



La PlayStation contra el càncer. Com i per què divulgar la ciència

- 19 d'octubre a les 20 h
- Sala d'actes de La Llacuna Centre Cultural, Andorra la Vella

Xavier Duran i Escribà



Llicenciat en ciències químiques, doctor en ciències de la comunicació i director del programa "El medi ambient" de TV3

▲ Currículum

Nascut a Barcelona el 1959, és llicenciat en ciències químiques i doctor en ciències de la comunicació per la Universitat Autònoma de Barcelona. Actualment dirigeix el programa *El medi ambient* a TV3. Des de fa quinze anys es dedica exclusivament al periodisme científic.

Ha guanyat diversos premis d'assaig: Joan Fuster, Josep Vallverdú, Joaquim Xirau.

És autor de diversos llibres, com ara *El cervell polièdric*, *Connexions ambientals* i *La química de cada dia*. Juntament amb Mercè Piqueras va publicar *Passejades per la Barcelona científica*.

Els dos darrers llibres que acaben de publicar-se –setembre i octubre del 2007– són: *L'artista en el laboratori. Pinzellades sobre art i ciència* i *La cosa fa el nom. Històries curioses sobre l'origen de les paraules*.

Un dels recursos de la divulgació científica és intentar cridar l'atenció de l'espectador o del lector. Això he intentat amb el títol d'aquesta conferència. Suposo que molta gent es pregunta què hi té a veure una videoconsola amb una malaltia tan preocupant. Però no està bé revelar les curiositats de seguida. Així que primer hem de parlar del subtítol de la conferència i fer un repàs de com s'ha divulgat i es pot divulgar la ciència i de quina forma.

El segle I aC el poeta romà Lucreci publicava *De rerum natura* (*Sobre la naturalesa de les coses*). En aquesta obra pretenia divulgar a una elit intel·lectual –no al poble en general– les teories elaborades més de dos segles abans pel filòsof Epicur i que, al seu torn, es basaven en dos savis anteriors: Leucip i el seu deixeble Demòcrit. La idea era que hi havia uns constituents bàsics de la matèria i que els cossos i les substàncies es formen o es desfan per l'agregació i la separació d'aquests elements, mínims i invisibles. Uns components que més endavant serien anomenats *àtoms*, que en grec significa *indivisibles*.

Aquest és un dels primers exemples d'obra de divulgació científica, tot i que no anava dirigida a un públic ampli. La forma de poema didàctic seria utilitzada diverses vegades en els segles posteriors. En trobem uns quants exemples entre els àrabs, que durant l'edat mitjana estudiaren, difongueren i ampliaren la ciència grega.

No hi va haver durant aquests segles un avenç tan ràpid de la ciència ni aquesta va provocar uns canvis tan profunds perquè la divulgació científica es considerés una gran necessitat ni es difongués molt. Hi trobem exemples aïllats, però interessants. Entre d'altres destaca la poesia científica francesa, amb autors com Jacques Pelletier de Mans (1517-1582) i Guillaume de Saluste du Bartas (1544-1590), que publicà una obra titulada *La setmana* que tindria un èxit extraordinari: trenta edicions en sis anys i traduccions a diverses llengües. Es tracta d'un poema llarguíssim que pren com a fil conductor els set dies de la creació i que a partir d'aquí vol exposar tots els coneixements de l'època. Però no hi estan absents les crítiques de l'autor a l'atomisme i a les teories de Copèrnic sobre el sistema solar.

Precisament l'obra d'aquest religiós polonès, publicada al segle XVI, marca l'inici de la revolució científica. Proposant el sistema heliocèntric –amb el Sol al mig– en comptes del sistema geocèntric –amb la Terra en el centre i el Sol i els planetes girant al seu voltant– provocava un gran terrabastall científic, filosòfic i religiós.

Uns quants anys després de la publicació de l'obra de Copèrnic trobem un bon exemple de divulgació científica. El seu autor no és simplement un divulgador, sinó un científic: Galileu Galilei. El 1610 publicà *Sidereus nuncius* (*El missatger dels estels*) en llatí. Però el 1623 va escriure *Il sagggiatore* en toscà, la llengua que més endavant seria anomenada italià. Per què deixava de banda el llatí, l'idioma

de comunicació de la gent culta en aquella època? Doncs precisament perquè volia que el seu treball tingués la màxima difusió. Si el que feia era qüestionar el saber establert, li convenia que el màxim nombre de persones hi tinguessin accés, que les seves teories fossin objecte de debat. Només així tenien oportunitat de fer front a les teories aristotèliques oficials.

