

DIVULGAR LA CIÈNCIA

ES POT BEN DIR QUE EL SEGLE QUE ARA ACABA HA COMPORTAT LA CONSECUCIÓ DE MOLTES DE LES FITES MARCADES I PREVISTES PEL PROJECTE IL·LUSTRAT I ELS SEUS SEGUIDORS: L'EDUCACIÓ GENERALITZADA I GRATUÏTA, LA MILLORA DE LES CONDICIONS DE VIDA DE LA POBLACIÓ I, EN DEFINITIVA, EL TRIOMF DE LA RAÓ COM A PATRÓ REGULADOR DELS PRINCIPIS DE L'ACCIÓ HUMANA. UN DELS PERLLONGAMENTS MÉS REEIXITS D'AQUEIXA PEDRA ANGULAR DE LA SOCIETAT CAPITALISTA QUE ÉS LA RAÓ HA ESTAT I ÉS LA CIÈNCIA I EL SEU BRAÇ ARMAT TECNOLÒGIC. LA QÜESTIÓ ÉS, PERÒ, QUE AQUEIX INCREMENT DEL CABAL DE CONEIXEMENTS CIENTÍFICS S'HA ACONSEGUIT EN DETRIMENT D'ALTRES INVOLABLES PREMISSES DEL PROGRAMA IL·LUSTRAT. DIT D'UNA ALTRA MANERA, EL DESENVOLUPAMENT DE LA CIÈNCIA HA PROPICIAT TAMBÉ EL CREIXEMENT D'UNA NOVA CLASSE, GENERADORA I DETENTORA DEL CONEIXEMENT CIENTÍFIC, PER CONTRA D'UNA ALTRA CIENTÍFICAMENT ANALFABETA. S'IMPOSEN, DONCS, MESURES DE CORRECCIÓ: ÉS ALESHORES QUE NAIX LA IDEA DE DIVULGACIÓ CIENTÍFICA, TOT SUPERPOSANT DOS TERMES FINS FA POC BEN ANTAGÒNICS PER ACONSEGUIR UN CONEIXEMENT SOCIALMENT REPARTIT. ÉS A DIR, MÉS JUST.

PERÒ EL PROBLEMA NO ES RESOL, SINÓ QUE, MÉS AVIAT, NAIX EN AQUEIX MATEIX PUNT: ¿EN QUINS TERMES I SOTA QUINES CONDICIONS ES POT DIFONDRE LA CIÈNCIA? ¿SACRIFICANT EL LLENGUATGE ESPECÍFIC PER UN ALTRE DE MÉS PLANER QUE N'ASSEGURE LA INTEL·LIGIBILITAT PERÒ PERJUDIQUE LA PRECISIÓ? ¿QUIN ÉS EL DIVULGADOR MÉS ADEQUAT: EL PERIODISTA AVESAT EN ELS COSTUMS CIENTÍFICS O, PER CONTRA, EL CIENTÍFIC AMB UNA CERTA PREDISPOSICIÓ LITERATURITZANT? I, EN ÚLTIM TERME, COM PLANTEGEN EN AQUEST MONOGRÀFIC LUIS PUIG I JENARO TALENS, ¿INTERESSA A L'HOME DEL CARRER EL QUE FAN ELS CIENTÍFICS? ¿O ALLÒ QUE LI INTERESSA REALMENT ÉS PER A QUÈ SERVEIX?



LES DOLCES AIGÜES DEL SABER CIENTÍFIC

Antonio Lazcano Araujo

Facultat de Ciències de la Universitat Nacional Autònoma de Mèxic

THE AUTHOR OUTLINES THE GENEALOGY OF SCIENTIFIC DIFFUSION FROM THE XIXTH CENTURY TO THE MODERN CONSOLIDATION OF PUBLISHING AND AUDIOVISUAL INDUSTRIES. LAZCANO ASSOCIATES THE ORIGIN OF SCIENTIFIC PUBLICATION WITH THE RISE OF INDUSTRIAL BOURGEOISIE, AND HE UNDERLINES A CHANGE IN SCIENTIFIC ATTITUDES AFTER THE SECOND WORLD WAR.

A la fi del 1872 John Tyndall, el polifacètic físic anglès, arribà als Estats Units amb el propòsit d'iniciar-hi un recorregut que incloïa conferències no només en universitats sinó també davant el gran públic. Encara que Tyndall posseïa una fama ben guanyada als cercles acadèmics pels seus estudis sobre les propietats magnètiques dels cristalls, del comportament dels gasos, i de la naturalesa de la llum, ningú no imaginà que les seues presentacions en teatres i clubs socials tinguessen l'èxit que aviat li obrí les portes en alguns dels grups més acabats de la societat nord-americana —i les crítiques d'alguns sectors radicals. El febrer de 1873 una revista nord-ame-

«L'ENTUSIASME PER LA CIÈNCIA ANAVA PLEGAT ALS ÍMPETUS FUNDACIONALS D'UNA BURGESIA PUIXANT QUE SEMBLAVA NO TENIR LÍMITS»

ricana afirmava: “és fàcil d'entendre l'amargor que existeix en el cor dels qui han volgut desqualificar les presentacions de Mister Tyndall anomenant-les l'espectacle de moda, perquè l'únic argument de què disposen aquests esperits envejosos és el de la presència d'un nombre considerable de belles i elegants damiselles, que escolten de boca del savi anglès el relat d'alguns dels descobriments més recents de la física, tibant les seues manetes delicades sempre cobertes de guants fins, i entretancant els seus ulls graciosament, mentre semblen submergir-se amb fruïció en les dolces aigües del saber científic. Tot al contrari del que afirmen alguns anarquistes i altres radicals de la mateixa mena, és encomiable que la gent de bé mostre tanta intel·ligència i sensibilitat, perquè de cap manera es pot suposar que les conferències científiques es dirigeixen als qui només vesteixen parracs o als vulgars que manquen de modals

elegants. Després de tot, no hem d'oblidar que l'objectiu de la ciència no és el d'afalagar les grans masses d'esparracats o el d'atraure al voltant seu l'atenció del poble, com ho fan els polítics quan volen acumular vots.”

