

CIENTÍFICS...



Johann Wolfgang Goethe
(1749-1832)

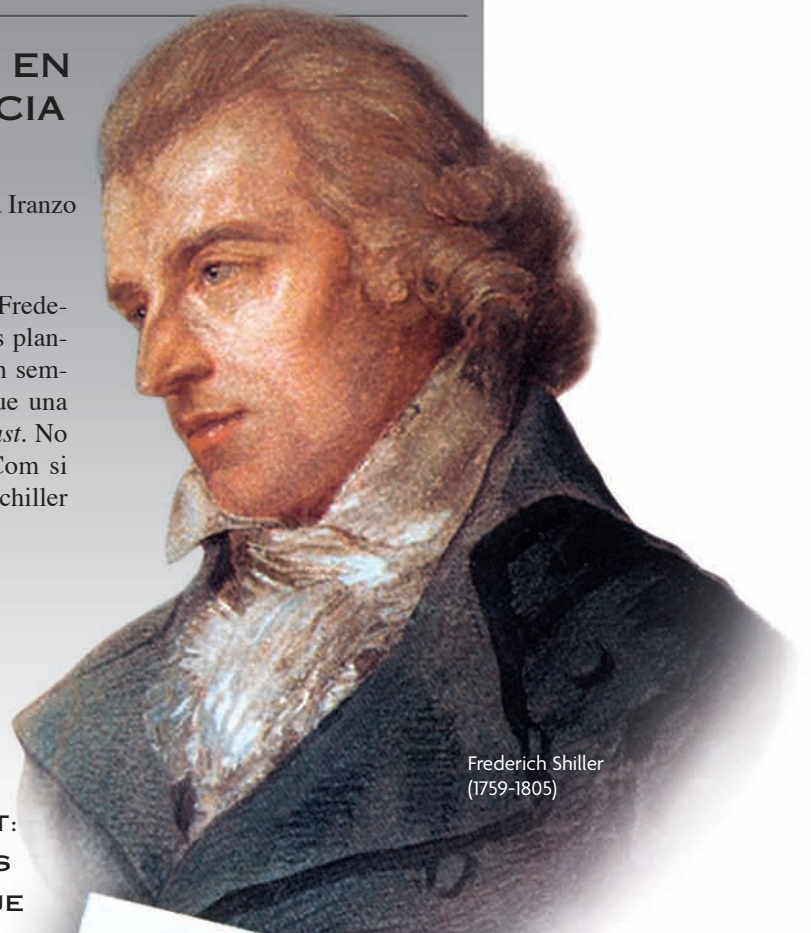
O VISIONARIS?

LES IDEES QUIMÈRIQUES EN LA HISTÒRIA DE LA CIÈNCIA

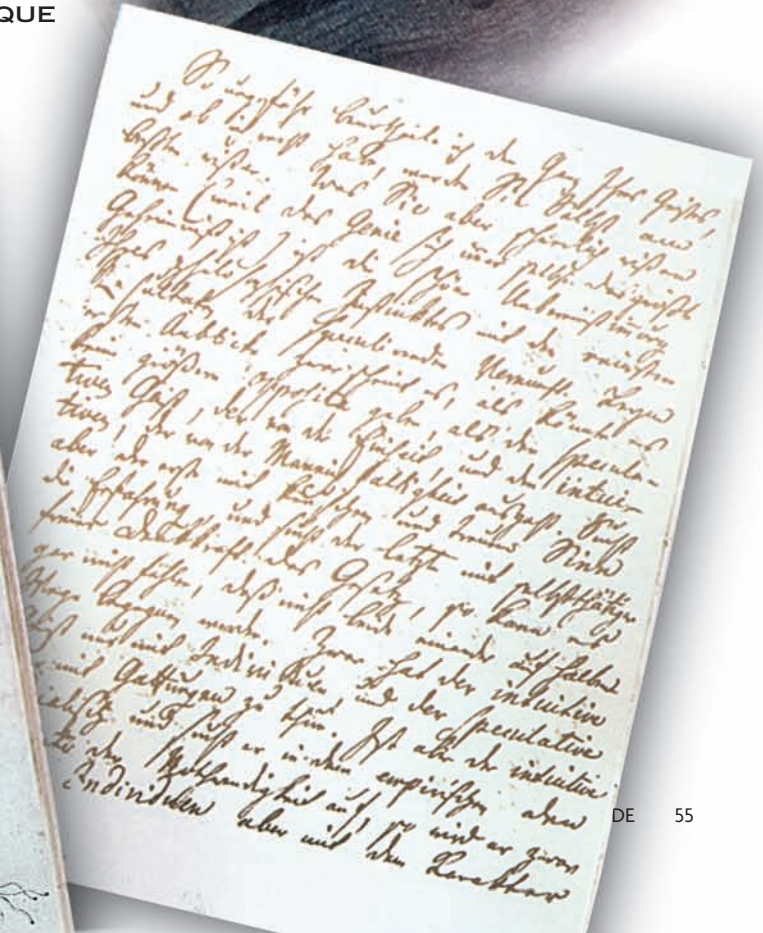
Monogràfic coordinat per Martí Domínguez i María Iranzo

Quan Johann Wolfgang Goethe va explicar a Frederich Schiller la seua teoria de la metamorfosi de les plantes, aquest va contestar de manera tallant: “Tot em sembla bé, però no és una experiència; no és més que una idea”. La resposta va deixar perplex l'autor de *Faust*. No és més que una idea! degué exclamar sufocat. Com si això no fóra prou! Però, a hores d'ara sabem que Schiller

«QUAN JOHANN WOLFGANG
GOETHE VA EXPLICAR
A FREDERICH SHILLER LA SEUA
TEORIA DE LA METAMORFOSI
DE LES PLANTES, AQUEST VA
CONTESTAR DE MANERA TALLANT:
“TOT EM SEMBLA BÉ, PERÒ NO ÉS
UNA EXPERIÈNCIA; NO ÉS MÉS QUE
UNA IDEA”»



Frederich Schiller
(1759-1805)





Fontenelle, en els seus *Colloques sobre la pluralitat dels mons*, explica la teoria copernicana a una jove marquesa (a l'esquerra). Va imaginar Venus poblada de gent constantment rejuvenida per les fletxes màgiques d'Apol·lo (dalt), vius, inquietos, plens de foc, sempre amorosos, fent versos, gaudint de la música, inventant tots els dies festes, balls i tornejos.

tenia la seua part de raó: les teories de Goethe sobre la transformació de les plantes –resultat de les seues meritòries observacions a Alemanya i Itàlia– tenien tan sols la força d'una “idea”. La teoria de la planta prototípica ha quedat com una quimera goethiana, i si ha tingut una certa posteritat ha estat per les possibles similituds amb les tesis transformistes. El mateix Charles Darwin, en *L'origen de les espècies*, citaria el nom de Goethe com a precursor de les tesis evolucionistes, junt amb el del seu avi Erasmus Darwin, lunàtic i visionari.

Sens dubte, Goethe mai no va imaginar el que proposaria Charles Darwin, uns pocs anys després de la seua mort. I Schiller ben possiblement hauria d'acceptar que malgrat tractar-se tan sols d'una idea, era una “bona” idea. Goethe buscava les lleis de la natu-

ralesa, i en aquesta recerca compulsiva l'experiència tan sols era un suport per a confirmar l'especulació. Però no era un fet excloent. No debades, Goethe fou un dels millors lectors –i traductors– de l'obra de Denis Diderot, un dels més agosarats especuladors del segle de les llums. Diderot va gestar els seus *Pensaments sobre la interpretació de la natura* en la presó de Vincennes, després d'haver llegit els tres primers volums de la *Història natural* de Buffon i els treballs naturalístics d'Abraham Trembley. I segurament pocs filòsofs han estat menys interessats a comprovar les seues idees experimentalment que l'autor de l'*Enciclopèdia*. Tant en *El somni de D'Alembert*, com en molts dels seus pensaments disseminats per la seua correspondència amb Sophie Volland, vessa propostes, visions, fantasies... I algunes de les seues idees,

tot i tractar-se tan sols d'això, d'intuïcions, són d'un encert sorprenent, quasi esborronador.

Al capdavant, no havia especulat Fontenelle, en els seus formidables *Col·loquis sobre la pluralitat dels mons*, sobre la vida extraterrestre? No havia escrit fins i tot sobre el caràcter de cadascuna de les civilitzacions extraterrestres? I Benoît de Maillet no havia escrit un llibre curiosíssim on afirmava que els ocells provenien dels peixos? Tot no es podia passar pel cedàs de l'experiència, perquè hi havia coses inaprensibles, excessivament etèries per poder copsar-les. Però, en canvi, com cedir a la temptació del somni? Com no caure en el parany de l'especulació? Tot i que aquesta arribara en un accés de febre, com li esdevé a D'Alembert en la seua cèlebre conversa amb Mlle. Lespinasse...

I, no obstant això, moltes d'aquestes especulacions, que tant irritaven Schiller, han resultat ser prou encertades. Potser Schiller era massa rígid (Goethe més tard comentaria en les seues *Converses amb Eckermann*: "Schiller, fera el que fera, no podia crear res que no cimejara molt per damunt de les obres més presentables dels autors d'ara; veritablement fins i tot quan es tallava les ungles Schiller era més gran que aquests senyors"). Sembla clar que la idea de Goethe, així com els vagarejos de Mallet, de Maupertius, de Buffon, de Geofroy de Saint-Hilaire i de molts altres preevolucionistes ajudaren en la gestació de les tesis de Darwin, que en molts sentits no eren també més que "idees". Charles Darwin sabia que la seua tesi de la selecció natural també era en molts sentits una especulació, i per això va intentar recaptar la màxima informació possible, per tal que a força d'exemples es poguera vèncer la debilitat de l'argumentació. Però no ho podia comprovar amb la força de l'experiència, com volia Schiller.

Amb això, la ciència ha anat avançant a poc a poc. Els viatges a la Lluna de Jules Verne ja no sobten ningú, però en el seu moment varen semblar total-



Benoît de Maillet va imaginar que els ocells provenien dels peixos.

**«LA CIÈNCIA HA
INTERACCIONAT SOVINT
AMB EL FET LITERARI,
DE VEGADES APORTANT
UNA BASE CIENTÍFICA BEN
MINSA, PERÒ QUE TOT
I AIXÒ DESPRÉS HA
RESULTAT SER
ENCERTADA»**

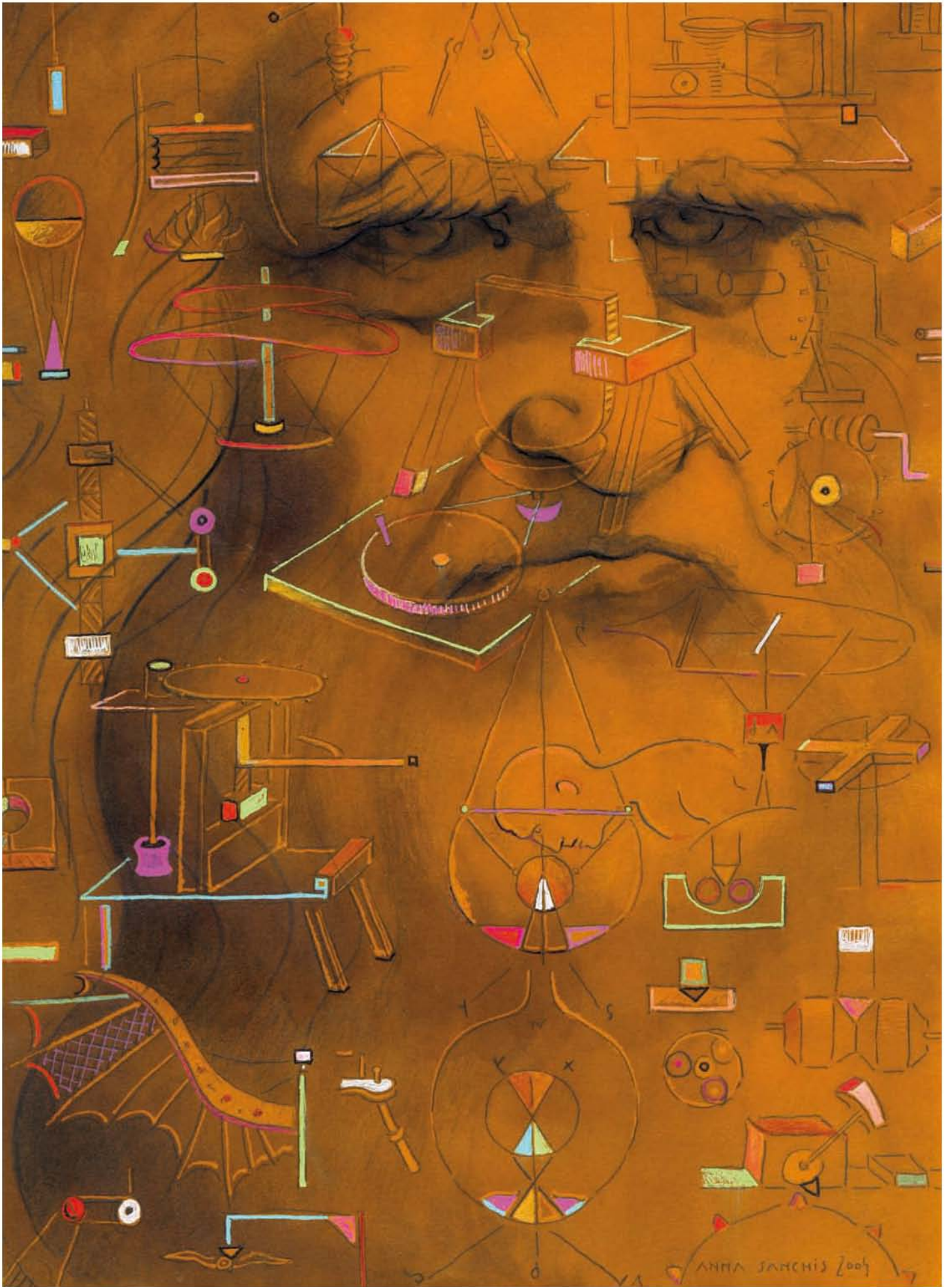
ferències organitzades per la Fundació La Caixa de Palma de Mallorca. Reflexionar sobre alguns heterodoxos de la ciència, sobre la validesa de les seues quimeres i especulacions. El camp és amplíssim, i en un futur el podríem ampliar a altres aspectes de la ciència contemporània, com ara les tesis de Richard Dawkins sobre el gen egoista o la teoria Gaia de James Lovelock. L'especulació, la quimera, la visió contínuen contribuint a la ciència. Potser el rígid Schiller s'enganyava: al capdavant, una idea, una autèntica idea, és molt. ☺

MARTÍ DOMÍNGUEZ I MARÍA IRANZO

Martí Domínguez. Director de MÈTODE. Professor titular de Periodisme, Universitat de València.

Maria Iranzo. Estudiant de Periodisme, Universitat de València.





LEONARDO DA VINCI, ENTRE FANTASIA I RAÓ

Carlos Mínguez Pérez

LEONARDO DA VINCI, BETWEEN FANTASY AND REASON. THROUGHOUT HISTORY LEONARDO DA VINCI HAS PASSED AS A CREATIVE GENIUS IN ALL FIELDS (L'UOMO UNIVERSALE). HOWEVER, CONTEMPORARY HISTORIOGRAPHY HAS IMPOSED DRASTIC LIMITS ON THE INFLUENCE HE EXERTED IN HIS TIME, ON THE ORIGINALITY OF HIS PROJECTS AND THE PRACTICALITY OF HIS INVENTIONS. THESE LIMITS DO NOT INVALIDATE THE VALUE OF HIS WORK.

Leonardo da Vinci (1452-1519) és segurament la figura més representativa del Renaixement i també la més controvertida. Encarna, segons la tradició, l'ideal de l'home universal (*l'uomo universale*), en qui tots els sabers, teòrics i pràctics, conflueixen. Va viure en un moment esplendorós, quan la societat italiana gaudia de la recuperació del món clàssic, disminuïts els lligams religiosos, amb grans il·lusions cap al futur i lluny encara del violent fre que va imposar la Reforma luterana i la Contrareforma catòlica després del Concili de Trento (1545-1563).

Format al marge de les universitats, però sempre ansiós de saber, va fer seu el ric ambient florentí, embolicat en discussions que es mantenien més enllà de les cancelleries, de les universitats i tallers, i que continuaven en carrerons i placetes. Però on també eren presents les rivalitats polítiques i comercials entre els petits estats i l'ànima annexionista de dues grans potències del moment: França i Espanya.

Raó i fantasia constitueixen pols que, en el cas de Leonardo, s'entrellacen d'una manera peculiar, a partir dels quals es pot caracteritzar la seua figura i, sobretot, el ressò del seu temps. Contrastar aquests factors ajuda a espantar monstres. La llegenda a partir de la seua vida pot consti-

tuir una altra dimensió distorsionada. Traçar certs límits podria ser profitós per a l'estudi d'un personatge, sens dubte genial, però que una tradició hagiogràfica ha desbocat. Límits que afecten tant la novetat històrica que representa com la seua influència posterior.

Els límits a la fantasia no sols convé aplicar-los al pensament de Leonardo, sinó a l'entusiasme dels seus historiadors. Hi ha hagut una tradició, encara avui patent, que exalta la figura de Leonardo, no sols com a pintor –i la seua importància artística és indubtable–, sinó també com a precursor de la ciència moderna i de les més variades invencions tècniques fins als nostres dies. Per a Goethe, Comte, Renan, junt amb l'hagiografia científicista del segle XIX, constitueix una fita cap als nous temps.

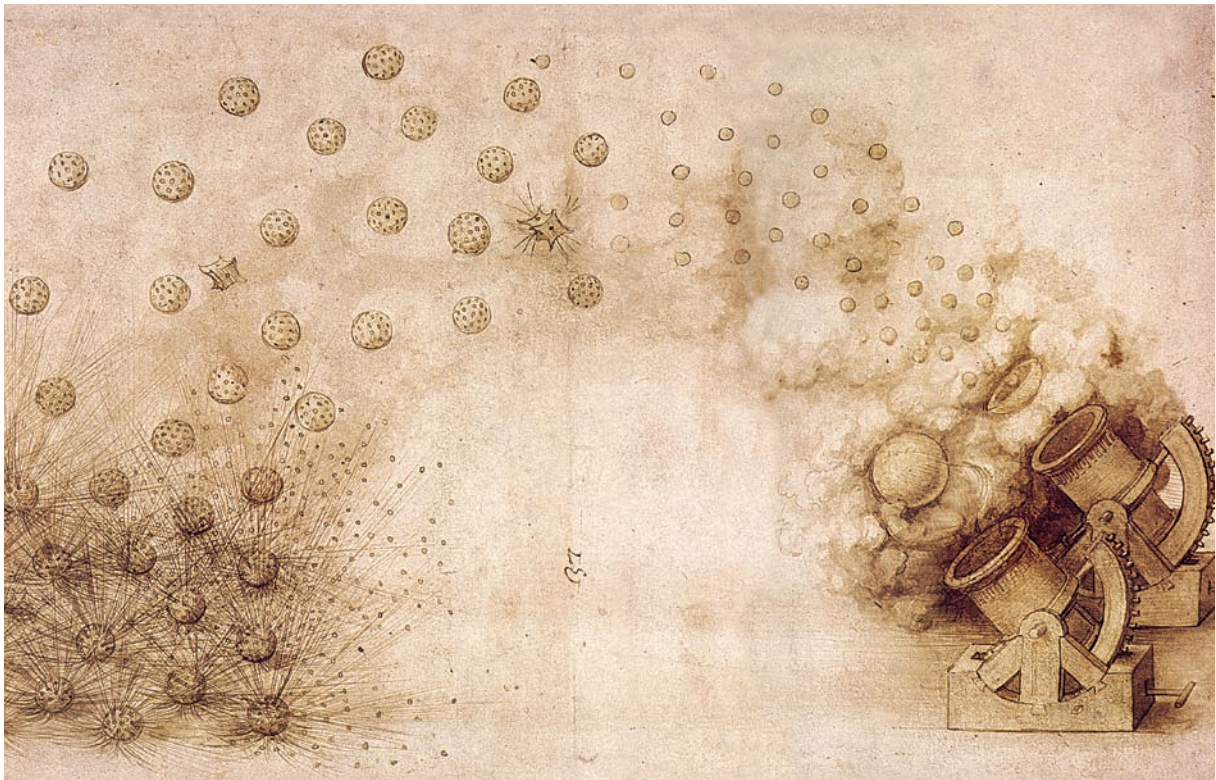
No obstant això hem de considerar que Leonardo no va publicar cap llibre, a pesar d'haver plasmat en paper contínuament les seues idees; a vegades en petits espais entre dibuixos. Els seus escrits tenen un tret peculiar, estan traçats de dreta a esquerra, com en les llengües orientals; a vegades fins i tot plasma noms sota anagrames invertint l'ordre de les lletres. Una escriptura tan peculiar s'ha atribuït a la seua condició d'esquerrà, o bé al seu desig de guardar el secret de mirades indiscretes, actitud prou

«RAÓ I FANTASIA
CONSTITUEIXEN POLS QUE,
EN EL CAS DE LEONARDO,
S'ENTRELLACEN D'UNA
MANERA PECULIAR, A
PARTIR DELS QUAIS ES POT
CARACTERITZAR LA SEUA
FIGURA I, SOBRETOT, EL
RESSÒ DEL SEU TEMPS»



Suposat autoretrat de Leonardo.