D'aquesta forma, trobem una primera utilitat de la divulgació científica: difondre teories per tal que siguin debatudes i puguin estendre's no només en mitjans científics, sinó també en altres àmbits.

L'esclat de la divulgació científica

A partir del segle XVII i sobretot del XVIII i el XIX es produeix un gran augment de la publicació d'obres de divulgació científica. Els motius poden ser molt diversos. Daniel Raichvarg i Jean Jacques, dos autors francesos que han estudiat el tema amb profunditat, n'assenyalen alguns. Un seria provar la bondat i el poder divins. Pot sorprendre aquesta motivació, però hi havia autors que creien que descrivint les meravelles de la natura farien pensar en la necessitat de l'existència d'un creador totpoderós. Un altre, en canvi, era donar a conèixer el progrés científic com a prova del poder de la raó. Així, l'objectiu no era fer proselitisme de la religió, sinó precisament de la racionalitat i del mètode científic.

Hi havia també motius polítics i socials, com ara justificar l'evolució social, moralitzar o fer accessible el coneixement a les classes més populars. Un altre objectiu seria, lògicament, demostrar la utilitat de la ciència. I finalment, Raichvarg i Jacques esmenten el desig d'assegurar certa presència de la ciència en el món de la cultura. És evident que la ciència és cultura, però també que no sempre això s'accepta.

Siguin els motius uns o uns altres, a la segona meitat del segle XVII és quan neix un gran interès per divulgar la ciència. Trobem dues revistes que són les pioneres en aquest àmbit. Van aparèixer el mateix any, el 1665. Una es publicava en francès i es titulava *Le journal des savants* i l'altra en anglès, *Philosophical Transactions*.

Després de la Revolució Francesa, veient el nou règim la gran importància de la ciència i dels científics per al desenvolupament social i per a la defensa militar, la promoció de la divulgació científica creix. Però a principi del segle XIX trobem dues posicions enfrontades. Una la representa Jean-Baptiste Biot i l'altra Francesc (o François) Aragó. Tots dos foren físics, matemàtics i astrònoms i Aragó destacà també com a polític. Biot era parisenc i Aragó havia nascut a l'Estagell, al Rosselló. Era, doncs, un català del nord.

La discrepància entre tots dos venia del fet que Biot era partidari de no divulgar els debats que es produïen a porta tancada a l'Acadèmia de Ciències, perquè pensava que havien d'estar reservats al món científic i considerava la difusió una bana-

lització. En canvi, Aragó, que ja havia fet conferències públiques sobre ciència, era partidari de fer-ne resums i facilitar-los a la premsa. Va ser Aragó qui, finalment, va imposar els seus plantejaments. I va trobar aliats, com ara el diari saint-simonià *Le Globe*, que iniciaria una secció de ciència el 1825. Els saint-simoniens formaren aquest moviment just després de la mort, el 1825, de Claude Henri de Rouvroy, comte de Saint-Simon. Més tard foren anomenats socialistes utòpics i a més de perseguir més justícia social també consideraven que la moral havia de basar-se en la ciència i que la societat industrial emergent significava la superació de la moral cristiana com a aglutinant.

A partir d'aquí es publicaren fulletons científics als principals diaris i sorgiren moltes revistes. A més, molts científics, a part dels que ja podien estar convençuts de la necessitat de divulgar, s'adonaren que difondre els seus treballs els beneficiava i podia augmentar el suport a les seves activitats.

De revistes n'aparegueren moltíssimes. Algunes divulgaven coneixements científics sobre la natura, d'altres sobre noves tècniques. Moltes tenien un sentit pràctic i divulgaven treballs agrícoles o qüestions d'higiene i salut. Amb l'arribada d'invents com la fotografia, la bicicleta o l'automòbil també apareixen publicacions que a més de divulgar aquests temes fan un servei a les persones que s'hi ha aficionat. O bé serveixen perquè la gent conegui quines novetats apareixen i quines noves aplicacions podran tenir en la seva vida diària. Així, entre els molts títols hi trobem aquests: *Le vélompède illustré*, *La lumière électrique (després, L'Éclairage électrique)*, *Le Journal universel de l'électricité*, *Omnia, revue pratique de locomotion*, *La Maison illustrée* i *Le vulgarisateur de la photographie*.

Hi ha, doncs, aquí una altra utilitat de la divulgació científica. En un món tan canviant, on contínuament apareixien novetats, era necessari descriure-les i difondre-les i exposar de quina forma influïen en la vida quotidiana.