Tant el poble com la gent de bé feren cas omís de tals reprimendes classistes, i continuaren omplint de gom a gom, en tots dos costats de l'Atlàntic, les sales de conferències i els teatres, per a escoltar tant les diatribes de Pasteur en contra de la generació espontània com la cèlebre conferència de Farady sobre la química de la combustió d'un espelma, i també Huxley defenent la teoria de l'evolució o Haeckel explicant, amb feixuguesa teutònica, les lleis de l'embriologia. Podem manifestar l'impacte dels descobriments científics i tecnològics del segle XIX en multitud d'exemples, des dels estremiments epistemològics que les ciències naturals i les exactes produïen a quasi tots els filòsofs, Marx i Engels o Bergson i Comte, fins a la fervorosa admiració de Zola i Verne per la ciència, en la versió darwinista de Jack London i Frank Morris i, per descomptat, en el naixement de la ciència ficció, un gènere literari que es defineix amb claredat a partir de la publicació de *Frankenstein*, l'obra esplèndida de Mary Wollstonecraft Shelley.

L'entusiasme per la ciència anava plegat als ímpetus fundacionals d'una burgesia puixant que semblava no tenir límits: les grans ciutats del món s'ompliren de planetaris, jardins botànics i museus d'història natural, els pavellons científics i tecnològics de fires i exposicions eren sempre plens, al *Harper's Magazine* i *The Economist* apareixien amb freqüència articles sobre els avanços de la ciència, i s'inicià la publicació de revistes ara venerables: *Nature*, *Science*, *Scientific American*, *Popular Science Monthly* i *Natural History*. Retrospectivament, no és difícil de percebre la difusió científica com un afer cultural i un gènere literari típicament urbà, secularitzant i lleument pedagògic, que, sorgit a

l'empara de la revolució industrial, permeté a la societat del segle XIX de reforçar la seua idea de la Natura com un terreny verge que calia conquerir i una font inesgotable de poder i de progrés, un instrument ideològic per a intentar de modelar l'univers a imatge i semblança seua, convertint-lo en un espill on foren reflectides aspiracions i prejudicis de la civilització occidental.

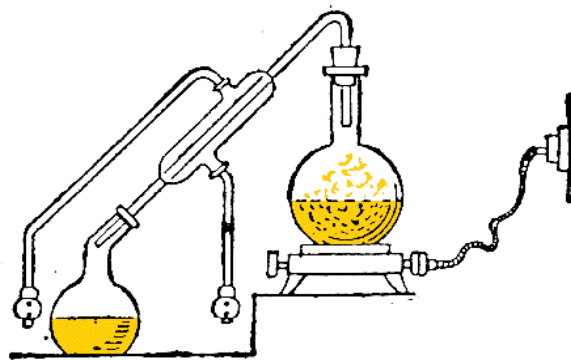
Llevat d'excepcions puntuals, fins abans de la Segona Guerra Mundial el to de la divulgació científica era, generalment, profundament optimista. Entre els seus exponents hi havia científics de la talla d'Einstein, Born, Eddington, Haldane, Oparin i Schroedinger. L'assaig (de vegades, en forma de llibre) ha estat la manera triada amb més freqüència, tot i que hi han hagut excepcions importants com *Flatland*, l'extraordinari relat d'Edwin A. Abbott, les novel·les de Camille Flammarion, un parell d'obres de teatre fàcils d'oblidar, les aventures relativistes dels personatges de Garnow, l'estil epistolar de Rostand, els poemes als cromosomes, les galàxies, i les circumvolucions cerebrals del mexicà Alfonso L. Herrera, llibres autobiogràfics com *La Doble Hélice* de James D. Watson, i fins algunes cantates de Fred Hoyle, un astrònom del qual es pot esperar de tot.

La situació ha canviat de manera radical. En primer lloc, és important insistir que malgrat el menyspreu amb què l'establishment científic acostuma a veure la divulgació científica, aquest ha servit no només per a establir un flux d'idees de la comunitat científica cap al gran públic, sinó que ara és un element important de comunicació entre els mateixos investigadors. La raó és evident: l'organització actual de l'aparell acadèmic ens ha empentat a una especialització excessiva, i els científics han esdevingut analfabets funcionals, que es mouen en espais intel·lectuals com més va més estrets. En segon lloc, en els darrers anys la divulgació s'ha convertit en una poderosa indústria editorial, amb institucions transnacionals com ara el *Scientific American* i el *National Geographic*, on recursos àudio-visuals i de computació tenen un paper com més va més espectacular. S'han

desenvolupat nous mercats (que en els països en via de desenvolupament són formats majoritàriament per joves àvids a incrementar la seua cultura científica) i en la professionalització de la difusió —però la bretxa entre el món acadèmic i els comunicadors no s'ha resolt. La responsabilitat és mútua. Són molts els investigadors que es lamenten davant la proliferació de publicacions pseudo-científiques on es barregen en dosis equivalents la medicina herbolària, els poders biomagnètics dels cristalls, l'ecologisme, la telepatia, l'enginyeria de proteïnes, i les profecies de Nostradamus. ¿Se'ns ha ocorregut que potser aquestes revistes estan omplint un buit de comunicació que l'aparell científic no ha percebut del tot? Vivim en un món on la ciència i la tecnologia tenen un paper com més va més conspicu, i són molts els homes i les dones que s'hi volen apropar. El món acadèmic no ha de menysprear aquest interès. Si volem fer de la ciència un