Bombardes llançant càrregues explosives de diversos tipus. La invenció i el disseny de màquines de guerra constitueix un material rellevant a la seua obra.

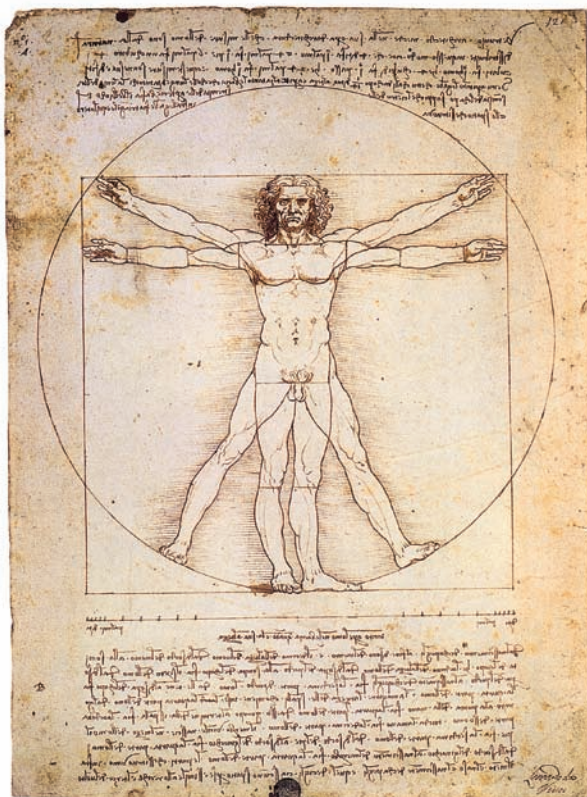
freqüent en el Renaixement. Sembla que com millor expressava les seues idees era a través del dibuix. Coneixem projectes de distintes publicacions que mai va realitzar. A la seua mort, va llegar tots els seus escrits a Francesco Melzi, fidel deixeble que els va guardar escrupolosament durant tota la seua vida. S'atribueix a Melzi l'organització en un conjunt d'aquests escrits, en principi conegut com *Codex Urbinas* i que va donar lloc al conegut *Tractat de pintura*, publicat a París per primera vegada el 1651 (quasi segle i mig després de la mort de Leonardo). A la mort de Melzi es van dispersar tots els seus folis. A finals del segle XIX es van anar publicant els distintes "Còdexs", entre els quals el *Codex Atlanticus* és el més important i disponible. El 1965 es descobreixen a la Biblioteca Nacional de Madrid uns quaderns, amb informació important, que han donat lloc al *Còdex de Madrid*, publicat primer a Londres (1974) i últimament en castellà (1999).

La contribució científica de Leonardo ha estat discutida després pel desenvolupament de la història de la ciència en el segle XX, que, sense menyscar el

**«ELS TEXTOS DE LEONARDO
PODEN IMPRESSIONAR ELS
ULLS I LA FANTASIA, PERÒ "NO
DESTAQUEN PER LA LÒGICA NI
PEL RIGOR DEDUCTIU"»**

valor tan important atribuïble a aquest autor, ha subratllat múltiples limitacions. La primera és l'absència d'una ordenació sistemàtica que articule i explique el seu pensament. S'acumulen notes redactades ràpidament, dibuixos sobre les qüestions més variades; observacions personals, fins i tot de la seua vida privada; copia fragments de llibres o converses sentides i guardades gràcies a la seua gran retentiva; a vegades se centra en un tema sobre el qual insisteix urgentment. Importants historiadors han abordat l'ordenació dels fragments disponibles, tasca que no passa, ni pot passar, d'agrupar frases d'igual o semblant temàtica.

D'altra banda, s'ha indicat l'escassa influència real que degué exercir en temps pròxims. És cert que prompte es va alçar una llegenda sobre la seua persona, dins d'una tradició oral pròpia del moment, en la qual s'admira la seua força física, la seua bondat, el seu caràcter seductor. I possiblement aquests juís són vertaders o tenen alguna aparença de veritat. Des d'aquests aspectes personals, els elogis es van incrementar fins convertir-lo en un gran científic i precursor de



El coneixement i les proporcions de la figura humana van ser detalladament considerats per Leonardo. "La longitud dels braços estesos de l'home és igual a la seua altura".

tots els avenços ulteriors de la ciència i de la tècnica. Els historiadors contemporanis, però, són molt més prudents i crítics.

George Sarton, en un col·loqui internacional celebrat a París el 1952, afirma que no es poden traure conclusions científiques d'unes frases si no són confirmades i explicades. Per exemple, convertir Leonardo en un precursor de Copèrnic a partir de la concisa frase "El sol no es mou", quan aquesta mateixa idea circulava en el món llatí i era ben coneguda a través d'Oresmes (segle XIV). Eugenio Garín, un dels millors coneixedors del Renaixement en el nostre temps, ha assenyalat que els textos de Leonardo poden impressionar als ulls i a la fantasia, però "no destaquen per la lògica ni pel rigor deductiu". S'ha fet de Leonardo configurador del mètode experimental a partir d'una frase moltes vegades repetida: "abans de convertir aquest cas

**«HEM DE CONSIDERAR QUE
LEONARDO NO VA PUBLICAR
CAP LLIBRE, A PESAR D'HAVER
PLASMAT EN PAPER
CONTÍNUAMENT LES SEUES
IDEES; A VEGADES EN PETITS
ESPAIS ENTRE DIBUIXOS»**



Vol d'ocell; eixida en espiral a favor del vent sense batre les ales. Açò succeeix perquè el vent actua com una falca o pla inclinat. Només en temps recents s'ha descobert l'explicació d'aquest fenomen en els corrents ascensionals de l'atmosfera. En la part inferior, figures d'instruments mecànics.

en una regla general, repeteix l'experiència dues o tres vegades". Però no estaríem aquí davant la formulació d'una nova lògica inductiva, tipus el *Novum Organum*, que Francis Bacon ja va elaborar a principis del segle XIV, sinó davant un mètode habitual en la pràctica dels artesans.

És innegable l'acumulació d'informació que Leonardo va realitzar en les diferents etapes de la seua vida, sobretot durant les seues estades a Florència (sempre es va considerar un florentí) i a Milà. Una part dels escrits conservats remet a lectures; constitueixen en conseqüència, còpies literals d'altres llibres i no notes originals com en un principi es va pensar. Així, en una data important per a la seua autoformació, 1494, va estudiar llatí pel seu compte, com es demostra en dos manuscrits, el H i el còdex Trivulzià, on copia íntegrament la gramàtica del seu contemporani Niccolo



Santa Anna, la Mare de Déu i el Nen (Louvre).
Representa als peus amb extraordinària precisió
llits de turbudites granoclassificades (probable-
ment del miocè) dels Apenins. Els experts hi
creuen veure una representació de les dues
mares de Leonardo: la biològica i la política.



CIENTÍFICS O VISIONARIS?



MONOGRÀFIC

Perotti i una gran part del vocabulari llatí de Luigi Pulci, segons ha posat en relleu la historiografia contemporània. Còpia de declinacions llatines, de manera que no és un filòleg com a vegades l'han presentat.

■ DES DE L'ARISTOTELISME FINS A LA PRACTICITAT

La justificació del *canvi* constitueix el primer i principal capítol de la *Física*. El principi regulador del moviment en la ciència antiga, molt útil i pròxim al sentit comú, exigia la presència d'un motor que posara en moviment el mòbil. "Tot objecte que es mou, es mou per un altre" havien encunyat els escolàstics, seguint Aristòtil, excepte els éssers vius que tenen en si el principi del moviment. Quedava també exclòs el moviment dels astres en el món supralunar. Però des de la Grècia clàssica aquest principi s'enfrontava a certes dificultats: on es troba el motor en una pedra o en una fletxa, quan es desprenen de la fona o de l'arc que les llança? quin és llavors el seu motor?

En el Renaixement es discuteixen les diverses teories formulades per a justificar la transmissió del moviment. Leonardo coneix la teoria de l'*impetus* de Buridan (XIV). Tot i que aquesta teoria procedesca dels *bàrbars* de la Universitat de París, potser la va captar a Florència, on Nicolau de Cusa hi al·ludeix; però sens dubte a Milà, on la influència de l'aristotelisme era més poderosa, junt amb les discussions internes i el perill d'heretgia que sempre rondava a un aristotelisme estricte.

Leonardo està al corrent d'aquestes polèmiques. "L'*impeto* és una virtut [*força*] creada pel moviment i transmesa pel motor al mòbil, mòbil que té de moviment el que l'*impeto* té de vida". I en un altre lloc diu amb major precisió: "L'*impeto* és una impressió de moviment transmesa pel motor al mòbil... Tota impressió desitja romandre, com ens ho mostra la semblança del moviment imprès en el mòbil." Aquestes mateixes idees són expressades a través d'exemples en què realitza anàlisi de descomposició del moviment, com ja havien fet els escolàstics, lluny encara dels indicis del principi d'inèrcia apuntats per Galileu i Descartes. Tal era la concepció del moviment que regia a començament del segle XVI.

Però no sempre apareix Leonardo com a hereu de la teoria de l'*impetus*, inclosa en les discussions de l'escolàstica però allunyada de les interpretacions més ortodoxes. Alguns dels textos conservats de Leonardo advoquen per una interpretació enquadrible en un pur aristotelisme. "L'*impetu* és la impressió d'un moviment local transmès pel motor al mòbil i mantingut per l'aire o per l'aigua mentre es mou per evitar el buit." En altres ocasions sembla més pròxim a la teoria de l'*antiperistasis*, procedent del platonisme, però també mantinguda en àmbits aristotèlics, com quan diu: "L'*impetu* és una força transmesa de l'instrument propulsor a l'objecte mogut i mantinguda per l'ona de l'aire a l'interior de l'aire que produeix el propulsor. Arranca del buit que es produiria, en contra de la llei natural, si l'aire que està davant d'ell no omple el buit [deixat] [...]. Aquest moviment continuaria fins a l'in-

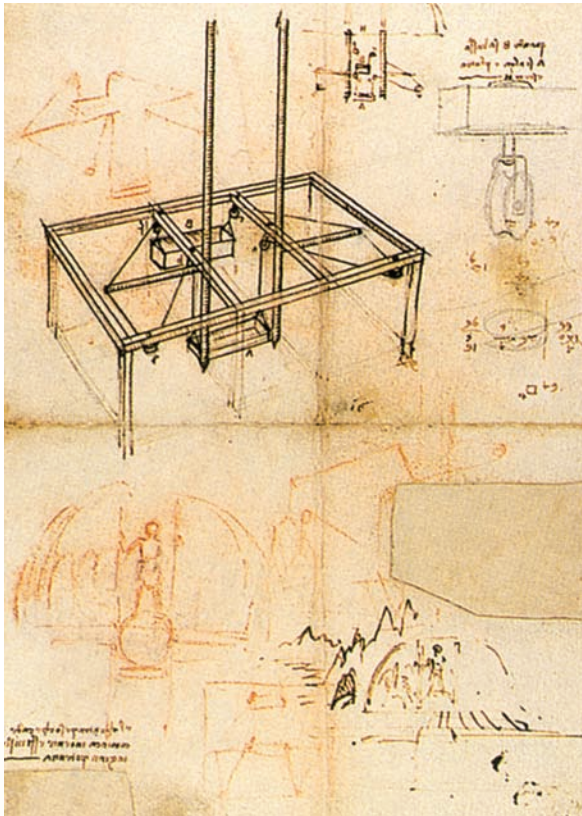
finit si l'aire fóra capaç de ser condensat sense fi." Text un tant confús per a explicar que l'aire desplaçat pel projectil ocupa el buit que aquest projectil deixa en el seu avanç i l'espenta. També trobem un text amb rivets poètics, ple de metàfores i comparacions que res tenen a veure amb la precisió a què tendeix la ciència. Queden, doncs, anotades per Leonardo, en un o altre lloc, totes les teories sobre el moviment que circulaven en el moment.

El valor d'aquest exemple és advertir-nos de la prudència amb què han de ser examinades les moltes referències a altres teories enquadribles en el camp de la ciència. No per això hem de desdenyar els ben coneguts dibuixos d'anatomia, encara que no arriben a l'ordre i rigor de Vesalius, però en els quals aplica el seu enginy per a trobar nous mètodes que ensenyen el mecanisme del cos humà. També les seues observacions geològiques i la independència de criteri sobre l'origen dels fòssils directament examinats per ell. La seua convicció sobre el valor de les matemàtiques en les seues múltiples aplicacions, els estudis d'hidràulica i un interminable nombre de problemes i observacions.

No menys interès suscita el significat i ús de les matemàtiques, o de la "força" que impulsa els mecanismes. Totes dues són tasques que ocupen els "nous enginyers", els projectes dels quals en la majoria de les ocasions no han arribat a nosaltres. Els apunts que dis-

**«ELS ELOGIS ES VAN
INCREMENTAR FINS A
CONVERTIR-LO EN UN GRAN
CIENTÍFIC I PRECURSOR DE
TOTS ELS AVANÇOS ULTERIORS
DE LA CIÈNCIA I DE LA
TÈCNICA. ELS HISTORIADORS
CONTEMPORANIS, PERÒ, SÓN
MOLT MÉS PRUDENTS I CRÍTICS»**





Esbós per a la representació teatral d'*Orfeu baixant als inferns*. Leonardo s'ofereix en carta al duc de Milà com a expert en qualsevol tasca tècnica: militar, conducció d'aigües, arquitectura, etc. A més de (i en últim terme) pintor i escultor.

posem de Leonardo reflecteixen com entén els problemes que circulen en el seu temps.

■ ELS DISSENYS DE LEONARDO

Més meravellosos encara són els estudis i dissenys tècnics que plasma en milers de folis. Tasca en què realment es considera un expert i innovador, molt per damunt de la pintura, que progressivament abandona. No hi ha artefacte sobre el qual no aplicara el seu enginy per a examinar-lo i la seua fantasia per a projectar noves aplicacions. Fullejar, per exemple, el *Còdex Atlànticus*, significa passar d'un projecte a un altre, amb gran freqüència acumulats en la mateixa pàgina i traçats sobre redaccions prèvies, cosa que dificultava la ja embrollada escriptura inversa de Leonardo. Artefactes per a les representacions teatrals, esbossos d'escultures, màquines de guerra, obres hidràuliques,

jocs de corrioles i un etcètera gens retòric. En una història de la tecnologia tan important com la voluminosa obra editada per Ch. Singer i altres (1965-1979), el nom de Leonardo da Vinci apareix en totes les branques de la tècnica en el Renaixement. Bé és cert que no li atribueixen l'invent, sinó el fet d'haver descrit, a vegades perfeccionat i, sobretot, haver dibuixat els artefactes de què ja es tenia informació.

Sobre tots aquests artefactes destaca l'estudi del vol dels ocells, admirable per la seua precisió, tema que no abandona al llarg de la seua vida. I també en aquest últim cas la projecció pràctica: com fer que l'home vole. "L'art imita la naturalesa" havia dit Aristòtil. I a aquesta tasca es dedica Leonardo cercant materials que imiten l'estructura de les plomes, o músculs (els de les cames) poderosos per a moure les ales. Encara no s'ha passat a la idea de "domini de la naturalesa" de Bacon i Descartes.

Leonardo s'inscriu en una tradició confiada en les possibilitats de la tècnica. En el segle XIII Roger Bacon predeu que es construiran meravelloses obres de l'art i de la naturalesa, com ara màquines de navegar sense remers, màquines voladores, màquines per a submergir-se als rius o als mars, etc. I el Renaixement hereta un notable desenvolupament de la tècnica que incrementa el benestar. L'obra de Leonardo registra

il·lusions i pràctiques contemporànies. En molts casos els presenta com a projectes enfront dels d'altres competidors. A vegades la fantasia es desborda, sense tenir en compte la impossibilitat de realitzar-los amb els mitjans tècnics disponibles en el moment. La seua gràcia natural podia, en un principi, convèncer les autoritats sobre el valor de la seua proposta, que després abandonaven per inviable. En els seus dibuixos abunden

esbossos inconclusos per irrealitzables o per desmesuradament costosos. Tampoc en pintura acaba les seues obres.

Però és admirable que els seus projectes, encara que fantàstics, se sustenten en suposades solucions mecàniques, ben diferents dels absurds artefactes que, al segle XVII, imaginarà irònicament Cyrano de Bergerac en els seus viatges cap a la Lluna. ☺

**«L'OBRA DE LEONARDO
REGISTRA IL·LUSIONS
I PRÀCTIQUES
CONTEMPORÀNIES. EN MOLTS
CASOS LES PRESENTA COM
A PROJECTES ENFRONT DELS
D'ALTRES COMPETIDORS»**

Carlos Mínguez Pérez. Catedràtic de Filologia, Universitat de València.

PIERRE BELON, ZOÒLEG MODERN AL RENAIXEMENT

Xavier Bellés

PIERRE BELON, A MODERN ZOOLOGIST OF THE RENAISSANCE. IN THE MIDDLE AGES, THE TREASURE OF NATURAL HISTORY LEARNING WAS THE BESTIARY, IN WHICH BIOLOGY AND SYMBOLISM WERE MIXED IN SIMILAR PROPORTIONS. LATER, THE EMANCIPATION OF TRUE ZOOLOGY FROM RELIGIOUS LEARNING BEGAN IN THE RENAISSANCE WITH GREAT COMPILERS OF ZOOLOGICAL KNOWLEDGE, ESPECIALLY GESNER AND ALDROVANDI. IN PARALLEL SPECIALISTS APPEARED WHO STARTED TO PUBLISH MONOGRAPHIC WORKS, WHICH WERE EITHER TAXONOMIC OR BIOGEOGRAPHIC. OF THESE, PIERRE BELON DESERVES SPECIAL ATTENTION. BELON, A MEMBER OF THE FRENCH EMBASSY, WAS THE FIRST NATURALIST TO VISIT THE LEVANT, DRIVEN BY HIS DESIRE TO STUDY EXOTIC ANIMALS AND PLANTS. HIS BOOKS ARE THE FIRST MODERN ZOOLOGIES BASED LARGELY UPON OBSERVATION. IN THEM WE FIND THE OLDEST DRAWING OF COMPARATIVE VERTEBRATE ANATOMY, SHOWING THE SIMILARITIES BETWEEN MAN'S BONES AND THOSE OF BIRDS, A REALLY REVOLUTIONARY STEP IN HIS DAY.

Ens trobem a la vila piemontesa de Mondovì, l'any 1510, on l'impressor Vincenzo Berruerio acaba d'estampar el *Libellus de natura animalium*, la darrera versió del Bestiari medieval. Tots els animals ben endreçats en quatre grans grups, els que volen pels aires, els que caminen a quatre potes, els que naden per les aigües i els que s'arrosseguen per terra, il·lustrats

«ÉS EL PRELUDI DEL RENAIXEMENT.
LA NATURA JA NO ES CONTEMPLARÀ MAI
MÉS COM UN INEXTRICABLE MÓN DE
SÍMBOLS, SINÓ COM UN MÓN D'OBJECTES,
DOBLEMENT MERAVELLÓS»

amb magnífiques xilografies i proveïts de la corresponent descripció i significació simbòlica cristiana: El lleó és símbol de Crist perquè esborra les seues petjades amb la cua, de la mateixa manera que el fill de Déu amagà la seva divinitat als homes quan baixà a la terra.

El *Libellus* representa la primera edició impresa del Bestiari i un esforç per perllongar la vida d'aquesta obra que tanta difusió tingué durant l'Edat Mitjana.



L'únic retrat autèntic conegut de Pierre Belon, que apareix a *Les observations de plusieurs singularitez et choses mémorables* (1553).



Xilografia corresponent al lleó del *Libellus de natura animalium*, bestiari imprès per Vincenzo Berruero entre 1508 i 1512 a la vila piemontesa de Mondovì.