Una altra necessitat derivava del fet que l'ensenyament no arribava a tothom ni incorporava gaires continguts científics, ni tan sols en els països més avançats. Per això, la divulgació científica podia ajudar a omplir aquest buit, difonent bones pràctiques higièniques o proporcionant informació científica bàsica als ciutadans. Aquesta utilitat encara és present i destacable i avui segueix tenint sentit per divulgar hàbits saludables o formes de prevenció de malalties.

Entre aquests hi havia els més joves, ja que també aparegueren revistes dedicades als infants, amb títols com *Le Petit Inventeur*. Molt probablement, revistes com aquesta i d'altres destinades a adults però a les quals també tenien accés els joves devien despertar vocacions científiques o interès per la tecnologia. Com a cas concret, cal esmentar que en les biografies dels pioners de l'astronàutica, com el rus Tsiolkovski, l'americà Goddard o l'alemany Von Braun hi apareix una clara

influència dels llibres de Verne i de Wells. En aquest cas, la narració amb base científica despertava l'interès d'uns joves i marcava la seva vocació futura.

Hi havia un altre públic especial: el femení. Ja al segle XVII havia aparegut algun llibre dedicat, segons indicava el títol, a les dones. Es tractava de *La Chymie charitable et facile en faveur des dames* (fig. 1), de Marie Meurdrac. A més de divulgar coneixements generals sobre química, incloïa remeis mèdics –per això l'adjectiu *charitable*– i receptes per a cosmètics. Així, les dones no només podien preparar medicines i cosmètics, sinó que adquirien coneixement sobre la base científica d'aquests productes.

Però posteriorment aparegueren altres llibres d'aquest estil, adreçats a dones. N'hi havia altres exemples. Així,

l'italià Francesco Algarotti va escriure *Newtonisme per a les*

dames. Considerant que les dones estaven molt interessades en l'amor i per fer més assequible el tema, l'autor intentava explicar els descobriments de Newton a través del diàleg de flirteig entre una marquesa i el seu interlocutor. L'obra servia també com a reivindicació de les teories de Newton sobre la gravetat, la llum i el color. També hi trobem una obra d'astronomia, escrita per un excel·lent astrònom i divulgador, Camille Flammarion, titulada *Astronomie pour dames* (fig. 2). I ja al segle XX trobem una obra de Rosa Sensat, *Les ciències en la vida de la llar*, que tenia com a objectiu explicar les bases científiques de processos com el rentat de la roba o bé aportar nocions de nutrició per elaborar menús més equilibrats.

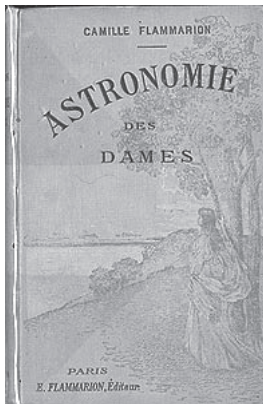


Figura 2.



Figura 1.

Ja que parlem de llibres, és obligat referir-nos a Louis Figuier (1819-1894). Doctor en medicina, es va dedicar a la docència i a la investigació, fins que desencantat per una agra polèmica amb Claude Bernard va dedicar-se a la divulgació científica. I ho va fer amb un èxit extraordinari. Escrivia un article setmanal a *La Presse*. Després els articles eren editats i conformaven un anuari del progrés científic. Però també va escriure molts llibres. Un dels punts destacats de les seves obres és una certa visió triomfalista que té de la ciència. Això ho podem observar tant en títols com en portades. Així, *Les merveilles de la science* ja dona idea de l'entusiasme amb què qualificava els avenços cien-

tífics. A la portada (fig. 3) veiem una imatge on màquines de vapor i ponts són símbol de progrés.

En els segles XVIII i XIX la ciència també es va divulgar en sessions populars. Així podem destacar experiències públiques d'electricitat, que podien ser molt espectaculars, o experimentacions en directe. I fins i tot demostracions que semblen tan morboses com desembolicar mòmies davant del públic (fig. 4).

Qualsevol tema com a excusa

Tot això també permet comentar que la ciència es pot divulgar prenent els temes més diversos. Ja que la ciència i la tecnologia tenen una influència directa o indirecta en la gran majoria d'activitats, podem prendre qualsevol excusa per divulgar-les. Així, si prenem un tema aparentment tan allunyat de la ciència com la progressió en els rècords de salt de perxa, podem parlar de l'evolució dels materials amb què s'ha fabricat el pal –metall, fusta, bambú, fibra de vidre, fibra de carboni– i com això ha influït en les marques assolides. El mateix es pot fer analitzant l'evolució del tennis segons el material de les raquetes.