**«L'ORGANITZACIÓ ACTUAL DE
L'APARELL ACADÈMIC ENS HA
EMPENTAT A UNA ESPECIALITZACIÓ
EXCESSIVA, I ELS CIENTÍFICS HAN
ESDEVINGUT ANALFABETS
FUNCIONALS, QUE ES MOUEN EN
ESPAIS INTEL·LECTUALS COM MES VA
MES ESTRETS»**

patrimoni de tots, si volem convertir-la en un element definitori de la nostra vida cultural, és indispensable fer de la difusió dels assoliments i els dubtes una tasca substantiva que posseea el mateix pes que la docència i la investigació. Com va afirmar Carl Sagan en l'obituari que preparà fa un parell d'anys en memòria d'Isaac Asimov, divulgar la ciència no és altra cosa sinó contribuir a la democratització del coneixement. I poques coses són, em sembla, tan importants per a afrontar amb èxit els reptes que ens plantegen els temps que corren.



QUIN GOIG, PREGUNTAR!

QUÈ CAL ENTENDRE D'UN ARTICLE DE DIVULGACIÓ?

David Jou

Universitat Autònoma de Barcelona. Institut d'Estudis Catalans

ACCORDING TO DAVID JOU THE FUNCTION OF POPULARIZING SCIENCE SHOULD NOT BE ANSWERING HYPOTHETICAL QUESTIONS FROM THE READER BUT RATHER FOSTERING NEW ONES. WRITERS IN THIS FIELD SHOULD OPEN NEW AREAS OF INTEREST FOR THE READERS SO THAT, ONCE MOTIVATED, THEY ARE ENCOURAGED TO PURSUE THE TOPIC MORE IN DEPTH.

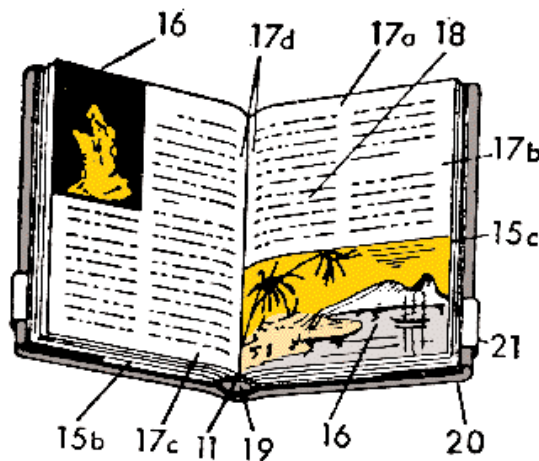
Molt sovint, el lector d'articles de divulgació científica manifesta a l'autor que no ha acabat de comprendre el seu article. Potser per un excés de prudència, té prou cura a establir distàncies entre el que ell ha entès i el que suposa que deia l'article. És possible que temi que l'autor, dut pel seu entusiasme en la matèria, intenti iniciar un diàleg aprofundit sobre el tema de l'article, diàleg que segurament el lector no podria mantenir en termes prou tècnics. Aquesta precaució o aquesta confessió del lector susciten la pregunta "què cal entendre dels articles de divulgació".

Segons la meua opinió, no és imprescindible comprendre el cent per cent de l'article. Moltes vegades, l'autor té objectius molt més modestos, i se sentiria ben pagat que el lector hagués comprès, tan sols, que hi havia novetats en un camp determinat de la ciència. Més que la resposta concreta i detallada, l'autor preferiria que el lector s'hagués assabentat de la pregunta. Per què el cel és blau? Heus ací una pregunta paradigmàtica en què la qüestió resulta simple, directa,

clara, colpidora, provocativa, mentre que la resposta resulta relativament complexa. Però el lector que, habituat de tota la vida a veure el cel blau, no s'havia fet mai la pregunta, queda enriquit pel fet d'haver-se-la

«PER QUÈ EL CEL ES BLAU?
HEUS ACÍ UNA PREGUNTA
PARADIGMATICA EN QUE LA QUESTIÓ
RESULTA SIMPLE, DIRECTA,
CLARA, PROVOCATIVA, MENTRE QUE
LA RESPOSTA RESULTA
RELATIVAMENT COMPLEXA»

plantejada. La seva curiositat ha quedat desvetllada. Pot ser que no hagi entès aquell article concret, però el seu esperit quedarà preparat per a llegir algun altre article sobre el tema, potser més clar i pedagògic, o



potser, per part del lector, amb un estat d'ànim més receptiu. Quin goig, preguntar!

De fet, la nostra relació amb el que no compremem pot ser molt diversa. Per a algunes persones, no entendre (o confessar que no s'entén una cosa) resulta una humiliació; per a d'altres, una incomoditat. Alguns perseveren en l'esforç; d'altres, deixen córrer immediatament la qüestió. Per part meva, el contacte amb el que no entenc ha estat continu i permanent al llarg d'anys i anys. Hi ha qui no pot seguir endavant en l'estudi d'una qüestió si no en comprèn perfectament tots els detalls. Hi ha, com jo mateix, qui ha llegit milers de pàgines sense comprendre'n gairebé res. Però aquesta lectura no ha estat estèril: ha anat preparant la ment per rebre la comprensió. I un dia, llegint potser el tercer o quart llibre sobre aquell tema fins llavors intel·ligible, de cop i volta una frase, una equació, precipita tota la claror eufòrica d'una comprensió sobtada. Potser per això, l'autor d'articles de divulgació, tot i que procuri facilitar tant com sàpiga l'accés al tema de què parla, no pretén necessàriament que el lector ho hagi d'entendre, i no trobarà de cap manera que el lector mereixi cap desdeny pel fet de no comprendre el seu escrit.