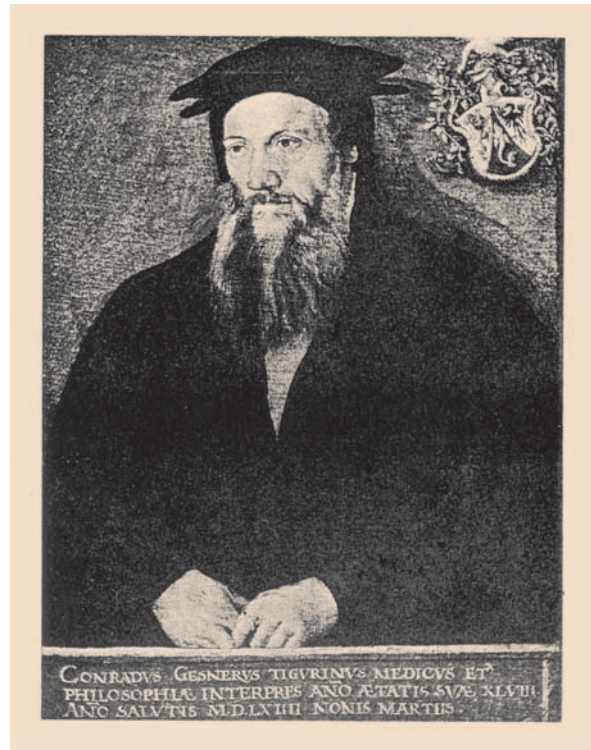


L'esforç, però, serà debades. Ja fa un segle que Albert el Gran sorprenué tothom dient que havia comprovat per ell mateix que la sang del cabrit no trencava el diamant. Per la mateixa època, enciclopedistes com Tomàs de Cantimpré o Brunetto Latini retallaven la part simbòlica i religiosa del Bestiari i en feien llibres de maldestra història natural. Per acabar-ho d'adobar, Tomàs d'Aquino escamparà arreu la idea que diu que la realitat cal interpretar-la com allò que és, i no pas a través de símbols, i acabarà d'un sol cop amb cinc-cents anys d'al·legorisme universal.

Bufen nous vents. És el preludi del Renaixement. La natura ja no es contemplarà mai més com un inextricable món de símbols, sinó com un món d'objectes, doblement meravellós i que encara dóna més sentit a l'obra del Creador. Hom s'adonarà que els animals es poden dissecar, dibuixar i descriure detalladament. Més tard, s'abandonarà progressivament el (des)ordre alfabètic de les velles enciclopèdies i es provarà d'endreçar els animals en un ordre natural.

■ COMPILADORS I ESPECIALISTES

Tan sols trenta anys després de la publicació del *Libellus de natura animalium*, Conrad Gesner (1516-



Retrat a l'oli de Conrad Gesner pintat per Tobias Stimmer l'any 1564 (un any abans de la mort del naturalista) i que es conserva al Muzeum zu Allerheiligen, Schaffhausen.

1565), metge de la ciutat de Zuric, treballarà febrilment per recollir el saber animal conegut des de tots els temps, des del Bestiari medieval fins a les llunyanes i magistrals lliçons d'animals d'Aristòtil, passant per les històries naturals més o menys versemblants de Plini el Vell. Gesner, en un prodigi de laboriositat naturalista, publicà la seva *Historia animalium* en cinc volums que restaran sempre com un esplèndid monument al saber zoològic. Els quatre primers, dedicats als quadrúpedes vivípar i ovípar, als ocells i als peixos i d'altres animals aquàtics, van aparèixer entre 1551 i 1558; el darrer volum, sobre les serps, fou estampat el 1587, quan Gesner feia 22 anys que havia mort, vençut per la darrera epidèmia de pesta negra que assolà Zuric. La monumental *Historia animalium* de Gesner serà el primer gran recull exhaustiu d'informació sobre animals del Renaixement i tots els zòlegs coetanis i posteriors se n'aprofitaran.

Entre els grans enciclopedistes d'animals, escau recordar també la figura d'Ulisse Aldrovandi (1522-1605), professor a la Universitat de Bolonya, que esmerçarà els anys finals de la seua vida preparant la darrera gran enciclopèdia animal del Renaixement. Quan tenia 77 anys, ja retirat de la seua tasca docent, féu estampar un primer volum sobre ocells, al qual

seguiren un segon i un tercer, en quatre anys. Entrentant, publicà també un volum dedicat als insectes, que esdevindrà la primera gran monografia sobre aquesta classe animal, i que representà un considerable rept per al seu temps. Serien els únics volums de la seua història dels animals que veuria en vida. Els deixebles d'Aldrovandi, però, feren imprimir la resta de materials en vuit volums més, sobre quadrúpedes, peixos i cetacis, invertebrats no insectes, serps, dracs i monstres de la natura, que foren publicats entre 1606 i 1642. Els catorze volums en foli, amb més de 7.000 pàgines, formen una magnífica baluerna del saber zoològic del segle XVI, de quan Aldrovandi recollia els materials per a preparar-los. La història, però, no perdonarà que, en realitat, foren publicats el segle XVII, quan els coneixements ja anaven per uns camins diferents, més especialitzats i creatius.

Coetanis de Gesner i Aldrovandi, però imbuïts d'una manera de fer, diríem, més "científica", sorgiran els especialistes. Són autors de treballs monogràfics que podríem considerar moderns, ja siguen monografies taxonòmiques, com les de peixos de Guillaume Rondelet (1507-1566) i la d'insectes de Thomas Penny (1530-1588), o monografies locals, com la de la França Antàrtica d'André Thévet (1503-1590) o la de les Índies Occidentals de Gonzalo Fernández de Oviedo (1478-1557). Es tracta de treballs doblement meritoris perquè, a part d'estar immersits en la nova filosofia que considera els animals com objectes naturals susceptibles d'estudis científics, tenen la pretensió d'oferir una visió integradora del grup zoològic o de la regió geogràfica; i sovint n'extrauen idees generals, és a dir, descobreixen regularitats, la qual cosa representa una important innovació conceptual.

Entre aquests nous especialistes cal situar també Pierre Belon (1517-1564), viatger, naturalista i aventurer ensem. A Belon, tanmateix, segurament se l'hauria de considerar un cas especial, atesa l'originalitat de les seues idees i de les seues aproximacions a l'estudi dels animals.

■ LA VIDA AVENTURERA DE BELON

Pierre Belon va néixer el 1517 a La Soultière, un llogaret a prop de Le Mans, a la regió francesa de



Retrat d'Ulisse Aldrovandi.

**«COETANIS DE GESNER
I ALDROVANDI, PERÒ IMBUÏTS
D'UNA MANERA DE FER, DIRÍEM,
MÉS "CIENTÍFICA", SORGIRAN
ELS ESPECIALISTES. SÓN
AUTORS DE TREBALLS
MONOGRÀFICS QUE PODRÍEM
CONSIDERAR MODERNS»**

Maine. Als divuit anys entrà al servei del bisbe René du Bellay, el qual el va estimular a interessar-se per les ciències naturals i l'envià a estudiar botànica amb l'il·lustre Valerius Cordus, a Wittenberg, on també va

conèixer el visionari frare agustí Luter. Als 25 anys, entrà al servei de l'influent cardenal François de Tournon, una circumstància que esdevingué decisiva en la vida de Belon. Els documents diuen que entrà al servei del cardenal com a apotecari, però les circumstàncies indiquen que De Tournon utilitza altres serveis del naturalista, a part de les seues arts d'herbolari remeier. El rei de França, Francesc I, es trobava en conflicte permanent amb l'emperador Carles V i pensava de guanyar-se els protestants germànics per a la seua causa. De Tournon, estret col·laborador de Francesc I, degué pensar de seguida que els serveis de Belon, que coneixia bé els ambients intel·lectuals germànics i havia conegut personalment el mateix Luter, podien ser molt útils en els afers del rei.





Casa natal de Pierre Belon a La Soultière, a prop de Le Mans.

Així, entre 1542 i 1543 Belon portà a terme les primeres missions diplomàtiques a Suïssa i a Alemanya. Després tornà a França, per marxar tot seguit cap a Orient, com a agregat a l'ambaixada de Francesc I a Constantinoble, i va aprofitar per visitar nombroses illes de la Mediterrània oriental i de les terres gregues. En morir Francesc I, viatjà a Egipte i a Terra Santa, i després participà en la guerra entre perses i turcs fins l'any 1549, en què va retornar a Europa. S'instal·la després a l'abadia de Saint Germain, a París, on va escriure les obres més importants, de peixos, d'ocells i de viatges. Belon, però, no era un home sedentari. Tot i que l'escriptura dels seus llibres l'entretenia a París, no desaprovava cap oportunitat de fer viatges per Europa, per explorar les costes adriàtiques, per anar a Anglaterra, a veure el seu col·lega Edward Wotton, per anar als Alps o a la península italiana. També aprofità la seva residència a París per a enllestir els estudis de medicina, que completà amb una estada a Montpeller, amb el mestre Guillaume Rondelet. Entretant, Enric II el nomenà *escholier du roi*, i li acordà una pensió.

En els darrers anys de la seva vida va participar en les guerres de religió (en el bàndol catòlic, és clar), particularment al setge de Bruges, en la presa de Rouen i en la batalla de Dreux. Amb l'edicta d'Amboise arribà la pau i un altre cop la vida sedentària. Belon tenia 46 anys. Havia perdut amics i protectors, i tan sols li quedava la consideració d'*escholier du roi* que li havien mantingut els suc-

cessius reis de França. Un dia del mes d'abril de 1564, uns malfactors l'assassinaren al bosc de Boulogne, quan anava cap al Chateau de Madrid, on el rei Carles IX li havia concedit residència. La història atribueix als assassins un paper de simples lladres que el van matar per robar-lo. Tanmateix, els oficis de Belon com a espia al servei de la corona francesa, especialment en temes relacionats amb conflictes religiosos, fan pensar que devia haver-hi una munió d'hugonots a qui els hauria agradat de veure'l mort.

■ BELON ZOÒLEG MODERN

En el seus viatges, Belon acumulà una gran quantitat de dades naturalistes, i en tornar a París, immers en la tranquil·litat de l'abadia de Saint Germain, començà a posar-les en ordre. El primer resultat fou la publicació, l'any 1551, de *L'histoire naturelle des estranges poissons marins*, que recollia les observacions ictiològiques, a la qual seguí, el 1553, *Les observations de plusieurs singularitez et choses mémorables trouvées en Grèce, Asie, Judée, Egypte, Arabie et autres pays estranges*, que descrivia les experiències del viatge a Orient,

incloent-hi moltes dades sobre animals. Dos anys després publicava *L'histoire de la nature des oyseaux*, amb els reculls ornitològics.

En els seus treballs zoològics, Belon no destaca per ser un gran classificador. Les seues ordenacions d'animals no superen gaire les d'Aristòtil o les de Plini. Encara situa els ratpenats amb els ocells, tot i que sabia de sobres que tenien

mamelles, ja que els havia observat a bastament quan explorà per dins la gran piràmide de Gizeh. En el grup dels peixos, hi posa qualsevol animal aquàtic. Així, a part de molts invertebrats, hi inclou els cetacis, malgrat que sabia molt sobre els dofins, per exemple, com ho mostra quan diu que tenen dues mamelles abdominals, com "*d'autres animaux aquatiques ou terrestres qui n'ont qu'un petit à la fois*", i quan estudia l'embrió i els embolcalls fetals, i en dibuixa la placenta difusa. Els cocodrils i altres sauris els posa també al cistell dels peixos, entre les "*bestes de double vie qui ont quatre pieds et font des oeufs*". En canvi, les seves descripcions i observacions són acurades, i fou un dels primers a escriure-les en una llengua vulgar, el francès. A més, no tan

«BELON NO ERA UN HOME SEDENTARI. TOT I QUE L'ESCRITURA DELS SEUS LLIBRES L'ENTRETEENIA A PARÍS, NO DESAPROFITAVA CAP OPORTUNITAT DE FER VIATGES PER EUROPA»





Figura de l'abellerol que apareix a *L'histoire de la nature des oyseaux* (1555), i que mostra l'interès de Belon per donar el nom comú de l'espècie.



Dofi acabant de parir una cria, segons un gravat del llibre de Belon *L'Histoire naturelle des estranges poissons marins* (1551).

sols aplega el nom comú de les espècies que tracta, sinó que també afegeix el nom que reben en altres llengües, i intenta esbrinar quin fou el nom que els hi donaren els clàssics, en particular Aristòtil, la qual cosa afegeix valor zoofilològic als seus treballs.

Sens dubte, però, l'aspecte més destacat de Belon és la seva capacitat d'observació del detall i el fet de parar atenció a problemes que per a l'època resulten insòlits. S'ocupà, per exemple, de les migracions. Així, mentre Plini ignora d'allà on vénen o allà on van les cigonyes, Belon és el primer a informar-nos que se'n van a passar l'hivern a Egipte i a l'Àfrica del nord. Les observacions també el porten a negar la generació espontània, almenys per al cas de les serps, sobre les quals diu que totes són engendrades "par la meslange du masle et de la femelle". O quan parla del camaleó, i descriu molt gràficament com menja amb l'ajut de la seua llengua llarga i enganxosa, i afegeix que en examinar el contingut estomacal trobà mosques, erugues, escarabats i saltamartins. Aquest estudi el porta a desmentir que el camaleó s'alimenti de l'aire, com deia Plini i encara s'entossudia a repetir Rabelais.

«L'ASPECTE MÉS DESTACAT DE BELON
ÉS LA SEVA CAPACITAT D'OBSERVACIÓ
DEL DETALL I EL FET DE PARAR
ATENCIÓ A PROBLEMES QUE PER A
L'ÈPOCA RESULTEN INSÒLITS»

L'examen del contingut estomacal era una pràctica constant en les observacions de Belon, però les disseccions anaven més enllà, vers l'estudi dels òrgans interns i de l'esquelet. Aquests coneixements li permeteren fer comparacions agosarades, per exemple, entre rèptils i ocells ("toutes espèces de serpents et lézards ont cela de commun avec les oyseaux que leurs génitoires sont attachez en dedens contre les reins"). Però la comparació més sorprenent és aquell famós dibuix d'un esquelet humà i un d'ocell posats costat per costat que inclogué a *L'histoire de la nature des oyseaux*. Ve a mostrar, ni més ni menys, que l'home, en els detalls anatòmics més elementals, no difereix gaire d'un altre vertebrat no humà, com pot ser un ocell. Aquesta suggeridora comparació, en l'època, podia semblar irreverent, tot i que Belon, catòlic romà de pedra picada, segura-



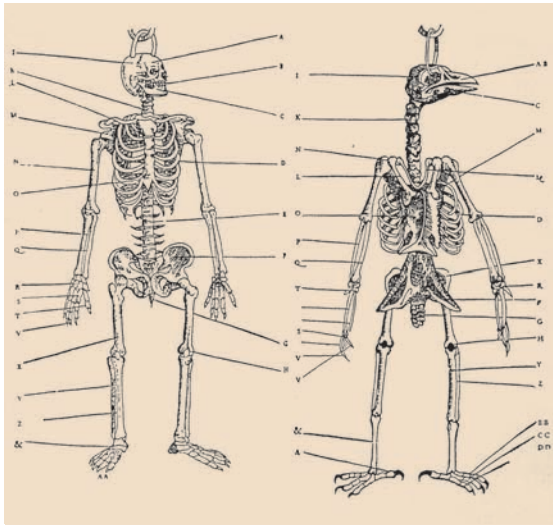


Jardí Botànic

“Descobrint el país” és una nova proposta del Jardí Botànic que tracta d’acostar tothom als paratges i paisatges més fascinants del nostre voltant, donat que tot i habitar unes terres de riquesa natural única, encara hi ha molts racons que romanen oblidats o desconeguts per a una gran part de nosaltres. El Jardí Botànic ens ofereix aquesta vegada l’oportunitat de trepitjar les nostres comarques per tal d’aprendre, descobrir i gaudir de la botànica més nostra. Els angostos barrancs, les misterioses sendes i els majestuosos boscos aguaiten avorrits als mapes, no els fem esperar.

www.uv.es/jardibotanic/cultura

- 19 de febrer, El camí de les Alcusses, Moixent
- 13 de març, Entre serres i valls, D’Agres a Agullent
- 17 d’abril, El barranc del Gatillo, la selva d’Estubeny
- 15 de maig, El Maestrat ocult, de Culla a Benassal
- 11 de juny, Barranc dels Tarongers, Bocairent
- 18 de setembre, Caves i Teixos, Serra de Mariola
- 16 d’octubre, Penyal d’Ifac i Cap de Sant Antoni
- 6 de novembre, Cortes de Pallars, La cortada
- 27 de novembre, L’arquitectura romana de l’aigua, Xelva
- 18 de desembre, La cova negra, Xàtiva



L’inquietant gravat que compara un esquelet d’ocell i un d’humà, inclòs a *L’histoire de la nature des oyseaux* (1555) de Belon.

ment no volia indicar res que s’apartés, ni que fos un xic, de la Sagrada Creació. O tal vegada sí... El text no ajuda a anar més enllà del mateix dibuix, però ben segur que devia suscitar reflexions més o menys inquietants en els coetanis i successors. Reflexions sobre l’equivalència en estructura de

«L’EXAMEN DEL CONTINGUT ESTOMACAL ERA UNA PRÀCTICA CONSTANT EN LES OBSERVACIONS DE BELON, PERÒ LES DISSECCIONS ANAVEN MÉS ENLLÀ, VERS L’ESTUDI DELS ÒRGANS INTERNS I DE L’ESQUELET»

l’home i un animal, que arrenquen d’aquest enigmàtic dibuix, fet a la tremolosa llum d’una espelma a la cel·la d’una abadia parisenca per un visionari que va néixer uns 250 anys abans que Cuvier i gairebé 300 anys abans que Darwin. ☺

Xavier Bellés. Professor d’investigació del CSIC. Membre de l’Institut d’Estudis Catalans.

GIORDANO BRUNO I LA “NOVA FILOSOFIA”

DE L'INFINIT UNIVERS I DE LA PLURALITAT DELS MONS

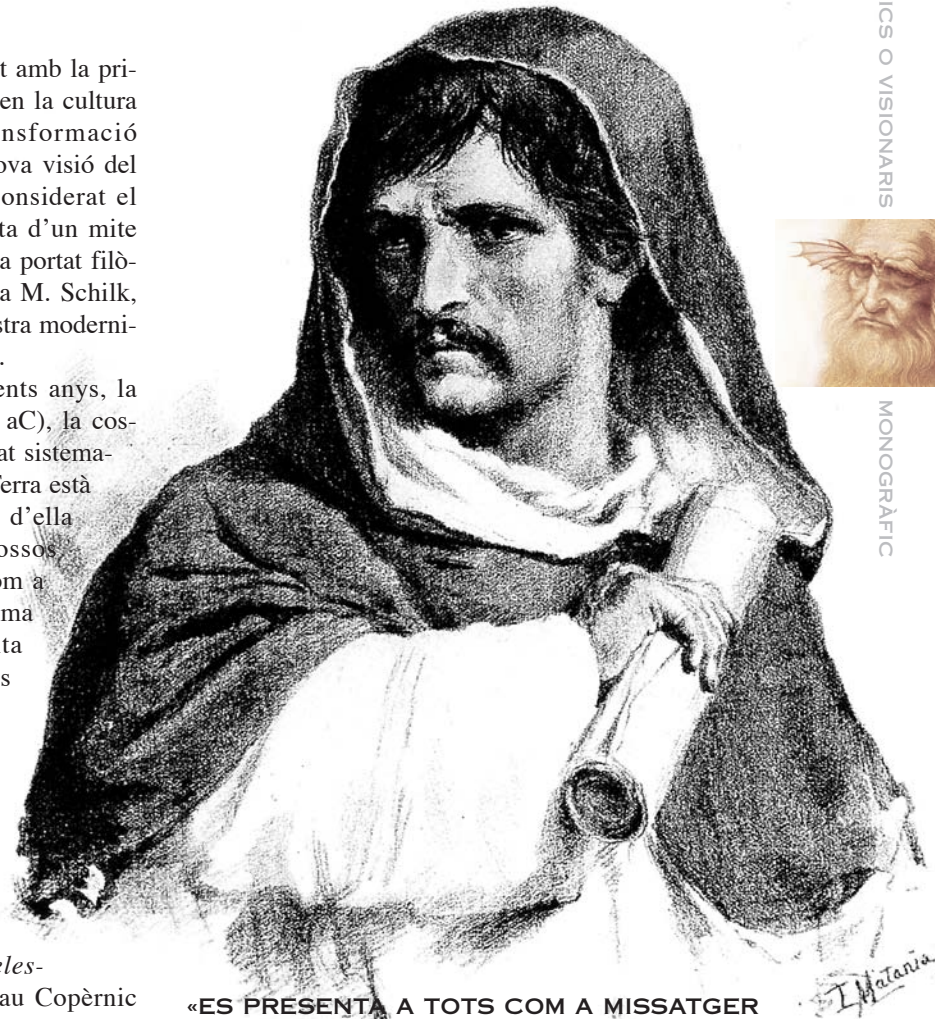
Sandra Tugnoli Pàttaro

GIORDANO BRUNO AND THE “NEW PHILOSOPHY”: THE INFINITE UNIVERSE AND THE PLURALITY OF THE WORLDS. GIORDANO BRUNO IS OFTEN CONSIDERED AS A MARTYR OF THE FIRST SCIENTIFIC REVOLUTION OR AS A VISIONARY AHEAD OF HIS TIME, INTRODUCING THE IDEA OF THE INFINITE UNIVERSE AND THE PLURALITY OF THE WORLDS. HOWEVER, HE PREFERENCES TO DEFINE HIMSELF AS “GOD’S MESSENGER”, WHO CAME TO EARTH TO BRING THE LIGHT OF TRUTH AND A NEW PHILOSOPHY, WHICH DIFFERED FROM THE ARISTOTELIAN AND COPERNICAN.