Esport, art, literatura... Els exemples sobre temes que permeten divulgar continguts científics són moltíssims. Això també permet que la ciència no quedi reduïda a uns espais concrets en els mitjans de comunicació, sinó que poden estendre's per totes les sessions o programes. Només cal trobar l'excusa per parlar de ciència i captar l'atenció del públic.

Informació científica i democràcia

Però a més d'augmentar el bagatge cultural de la gent o captar noves vocacions –ara que el nombre d'estudiants de carreres científiques i tècniques va de baixa–, en aquests moments la divulgació adquireix una importància especial. Observem una il·lustració apareguda a *Le Monde* sobre un debat recent: la possibilitat de fer anàlisis genètiques a immigrants que demanen el reagrupa-

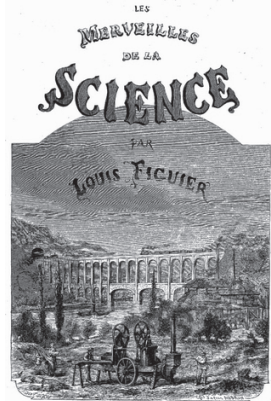


Figura 3.

New-York Historical Society.
LECTURES ON EGYPT: 1864.
CONCLUDING LECTURE BY
PROF. HENRY J. ANDERSON, LL. D.
HALL OF THE UNION, COOPER INSTITUTE.
Thursday, December 15th, at 7 o'clock. P. M.



To be followed by the
Unrolling of the Mummy.

Figura 4.



Figura 5.

ment familiar a França. (fig. 5) No hi ha dubte que la discussió és social, política i ètica, però que té una base científica. Per tant, sembla important, abans de discutir-la, explicar bé com es pot determinar si hi ha parentiu directe entre dues persones, quin percentatge de seguretat tenim i si les anàlisis tenen altres implicacions. Els avenços en genètica i en reproducció assistida són, probablement, els que desperten més esperances i al mateix temps aixequen més dubtes ètics. Les anàlisis d'ADN poden ajudar a prevenir malalties i la teràpia gènica pot ajudar a guarir-les o fins i tot a eliminar-les. Però les dades també poden permetre la discriminació de ciutadans, que poden veure com companyies d'assegurances no volen contractar-los pòlisses o que són rebutjats a la feina per tenir determinades característiques genètiques. De la mateixa forma, les tècniques de reproducció assistida han obert les portes de la paternitat a persones amb problemes de fertilitat, però també plantegen dubtes sobre els seus límits quant a edat i característiques dels donants i els receptors, fertilitzacions amb esperma d'una persona morta i moltes altres situacions.

Si això s'ha de regular o no i de quina manera no pot quedar només en mans dels experts, perquè en les societats democràtiques els ciutadans tenen dret a opinar i a decidir. Si temes com aquests poden ser consultats als ciutadans i de quina manera pot fer-se, seria un altre debat. Però, en tot cas, sense una informació científica bàsica els ciutadans no poden opinar, perquè els falten elements per jutjar. Per això que la informació científica sigui actualment un element bàsic en les societats democràtiques, perquè el ciutadà ha de rebre un mínim de dades rigoroses sobre els temes esmentats i sobre d'altres, com el canvi climàtic o fins i tot el destí dels diners destinats a política de recerca.

La PlayStation i el càncer

I si, com dèiem, es pot aprofitar qualsevol tema per parlar de ciència, això pot donar peu a establir relacions tan curioses com ara el paper de la PlayStation 3 (PS3) en la recerca sobre el càncer. Per explicar-ho, podem mostrar dues imatges. Una de la PlayStation 3 (fig. 6) i una altra del superordinador Mare Nostrum (fig. 7), que es troba en el Centre de Supercomputació de Barcelona i és el més potent d'Europa i un dels més



Figura 6.

potents del món. Aquesta segona imatge té el seu encant. El superordinador està instal·lat en una antiga capella privada i el conjunt ofereix un contrast entre l'edifici antic i la tecnologia més moderna.

El superordinador té molts microprocessadors i la velocitat de càlcul s'adquireix perquè tots treballen en paral·lel. Per entendre què vol dir això podem posar un exemple molt senzill. Suposem que tenim diversos grups de quantitats i que les hem de multiplicar i després sumar



Figura 7.

els resultats. Si una persona va fent totes les operacions, trigarem una bona estona. Si repartim la feina i persones diferents s'ocupen de cada grup de quantitats i després les sumem totes guanyarem molt de temps. Això darrer seria el treball en paral·lel. En el cas dels superordinadors els càlculs es reparteixen i cada microprocessador va fent la seva feina. El resultat és una velocitat molt elevada per càlculs molt complexos.