Posaré ací un exemple recent de la meua activitat com a lector de divulgació. El darrer trimestre de 1994 ha estat, pel que sembla, un moment fulgurant en topologia algebraica. A partir d'algunes conjectures dels físics, especialment d'Edward Witten, formulades a partir de treballs recents sobre confinament de quarks, els topòlegs han aconseguit, per mètodes molt més senzills i elegants que els que disposaven fins avui, reproduir una sèrie de resultats difícils de la topologia, entre els quals els que valgueren a Donaldson la seva medalla Fields fa alguns anys, i obtenir una sèrie de nous resultats. Així, si en les èpoques recents els físics

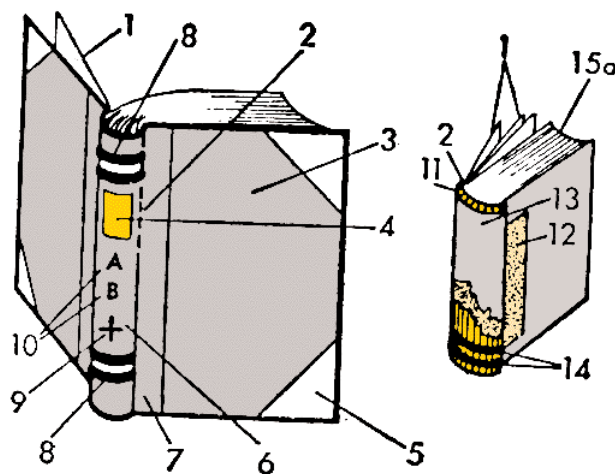
utilitzaven per resoldre els seus problemes les tècniques creades pels matemàtics, ara aquests utilitzen les tècniques creades pels físics per avançar en camps molt abstractes i envitricollats de les matemàtiques.

Haig de confessar que he entès relativament poc l'article sobre el tema en qüestió (divulgació de molt

«HI HA QUI NO POT SEGUIR ENDAVANT EN L'ESTUDI D'UNA QUESTIÓ SI NO EN COMPRÈN PERFECTAMENT TOTS ELS DETALLS. HI HA, COM JO MATEIX, QUI HA LLEGIT MILERS DE PAGINES SENSE COMPENDRE'N GAIREBE RES»

alt nivell sobre progressos recents per a professionals de la física, que publica la revista *Physics Today*, de l'*American Institute of Physics*). Però em preocupa ben poc. D'una banda, la meua curiositat per aquests temes s'ha reviscolat: indagaré, quan pugui, més profundament en les qüestions concretes de què parla l'article; llegiré, quan pugui, articles sobre les relacions entre topologia i física, tan fructíferes; preguntaré als meus col·legues matemàtics; repassaré alguns escrits sobre els problemes del confinament dels quarks.

Però més important i més senzill encara: he sabut que la tardor ha tingut, en cert camp de les matemàtiques, entre Princeton i París, un moment excitant, intens, lluminós, apassionat. I saber això —tan poc!— m'ha produït una rara eufòria, com la que m'hauria produït saber que una literatura remota estava vivint uns moments exultants, amb una collita esponerosa d'obres mestres. En aquestes qüestions, el plaer, afortunadament, és més generós que la comprensió.



APRENDRAN ALGUNA VEGADA?

Lewis Wolpert

University College London

La promoció de la divulgació científica és un objectiu admirable. I no és per ventura el progrés científic el tret que quasi defineix la nostra era? I no és un fet essencial que el públic pugui participar en la presa de decisions sobre les aplicacions de la ciència?

Per descomptat, però el tema planteja seriosos problemes. Què és exactament allò que els entusiastes volen que el públic conega? Sembla clar que la majoria de les persones pot portar una vida satisfactòria amb un escàs o nul coneixement de la ciència, així com es pot viure també sense saber lleis o economia. Tot i que certament el públic es perdrà el plaer i l'emoció de saber com funciona el món, ¿quanta ciència necessita saber realment per a opinar sobre assumptes relatius a l'enginyeria genètica o l'escalfament del planeta? Sembla que molt poca, segons que diuen els polítics.

Aquestes qüestions constitueixen l'essència d'un important llibre, *The Myth of Scientific Literacy* de Morris Shamos, qui ha passat molts anys als Estats Units intentant de transmetre la ciència a estudiants lleics en la matèria. Ell ha arribat a la dolorosa conclusió que els seus esforços han estat infructuosos. L'erudició científica del públic és un mite, afirma, perquè ni hi ha un consens sobre el significat d'erudició científica, ni tampoc existeix un mètode provat que haja aconseguit ni tan sols baixos nivells d'erudició en la població adulta.

L'autor ens mostra els canvis en els programes escolars dels Estats Units que sorgiren com a respostes a determinats esdeveniments, com ara el llançament de l'Sputnik soviètic, i la història de la comprensió científica del públic juntament amb la dels moviments anticciència. Subratlla que les idees científiques van en contra del sentit comú, la qual cosa pot fer molt complicada la ciència per als no científics.

Al bell mig de la seua anàlisi hi ha el descobriment del fet que mentre que molts estudiants van bé en ciències, a l'escola, això no garanteix que posteriorment arriben a ser adults científicament erudits. Molt poques persones retenen gran part de la informació

que aprengueren a les classes de ciència de l'escola. I, el que encara és pitjor, sembla que fins a un 80% dels nord-americans té una idea completament il·lusòria de la seua capacitat per entendre la ciència. Hi ha una enorme diferència entre el que la gent creu que sap i el que realment sap.

Independentment del punt de vista adoptat sobre el paper de l'erudició científica —pràctic, cultural, cívic— fomentar una lleugera idea de la ciència és sempre un requisit indispensable en el currículum escolar. Però, què significa això? La majoria dels educadors admeten que es requereix algun coneixement de ciència, però encara són qüestions controvertides quanta en cal i de quin tipus. No seria preferible ensenyar a les persones les habilitats necessàries per a obtenir una bona orientació en assumptes científics i tècnics? Shamos creu que el modest objectiu d'augmentar l'erudició científica de l'actual nivell del 5% al 20% (percentatge de població adulta americana amb titulació universitària) es demostrarà impossible.