Durant els segles XVI i XVII, coincidint amb la primera revolució científica, es va produir en la cultura de l'Europa occidental una gran transformació intel·lectual, de la qual va nàixer una nova visió del món. Giordano Bruno és ben sovint considerat el màrtir d'aquesta transformació. Es tracta d'un mite profund en la consciència europea que ha portat filòsofs i historiadors de la ciència, com ara M. Schilk, A. Koyré i T. Kuhn, a sostenir que la nostra modernitat seria inconcebible sense la seua figura.

En l'època de Bruno, fa uns cinc-cents anys, la filosofia dominant era l'aristotèlica (IV aC), la cosmologia geocèntrica de la qual havia estat sistematitzada a l'obra de Ptolomeu (II dC): la Terra està immòbil al centre de l'univers i entorn d'ella giren amb òrbites circulars tots els cossos celests, fins i tot el Sol, caracteritzats com a esferes cristal·lines concèntriques; l'última esfera del cel dels estels fixos delimita aquest univers finit, en què els cossos celests es diferencien clarament de la Terra per la *matèria* amb què estan fets i el tipus de *moviment*. Aquesta concepció s'havia convertit en dogma una vegada acollida per la tradició cristiana medieval, segons la qual la centralitat de la Terra era un senyal del privilegi atorgat per Déu a l'home.

En el *De revolutionibus orbium coelestium* (1543), l'astrònom polonès Nicolau Copèrnic (1473-1543) va proposar un model cosmològic alternatiu: al centre de l'univers hi ha el Sol i no la Terra. Immediatament, el nou model implicava conseqüències, entre les quals destaca: no atribuir a la Terra el



«ES PRESENTA A TOTS COM A MISSATGER ENVIAT DE DÉU PER IL·LUMINAR LA HUMANITAT I RESCATAR-LA DE LES TENEBRES»

CIENTÍFICS O VISIONARIS

MONOGRÀFIC



moviment i apartar-la (per tant, també l'home que l'habita) del seu lloc privilegiat a l'univers.

Els seus contemporanis van tardar a tenir consciència de l'abast revolucionari de la cosmologia copernicana, que van considerar com una “mera hipòtesi matemàtica”, tal com l'havia presentada el teòleg luterà Andreas Osiander en el prefaci al *De revolutionibus*. Mentrestant a les universitats es continuava ensenyant Aristòtil i Ptolomeu. Constitueix una excepció el cas de la Universitat de Salamanca, on el curs de matemàtiques versava sobre Euclides i Ptolomeu o Copèrnic, a elecció de l'alumne (encara que sembla que Copèrnic no era gairebé mai triat!). No es va prendre consciència de les implicacions de l'heliocentrisme fins després de les observacions i descobriments astronòmics de Galileu el 1609, els quals, com que van confirmar empíricament la validesa de la hipòtesi heliocèntrica, van conduir a la primera censura de Galileu per part de la Inquisició romana, a la condemna del copernicanisme i a la introducció en l'Índex del *De revolutionibus* el 1616.

«EL “DELICTE” DE BRUNO ERA NO TANT DE SER COPERNICÀ, SINÓ MÉS AVIAT HAVER VOLGUT ANAR MÉS ENLLÀ DE COPÈRNIC.»

En el pas de la cosmologia heliocèntrica des que és considerada una mera hipòtesi matemàtica fins que es converteix en un sistema del món basat en proves experimentals representa un paper protagonista el frare dominic Giordano Bruno.

Filippo (després Giordano) Bruno naix a Nola (petita ciutat pròxima a Nàpols, Itàlia meridional) el 1548. Als divuit anys, tot just un any després d'haver ingressat com a novici al convent dels dominics a Nàpols, van començar a madurar els dubtes de Bruno sobre la veritat de la filosofia aristotèlica i de la religió cristiana; interrogants que l'enfronten amb l'ambient eclesiàstic, tant que a finals de 1575 se li instrueix un primer procés per heretgia. A partir de llavors es veu obligat a peregrinar de cap a cap d'Europa (Itàlia, Suïssa, Espanya, Anglaterra, França, Alemanya), ben sovint va ser arrestat i amenaçat d'excomunió. Pertot arreu Bruno suscita polèmiques i hostilitats perquè critica obertament (“ases”, els diu) tant els teòlegs (de les diverses esglésies) com els



La complexitat del pensament de Bruno ha donat lloc en el temps a, almenys, tres imatges d'ell: la de “màrtir del pensament lliure”, la de “visionari” i la de “mag”.

filòsofs, i es presenta a tots com a missatger enviat de Déu per il·luminar la humanitat i rescatar-la de les tenebres [“van començar a obrir-se per a mi les fonts de la veritat [...] ja que l’alt Déu em destina a ser ministre no mediocre i no vulgar d’un segle millor”]. Particularment significatives són les temporades que passa a París, on publica treballs que li donen la fama de partidari de Ramon Llull (1235-1315), i a Anglaterra, on es troba amb els teòlegs i filòsofs puritans d’Oxford (que el 1583 el van acusar de plagi), presenta per primera vegada la seua “nova filosofia” i publica el 1584 els famosos diàlegs italians, considerats la seua obra mestra: *La cena de le Cenere; De la causa, principio et uno; De l’infinito, universo e mondi*.

■ EL “DELICTE” DE BRUNO

El seu final tràgic va ser producte d’un error de “prudència” (com probablement hauria dit Bruno, que admirava al polític florentí Niccolò Machiavelli, 1469-1527). El 1591 Bruno accepta la invitació d’un noble venecià, Giovanni Mocenigo, perquè l’acompanyara a Venècia. En aquella època la República de Venècia era coneguda per la seua tolerància i independència de l’Església romana. Però és el mateix Mocenigo, enutjat quan Bruno vol anar-se’n, qui el denuncia a la Inquisició veneciana el 23 de maig de 1592.

Arrestat i empresonat la nit del mateix dia, Bruno és processat per la Inquisició, primer a Venècia i després a Roma. El procés es fa insòlitàment llarg. El 20 de gener de 1600 és emesa la sentència de condemna per heretgia i al matí del dijous 17 de febrer, després de set anys de presó, Giordano Bruno és cremat viu al Campo dei Fiori, a Roma.

Què havia dit o fet Bruno de forma tan desbaratada per a ser odiat per filòsofs i teòlegs en vida i per a merèixer un final així de dramàtic? El “delicte” de Bruno era no tant el de ser copernicà, sinó més aviat haver volgut anar més enllà de Copèrnic.

Bruno, en efecte, considera Copèrnic com la “llum”, però pensa que ha de caminar més enllà, perquè Copèrnic té alguns límits: és massa “matemàtic” i poc “físic”, poc atent als fenòmens naturals. Per tant, Bruno considera que la cosmologia heliocèntrica necessita ser enquadrada en una “nova filosofia” que indague les “raons naturals” (que són les principals) i promoga una reforma radical del món humà, natural i diví.

«ELS COSSOS ES MOUEN
PERQUÈ TENEN AL SEU
INTERIOR “LA VIDA”, UN
“PRINCIPI VITAL”, “L’ÀNIMA”»

El nucli central d’aquesta filosofia és el concepte d’*univers infinit*. Aquesta idea ja havia estat formulada pel neoplatònic alemany Nicolò Cusano (1401-1464), però no hi ha dubte que troba la seua expressió més radical en Giordano Bruno. Els arguments que sostenen la infinitat de l’univers en les obres de Bruno es poden agrupar en tres grups principals. D’una banda, es troba l’argument teològic: a la infinita potència de la causa (Déu) li ha de correspondre la infinitat de l’efecte (l’univers i els fenòmens que li pertanyen). D’aquesta manera, Bruno contesta l’argument teològic, segons el qual només Déu és infinit i les seues criatures són finites. Aquest argument tradicional era perfectament abonat per la concepció cosmològica aristotèlica-ptolemaica, segons la qual el món celest és perfecte en tant que finit, delimitat per un confí. Aquesta tesi ja havia estat contestada en el període 1270-1277, amb motiu d’un concili a París, on es va considerar que atribuir a Déu infinit la creació d’obres finites significaria limitar la potència de Déu. La posició de París va ser rebutjada per l’Església catòlica, però acollida per Cusano.

Un altre dels arguments principals de Bruno és el metodològic-ontològic: l’infinit no és objecte de sentit, només de raó. De fet, els sentits poden contradir la raó i elaborar informacions falses. Per exemple, l’horitzó ens sembla una barrera infranquejable, mentre que, navegant pel mar, ens adonem que aquest límit sempre s’a-

llunya cada vegada més. Per tant, els sentits donen una idea d’horitzó finit, però aquest és percebut com a tal només a causa de la limitació dels sentits. El mateix val per a la volta celest: l’univers és infinit perquè no té confins.

La tesi de l’univers infinit comporta la de la *pluralitat dels mons* així com la de la *relativitat de l’espai, el moviment i el pensament*. Així, si l’univers és infinit, és raonable pensar l’existència d’una pluralitat de mons, perquè un univers infinit no té un centre només, sinó diversos. Aquesta és una altra de les seues diferències amb Copèrnic. Mentre que l’univers copernicà té un centre únic (el Sol), el de Bruno té molts centres: la Terra és el centre de l’òrbita de la Lluna, el Sol és el centre del nostre Sistema Solar, cada estel és un sol i té un sistema planetari entorn seu. En aquest sentit, el copernicanisme, o siga, l’heliocentrisme, és un cas local.

D’altra banda, Bruno afirma que a l’univers infinit tot es mou. La Terra es mou entorn del Sol, el qual, per a Bruno, i a diferència de Copèrnic, també es



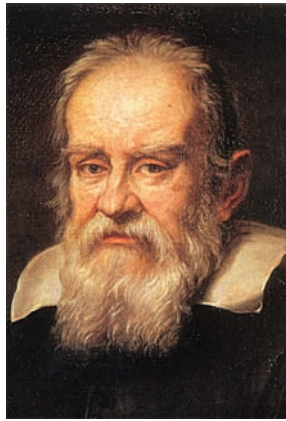


mo. Tot es mou perquè la causa del moviment no és un motor extern als cossos (com sostenia la tradició aristotèlica), sinó que més aviat està dins seu. Els cossos es mouen perquè tenen al seu interior “la vida”, un “principi vital”, “l'ànima”, que és comú a tots. Aquesta *anima mundi* és Déu, creador de l'espai infinit i al mateix temps present en cada un dels seus components materials, encara que mínims. La naturalesa és matèria contínua i homogènia, però també vivent, divina i intel·ligent. Així, Bruno parla dels estels com “animals intel·lectuals” i cerca ajuda en la màgia, èmula i sòcia de la naturalesa, per descobrir la naturalesa vital amb què tots els cossos són dotats. A més, si Déu és immanent en tots els cossos, que ha construït amb la mateixa substància, és possible imaginar que la vida, present sobre la Terra, pugui existir en altres planetes (els mons habitats).

Així mateix, si l'univers és infinit, no podem elaborar criteris absoluts per establir les posicions i el moviment dels sistemes que el poblen. Bruno introdueix aquesta idea a partir de la hipòtesi, ja afrontada en l'Edat Mitjana, del moviment de rotació de la Terra al voltant del seu eix. Per defensar la tesi de Copèrnic, Bruno formula l'exemple de la nau (que Galileu havia fet cèlebre): hi ha diferència entre el moviment d'una nau i el moviment de les coses que conté; perquè, altrament, ningú no podria moure les coses sobre la nau i portar-les on eren primer o fer un bot i tornar a recolzar el peu on era anteriorment. La rotació quotidiana de la Terra és “aparent” respecte al cel, mentre que és “veritat” per a la Terra, de la mateixa manera que salpant d'un port diem que “la terra s'allunya”, quan som nosaltres els qui ens n'allunyem (relativitat).

Finalment, Bruno es basa en un argument matemàtic: l'infinit és un nombre gran, però és tan divers com qualsevol experiència. En totes les disciplines hi ha un “mínim”. En matemàtiques el mínim és la unitat, a partir de la qual és possible construir una successió infinita de nombres, així com en els cossos materials el mínim físic és l'àtom. La matemàtica, com la màgia, ensenya a modificar la naturalesa: una a partir dels nombres, l'altra a partir de la figura, que és el corresponent sensible del nombre.

La complexitat del pensament de Bruno ha donat lloc en el temps a, almenys, tres imatges diferents d'ell: la de “màrtir del pensament lliure”, enemic de les lleis; la de “visionari”, que parla d'estranyss éssers vivents que van poblar mons ardents o coberts de gel; la de “mag”,



Galileu Galilei (1564-1642) reprendrà àmpliament les idees de Bruno, sense citar-lo, per raons òbvies d'oportunitat.

per la forta presència d'elements típics de la tradició magicohermètica en la seua filosofia. Al meu parer, cap de les tres s'adiu amb Bruno: la primera perquè ell es considerava l'enviat de Déu a la Terra per a portar la llum de la veritat; la segona, perquè la hipòtesi de formes de vida sobre altres planetes té, per a ell, justificacions lògiques i biològiques; i la tercera, perquè la filosofia hermètica formava part del bagatge cultural de l'època, tant és així que va exercir un influx sobre molts científics moderns, com ara Copèrnic, Brahe, W. Gilbert, Kepler, Bacon, Descartes, Harvey o Newton, que, no obstant això, no considerem “mags”.

■ UN FILÒSOF I UN CIENTÍFIC

Galileu Galilei (1564-1642) reprendrà àmpliament les idees de Bruno, sense citar-lo, per raons òbvies d'oportunitat. Amb tot, entre Bruno i Galileu hi ha algunes diferències fonamentals, que depenen de la seua diferent perspectiva. Bruno és un filòsof, que defensa de forma provocativa una “nova filosofia” per a reprendre una veritat que roman, siga com siga, amagada dins de l'aparença fenomènica. En canvi, Galileu raona ja com un científic modern. Per a ell, la ciència es recolza sobre l'experiència i la demostració a fi d'establir lleis i descriure les condicions materials de l'efectiu curs dels esdeveniments; la ciència renuncia, doncs, a la recerca de les causes ocultes o de la veritat amagada (tasca pròpia de la teologia o la metafísica) per a acontentar-se amb les causes manifestes i la veritat factual.

Tot i això, en la nova perspectiva galileana, que marca el camí per al futur de la ciència moderna, roman encara el missatge fonamental de Bruno. A la curiositat de l'home s'obre un desmesurat camp d'investigació: l'infinit (siga infinitament gran, siga infinitament petit), sobre el qual Bruno va alçar definitivament el vel. ☺

BIBLIOGRAFIA

- Per a un estudi detallat de la filosofia de Giordano Bruno i informació bibliogràfica, recomanem:
- CILIBERTO, M.; G. GIORELLO (2004): “Giordano Bruno. La nuova filosofia degli infiniti mondi”, *Li Scienze*, 36.
- GATTI, H. (1999): *Giordano Bruno and the Renaissance Science*, Cornell University Press, Ithaca (NY)-London.
- GRANADA, M.A. (2002): *Giordano Bruno: universo infinito, unión con Dios, perfección del hombre*, Herder, Barcelona.
- YATES, F.A. (1964): *Giordano Bruno and the Hermetic Tradition*, Routledge & Kegan, London.

Sandra Tugnoli Pàttaro. Professora d'Història del Pensament Científic, Universitat de Bologna.

NEWTON I L'ALQUÍMIA

Juan Monterde

NEWTON AND ALCHEMY. NEWTON DEVOTED A GREAT DEAL OF HIS SCIENTIFIC LIFE TO AN INTENSE AND SECRET SEARCH FOR THE MYTHICAL PHILOSOPHER'S STONE. ALTHOUGH HIS SEARCH WAS IN VAIN, HE BORROWED CERTAIN PRINCIPLES FROM ALCHEMY, LIKE THE INSPIRATION FOR HIS OTHER VERY WELL-KNOWN SCIENTIFIC WORKS, WHICH GAVE HIM FAME AND RESPECT: UNIVERSALITY AND ACTION FROM A DISTANCE. HOWEVER, NEWTON - FATHER OF CURRENT SCIENTIFIC METHOD - SENTENCED ALCHEMY TO DARKNESS. IN FACT, HE AND HIS FIRST BIOGRAPHERS DID ALL THEY COULD TO CONCEAL HIS INTEREST IN ALCHEMY.

Els dos objectius principals de l'alquímia eren la pedra filosofal i l'elixir de la vida. Amb només una minúscula porció de la primera es podia transformar qualsevol metall en or, mentre que l'elixir era capaç de retornar la vida o de proporcionar l'eterna joventut. Avui, als ulls de la comunitat científica actual, semblen entelèquies irracionals pròpies d'il·luminats que balafiaven vides, esforços i intel·ligències rere metes impossibles. És per això més que sorprenent descobrir que Isaac Newton (1642-1727), autor de la teoria de la gravitació universal i inventor del càlcul infinitesimal, per esmentar dues de les fites més importants que va assolir, també va dedicar gran part de la seua vida i intel·ligència a perseguir aquestes utopies. Tant és així que, fins i tot, algun dels seus biògrafs gosa llançar la hipòtesi que allò que estudiava entre matrassos i alambins li va servir d'inspiració per a plantejar la seua teoria de la gravitació.

En aquest sentit, són diverses les dades que permeten afirmar el vessant alquimista de Newton, com ara el laboratori que va muntar a Cambridge; els quaderns d'anotacions amb els experiments que hi feia, els pocs col·legues amb els quals mantenia relació amistosa i que han estat reconeguts com a alquimistes en

algun moment de les seues vides, com, per exemple, Robert Boyle; i més d'un centenar llarg de llibres sobre aquest mon hermètic que es trobaren a la seua biblioteca.

■ NEWTON I LLULL

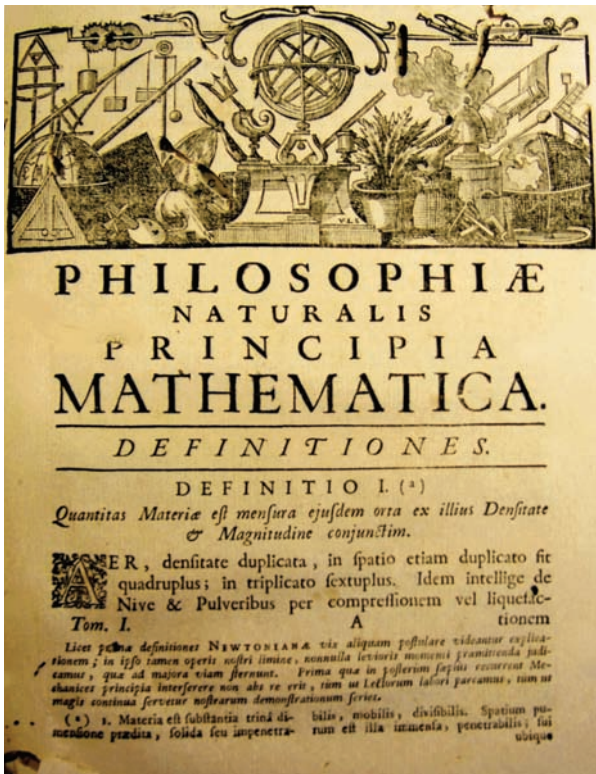
Entre aquests llibres es poden trobar diversos del beat mallorquí Ramon Llull (1233-1316), anomenat “el doctor il·luminat”, amb qui, a més a més, el savi anglès es va lligar a través de tres fets.

El primer és que possiblement Newton era coneixedor de la llegenda protagonitzada per Ramon Llull tres segles abans. En un dels seus nombrosos viatges, el “mestre” mallorquí va recalar a la cort del rei britànic i va prometre a Eduard d'Anglaterra facilitar la suma d'or que li demanaren per tal de finançar una nova croada a Terra Santa. Si aquesta es portava a terme, ell es comprometia a explicar tots els detalls del procés alquímic. Amb més eficàcia que la majoria dels protagonistes d'altres històries, als pocs dies de tancar-se hermèticament a la Torre de Londres, va operar la transmutació i hi va obtenir una quantitat extraordinària d'un or d'excel·lent qualitat, amb el



Estàtua de Ramon Llull prop del palau de l'Almudaina, a la ciutat de Mallorca.





Primera pàgina dels *Principia Mathematica* en una edició del 1739 que es conserva en la Biblioteca Històrica de la Universitat de València. En el gravat es representen totes les ciències. Entre tridents, triangles, i rodes dentades, un dels motius és un alambí en ple funcionament.

qual s'encunyaren unes monedes anomenades “els nobles de la rosa” –ara molt preuades pels numismàtics–. El rei anglès, però, no va complir el tracte i, per tant, Llull no va explicar cap detall de la seua saviesa.

Un altre lligam amb Newton són els llibres escrits per Llull. Val a dir que moltes de les obres d'alquímia atribuïdes a l'autor mallorquí ho són falsament. Això és degut a diverses raons, però la principal apunta que el seu sistema filosòfic, compacte, universalista i formalment simbolitzat, oferia als alquimistes de l'època i posteriors una base on fonamentar les seues utopies. També s'argumenta que aquesta falsa atribució al beat serveix per invocar la persecució que en determinats moments patiren els alquimistes per part de les autoritats eclesiàstiques i civils. La total dedicació a la fe vertadera de Llull era una mena de salconduït per a qual-sevol escrit que anara amb la seua signatura.