Però sense arribar a tanta velocitat, els investigadors també poden guanyar temps si fan treballar diversos ordinadors menys potents en paral·lel. Ara bé, els ordinadors valen diners i per fer simulacions en el laboratori se'n necessiten uns quants. D'altra banda, la PSP3 és molt potent. Cal recrear amb molt detall escenaris i personatges i oferir una elevada capacitat de resposta al jugador. A algú se li va acudir que el microprocessador de la PSP3 seria molt útil en recerca. Això ja s'ha assajat a diversos països, entre ells Catalunya, on un investigador de la Universitat Pompeu Fabra, Gianni de Fabritiis, n'ha estudiat l'aplicació per a la recerca biomèdica. Ha constatat que el xip de la PSP3 és vint vegades més ràpid que un Pentium 4. A la seva unitat de recerca feien simulacions sobre l'acció de fàrmacs amb una xarxa de cent processadors. La mateixa potència la poden assolir amb només cinc PSP3, que tenen un preu molt inferior.

I aquesta potència s'aplica a recerques molt diverses, com ara el càncer. Cada vegada coneixem més sobre els gens que provoquen l'aparició de certs tumors. Però el paisatge també és més complex del que es pensava fins fa poc. Cal processar molta informació per veure quins gens estan implicats, quines interrelacions s'estableixen entre ells i, sobretot, quins gens són responsables del gran mal que causen els tumors: la metastasi, la seva extensió d'un òrgan a un altre.

Finalment, també s'ha d'estudiar l'acció de diverses substàncies per tal de trobar nous fàrmacs selectius, que actuïn només sobre les cèl·lules malignes. Tot això requereix elaborar models matemàtics complexos i una gran capacitat de càlcul. És aquí on la PSP pot estalviar molt de temps als investigadors i afavorir la recerca sobre el càncer o sobre altres malalties, com ara l'Alzheimer.

I encara més. Gianni de Fabritiis ha pensat a crear xarxes distribuïdes amb els usuaris de la PSP3. Es tractaria del mateix que ja es fa amb xarxes d'ordinadors personals. Els investigadors aprofiten les estones que les màquines no són utilitzades per enviar càlculs a través d'Internet. Sense que a l'usuari li representi cap molèstia, l'ordinador va fent els càlculs i reenvia els resultats. Novament, es guanya molt de temps. Es tractaria de fer el mateix amb xarxes de PSP3.

L'exemple de la PSP3 també demostra que les aplicacions de la recerca es creuen. Que la investigació bàsica que es fa en camps aparentment molt allunyats dels interessos i les necessitats de la gent acaba repercutint en els nostres vides, sigui en avenços mèdics o en utensilis per a l'entreteniment. I que aquests utensilis poden revertir, al seu torn, en més avenços científics. Explicar aquestes complexes i riques relacions pot fer comprendre a la gent la importància de la ciència i fer veure que els treballs que es fan al laboratori no són simples entreteniments per a científics, sinó que els descobriments poden acabar tenint una influència molt gran en les nostres vides.

Hem començat parlant de *Lucreci* i *De rerum natura*. Voldria acabar amb uns versos d'un químic i poeta mallorquí que es diu Àngel Terron. Dintre d'una de les seves obres, amb títol tan inusual per a un llibre de poemes com *Iniciació a la química*, hi ha un poema que es titula precisament "De rerum natura". Hi explica la comprensió de la matèria i dels fenòmens que té el científic:

"Quan un científic mira una pedra
no veu tan sols un objecte contundent,
hi veu tot un entramat de molècules,
l'estructura tridimensional dels silicats,
l'acumulació ofegada de foraminífers.
Quan mira un arbre coneix el perquè dels seus colors,
La distribució espacial dels àtoms de la clorofil·la,
les cadenes de carbonis asimètrics que li han donat vida..."

Amb això ens vol fer veure que el coneixement científic permet comprendre millor algunes coses del nostre entorn i que aquesta saviesa no treu poesia ni sensibilitat a les coses. Entendre-les mai no les pot fer menys atractives ni menys belles.

Terron acaba dient:

“De la natura de les coses
Cal extreure el plaer de viure”.

Del coneixement d'aquesta natura podem extreure un plaer intel·lectual i, al mateix temps, arribar a una comprensió més profunda de nosaltres mateixos. La informació científica no només és essencial, com hem intentat explicar, en una societat moderna i democràtica. Ben tractada també es pot convertir en una apassionant aventura intel·lectual que ens ajudi a potenciar el plaer de viure.