Per tant, l'autor proposa un programa destinat a la promoció de la consciència científica amb la tecnologia com a tema central. La seua llista de requisits per a aquest currículum inclou: establir el propòsit de la ciència i la tecnologia, el significat de “fets” i “veritats” científiques, el paper de l'experimentació, les limitacions de la ciència, i la funció de l'estadística. Com a mínim, el currículum escolar hauria de deixar clar què és la ciència i com es practica. I aquest és el problema. Amb tot el beneficiós èmfasi en la rellevància i les històries de la història, la crua realitat és que no es pot entendre la ciència sense saber una quantitat raonable de ciència a un nivell adequat. Inculcar aquest coneixement és precisament l'objectiu dels tradicionalistes, amb qui Shamos és tan crític.

La meua pròpia meta seria aconseguir el reconeixement públic que la ciència és la millor manera d'entendre el món. Tot i així, Shamos ha escrit un llibre valuós, clar i provocatiu, de lectura essencial per a tots els interessats en aquests temes.

NOTA: El llibre més recent de Lewis Wolpert és *The Unnatural Nature of Science* (Faber). Aquest article, traduït per a MÈTODE per Carmen Campello, fou originalment publicat el 2 de setembre del 1995 a *New Scientist*.

EL QUE PASSA A LES AULES, EL QUE SERVEIX AL CARRER

Luis Puig - Jenaro Talens*

ACCORDING TO THE AUTHORS, POPULARIZING SCIENCE DOES NOT CONSISTS IN A TRANSLATION OF COMPLEX SCIENTIFIC TERMS INTO PLAIN LANGUAGE, FOR THIS WOULD CONVEY AN IRREVERSIBLE LACK OF RIGOUR AND ANALYTICAL PRECISION. THEREFORE, PUBLICATION SHOULD NOT CONFINE ITSELF TO EXPLAINING THE SCIENTISTS' TASK BUT, MORE IMPORTANTLY, SHOULD EMPHASIZE THE SOCIAL REPERCUSSION OF THIS TASK.

A les pàgines inicials del seu llibre *Juan de Mairena*, Antonio Machado ens presenta el protagonista a la seua classe de Poètica i retòrica:

— Señor Pérez, salga usted a la pizarra y escriba: «Los eventos consuetudinarios que acontecen en la rúa.»

El alumno escribe lo que se le dicta.

— Vaya usted poniendo eso en lenguaje poético.

El alumno, después de meditar, escribe: «Lo que pasa en la calle.»

Mairena.— No está mal.”

La lúcida paràbola machadiana, tanmateix, no ha d'enganyar-nos. Durant molt de temps ha servit d'excusa per a titllar d'elitista, hermètic i incompreensible qualsevol discurs amb pretensions teòriques o de cert grau d'especialització. És cert que l'obscuritat i la complicació expositiva moltes vegades només serveixen per a emmascarar l'absoluta manca d'idees en discursos amb pretensió de científicitat, i que allò que pot dir-se de manera directa i breu no hauria de necessitar enfarbecs retòrics. Ara bé, el rigor comunicatiu que hom suposa a un discurs científic (sia en el territori de les ciències dures, sia en el de les anomenades ciències humanes) ha de buscar la major claredat conceptual possible i això comporta un treball sobre el llenguatge en nom de la precisió argumental. Aquest treball pot: 1) produir sentits nous o no habituals de les paraules de la tribu, o 2) produir noves paraules o noves formes d'expressió no existents en el patrimoni comú. Totes dues possibilitats no només són inevitables sinó necessàries. Quan un cos és descrit en l'interior d'un discurs mèdico-anatòmic no significa el mateix que si apareix en la descripció d'una escultura en bronze o formant part d'un text d'àlgebra moderna; tots aquests usos, ahora, són irreductibles al sentit que dona al terme qui, en llevar-se de matí després d'una nit de gresca, troba que té “mal cos”. D'altra banda, quan un

teòric de la literatura o del cinema parla de “cotext” o d'“ocularització”, el que fa no és escudar-se en un argot intel·ligible, sinó limitar les ambigüitats i la polisèmia que comportaria l'ús de “context” o “punt de vista” que, probablement, “sonen” molt més accessibles però són, en realitat, imprecises i equívokes, conceptualment parlant.

Com podem, doncs, divulgar? És possible de fer circular un discurs especialitzat de manera intel·ligible

«¿DE QUÈ SERVEIX ALS CIUTADANS
D'UNA COMUNITAT LA PRODUCCIÓ
CIENTÍFICA UNIVERSITARIA,
SI FORA DE LA UNIVERSITAT
GAIREBE NINGÚ NO ENTEN DEL QUE
PARLEM A DINTRE?»

per al comú dels mortals? Darrere la pregunta que ens proposa MÈTODE hi ha una altra interrogació, que no perquè és implícita és menys radical: ¿de què serveix als ciutadans d'una comunitat la producció científica universitària, si fora de la Universitat gairebé ningú no entén del que parlem a dintre?

Potser caldrà començar tot modificant la mateixa pregunta. Els models econòmics (d'Adam Smith a Karl Marx, de John M. Keynes a John K. Gailbraith, per citar només uns pocs clàssics) han produït tipus d'estructuració social i de distribució de la riquesa amb indubtables efectes en les vides concretes dels qui considerarien una sola pàgina dels seus llibres com un jeroglífic indesxifrable. ¿Cal que algú pregunte de què serveix un seminari especialitzat sobre Economia a uns ciutadans que no entenen la diferència entre valor d'ús

i valor de canvi o el que significa exactament “producte interior brut”, a pesar que hom parla d’aquest als telediaris i totes altres tertúlies àudio-visuals?