Entre els llibres realment escrits per Llull n'hi ha que tracten sobre la filosofia del coneixement que ell havia bastit. El seu projecte és ben senzill i, com explica Gayà Estelrich, “donat que hi ha una lògica subjacent en la producció

divina de totes les coses que es tradueix en la manera en com estan constituïdes, aleshores hi haurà, per això mateix, una manera de conèixer totes les coses. Aquesta manera de conèixer correspon, necessàriament, a la lògica de producció”. Per tant, devem a Llull, gràcies a aquesta filosofia, el trencament amb les creences de l'Edat Mitjana sobre la impossibilitat d'entendre el món, d'entendre allò que un ens diví ha creat.

De fet, tot científic ha fet servir aquest optimisme en redactar qualsevol projecte de recerca. És a dir, hi ha una certa lògica (divina o no) rere allò que el científic es proposa estudiar i l'únic que cal fer és esmerçar-hi tots els esforços necessaris per fer-la eixir a la llum. Newton també sembla partidari del programa de coneixement de Llull, incloent-hi el seu vessant religiós i, més encara, el va seguir com mai abans ningú ho havia fet.

El mètode de recerca de Newton, el que va aplicar a tots els seus estudis, consistia a redactar primer un diccionari de tots els termes relacionats amb la matèria alhora que recopilava tota la informació existent i, finalment, duia a terme tots els experiments necessaris o les deduccions matemàtiques pertinents. Una bona mostra d'aquesta metodologia són els *Principia*, perquè, segons Truesdell, la primera part del primer llibre és “una obra retrospectiva que organitza una sèrie de descobriments deguts a les generacions immediatament anteriors dins d'un únic esquema formal”. La resta del *Principia* són el resultat de les deduccions pròpies.

Newton perseguia descobrir la lògica de totes les coses, la teoria unificada dels principis de l'univers, mentre que l'alquímia afirma que amb el seu estudi es pot arribar a esbrinar aquesta teoria, arribar a saber de què estan fetes les coses i poder transformar-les. Ell es va dedicar, doncs, a estudiar-la. No per l'ambició d'enriquir-se, desig que havia esperonat tanta gent, sinó per la voluntat de no arraconar cap possibilitat de trobar els principis de l'univers.

Durant molts anys, Newton, amb l'ajuda material del seu company a Cambridge, John Wickins, va anar muntant un complet laboratori d'alquímia on va fer les primeres passes cap a la pedra filosofal. Els sulfurs, l'antimoni, el mercuri, els matrassos i alambins, junt amb la consulta dels llibres d'alquímia i els quaderns de notes, ompliren tot el seu temps.

El darrer llaç entre Newton i Llull és paradigmàtic del canvi de pensament del científic anglès sobre l'alquímia. En la

«NEWTON PERSEGUIA
DESCOBRIR LA LòGICA DE
TOTES LES COSES, LA TEORIA
UNIFICADA DELS PRINCIPIS DE
L'UNIVERS, MENTRE QUE
L'ALQUÍMIA AFIRMA QUE
ESTUDIANT-LA ES POT ARRIBAR
A EBRINAR AQUESTA TEORIA»

darrera part de la seua vida, famós en tota la comunitat científica europea i reconegut com a savi al seu propi país, Newton també va produir monedes d'or per a la monarquia. Ara, però, no va emprar els mateixos mètodes que Llull tres segles abans, sinó que, després d'anys sense obtenir allò que ara no són més que senzilles reaccions químiques, Newton va comprendre la impossibilitat d'obtenir el que els alquimistes afirmaven. No obstant això, també va servir a la mateixa Torre de Londres com a Guardià de la Moneda durant la seua experiència en alquímia per millorar tots els processos de fosa, mesurament i encunyament. I ho va fer de tal manera que els seus biògrafs afirmen que la situació d'estabilitat i fiabilitat en què Newton va deixar el sistema monetari anglès va ser la base de l'expansió econòmica i comercial posterior d'Anglaterra fins esdevenir tot un imperi.

■ L'ALQUÍMIA COM A FONT D'INSPIRACIÓ

Segons una de les darreres biografies de Newton, el vessant esotèric i amagat de la seua trajectòria no és només capítol infecund en l'aspecte pràctic, sinó també una font d'inspiració per a altres teories. Mentre els treballs al seu laboratori alquímic no assolien els resultats esperats, Newton anava meditant sobre els principis que fonamenten aquesta presumpta ciència i els va fer servir en altres àmbits, com la teoria de la gravitació. Dos són aquests principis: l'acció a distància i la universalitat.

Gràcies a la seua invenció del que ara anomenen el càlcul infinitesimal, Newton va poder predir amb exactitud el comportament dels cossos sotmesos a la força de la gravetat. Però, quina mena de força era aquesta? Què és el que fa que la Lluna i la Terra estiguen sotmeses a una atracció mútua? Quan espentem un objecte amb un moviment del braç, hi ha una força que s'aplica directament sobre l'objecte, però entre la Terra i la Lluna o la poma no hi ha un contacte directe. Ningú abans que Newton havia plantejat l'existència d'una força que actua a distància, i segons la biografia escrita per White, que Newton ho suggerira va ser una conseqüència dels seus estudis i experiments en alquímia. No ha estat fins Einstein que s'ha començat a albirar una resposta gràcies al fet d'entendre com influeix la presència de massa en la geometria de l'espai.

D'una altra banda, i com ja vaig esmentar abans, la universalitat és una de les característiques del sistema filosòfic de Ramon Llull. Allò que es puga deduir sobre la lògica de les coses, ha de ser vàlid sense importar el temps, la situació o la proporció. Aquest és un dels principis fonamentals de la teoria de la gravitació. La mateixa força que fa caure a terra una poma des de l'ar-



La torre de l'Àngel del palau de l'Almudaina de Ciutat de Mallorca va hostatjar l'any 1395, convidat per Pere el Cerimoniós, el laboratori de l'alquimista francès Jaume Lustrach, per aconseguir l'anomenada Obra Màxima: la transmutació del metall en or. El nou rei, Joan II, cansat de subministrar diners a qui no li'n produïa gens, el va fer empresonar en un altre dels edificis notables, el castell de Bellver.

bre que la sostenia és la que fa girar la Lluna al voltant de la Terra, o aquesta al voltant del Sol, o la que produeix les mareas. Uns extractes del mateix Newton adoben aquestes afirmacions. En el tercer dels llibres dels *Principia* apareixen les hipòtesis que el científic va fer servir per bastir el seu "Sistema del Món". En concret, la segona d'aquestes diu així: "Efectes naturals del mateix tipus tenen les mateixes causes. Com el respirar en els homes i les bèsties; la caiguda de pedres en Europa i en Amèrica; la llum del foc en la llar i en el sol; la reflexió de la llum en la Terra i els planetes." Aquesta és la hipòtesi d'universalitat, gairebé explicada com ho hauria fet el mateix Ramon Llull.

Més interessant, però, és la tercera hipòtesi, que apareix així en la primera edició dels *Principia*: "Tot cos pot ser transformat en un cos de qualsevol altre tipus, i pot anar prenent successivament tots els graus de qualitats intermèdies." Aquesta hipòtesi respira una atmosfera de laboratori alquímic. De fet, l'historiador de la ciència Truesdell, que suposem desconeixia la influència de l'alquímia en Newton, no pot més que comentar-





la així: “Aquesta hipòtesi és difícil d’entendre... el que vol dir és que els fenòmens físics ocorren d’una manera contínua i no a salts; podria denominar-se *hipòtesi no quàntica*.”

Però la relació de Newton amb l’alquímia va canviar cap al final de la seua vida. A banda de l’episodi d’un incendi “accidental” en el seu despatx, que va destruir la major part dels quaderns relacionats amb l’alquímia, hi ha un altre fet que exemplifica perfectament aquest canvi. L’enunciat alquimista de la tercera hipòtesi dels *Principia* pateix una transmutació en la segona edició. Newton, de 69 anys, famós i respectat en tot el món il·lustrat, va reemplaçar aquest postulat per un altre totalment diferent: “Aquelles qualitats dels cossos que no admeten augment o disminució, i que són presents en tots els cossos a l’abast de l’experimentació, han de prendre’s com a qualitats comunes de tots els cossos, qualssevolga que siguem aquests.” Ni el menor rastre d’alquímia ara.

■ LA FI DE L’ALQUÍMIA

L’alquímia és un relict de la foscor de l’Edat Mitjana. El seu llenguatge críptic i al·legòric, el secretisme dels qui la conreaven i els objectius esotèrics creen a hores d’ara, una imatge de profunda ignorància embolcallada amb xerrameca. No cal més que contraposar aquestes característiques amb les de la ciència actual, la ciència que Newton va començar a bastir, per adonar-nos de la diferència: transparència en la descripció dels experiments, especificitat en els significats dels termes emprats, publicitat absoluta dels resultats per tal d’oferir la possibilitat de repetir-los, utilització de les matemàtiques en les deduccions i l’augment del coneixement científic com a primer objectiu.

La transformació de l’una en l’altra és el resultat de la influència de moltes persones, però, entre totes, cal destacar Newton. Un dels primers veritables protagonistes de la nova forma de fer ciència i un dels darrers alquimistes. Només ell, i la seua metodologia, podia condemnar a la foscor 2.500 anys d’història alquímica.

Amb tot, aquest oblit no ha impedit el desenvolupament de l’equipament i de les tècniques de labora-



«NEWTON VA SER UN DELS
PRIMERS VERITABLES
PROTAGONISTES DE LA
NOVA FORMA DE FER
CIÈNCIA I UN DELS
DARRERS ALQUIMISTES»

tori alquimista, les quals avui encara es fan servir en la química moderna. Fins i tot, l’alquímia ha produït invents que fonamenten el benestar actual com, per exemple, la reinvençió occidental de la porcellana obtinguda per l’arcà alemany Johann Friedrich Böttger a la ciutat de Meissen. Un secret que no va tardar a arribar a les comarques de Castelló, com conta Josep Palomero, i ha esdevingut una veritable pedra filosofal que ha transformat en or els tarongers de la Plana.

Així mateix, l’alquímia ha deixat empremta en el llenguatge. Un terme tan assidu com l’adjectiu “hermètic” té el seu origen en aquesta pràctica medieval per a referir-se a aquella tancadura perfecta, que no deixa passar l’aire ni cap altre fluid. De fet, un dels passos del procés de sublimació de la

pedra filosofal exigia mantenir perfectament tancat durant un llarg període de temps un compost intermedi on el mercuri era un component essencial. A més a més, en l’obscura i al·legòrica terminologia alquímica aquesta acció es descriu metafòricament amb la intervenció del mitològic Hermes Trimegistus (Hermes el tres vegades gran) fent als homes el regal de la pedra filosofal. Hermes, Mercuri per als romans, és la denominació grega del deu dels viatgers i de les aventures, i per extensió del comerç. Per la seua banda Hermes és la transcripció grega del deu egipci Toth. Aquest deu va relacionar-se amb certs sacerdots als quals va dictar uns tractats de teologia, astrologia i ciències ocultes on, en particular, s’analitzen els processos de transformació de les substàncies. Per això també és tingut com l’inventor de l’escriptura. Aquests escrits, anomenats “Hermètica”, són considerats la primera obra alquímica. ☺

BIBLIOGRAFIA

- ARRIBAS, S. (1991): *La fascinante historia de la Alquimia descrita por un científico moderno*, Servicio de Publicaciones de la Universidad de Oviedo.
- GAYÀ, J. (1982): *Ramon Llull*, Ajuntament de Palma.
- TRIAS, S. (1985): *Història del pensament a Mallorca*, Mallorca, Ed. Moll (col. “Els Treballs i els dies”, 28).
- TRUESDELL, C. (1975): *Ensayos de Historia de la Mecánica*, Madrid, Ed. Tecnos (col. “Estructura y función”, 45).
- WHITE, M. (1997): *Isaac Newton. The last sorcerer*, Londres, Fourth State.

Juan Monterde. Professor titular de Matemàtiques, Universitat de València.

FEIJOO, LA CIÈNCIA AL SERVEI DE DÉU

EL MAGISTERI DE L'EXPERIÈNCIA CONTRA ERRORS, SUPERSTICIONS I ALTRES HERETGIES

Luis Pérez Ochando

FEIJOO, SCIENCE IN GOD'S SERVICE. DEFENDER OF MODERN SCIENCE AND AN ENEMY OF ERROR, FRIAR BENITO JERÓNIMO FEIJOO (1676-1764) IS THE GREAT DISSEMINATOR OF SPANISH ILLUSTRATION; DESPITE THIS, NEITHER HIS EMPIRICISM NOR HIS ERUDITION WERE ABLE TO GO BEYOND THE LIMITS OF HIS EPOCH OR SAVE HIM FROM FALLING INTO ERROR. HIS WORK CONSTITUTES AN ATTEMPT TO RECONCILE THE DISCOVERIES OF MODERN SCIENCE WITH THE DOGMAS OF ROMAN CATHOLICISM.

■ LA PACIENT ESPERA

Junt amb el mar, en el trencant, hi ha un frare que va comptant les onades que s'abaten contra la costa. La desena –diuen els marins– és sempre la més forta, la que tomba els navilis i provoca els naufragis. Però el monjo que les compta, fra Benito, no aconsegueix destramar el ritme o la constància de les onades. Observa, compta, reflexiona, i amb això té prou per a desfer un error més; i no obstant això, continuen sent incomptables els misteris que l'oceà amaga a la raó. Mentre compta les onades, el pare Feijoo es pregunta per l'enigma de les marees, els tritons i les nereides.

Fra Benito degué ser un home serè i pacient, capaç d'escoltar durant hores el rumor de l'onatge, o d'esperar durant anys en la seua cel·la, atent sempre al murmuri de les polèmiques i al ressò de les disputes entre pedants i filòsofs. Va ser una llarga espera, mes no una espera en va. Fins als quaranta-set anys, Feijoo es va dedicar tenaçment a l'estudi i a la reflexió. Escriuen els qui el van conèixer que sempre se li veia capficat en la lectura; fins i tot al refector, mentre menjava, solia deixar un llibre sobre les tovalles, a l'abast de la mà. Quaranta-set anys per a diagnosticar la malaltia d'aquella "Espanya gotosa", però, per fi, el 1725, Feijoo emprèn la seua obra lliurant a la impremta la seua *Apología del scepticismo médico*.

En aquell moment, el batec cultural es trobava lluny de la universitat, lluny de la calma polsegosa i escolàstica de les aules; al contrari, havia de cercar-se als gabinets dels erudits i investigadors independents: els *novatores*. Un afany crític i renovador unia homes com el pare Tosca, Nicolás Antonio, el marquès de



Considerat un autor caduc i desfasat en el primer centenari de la seua mort, el pare Feijoo se'ns presenta avui com un dels escriptors més vius i interessants del nostre segle XVIII.



L'enorme difusió del *Teatro crítico universal* va conferir al polígraf una important influència. Això li va permetre incloure en la seua obra propostes de reforma per a la millora social.



Aquí jau Fra Benito Jerónimo Feijoo, esperem que en pau, ja que al monjo li va espantar sempre l'enterrament prematur, tema al qual va dedicar diversos discursos.



Mondéjar o Gregori Maians, savis de curiositat insaciable que amb els seus treballs van ser els primers a introduir la filosofia moderna a Espanya, els primers a escometre contra tant de professor escolàstic i tant de metge galènic. Units per l'amor al coneixement i per la fe en el saber com a mitjà de regeneració, els *novatores* van mantenir contacte entre si, van sostenir tertúlies a Madrid, i fins i tot van arribar a crear algunes institucions com la Regia Sociedad de Medicina y Otras Ciencias (1697), a Sevilla.

Però el saber tenaç i infatigable d'aquests pioners de la ciència nacional estava condemnat a l'ostracisme dels gabinets privats i les tertúlies erudites. La societat romania ignorant –si no hostil– als seus èxits i esforços. En una de les seues cartes, Manuel Martí, degà d'Alacant, lamenta el retard cultural d'Espanya, “on saber alguna cosa és mala fama; manifestar-ho, escarni; executar-ho, vilipendi; [...] no hi ha cosa més menyspreable entre els meus paisans que el saber”. D'altra banda, fins a 1730, la Inquisició

**«DESTERRAR L'OMBRA,
L'ERROR, L'OBSCURANTISME,
ÀRDUA EMPRESA PER A QUI
HABITA EN L'EXILI DELS
CLAUSTRES»**

va continuar fustigant bruixes, filòsofs i jueus. Alhora que apareixien els primers toms del *Teatro crítico universal*, el Sant Ofici processava i condemnava per judaïtzants el famós metge Diego López Zapata i el Dr. Muñoz y Peralta.

Però, a més, un poderós grup intel·lectual, els tradicionalistes, continuava dominant la vida cultural. “Hi ha una espècie d'ignorants perdurables –escriu Feijoo (*Cartes* II, XVI, 3)– necessitats de saber sempre poc, no per una altra raó, sinó perquè pensen que no es pot saber més que allò poc que saben.” Amenaçada per l'impuls *novator*, la caterva tradicionalista –amb el pare Palanco al capdavant– va assetjar tot indici de filosofia moderna, insinuant repetidament el veïnat entre ciència i heretgia.

El 1725, Martín Martínez publica *Medicina Scéptica*, obra que prompte rebrà les crítiques i anatemes de torn. Però les invectives que Martín dirigia a l'escolàstica, així com la seua pertinaç defensa de l'empirisme, degueren entusiasmar el pare Feijoo, que no va

tardar a publicar un encés al·legat en el seu favor: *Apología del scepticismo médico*.

En realitat, l'insigne Martínez no necessitava gaire la defensa d'un monjo desconegut. En canvi, com sosté Marañón (1941), és Feijoo qui aprofita l'ocasió per a "cobrir-se amb la bandera d'un home de ciència respectable i prendre a la seua ombra posicions fermes per a la batalla que tenia planejada i quasi decidida." *Apología del scepticismo médico* no era més que un tempteig de reconeixement, la vertadera batalla començaria un any després, amb l'aparició a Madrid del primer dels vuit toms del *Teatro crítico universal*.

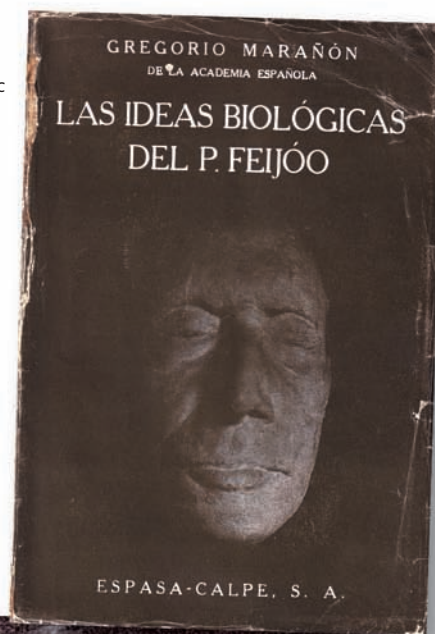
■ UNA CROADA CONTRA L'ERROR

"El meu destí és desterrar errors comuns", així ho afirma Feijoo en la seua *Justa repulsa de inicuas acusaciones* (1747). No obstant això, no és animositat contra l'error, sinó amor per la veritat el que anima i inspira l'obra del benedictí. No sabem com ni quan va decidir dedicar-se a esmenar l'error, però com ell mateix ens explica: "La major part de la meua vida he estat torejant amb aquestes ombres, perquè molt aviat vaig començar a saber que ho eren" (*Teatre V, V, 4*). Desterrar l'ombra, l'error, l'obscurantisme, àrdua empresa per a qui habita en l'exili dels claustres, àrdua empresa per a qui, com Feijoo, havia renunciat al segle quasi des de menut.

Feijoo va combatre el populatxo com a residència i font de l'error. L'antipopulisme sovinteja al llarg de la seua obra i resulta ser tema central del primer dels seus discursos, "Veu de poble". Tot i això, fra Benito sentia pietat i comprensió pel poble; al cap i a la fi, la seua obra només es pot concebre partint d'un afany optimista de progrés, d'un desig de millorar les condicions culturals i materials de la seua societat.

Perquè el nostre frare no va ser mai un misàntrop a la manera del seu amic el pare Sarmiento o de fra Juan Crisóstomo, autor de *Molestias del trato humano*. Al contrari, freqüentava diverses tertúlies, tant a Oviedo com en la seua mateixa cel·la, i segons els seus contertulians, era home d'"amena, saborosa i dolça conversa" (*Teatre VII, Aprovació*). La vida monàstica, però, el mantenia allunyat del mundanal soroll, i a causa d'això –com l'encerta J. A. Pérez-Rioja (1965)– "a vegades [...] combatia supersticions que només existien en llibres, mes no en la realitat. Perquè de moltes no en tenia un coneixement directe, sinó purament llibresc". Així, per exemple, quan disserta entorn de la màgia i l'endevinació, es remunta a Plutarc, Luci, Plini o Claudio Elià, en compte de referir-nos-en notícies contemporànies.

Més que matèria d'estudi, Feijoo és per a Marañón un bon amic i una figura digna d'admiració. *Las ideas biológicas del P. Feijoo* continua sent avui una obra imprescindible.



Xiquet afectat d'ictiosi. Possible explicació mèdica del cas que va portar Feijoo a creure en homes marins, tritons i nereides.



