fondos captados para Galicia; non parece que sexa un problema de perda de competitividade, senón de falla de capacidade de acción fronte duns proxectos de cada vez meirandes dimensións, que demandan da empresa un firme compromiso de recursos de I+D. Hoxe Galicia carece dun elemento que á vez sirva de aglutinante e catalizador para a acometida de proxectos de envergadura; é evidente que Galicia adoece de falla de redes locais e rexionais estruturadas como para competir no estranxeiro, e que permitan interconectar á industria e a universidade, de cara ó acceso de recursos externos. Convén lembrar aquí a iniciativa protagonizada por varios centros tecnolóxicos vascos, para constituír unha corporación (Tecnalia) que pretende abordar grandes proxectos, a partires dunha forte solvencia en I+D. Do mesmo xeito, un centro de I+D en telecomunicacións en Galicia podería ser o paraugas da empresa galega para acceder a proxectos europeos estratéxicos e a foros internacionais, que é onde se cocen as patacas.

Falando de patacas, non me resisto a traer aquí a frase que pronunciou en 1954 ante un comité do Senado o Sr. Charles Wilson, Secretario de Defensa durante o mandato de Eisenhower, para rexeitar a posibilidade de que o seu departamento contribuíse a calquera investigación sen obxectivos definidos, e que é unha obra mestre do utilitarismo miope: *“Non nos interesa en absoluto ningún descubrimento do tipo de por qué as patacas se poñen dunha color máis escura cando se friten. O que importa é que se fritan na maior cantidade posible e co menor custe”*. Mentres, sentado nunha esteira de fibra de coco, Amar Bose soñaba con crear unha empresa algún día...