El desenvolupament dels estudis sobre retòrica, escenografia o interpretació actoral no tan sols han produït simposis, revistes especialitzades per a iniciats o argots críptics, sinó un canvi substancial en la mateixa estructura de la vida contemporània. El candidat a unes eleccions legislatives del començament de segle havia de tenir idees (i assessors amb idees); a les acaballes del mil·lenni n’hi ha prou de posseir les qualitats de l’histrió (i assessors d’imatge). ¿Cal que algú pregunte de què serveix un seminari especialitzat sobre Shakespeare a uns ciutadans que prefereixen el futbol al teatre clàssic i modern i als quals tant els fa la producció literària de tots i cadascun dels fills de la Gran Bretanya?

El problema, doncs, és un altre. Partim d’un principi: tot el que afecta i modifica la quotidianitat de la gent és útil i, en conseqüència, serveix per a alguna cosa i, sobretot, per a algú, encara que aquest algú circule per la vida sense adonar-se’n. El que cal és explicar com, per què, per a què i per a qui, i aqueixa no és una mera qüestió del que acostumem a anomenar “divulgació”.

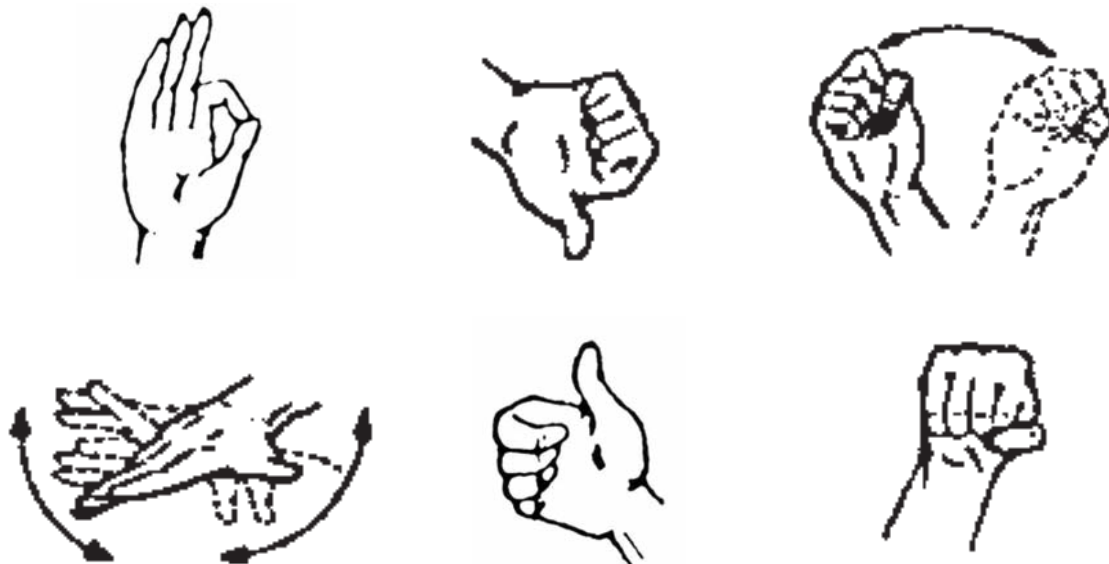
Si per divulgar entenem “traduir a un llenguatge comú un discurs especialitzat” haurem de concloure

que no és possible, ja que la traducció no seria “fidel”, en sentit vulgar, atès que, com hem dit més amunt, la precisió i la complexitat del llenguatge (en una paraula, les noves formes expressives, per molt alambinades que semblen) són part consubstancial del treball científic.

Si, al contrari, per divulgar entenem explicitar els efectes socials dels discursos científics —de fet, l’eficàcia d’un discurs és la capacitat que té per a constituir noves pràctiques socials en les quals s’inserixen subjectes diferents— la pregunta de si és

«EL QUE CAL ES EXPLICAR COM, PER QUÈ, PER A QUÈ I PER A QUI, I AQUEIXA NO ES UNA MERA QÜESTIÓ DEL QUE ACOSTUMEM A ANOMENAR DIVULGACIÓ»

possible la divulgació hauria de tenir una resposta positiva, i en un sentit molt concret: es tractaria no d’explicar (amb altres paraules) *el que fem* sinó *què es pot fer amb el que fem*. O el que és el mateix, assumir que el nostre treball no és sols acadèmic sinó, fonamentalment, polític.



* Luis Puig i Jenaro Talens són directors, respectivament, del Departament de Didàctica de la Matemàtica i del Departament de Teoria dels Llenguatges de la Universitat de València.

EL PECAT DELS CIENTÍFICS

Jorge Wagensberg

Universitat de Barcelona. Director del Museu de la Ciència de Barcelona

STARTING WITH THE ATOMIC BOMB DROPPED ON HIROSHIMA, WAGENSBERG REFLECTS UPON THE NECESSITY FOR THE ORDINARY CITIZEN TO LEARN SCIENCE; IF NOT ITS CONTENTS, THEN AT LEAST ITS IMPLICATIONS. FINALLY HE DEMANDS THAT SCIENTISTS ASSUME A MAJOR SOCIAL RESPONSIBILITY.