El claustre de Samos. Segons Maraón, potser foren les nereides de la seua font les que feriren la imaginació del jove Benito i li feren creure anys després en la seua ver-tadera existència.

Però precisament pel seu caràcter llibresc, la crítica feijoniana no es restringeix a les creences de pastors i llauradors, sinó que s'obre a la cultura europea del seu temps. Segons Julio Caro Baroja (1966), “allò que, en suma, va atacar van ser aspectes de la vella cultura internacional de l'Europa occidental, basada en el criteri d'autoritat, en les tradicions medievals i en l'humanisme acrític de molts autors del Renaixement, per als quals un text de Plini, Elià o Solino tenia sempre valor inqüestionable”.

D'aquesta manera, si bé el populatxo és el cap de turc que pren Feijoo, el vertader objectiu dels seus dards són realment els juristes, metges, escolàstics i la resta de pedantesca, és a dir, les classes lletrades que tenien accés a l'obra del benedictí però que, al mateix temps, remolcaven una càfila d'errors i disbarats. Feijoo inaugura a Espanya un nou estil d'afrontar les controvèrsies científiques i filosòfiques, una prosa àgil, plana, directa, consignada a popularitzar la ciència entre un públic més ampli del que mai tingueren tradiciona-listes i *novatores*.

Però batallar contra l'error implicava també batre's amb els qui l'emparaven i alimentaven. Només el primer tom del *Teatro crítico universal* va rebre seixanta-vuit irades respostes en contra. Ni metges ni escolàstics podien tolerar que els seus apriorismes i elucubracions foren destronats pel magisteri de l'experiència.

■ EL GRAN MAGISTERI DE L'EXPERIÈNCIA

Encara en els temps de Feijoo seguïen les bruixes sobrevolant les teulades i els donyets regirant les golfes, encara en els temps de Feijoo seguia el diable al servei dels mags i aguaitaven a la nit les làmies i els donyets. Contra tots ells, Feijoo proposa un bon garrot o una arma de foc com el millor dels exorcismes. Davant tal conjur, el bergant o pilllet –autèntic autor de les prodigioses malifetes– no dubtarà a fugir i a desistir en el seu entremaliat interès.

Allí on els seus contemporanis veïen íncubs i donyets, Feijoo no descobreix més que l'acció d'algun guilopo industriós que, a força de molt d'esglai i molt de soroll, vol amagar els seus amors amb alguna de les criades. Així es mofa el polígraf asturià de les supersticions del seu temps, ingenuïtats, però, que sustentaven el poder de la vella elit intel·lectual. No faltava en el XVIII qui feia indústria d'auguris i endevinacions, ni tampoc el poregós magistrat que continuava enjudiciant bruixes i exorcitzant endimoniats. Per la seua banda, els metges continuaven curant les seues víctimes amb llatinades i sentències de Galè. A vegades, entre subtils disputes, trobaven també temps per a sagnar i purgar el malalt fins a l'extenuació.

Contra tots ells Feijoo defensa que ha de ser l'experiència –assistida per la raó– la que ens instruesca en la nostra indagació de la veritat. Per a un il·lustrat com Feijoo, l'objectiu del coneixement és la utilitat social, i no hi ha en el saber humà doctrina més pràctica que les ciències naturals. Per això, seguint el seu admirat Bacon, fra Benito renega de la metafísica i s'aboca a la humil experimentació que els seus ròncecs mitjans li permeten.

Però a pesar de la perícia del pare Sarmiento, a la cel·la de Feijoo a penes arribaven alguns dels moderns ginyes de la ciència. Ja en la seua vellesa va arribar a posseir un microscopi, però la seua vista, fatigada per tantes nits d'estudi, li impedia obtenir cap profit de l'artefacte. En una carta inèdita, confessa: “Jo no tinc paciència per a anar aguaitant àtoms”.

D'aquesta manera, a pesar de la seua defensa del mètode experimental, ell mateix continua sent més erudit que empirista, més un apòleg que un autèntic científic. Educat en l'escolàstica, domina millor el sil·logisme que la demostració i l'experiment. De fet, els continguts estrictament científics rars vegades ocupen protagonisme en els seus escrits, en canvi, funcionen com una

**«A PESAR DE LA SEUA
DEFENSA DEL MÈTODE
EXPERIMENTAL, ELL MATEIX
CONTINUA SENT MÉS
ERUDIT QUE EMPIRISTA»**



No hi ha millor exorcisme contra donyets i dimonis que armar-se d'una granera. Caro Baroja aprofita un descans per a il·lustrar la seua ponència al simposi que la Universidad de Oviedo va dedicar a Feijoo el 1964.

prova més dins del discurs. A pesar d'això, mai va permetre que l'argument d'autoritat suplantara el testimoni dels seus sentits i va confrontar sempre que va poder la teoria amb observacions i experiències que, encara que ingènues, venien abonades per la seua sagacitat i el seu ferm sentit comú.

El frare observa i reflexiona sobre la seua realitat més pròxima, sobre l'aranya que passeja pel sostre de la seua cel·la, sobre el gel que es forma a l'interior de la seua finestra. Mentre que tots s'abstenen de menjar després del xocolate, ell s'engul una dotzena de rostes; mentre que tots s'amaguen quan hi ha un eclipsi, ell passeja a cel descobert. Així, no li va faltar mai l'aplom necessari per a alçar-se en la gèlida nit a comprovar el seu termòmetre, ni tampoc la paciència per a comptar les tronades del dia de Santa Clara o per a seure davant del mar a escoltar el remor de l'onatge. És la seua una constància insomne i pertinaç, que arranca des de la seua època d'estudiant, al monestir

«FEIJOO DEFENSA QUE HA DE SER L'EXPERIÈNCIA -ASSISTIDA PER LA RAÓ- LA QUE ENS INSTRUESCA EN LA INDAGACIÓ DE LA VERITAT»

de Samos. Ja llavors escrutava les ratlles de la mà dels seus companys per refutar, anys després, la creença en la quiromància. Però ni tota la seua erudició ni tota la seua paciència li van poder desvelar els secrets del mar.

En diverses ocasions, Feijoo exposa tots els seus coneixements sobre les mareas, però no és capaç de descobrir el perquè dels vaivens. Llàstima que les nereides estiguen privades del parla, perquè podrien revelar-nos els secrets de l'oceà. Arran de la pelegrina notícia d'un xicot que, suposadament, havia abandonat la terra ferma per anar-se'n a la república dels peixos, Fra Benito –que no va aprendre mai a nadar– elucubra sobre l'existència de tritons, nereides i homes que habitaven sota la superfície del mar.

Perquè a vegades també l'experiència ens traïx i ens condueix cap a l'error. Amb ocasió d'haver-se trobat un fetus humà al ventre d'una cabra –del qual Feijoo rep minuciosa descripció– l'atribolat monjo es





lamenta: “[aquest] succés em confirma la por, que fa molt de temps que va començar a angoixar-me, que la naturalesa burle sempre tots els esforços de la nostra Filosofia” (*Cartas*, III, XXX, 1). Tot seguit, el polígraf exposa els experiments amb què Boyle, Huyghens o Torriceli han tractat de calcular l’altura de l’atmosfera; si ells van fracassar en la seua meta, serà possible explicar un fenomen tan ignot com l’engendrament animal? El cas porta el religiós a plantejar que és la llavor masculina la que conté tot el germen de la generació animal. D’ací que l’home puga engendrar fills amb les bèsties; d’ací, també, l’existència de sàtirs en els temps de l’antiguitat.

Encara que pocs, en el món d’avui continuen ocorrent prodigis que els homes no arribem a entendre.

■ FEIJOO, LA CIÈNCIA AL SERVEI DE DÉU

“La naturalesa segueix la idea del seu Artífex, no la de l’home; i és gran temeritat de l’home presumir que pot comprendre la idea del seu Artífex” (*Teatro*, V, XI, 20). Així tant a la terra com al cel són interminables els misteris que escapen a la nostra comprensió. Feijoo compta les onades i inquireix sobre les marees, però també escruta al cel i es pregunta pel moviment dels astres. Es pregunta i tal vegada s’inquieta en descobrir l’exactitud del sistema copernicà.

S’inquieta, s’interroga, es desvela. A banda de la contradicció amb les Sagrades Escripures, no aconsegueix trobar cap flaqueja en la tesi de Copèrnic; si de cas, confessa, repugnen a la imaginació les enormes distàncies del sistema heliocèntric, tan llargues que, com considera el P. Boscovich, “potser hi ha Estels al Cel criats amb els altres al principi del món, la llum dels quals està des de llavors volant per aquells immensos espais, sense que fins ara haja arribat als nostres ulls» (*Cartas*, IV, XXI, 21).

Quan Feijoo escriu les seues *Cartas Eruditas*, el sistema copernicà estava tan acceptat que fins als jesuïtes de Roma l’estudiaven (encara que sota la prohibició d’afirmar-lo com a irrefutable). Fins i tot a Espanya la fama i el pes de Feijoo li haurien permès especular més enllà del dogma. L’Ordre Reial del 23 de juliol de 1750 prohibia impugnar les seues obres. Ja ni la picadura dels pedants, ni la tífria dels inquisidors podia torbar-lo en la seua croada a favor de la veritat.

«L’INTERÈS DEL PARE FEIJOO NO ÉS SINÓ EL D’INCULCAR ALS SEUS PAISANS UNA SENSIBILITAT CIENTÍFICA QUE ELS PERMETA CONCILIAR LA SEUA FE AMB LA NOVA CULTURA EUROPEA»

Però tot i això, el monjo es manté sempre dins de l’estricta ortodòxia, perquè no va ser mai la religió el límit de la crítica feijoniana, sinó l’objectiu a què sempre es va dirigir. L’interès del pare Feijoo no és sinó el d’inculcar als seus paisans una sensibilitat científica que els permeta conciliar la seua fe amb la nova cultura europea. Allà on acampava la mística exaltada, Feijoo proposa una religiositat serena i racional. A través de l’estudi de la naturalesa, estimem i admirem l’obra de Déu.

Feijoo escriu la seua obra per a implantar la ciència, però també per a salvar de la ciència la religió. “El camp de la filosofia és dilatadíssim, i moltes vegades, on menys es pensa, és tan infidel el terreny, que davall de la superfície s’oculta caverna, que condueix dretament a l’abisme” (*Teatro*, VII, III, 3).

D’ací el seu afany per garbellar la ciència de tot el que pose en perill la veritat revelada, d’ací el seu interès per depurar la fe de supersticions i espúries llegendes, d’ací el seu amor per la veritat entesa com un tot transcendent. Es tracta, en definitiva, d’un intent de salvaguardar la fe, d’acomodar-la a la modernitat.

L’obra de Feijoo cartografia el saber humà, il·lustra els seus camins, assenyala els seus abismes, pinta els seus oceans. No

obstant això, deixa en blanc l’última terra incògnita en què ja la ciència i la fe resulten irreconciliables. Aquesta és l’última frontera fixada pel benedictí, més enllà –diuen els mapes antics– abunden els lleons. ☉

BIBLIOGRAFIA

- CARO BAROJA, J. (1966): “Feijoo en su medio cultural, o la crisis de la superstición”, en VV. AA: *El P. Feijoo y su siglo [Ponencias y comunicaciones del simposio...]*, Vol. I, Oviedo, Universidad de Oviedo.
- EGUIAGARAY, F. (1964): *El padre Feijoo y la cultura de la filosofía de su época*, Madrid, Instituto de Estudios Políticos.
- FEIJOO, B.J.: *Obras completas*, en <http://www.filosofia.org/fejoo.htm>
- MARAÑÓN, G. (1941): *Las ideas biológicas del padre Feijoo*, Madrid, España-Calpe.
- MESTRE SANCHIS, A. (1998): *La Ilustración española*, Madrid, Arco Libros.
- PÉREZ-RIOJA, J.A. (1965): *Proyección y actualidad de Feijoo*, Madrid, Instituto de Estudios Políticos.
- STIFFONI, G. (1986): “Introducción biográfica y crítica al Teatro Crítico Universal”, en: FEIJOO, B. J.: *Teatro Crítico Universal*, Madrid, Castalia.

Luis Pérez Ochando, Estudiant de Comunicació Audiovisual, Universitat de València.

JULES VERNE LA NOVEL·LA DE LA CIÈNCIA

Jesús Navarro

JULES VERNE AND THE SCIENTIFIC NOVEL. ALTHOUGH VERNE WAS NOT A SCIENTIST, HIS NOVELS AIMED AT POPULARIZING SCIENCE AND GEOGRAPHY. CONTRARY TO A GENERAL BELIEF, VERNE NEVER ANTICIPATED OR INVENTED ENGINES THAT HAVE COME REAL IN LATER YEARS. HIS FICTION INCLUDED RECENT INVENTIONS, PROTOTYPES THAT WERE BEING DEVELOPED IN HIS TIME. HIS FORESIGHT JUST CONSISTED IN PRESENTING THEM IN EFFICIENT WORKING FORM, SHARING THE VISIONS AND DREAMS OF THEIR TRUE INVENTORS.

En la disjuntiva de classificar Jules Verne (1828-1905) entre els científics o els visionaris, la majoria de lectors deu haver pensat segurament en la segona possibilitat. Verne no era científic, en efecte. Jurista de formació per voluntat paterna, l'any 1850 va començar a publicar narracions curtes, articles, peces de teatre i operetes, buscant la seua via literària, que finalment va trobar amb la publicació el 1863 de la seua primera novel·la *Cinc setmanes en globus*. Els seus coneixements científics i tècnics es basaven en les lectures de revistes, llibres i enciclopèdies que va fer al llarg de tota la seua vida, així com en converses amb científics i enginyers del seu entorn. Però Verne tampoc no era un visionari, si per visionari entenem que va fer "troballes enginyoses totalment avançades i inimaginables per a la seua època", tal com es pot llegir a la *Gran enciclopèdia catalana*. En aquest sentit, és comú parlar de la seua capacitat premonitòria, gairebé profètica, de la qual no escapen ni l'*Enciclopèdia catalana* ni tampoc la britànica, posem per cas. Totes dues afirmen que el novel·lista francès va anticipar, entre altres invents, el submarí, l'escafandre autònom o la televisió. Amb tot, veurem que aquestes afirmacions no són certes.

Tanmateix, en els darrers anys de la seua vida ja estava format i estès el mite de Verne profeta, en contra de l'opinió del mateix escriptor. En una entrevista feta el 1902 per al diari americà *The Pittsburgh Gazette*, Verne aclareix aquestes suposades anticipacions:

Quan n'he parlat als meus escrits com a coses reals, ja estaven mig inventades. Jo simplement he fet ficció d'allò que posteriorment devia convertir-se en un fet, i el meu objectiu procedint d'aquesta manera no era profetit-



Jules Verne (Nantes, 1828 - Amiens, 1905)

«VERNE VA PARTICIPAR D'UNA MANERA MOLT PARTICULAR EN L'ESFORÇ DE DIVULGACIÓ DE LA CIÈNCIA QUE CARACTERITZA EL SEGLE XIX»



ALGUNES “ANTICIPACIONS” DE VERNE

Se sol atribuir a Verne una capacitat premonitòria, gairebé profètica. Enciclopèdies, com ara la catalana o la britànica, afirmen que va anticipar invents com el submarí, l'escafandre autònom o la televisió. Resulta ben sorprenent trobar aquestes afirmacions, perquè estan en contradicció amb altres informacions que donen les mateixes enciclopèdies. Veurem ara alguns exemples.

Recordaré al lector que en *Vint mil llegües de viatge submarí* (1869-70), el capità Nemo viatja a bord del seu submarí *Nautilus*, mogut amb energia elèctrica. El mite d'anticipació fa que aquest siga el primer submarí, però això és fals. Només en l'Anglaterra de 1770 ja hi havia catorze patents de submarins. L'enginyer americà Robert Fulton va construir un submarí, precisament amb el nom de *Nautilus*, que va presentar a Napoleó Bonaparte el 1800 per combatre els anglesos. Amb tot, la construcció de submarins operatius va començar realment durant els anys 1850. Per citar un exemple proper, el 1859 Narcís Monturiol va construir l'*Ictíneo*, que es va submergir al port de Barcelona durant 24 hores. Podríem pensar, doncs, que l'anticipació està en el fet que el *Nautilus* de Nemo era propulsat per motors elèctrics. Però durant la guerra de Secessió americana (1861-65), la marina dels confederats va utilitzar submarins per combatre els ianquis, i va dissenyar un prototipus de submarí mogut per bateries elèctriques. Encara que aquest no va arribar a funcionar, perquè en aquells moments els motors elèctrics no eren els més adients, la idea ja estava en la ment dels constructors navals. Ara bé, els mites tenen la vida llarga i en la pel·lícula produïda per Walt Disney el 1954 el *Nautilus* funciona amb energia nuclear, per fer encara més anticipació.

Malgrat la coincidència de noms, el *Nautilus* de Nemo no estava inspirat en el submarí de Fulton. El juliol de 1858, un altre americà, de nom Hallelt, va fer un viatge de mitja hora sota les aigües del riu Sena dintre d'un submarí que també portava el nom de *Nautilus*. Hi havia més de trenta submarins idèntics en funcionament a Anglaterra i als Estats Units, segons deia la revista *Le Musée des familles* quan va informar d'aquest esdeveniment. Verne, que col·laborava des del 1851 en aquesta publicació, estava segurament al corrent de la immersió i del nom del submarí.

Per una altra banda, el capità Nemo disposa d'escafandres autònoms per passejar per les profunditats marines. Però Verne tampoc no va “visionar” aquest aparell. El seu personatge ho diu molt clarament: “Es tracta d'utilitzar l'aparell Rouquayrol-Denayrouze [...] que jo he perfeccionat per al meu propi ús”. Aquest aparell va ser inventat el 1860

per un enginyer de mines, Benoît Rouquayrol, per al personal de salvament que entrava en les mines després d'una explosió. Consistia en una botella d'aire comprimit i un regulador de pressió per facilitar la respiració. L'aire entrava per un tub col·locat en la boca, i per evitar que l'aire pernicios de la mina entrara pel nas, aquest es tapava simplement amb una pinça. El 1865, Auguste Denayrouze va adaptar l'aparell per fer-lo servir sota les aigües. La pinça va ser substituïda per un escafandre de bus, i és així com és descrit per Verne. Un dels perfeccionaments de Nemo va ser l'adaptació d'una aixeta a la botella per poder carregar amb aire comprimit els seus fusells.

Finalment, l'anticipació de la televisió fa somriure. En *El castell dels Càrpats*, un conjunt d'espills i un quadre de grandària natural donen impressió de tridimensionalitat de la persona retratada, una cantant d'òpera morta en una representació. Aquesta visió té a més banda sonora, proporcionada per un fonògraf que ha gravat la veu de la cantant. Val a dir que alguns amants de les impressions fortes han vist en aquest dispositiu l'anticipació de l'holografia.

Es podrien donar molts més exemples de suposades anticipacions, algunes de les quals no han transcendit encara. Són les que estan descrites en la novel·la pòstuma *París al segle xx*, escrita al voltant de 1862, però publicada el 1994. D'aquestes troballes enginyoses en destacaré només una, l'anomenat “telègraf fotogràfic”. Es tracta d'un aparell amb el qual és possible enviar a distància el facsimil de qualsevol document, escriptura o dibuix, i signar lletres de canvi o contractes a milers de quilòmetres de distància. És exactament el fax! Però Verne no va anticipar res. En la novel·la reconeix que és un invent del professor Caselli de Florència, qui, a diferència del professor Frank de Copenhague, tenia existència real. En la dècada de 1840, tan bon punt es va inventar el telègraf, es va començar a pensar en la possibilitat d'enviar imatges. Giovanni Caselli (1815-1891) va reeixir amb el que va anomenar “pantelègraf”. El conegut divulgador francès Figuer en parla al seu llibre *Les Merveilles de la Science* i n'hi mostra dibuixos i esquemes.

D'aquesta manera, pense que molts dels qui fan aquest tipus d'afirmacions sobre les anticipacions de Verne, o bé no l'han llegit o bé han oblidat el que van llegir, perquè l'escriptor sempre sol citar les seues fonts. Des d'aquest punt de vista, les novel·les d'aquest autor francès poden ser una interessant i entretinguda font d'informació complementària per als estudiosos de la tècnica al segle XIX.

J. N.

zar, sinó difondre el coneixement de la geografia entre la joventut, vestint-la de la manera més atractiva possible. Cada fet geogràfic i científic contingut en qualsevol dels meus llibres ha estat examinat amb gran cura, i és rigorosament exacte.

Així mateix, el 1895 declarava a la revista londinenca *The Strand Magazine*:

“L’exactitud de les meues descripcions és deguda al fet que des de fa molt de temps tinc el costum de prendre moltes notes de llibres, diaris i revistes científiques de tot tipus. Aquestes notes, ordenades per matèries, m’han subministrat un arsenal d’un valor incalculable per a mi. Estic abonat a una vintena de diaris. Sóc lector assidu de publicacions científiques i naturalment estic al corrent de tots els descobriments o invents que es produeixen en tots els dominis de la ciència, astronomia, fisiologia, meteorologia, física o química.”

Abans dels anys 1880, els seus contemporanis no li atribuïen cap capacitat profètica, sinó què el relacionaven amb un nou gènere literari, l’anomenada novel·la científica i geogràfica, cosa amb què té molt a veure el seu editor, Pierre Hetzel (1814-1886). Aquest era un ferm partidari d’una educació obligatòria i laica, arrelada en les característiques del seu segle que tant va lloar el progrés. Bona part de la seua tasca editorial conreava aspectes educatius i instructius, dirigits a grans i menuts, amb l’ambició de lluitar contra la ignorància i la credulitat difonent els nous coneixements científics. Entre altres activitats, va llençar la revista quinzenal *Le Magasin d’Éducation et de Récréation* per tal de proporcionar “un ensenyament seriós i atractiu dirigit a les famílies”, capaç de “fer gaudir els pares i educar els fills”, com va escriure el mateix Hetzel. Quan Verne li va dur el manuscrit de *Cinc setmanes en globus*, el va acceptar sense dubtar perquè encaixava perfectament amb els plans de “fer entrar la ciència en la literatura”. La publicació de la novel·la va tenir un èxit immediat i inesperat. Amb ella es va inaugurar la sèrie dels seixanta-dos *Viatges extraordinaris*, escrits per Verne i publicats per l’editorial Hetzel. D’acord amb les directrius de Hetzel, aquestes novel·les tenien una doble intenció. Havien de contribuir a la formació moral dels joves lectors, proporcionant-los exemples i lliçons de valors ètics i socials, com ara la solidaritat, el gust pel treball, la condemna de l’ociositat, i la força del caràcter venent les dificultats. Però aquests

**«MALGRAT QUE NO TENIA
UNA FORMACIÓ CIENTÍFICA,
ESTAVA AL CORRENT DE
MOLTS INVENTS
I TROBALLE CIENTÍFIQUES
DEL SEU TEMPS»**

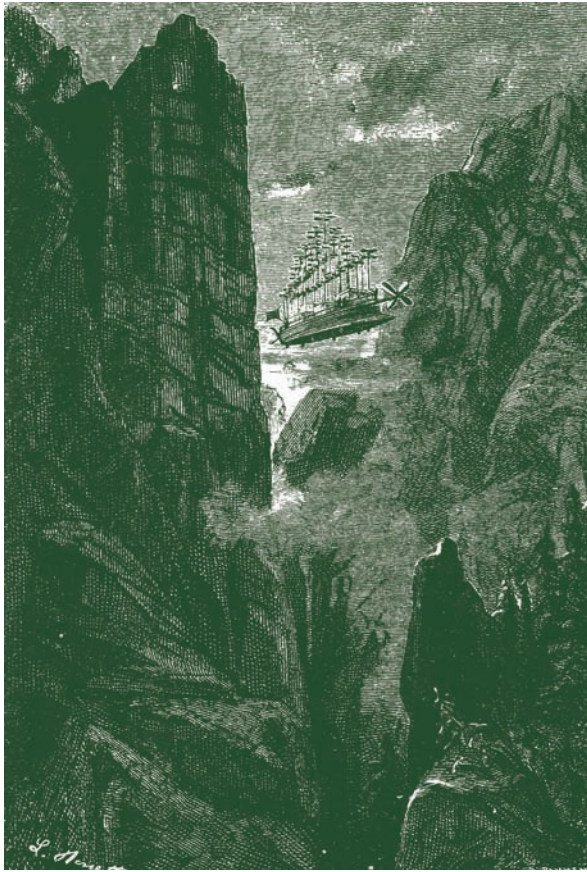


Els llibres de Verne es publicaven primer com a fulletons en la revista de Hetzel *Le Magasin d’Éducation et de Récréation* o en algun diari. La primera publicació en forma de llibre se solia fer a finals d’any, en edició de luxe, acompanyada d’una campanya publicitària. Pares i padrins eren convidats a regalar llibres de Verne perquè fills i fillols estretenaren l’any nou de manera instructiva.

llibres també havien de proporcionar una instrucció, tant als joves com als grans, per tal de “resumir tots els coneixements geogràfics, geològics, físics i astronòmics elaborats per la ciència moderna”, en paraules de l’editor.

Verne es va aplicar conscientment a aquestes dues tasques, i ací em referiré a la segona d’elles. Malgrat que no tenia una formació científica, estava al corrent de molts invents i troballes científiques d’aquell temps, com demostra repetidament als seus llibres. A tall d’exemple, considerem la novel·la *Viatge al centre de la Terra*, publicada el 1864. Els protagonistes necessiten llum en el seu viatge subterrani, i utilitzen una llanterna de Ruhmkorff. En una llarga nota a peu de pàgina escriu:





L'Albatros és un aeronautilus amb 37 pals que, en comptes de veles, tenen dues hèlixs, per al desplaçament vertical. Una hèlix a proa i una altra a popa permeten el desplaçament horitzontal. Verne era membre fundador de la "Societat d'encoratjament de la locomoció aèria per mitjà d'aparells més pesants que l'aire". En la novel·la *Robur el conqueridor* va recollir l'estat de la qüestió sobre aquest tipus de locomoció. A bord de l'Albatros els protagonistes fan la volta al món i verifiquen que el futur de la navegació aèria no està en els globus, sinó en els aparells dirigits amb hèlixs.

L'aparell de Ruhmkorff consisteix en una pila de Bunsen, activada amb dicromat potàssic, que no fa olor; una bobina d'inducció comunica l'electricitat produïda per la pila amb una llanterna de disposició particular; en aquesta llanterna es troba un serpenti de vidre on s'ha fet el buit i on només queda un residu de gas carbònic o de nitrogen. Quan l'aparell funciona, el gas esdevé lluminós produint una llum blanquinosa i contínua. [...] Ruhmkorff és un savi i un hàbil físic. El seu gran descobriment és la bobina d'inducció que permet produir electricitat a alta tensió. Acaba de guanyar, el 1864, el premi quinquennal de 50.000 francs que França reserva a la més enginyosa aplicació de l'electricitat.

L'aparell és un primitiu tub fluorescent, i segurament aquesta descripció va ser copiada o adaptada d'alguna de les seues lectures. En la mateixa novel·la parla en cert moment de fòssils, i informa als lectors



Reproducció d'una de les primeres imatges enviades amb el "pantelègraf" inventat per Giovanni Caselli. Va ser patentat a França, i amb el suport entusiasta de l'emperador Napoleó III, el primer experiment real es va fer entre París i Amiens. En la dècada dels 1860, l'aparell va funcionar entre els trajectes París-Lió, París-Le Havre i Londres-Liverpool. El tsar de Rússia es va instal·lar un pantelègraf entre les seues residències de Moscou i Sant Petersburg.

què Boucher de Perthes va trobar el fòssil d'una màndibula humana el 1863. Boucher va ser un dels primers a assenyalar que els registres fòssils implicaven modificar les idees sobre l'edat de la Terra. Vistes les dates de publicació, sembla lògic pensar que la informació sobre el premi a Ruhmkorff va ser afegida mentre corregia les proves d'impremta. De la troballa de Boucher es va assabentar mentre escrivia el manuscrit i en deixa constància. Verne procurava subministrar informació científica d'actualitat als seus lectors.

En ocasions, Verne demanava ajuda a parents o amics perquè revisaren certes descripcions o feren els càlculs que els demanava. El seu cosí Henri Garcet, professor de matemàtiques, li va fer els càlculs necessaris per a les seues novel·les *De la Terra a la Lluna* i *Al voltant de la Lluna*. El seu amic Albert Badoureau, enginyer polítècnic, va fer els càlculs per a *El secret de Maston*, on els protagonistes tenen la intenció de canviar l'orientació de l'eix de rotació terrestre. Aquests darrers càlculs van ser publicats al final de la novel·la, com a "capítol suplementari del qual pocs lectors s'assabentaran". No exagerava Verne quan afirmava que cada fet geogràfic i científic contingut en els seus llibres havia estat examinat amb gran cura. La qual cosa no implica que les obres estiguen exemptes d'errors, que en alguns casos ja hi eren en les fonts on s'informava.

L'escriptor Émile Zola deia a propòsit de Verne que li semblava una idea excel·lent "dramatitzar la ciència per fer-la accessible als profans". En la seua opinió, encara que aquestes novel·les no siguen la millor manera de fer-se un savi, "donen, si més no, la curiositat de saber". Estrictament, els llibres de Verne de contingut científic es limiten a uns 20 o 25, les



novel·les que va escriure fins els primers anys dels 1880. Les novel·les posteriors solen variar els temes, i si encara hi ha viatges, ja no tenen massa d'extraordinaris. Malgrat això, la seua obra està associada amb la ciència. De fet, Verne va participar d'una manera molt particular en l'esforç de divulgació de la ciència que caracteritza el segle XIX. Va tenir la rara habilitat de combinar el discurs divulgatiu amb el discurs narratiu d'una manera que no sempre és fàcil separar-los.

En aquest sentit, crec que Verne sí que pot ser qualificat de "visionari" per dues característiques. D'una banda, per la idea optimista i entusiasta que transmet de la Ciència i del Progrés, escrits amb majúscules. Malgrat que aquesta idea siga criticada i matisada en algunes de les seues novel·les, la majoria fan palesa la visió positivista de la ciència com a factor de progrés, tan característica del segle XIX. Les idees de Saint-Simon i de Comte es fan realitat en les societats ideals vernianes, on la ciència resoldrà tots els problemes de la humanitat.

«LES NOVEL·LES DE VERNE PODEN SER UNA INTERESSANT I ENTRETINGUDA FONT D'INFORMACIÓ COMPLEMENTÀRIA PER ALS ESTUDIOSOS DE LA TÈCNICA AL SEGLE XIX»

I per una altra banda, Verne era capaç de fer extrapolacions versemblants a partir d'invents del seu moment, descrivint situacions imaginàries però possibles. No importa que, per exemple, els motors elèctrics del seu temps no foren capaços de propulsar un vehicle. L'escriptor no dubta que això és qüestió de temps, i construeix la novel·la *Vint mil llegües de viatge submarí* al voltant d'un vaixell mogut amb uns motors elèctrics mai vistos, perquè creu que ja estan establertes les bases que els faran realitat. En *Robur el conqueridor*, uns motors semblants fan moure les hèlixs d'un aerovaixell, que pot desplaçar-se pels aires en qualsevol direcció. Aquestes extrapolacions fan somniar, sobre bases prou realistes, en les possibilitats que s'obriran en un futur no gaire lluny. ☺

Jesús Navarro. Professor Investigador de l'Institut de Física Corpuscular (IFIC centre mixt CSIC - Universitat de València).

Jardí Botànic Biblioteca

La Biblioteca del Jardí Botànic és una unitat d'informació especialitzada amb documentació relativa a les àrees de botànica, jardineria, medi ambient, història natural i agricultura.

També disposa de fons de caràcter general i materials especials: mapes, CD-ROM, DVD, vídeos, material didàctic, etc.

Ofereix els serveis de préstec, consulta bibliogràfica, referència i reprografia en unes instal·lacions que disposen de 16 llocs de lectura, hemeroteca i equipament informàtic.

La biblioteca es troba en la segona planta de l'edifici d'investigació del Jardí Botànic.

El seu horari d'atenció és:

- Matins: dilluns a divendres, de 8.30 a 14.30 h.
- Vesprades: dilluns a dijous, de 16.00 a 18.30 h.

Per a més informació:

Biblioteca del Jardí Botànic
C/ Quart 80
Tel.: 96 315 68 38



HUXLEY, ZAMIATIN, ORWELL: TRES DISTOPIES DEL SEGLE XX

Xavier Duran

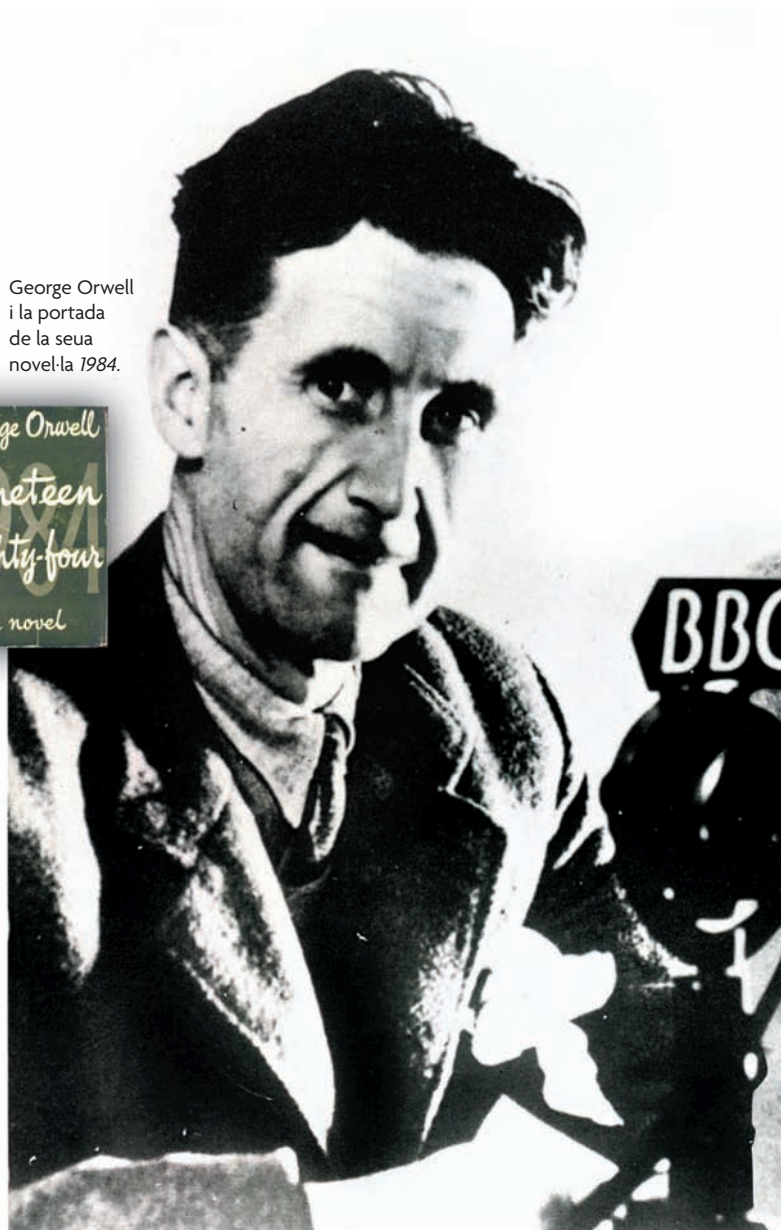
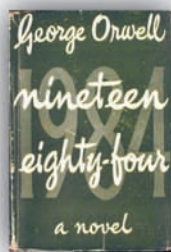
HUXLEY, ZAMYATIN, ORWELL: THREE DISTOPIAS OF THE TWENTIETH CENTURY. ALDOUS HUXLEY, GEORGE ORWELL AND YEVEGENI ZAMYATIN ARE THE AUTHORS OF THREE SCIENTIFICALLY CONSISTENT DISTOPIAS -NEGATIVE UTOPIAS-: "A BRAVE NEW WORLD", "1984" AND "WE". ALL OF THEM DESCRIBE A SOCIETY WHERE CITIZENS ARE SUBMITTED TO TREATMENT, BEFORE OR AFTER BIRTH, TO ADAPT THEM TO THEIR FUTURE ROLE IN LIFE. MOREOVER, THE BOOKS ARE GREAT EXAMPLES OF SCIENTIFIC AND SOCIAL ESSAYS IN NOVEL FORM.

"Bessons idèntics, però no en parelles o en grups de tres, com als antics temps vivípars, quan un òvul, per atzar, es dividia espontàniament; sinó que s'obtenien bessons a dotzenes, a vintenes..." En el Centre d'Incubació i Condicionament de Londres Central, on s'inicia la novel·la d'Aldous Huxley *Un món feliç* (1932), la reproducció humana s'ha convertit en un procés industrial. Tal com es produeixen cotxes, televisors o raspalls, l'anomenat mètode de Bokanovski permet produir persones al ritme necessari: "Si sabien les hores extra que vaig haver de treballar després del darrer terratrèmol japonès", explica un treballador del centre, Mr. Foster. El mètode és efectiu i constitueix un avanç: "Hom produïa, doncs, norantasis éssers humans on abans només se'n produïa un. Progrés." Això quant als embrions, perquè en el pas previ, cada òvul podia aportar milers de futurs ciutadans. La tècnica de Podsnap havia accelerat el temps de maduració dels òvuls i amb la bokanovskificació es podien obtenir una mitjana d'onze mil germans o germanes en el conjunt de "forrades". Mr. Foster revela una altra dada: el rècord per a un sol ovari està, en aquell centre, en 16.012 individus.

Progrés tecnològic, naturalment. O, si més no, una certa idea de progrés. El títol original ho diu tot: *A Brave New World* –podríem traduir-ho com un nou món meravellós, formidable–. En francès es va triar un títol leibnizià, *El millor dels móns*. Siga la que siga, l'adaptació a cada llengua transmet la ironia de Huxley, que vol qualificar de fantàstic un món on la tecnologia ha solucionat problemes de reproducció, però també de característiques dels individus i d'acceptació de la situació per part dels ciutadans.

Aldous Huxley (1894-1963) pertanyia a una nissaga de pes. El seu avi, el biòleg Thomas Henry Huxley (1825-1895) havia estat un dels primers defensors i divulgadors del darwinisme i havia publicat nombrosos

George Orwell
i la portada
de la seua
novel·la 1984.



treballs de recerca. El seu germà Julian (1887-1975) va ser també zoòleg i entusiasta defensor i sintetitzador del darwinisme, a més del primer director general de la Unesco. Aldous mateix havia començat a estudiar medicina, però una infecció mal guarida en un ull i la posterior ceguesa temporal el varen forçar a buscar una altra professió. Així, tant per l'ambient familiar com per propi interès i formació, Aldous Huxley tenia una ferma base científica. Això, juntament amb el seu talent literari i la seua capacitat d'anàlisi i reflexió, el va portar a crear una de les distopies –utopies negatives o antiutopies– més famoses i consistents de tots els temps.

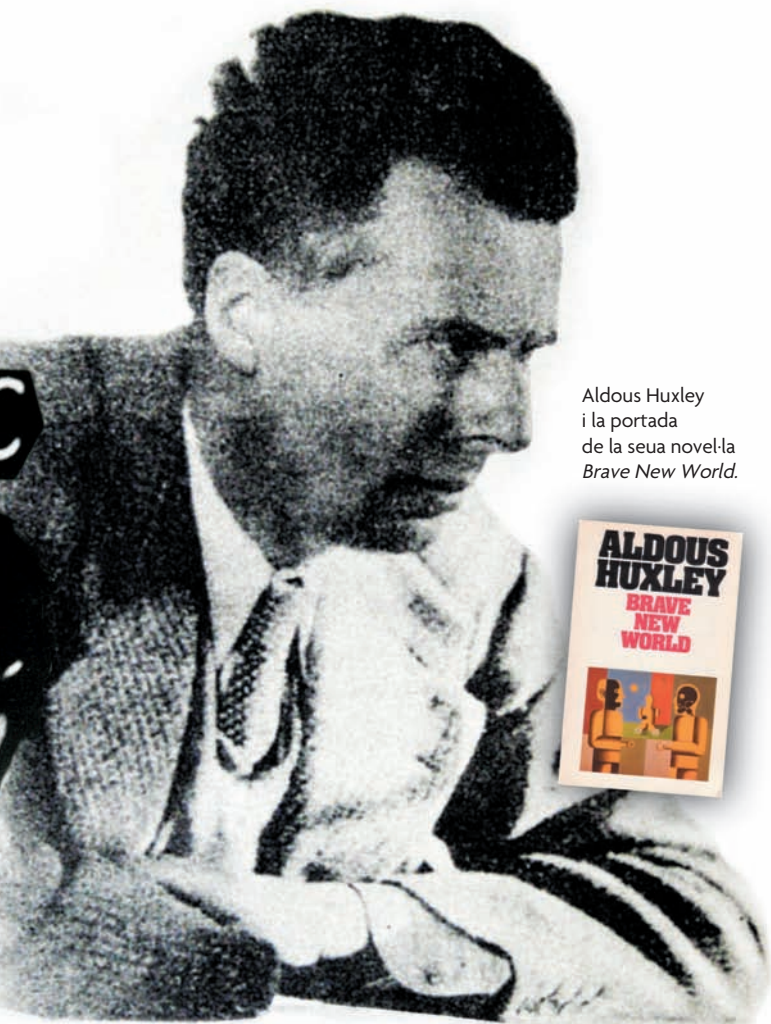
Quan Huxley va publicar la novel·la, feia uns trenta anys que tres biòlegs havien redescobert les lleis de Mendel de l'herència. El 1902 s'havia descobert que el comportament dels factors mendelians corres-

ponia al dels cromosomes. I uns anys després es va esbrinar com aquests cromosomes es trencaven i recombinaven en el procés de reproducció. Faltaven, però, encara alguns anys perquè es descobriera que era el DNA la substància que portava el missatge genètic. Els vertaders visionaris elaboren les seues escenes futuristes quan poca cosa fa pensar en possibilitats reals de dur-les a terme. I si aquestes visions, com intentarem mostrar, servien –i serveixen setanta anys després–, per reflexionar sobre grans reptes ètics i socials de la ciència, la capacitat, el talent i el rigor de l'autor semblen ben demostrats.