“Va entrar a l’auditori saludant entre udols, víctors i aplaudiments, com una estrella de la boxa, amb les mans juntes per damunt del cap, i va pujar a l’estrada amb un àgil saltet”, recorda un científic del grup de Los Álamos. Quan s’aconseguí cert silenci, Oppenheimer va llegir la traducció del missatge xifrat a l’excitada

**«UN CIENTIFIC D’AVUI NO POT
PRETENDRE AL MATEIX TEMPS
TREBALLAR EN SECRET, D’UNA BANDA,
I, D’UNA ALTRA, NO CONSIDERAR-SE
RESPONSABLE DELS SEUS EXITS»**

audiència: “Definitivament clar: èxit en tots els aspectes. Efectes visuals majors que els de Trinitat. Hiroshima. Condicions normals en l’aeroplà. Tornem a la base.” La comunicació partia de la cabina del bombarder *Enola Gay*, poc després de les vuit i quart del matí, hora d’Hiroshima. Només uns segons abans el comandant i pilot de la nau, Paul W. Tibbets, deia: “Bob, crec que això és la fi de la guerra.” Era la resposta al seu copilot, l’oficial Robert A. Lewis que, amb la vista fita en l’infinit, havia murmurat: “Déu meu, què hem fet?”

Vuit hores, 15 minuts i 17 segons del 6 d’agost del 1945. Les portes s’han obert amb un estrèpit pneumàtic i *Little boy*, el conjunt explosiu més devastador mai llançat fins aleshores, es desploma cap a una ciutat que acaba de despertar-se. ¿Es necessiten més de cent mil morts per tal que comence a acabar la guerra? ¿No s’hauria aconseguit el mateix amb una demostració anunciada davant les costes del Japó?

El juliol d’aquell mateix any havien arribat al Pentàgon insistents veus de científics involucrats en el projecte del desenvolupament de la bomba. Els seus escrúpols sobre l’ús de l’arma ja dificultaven el son de molts d’ells. La decisió de llançar-la fou presa conjun-

tament per Truman i Churchill després d’escoltar diverses alternatives. Una d’aquestes era, justament, preparar un colossal espectacle d’explosió atòmica per als possibles interessats a capitular. Sobre l’eficàcia d’aquesta possibilitat fou consultat, entre altres, Robert Oppenheimer, el director del projecte que havia aconseguit construir la bomba. Oppenheimer dubtà que arribàs a ser convincent. Al capdavant només es veuria una bola de foc en l’horitzó del mar i un núvol en forma de fong cargolant-se solemnement cap al cel.

La idea de construir la bomba arrancava sens dubte de la carta que Einstein escriví al president Roosevelt el 1939. El científic hi advertia al polític sobre la possibilitat de desenvolupar una bomba “extremadament potent”. Però la decisió de posar mà a l’obra fou presa el dia 6 de desembre de 1941, curiosament la vespra de l’atac japonès contra Pearl Harbour. Quasi quatre anys treballant en secret per una sola cosa. Però a mesura que les notícies sobre l’explosió arribaven als *pares* de la idea, alguns somriures esdevingueren ganvotes de desconcert. La mateixa frase del copilot de l’*Enola Gay* es murmurava espontàniament als racons del camp de Los Álamos. Oppenheimer va admetre davant un núvol de periodistes que assetjaven el laboratori: “Estem espantats del que hem fet”, i va afegir immediatament després, “un científic no pot esquivar el progrés només perquè tem el que el món pot arribar a fer amb els seus descobriments”. Hi havia una cosa clara, però, el món ja no tornaria mai a ser el mateix.

A favor de l’horror es poden acumular arguments: la invasió del Japó hauria costat moltíssimes més víctimes; la guerra estava costant 7.000 milions de dòlars cada mes, la bomba només en costava 2.000; les grans guerres s’han fet inviabilitats, etcètera. Però avui, 50 anys després d’aquell malson, hi ha una altra reflexió que cal fer-nos. Oppenheimer fou un físic nuclear brillantíssim, refinat, culte i sensible. Per a molts, el balanç de la seua tasca i la de l’equip de savis que va dirigir és positiu. Tanmateix, fins i tot per als qui pen-

sen així, és clar que Oppenheimer i el seu equip representen altra de les coses que ja no poden tornar a ocórrer: un científic d'avui no pot pretendre al mateix temps treballar en secret, d'una banda, i, d'una altra, no considerar-se responsable dels seus èxits. És la regla de la nova ètica científica. La societat mai no considerarà culpable un ferrer perquè un assassí haja

**«HEUS ACÍ L'ASPECTE MES PERILLÓS
DE LA SOCIETAT ACTUAL: SER
ALHORA CIENTÍFICA I
CIENTÍFICAMENT ANALFABETA»**

matat algun infeliç amb una destrala fabricada per ell. Per què? Doncs, simplement perquè el ferrer comparteix amb el ciutadà tots els riscos i beneficis de la seua feina. Heus ací l'aspecte més perillós de la societat

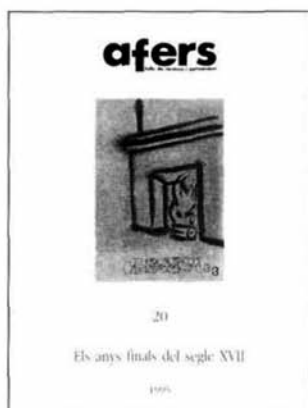
actual: ser ahora científica i científicament analfabeta. Solució? De primer, no treballar en secret. Però no n'hi ha prou de no ocultar les coses. Què més hi falta?

Oppenheimer i la seua família foren literalment torturats durant la tristament cèlebre caça de bruixes. Al començament dels vuitanta vaig arribar a conèixer Frank Oppenheimer, germà de Robert, també físic, a San Francisco. També ell havia estat allunyat dels centres docents formals i havia sofert el setge dels purificadors d'Amèrica. En el fons de la seua mirada brillant creguí veure la solució: estimular el proïsme perquè no renuncié als seus deures científics. Frank acabava d'inventar-se, tot revifant oblidades fórmules europees, l'Exploratorium de San Francisco, un nou model de museu de ciència basat en la idea de posar el ciutadà literalment en la pell de l'investigador científic. Potser és una suggestió, però és bell pensar que la intensa biografia de Robert no acaba fins a la mort del seu germà Frank.

NOTA: Aquest article, traduït per a MÈTODE, fou publicat el 6 d'agost de 1995 per EL PAIS SEMANAL.

editorial afers

Revista fundada per: Sebastià Garcia Martínez.



IX:20 (1995) Els anys finals del segle XVII / Miscel·lània

Josep M. TORRAS I RIBÉ / Jaume DANTÍ I RIU / Joaquim ALBAREDA / Manuel ARDIT / Pere MOLAS RIBALTA / Eulàlia DURAN / Andreu MAYAYO I ARTAL / Ricard Camil TORRES FABRA / Pere FULLANA PUIGSERVER / Josep GUIA / Joana M. GUAL CERDÓ / Anna M. FERNÁNDEZ PONCELA / Valentí GUAL VILA

IX:21 (1995) Àfrica contemporània (1895-1995) / Miscel·lània

Alfred BOSCH / Antoni SEGURA I MAS / Ferran INIESTA / Sebastià PUIGSERVER / Antoni CASTEL / Francesc PONS FUSTER

editorial afers

Informació i subscripcions:

Apartat de Correus 267 / Tel. (96) 126 86 54 / 46470 Catarroja (País Valencià)

PER QUÈ NOSALTRES?

Aurelio Beltrán Porter

Professor Titular del Departament de Química Inorgànica de la Universitat de València

La capacitat de gestors, analistes i teòrics de diferents tendències per a profetitzar el passat acostuma a ser més fàcilment reconeixible que no la seua simètrica habilitat per a la previsió i l'articulació de normes d'actuació que es tradueixen en la millora de la qualitat de vida dels ciutadans. És un reflex d'aqueixa capacitat d'acord, sempre matisable —però ampli—, sobre el fet que països com ara el nostre estan com més va més atrapats en un model de desenvolupament econòmic i social que, davant altres variables clàssiques, es basa, fonamentalment, en la innovació científica i tècnica, amb les implicacions diverses que això té sobre nocions —de vegades més etèries— com ara competitivitat o productivitat. Tot això amanit amb la ja estesa acta de defunció del model tradicional —lineal i còmode— de producció i difusió del coneixement —investigació bàsica, investigació aplicada, desenvolupament. El nou paradigma dels vuitanta, la globalització de l'economia i la competència internacionalitzada per la generació de llocs de treball i la consecució d'altres taxes de valor afegit (la tecnoglobalització en suma) sembla que ens situa, a mitjan dècada dels noranta, davant la necessitat de profundes reformes estructurals i de comportaments que han d'afectar tant l'empresa com els centres públics d'investigació i, molt particularment, la universitat.

La necessitat que les administracions públiques atribueixen més importància a les polítiques de difusió dels coneixements i transferència de la tecnologia, crucials per a la innovació, és àmpliament recollida, entre altres mesures, en les conclusions de qualsevol grup d'experts que reflexiona sobre aquest tema. Com calia esperar, l'aparent obvietat no es reflecteix, tanmateix, en clares línies mestres sobre com es porta això a la pràctica. Possiblement, una vegada més, el factor humà és una de les claus de l'èxit.

Lluny de la supèrbia de pretendre anar més enllà que els experts o d'identificar les necessitats o mancances en l'àmbit de l'empresa, sí que m'agradaria transmetre algunes reflexions que em naixen de la condició d'universitari. Com a tal, i encara que "assumit" formalment el caràcter estratègic del canvi tecnològic per al desenvolupament econòmic i social del país, de vegades em sembla que això ho percebem subjectivament, pel que fa al que ens ateny, més com a fatalisme

històric que no amb entusiasme autèntic. L'enumeració de "motivacions" per a aqueixa abstracció col·lectiva que tan freqüentment se'ns atribueix seria interminable: des de la noble defensa de la idea de la necessitat del progrés de la Ciència fins a la inèrcia de la mateixa estructura universitària que ha orientat prioritàriament la seua planificació en termes d'organització docent. Afegint el lector totes aquelles que no caben en aquest espai —i que de segur pensa— sembla cert que tot l'actual sistema d'"incentius" a l'activitat universitària en l'àmbit de la R+D es percep més com a estímul a la "producció científica" especialitzada que no a altres activitats (no infreqüentment jutjades despectivament)

**¿QUI FORMARA, CREA, DIVULGARA,
TRANSFERIRA, DIFONDRA...
SI NO ENS HI INVOLUCREM
ACTIVAMENT ELS UNIVERSITARIS?**

d'articulació del sistema ciència-tecnologia-societat; "incentius" que, d'altra banda, han explotat fonamentalment i "fructíferament" el nostre legítim afany de "reconeixement".

Quina necessitat tenim de canviar els nostres comportaments i estructures en aquesta situació? Potser molt poca, individualment. Però la societat que ens suporta (de 1982 a 1992 la despesa espanyola en R+D, fonamentalment pública, passà de 96.000 a 530.000 milions de pessetes per a un cens de 39.800 investigadors en 1992), i a la qual exigirem que incremente significativament el seu esforç en els pròxims anys perquè ho necessita, probablement requereix per al seu progrés global tant o més la innovació i el capital humà amb la formació adequada per a crear i difondre els avanços tecnològics que no les nostres prestigioses publicacions. Per ventura es contraposen estructuralment totes dues facetes? I si pensem en el nostre País Valencià i en les seues necessitats de desenvolupament regional, amb més de les tres quartes parts dels seus investigadors en centres públics d'investigació, ¿qui formarà, crearà, divulgarà, transferirà, difondrà... si no ens hi involucrem activament els universitaris? En el fons, com tot i malgrat tot, és una qüestió de compromís social.