L'acció de la novel·la se situa en l'any 632 dF. Les sigles signifiquen “després de Ford”, i posen com a referent l'era Henry Ford, el pare de la cadena de producció, la persona que va fer de l'automòbil un producte a l'abast d'àmplies capes de població i que, tal com afirmava, podia proporcionar al client un cotxe de qualsevol color sempre que aquest el vol-

gués negre. Embrions idèntics, cotxes idèntics, processos barats i efectius. L'exageració literària no amaga que, per a alguns, l'element bàsic és la rendibilitat i l'augment de producció –sigui quin sigui el producte.

«PODRÍEM DIR QUE HUXLEY ERA LA PREVENCIÓ I ORWELL LA COERCIÓ. O, UTILITZANT TERMES MÈDICS. HUXLEY ERA LA PROFILAXI I ORWELL LA TERAPÈUTICA»



Aldous Huxley i la portada de la seua novel·la *Brave New World*.

■ SENSIBILITZACIÓ DELS EMBRIONS

Els embrions d'*Un món feliç* no només són produïts en massa, sinó que pateixen un procés de sensibilització. Segons l'entorn que se'ls proporciona i els nodrients que se'ls dona, els embrions acaben sent idonis per a funcions determinades. Beta, alfa, alfa-més o alfa-plus... Tres categories en capacitat creixent, que, d'una banda, asseguraven que hi hauria persones amb determinades qualitats i, de l'altra, evitaven la selecció. L'etiqueta ja ho indica: uns poden arribar a cert nivell, però d'altres han de conformar-se amb una altra funció. A l'escala més baixa, els èpsilon, els que faran les feines més dures. Se'ls fa créixer en un ambient amb menor percentatge d'oxigen, i això els manté per sota del nivell normal. “Com més baixa la casta, menys oxigen cal administrar”, torna a explicar Mr. Foster. I així, des de les primeres etapes després de la fecundació, ja es marca el camí: “futurs escuraclavegueres o futurs directors d'incubadores”. I encara més. En un prestatge, rengleres de futurs treballadors de les indústries químiques eren condicionats de manera que toleressin el plom, la sosa càustica, l'asfalt, el clor... Un procediment atractiu. Per què fer més segures les condicions





dels treballadors si podem fer treballadors més segurs? Els que serien enviats a treballar als tròpics eren condicionats per estimar la calor i sentir repugnància pel fred. Un favor a la indústria? No, un favor a ells mateixos. Ja ho diu el director: “Aquest és el secret de la felicitat i la virtut: que hom estimi allò que ha de fer. Tot el condicionament social tendeix a això: a fer que la gent estimi el seu indefugible destí social.”

Seria tan absurd buscar coincidències gairebé exactes amb el món de Huxley com deixar de banda les anàlisis que suggereix. Huxley parla d'un futur tan llunyà que no hi ha possibilitats d'analitzar les possibilitats reals que això sigui factible aleshores. Però per exagerades que siguin algunes coses no hem ni de negar les possibilitats que la ciència haja obert en aquell moment perspectives semblants. En tot cas, el que sí que ens ha de preocupar és el debat ètic, per evitar que les possibilitats tècniques d'un món a l'estil huxleïà comporten una societat totalitària i desequilibrada com la de la novel·la. De fet, en un pròleg escrit per a una nova edició de l'obra, el 1946, Huxley afirmava que si hagués de tornar a escriure la novel·la hauria introduït una tercera via d'equilibri. A *Un món feliç* hi apareixen la societat utòpica i una societat primitiva, on la reproducció es fa “a l'antiga” i es coneix la fam i la malaltia. Huxley hauria introduït, diu, la possibilitat del bon seny, una comunitat d'exiliats i refugiats procedents del món feliç que viuria dintre les fronteres del món salvatge i on “la ciència i la tecnologia serien emprades com el Sabbath, com si hagueren estat creades per a l'home i no –com passa ara i més encara en el món feliç– com si l'home s'hi hagués d'adaptar i esclavitzar”.

Aquesta tercera via la mostraria a la novel·la *Illa* (1962). Hi descriu el regne de Pala, una illa del Pacífic, petita i autosuficient, que té grans reserves de petroli, però que no les vol explotar, i que només assimila els avanços tecnològics que considera útils i poc perillosos. Els seus habitants sempre s'han estimat més “adaptar l'economia i la tecnologia als éssers humans que no pas els éssers humans a la tecnologia i l'economia”. Fins que l'hereu del tron, lector habitual de catàlegs de grans magatzems americans, demostra tenir unes idees ben diferents.

Com que les anàlisis socials no han de basar-se en una semblança absoluta entre ficció i realitat –el realisme pot denunciar, però la ficció futurista pot alertar sobre riscos encara poc visibles–, podem estudiar què hi

ha avui del món feliç de Huxley. No hi ha un procés industrial de producció d'humans idèntics, sortosament, ni es preveu que existesca a curt o mitjà termini –del llarg termini és difícil parlar-ne. Però sí que hi ha persones que basen en la clonació l'esperança de tenir descendència idèntica bé a elles mateixes, bé al seu entorn familiar, amical o social. També està obert el debat sobre possibilitats reals i conveniència de modificar certs gens per tal, no ja d'evitar malalties o predisposició a malalties, sinó certes característiques com ara altura, força o intel·ligència. L'anàlisi de possibles semblances entre el món de Huxley i l'actual o el que es dibuixa en un futur proper seria interessant i, fins i tot, divertida de fer. S'escapa, òbviament, de les possibilitats limitades d'aquest article. A més, la reflexió sobre límits de la ciència o sobre injustícies socials no precisa d'una ficció absolutament versemblant, sinó que una narració consistent ja dona peu a un debat enriquidor i necessari.

No hi ha, tampoc, condicionaments d'embrions per tenir treballadors amb certes característiques. Però ja fa anys que moltes empreses fan proves genètiques per seleccionar persones que tinguen o que no tinguen certes característiques. Hi ha qui diu que la selecció –sovint feta a esqueses de l'interessat– permet descartar aquells que podrien tenir problemes amb certes feines. Però també és cert que moltes d'aquestes anàlisis poden ser dis-

criminatòries, perquè de gens absolutament determinants actualment coneguts no n'hi ha tants. En bona part, sembla una tècnica semblant a la d'*Un món feliç*: si es tria la gent amb menys risc, no cal prendre tantes precaucions. Fins i tot, hi ha estudis que mostren un interès potser excessiu a trobar bases genètiques de certs problemes. Així, una empresa nord-americana pretenia demostrar que el problema del túnel carpià que afecta molts treballadors no és degut a passar massa hores davant l'ordinador amb teclats i posicions inadequats, sinó a una predisposició genètica. És interessant saber si existeix aquesta predisposició i localitzar les persones que la pateixen, que així poden prendre més precaucions o passar més revisions mèdiques. Però, de vegades, la recerca sembla orientada a fer veure que no cal millorar les condicions de treball, perquè qui estiga predisposat tindrà el problema i qui no, no. Sembla una forma de desviar cap a la genètica i l'atzar les responsabilitats de l'empresa. Posats a fer proves genètiques, perquè no es fan per a feines de tanta responsabilitat com ara presidir un país? Qui sap si la detecció de gens que

«ALDOUS HUXLEY VA CREAR
UNA DE LES DISTOPIES
–ÚTOPIES NEGATIVES O
ANTIUTOPIES– MÉS FAMOSES
I CONSISTENTS DE TOTS ELS
TEMPS, UN MÓN FELIÇ»

predisposen a l'alzheimer o a l'alcoholisme haurien barrat el pas a certs presidents de superpotència i canviat la història. Un fet que potser seria aberrant, però no més que la discriminació de milers d'aspirants a un lloc de treball o, encara pitjor, a una assegurança de malaltia o de vida.

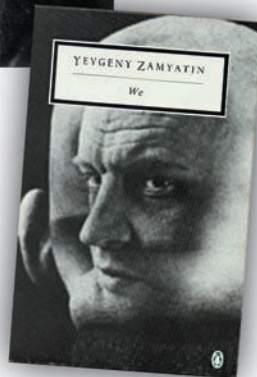
■ HUXLEY I ORWELL: PREVISIÓ I COERCIÓ

La societat d'*Un món feliç* acceptava aquesta situació i estructura. A part del condicionament dels embrions, tenia altres tècniques, com ara la hipnopèdia –ensenyament durant el son. També hi havia una droga, el soma, nom manllevat d'una droga –potser l'*Asclepias acida*– utilitzada pels antics invasors aris de l'Índia en els seus rites religiosos. El soma dels aris tenia els seus riscos, com ara la mort per sobredosi. Però el soma de Huxley és una meravella: a petites dosis produïa eufòria, dosis superiors provocaven visions i a grans dosis sumia en un son plàcid. I tot sense efectes secundaris. Al marge de l'absència d'efectes nocius, podríem establir paral·lelisme amb certes drogues usals. L'alcohol, per exemple, va representar un paper essencial perquè els obrers suportessin millor les duríssimes condicions i llargues jornades dels primers segles de revolució industrial.

En un assaig escrit el 1958, que Huxley va titular *A Brave New World revisited* –i que en la traducció catalana del 1969, publicada per l'editor Miquel Arimany el 1969 es deia *El món feliç tornat a visitar*– l'escriptor anglès es mostrava pessimista. Deia que potser quan va escriure la novel·la la societat totalitària que dibuixava semblava exagerada i molt llunyana, però que fora d'Occident “la llibertat de les persones ja ha desaparegut o és evident que està a punt de desaparèixer”. I esmentava com a gran perill la superpoblació, que portaria a una crisi permanent. En aquest assaig, Huxley reconeix el valor d'una altra gran distopia: *1984*, de George Orwell –escrita el 1948. Però considerava que aquella visió era fruit d'una època concreta, amb la dictadura estalinista. Destaca que a *1984* el càstig sempre era dur i exemplar, mentre que a *Un món feliç* era pràcticament inexistent. Podríem dir que Huxley era la prevenció i Orwell la coerció. O, utilitzant termes mèdics, Huxley era la profilaxi i Orwell la terapèutica. Els embrions ben condicionats i seleccionats eviten la divergència en pensament i en actituds. L'estat orwellià, per contra, ha d'establir unes eines de vigilància que entren en l'esfera més íntima de les persones.



Evgeni Ivánovitx Zamiatin i la portada de la seua novel·la *Nosaltres*.



El Gran Germà omnipresent s'ha convertit, actualment, en metàfora d'una societat on les tecnologies de la informació i comunicacions permeten acumular milions de dades, processar-les, comparar-les, transmetre-les. On la intimitat sembla constantment amenaçada. A *1984* la vigilància és contínua, fins i tot en la intimitat i, gairebé, en l'interior d'un mateix:

“De les patrulles de la Policia no calia preocupar-se'n. La Policia del Pensament sí que era temible.” Tot això amanit amb la força de la propaganda, perquè la gent estimi qui ha d'estimar i odii qui hagi d'odiar. Amb lemes que manipulen el llenguatge: “la guerra és pau”, “la llibertat és esclavitud”. I amb la contínua adaptació del passat per utilitzar-lo en el present. La història es reescriu. I no

solament per reinventar els fets o per eliminar personatges. També es podien reescriure discursos i reelaborar articles de diari per tal que allò que preveïen coincidiria amb el que havia succeït realment.

■ ZAMIATIN, EL PRECURSOR

Orwell té un precedent sovint oblidat i que, sens dubte, el va influir. És el rus Evgeni Ivánovitx Zamiatin (1884-1937). Qui llegeixi la seua novel·la *Nosaltres* (1921) després de la d'Orwell –que probablement seran molts, ja que ni l'autor rus ni l'obra són tan coneguts– hi copsarà clarament aquestes influències. Zamiatin va néixer en una petita ciutat –Lebeidan– al sud-est de Moscou. Va estudiar a l'Institut Politècnic de Sant Petersburg, on es va graduar, el 1908, com a enginyer naval. Militant del Partit Bolxevic, va ser arrestat per la policia del tsar i després es va exiliar. Va tornar a Rússia clandestinament i va aconseguir passar desapercebut mentre acabava la carrera. Paradoxes de la realitat, que sovint sembla més inversemblant que la ficció: l'autor que descriuria un estat policial tan potent va poder escapar-se de la policia tsarista. Fins el 1911 no el van identificar com a proscrit i va tornar a ser arrestat, però el 1913 Nicolau II va dictar una amnistia general.

Durant la Primera Guerra Mundial va ser enviat a Anglaterra per estudiar la construcció dels trencagels que els britànics feien per als seus aliats russos. Allà va conèixer l'obra d'H. G. Wells, que el va impressionar vivament. Però la seua carrera com escriptor va xocar





amb el règim soviètic, tot i que ell havia col·laborat decididament en la seua instauració. *Nosaltres* es va publicar primer en anglès als Estats Units el 1924 i no seria fins el 1987 –amb la *perestroika* de Gorbátov– que apareixiria a Rússia.

La novel·la no està traduïda al català, però sí al castellà –a Tusquets. L'acció se situa uns quants segles en el futur, en el marc de l'anomenat Estat Únic, on s'ha instaurat un règim absolutament organitzat i controlat, fins i tot en els detalls ínfims. Les persones no tenen nom, sinó que se les designa per una lletra i un nombre. D-503 és el narrador, un enginyer que dirigeix la construcció de la nau espacial “Integral”, dissenyada per difondre a altres planetes la mecànica felicitat que regna a l'Estat Únic de la Terra i per anunciar com seran de feliços quan aquest Estat expandeixi el seu poder a l'exterior. La societat on viu D-503 és uniforme i previsible. Cada matí, tothom es desperta i s'aixeca a la mateixa hora, en el mateix minut. A la mateixa hora comencen a treballar i a la mateixa hora acaben. Tot està delimitat, matematitzat. Tots vesteixen igual i els seus caps estan afaitats. I D-503 es troba a gust en aquesta societat. Ja des de petit havia sentit pànic a l'irracional: l'espanta l'arrel quadrat de menys u, per exemple. En canvi, la societat com un mecanisme el fa feliç. “Havia llegit i sentit –escriu en el seu diari– coses inversemblants sobre l'època en què la gent encara vivia en llibertat, és a dir, en un estat salvatge no organitzat”. I el que li sembla més inversemblant era que l'Estat pogués tolerar que la gent visqués d'aquella manera, sense passejades obligatòries ni hores de menjar prèviament establertes.

Troba la bellesa en la regulació absoluta. Contempla cada dia la construcció de la nau “Integral” i de cop veu “la bellesa d'aquest grandios ballet mecànic”. Es pregunta per què és bell i es respon: “Perquè és un moviment no lliure, perquè el sentit profund del ball està en la submissió absoluta, estètica, en la no-llibertat ideal”. No és estrany que en cert moment destaque Taylor –l'enginyer americà que va idear la programació de la producció per optimitzar el rendiment dels treballadors, encara que fos a costa de les condicions i el ritme de treball. I la bellesa la troba en l'entorn mecànic. Diu que els poetes ja no viuen a l'Empiri, sinó a la Terra: “Caminen junt amb nosaltres seguint el compàs de l'himne sever i mecànic de la Fàbrica Musical. La seua lira és el quotidià xiuxiueig dels raspalls de dents elèctrics, el soroll temible de les espurnes de la Màquina del Benefactor [el dirigent de l'Estat, l'única persona

**«EL QUE SERIA MÉS
DESTACABLE D'AQUESTES
TRES OBRES ÉS TANT
ELS SEUS SÒLIDS FONAMENTS
COM L'INTERÈS DE CREAR
UN ASSAIG CIENTÍFIC I SOCIAL
EN FORMA DE NOVEL·LA»**

no designada per un nombre], l'íntim murmuri dels recipients de nit de cristall brillant...”

Una societat així requereix, òbviament, una vigilància contínua. Els edificis són de vidre, perquè les persones –els “nombres”– no tinguin privacitat. L'Estat l'envolta l'anomenat Mur Verd. És també de vidre i transparent, però el seu nom fa

referència als arbres que es poden veure a la jungla exterior. A diferència del què passa a *1984*, on la família no ha pogut ser abolida –si bé els fills es converteixen en espies i col·laboradors de la Policia del Pensament–, a *Nosaltres* aquesta institució ha desaparegut. Els nens són propietat de l'Estat i no els eduquen els pares, sinó altres nombres.

Eliminar la possibilitat de decidir obliga l'Estat a anar a l'arrel per combatre que ni tan sols s'imaginin possibles canvis. “Has sentit que han inventat una nova operació per extirpar la fantasia?”, pregunta un personatge. Efectivament, el *Diari de l'Estat* anuncia la possibilitat de ser perfectes: “La bellesa d'un mecanisme rau en el seu ritme precís i sempre uniforme, semblant al d'un rellotge. [...] Però els mecanismes no tenen fantasia. Heu vist alguna vegada el somriure somiador del cilindre de bomba? Heu sentit alguna vegada sospirar i queixar-se a les grues durant el seu treball?” No ho han vist ni sentit mai, naturalment. I, per tant, per assolir la perfecció total es demana a la gent que se sotmeti a una triple irradiació que inutilitzarà seu centre de la imaginació, recentment descobert a la base del crani.

Huxley, Zamiatin, Orwell... A què s'assembla la nostra societat? O a què té tendència a assemblar-se? Si prenem les distopies com el que són, extrapolacions a partir de la realitat i d'un futur possible, probablement el nostre món s'assembla a una barreja de tots tres. Però el que seria més destacable és tant els fonaments d'unes obres que sovint han estat versionades frívolament, com l'interès de crear un assaig científic i social en forma de novel·la. Quanta gent que mai ni tan sols fullejarà un assaig científic ha llegit Huxley i Orwell? –Zamiatin és, malauradament, molt més minoritari. De quina forma les versions cinematogràfiques, altres novel·les inspirades en les d'aquests autors, comentaris sobre les seues obres no serveixen per a un ric i necessari debat sobre la tecnociència, els seus beneficis i els seus riscos, els conceptes de progrés i de bellesa? Més enllà de versemblances o d'exageracions, aquestes obres són referents sobre una manera de pensar i, sobretot, de fer pensar. ☺

Xavier Durán. Periodista científic. Director del programa *Medi Ambient* de TV3.

VISIONARIS O CIENTÍFICS? LA VIDA A MART

Antoni Roca Rosell

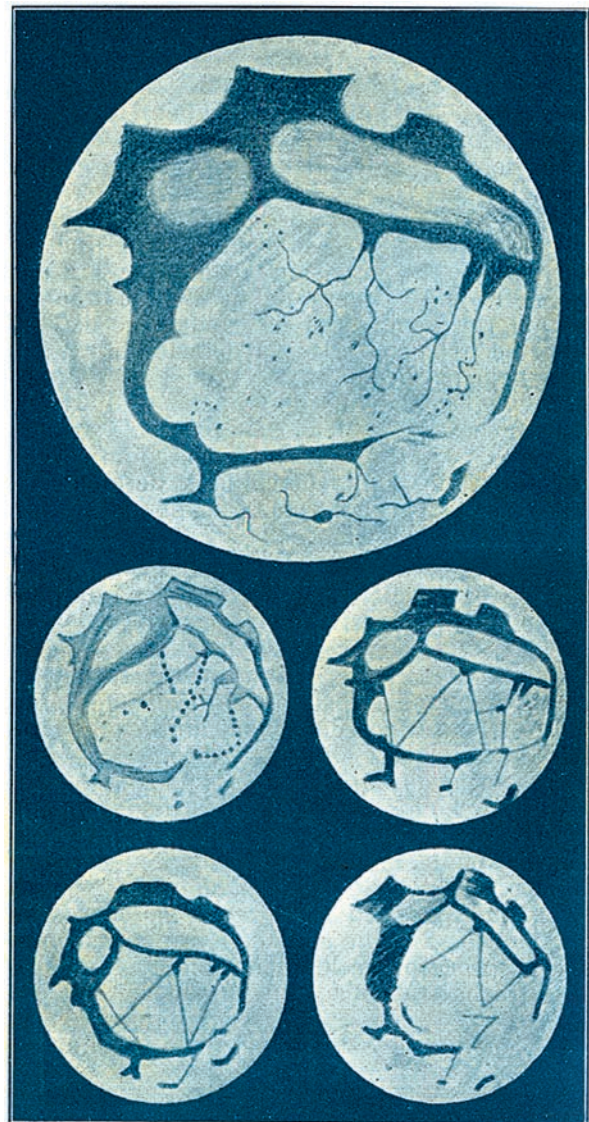
LIFE ON MARS - SCIENTIFIC SPECULATION? IN 1877, GIOVANI SCHIAPARELLI ACCURATELY OBSERVED THE SURFACE OF MARS AND DESCRIBED IT AS A SYSTEM OF "CANALS", IMPLYING THAT THEY HAD BEEN BUILT BY A MARTIAN CIVILIZATION. ALL THIS STIRRED A POLEMIC - PUBLIC OPINION WAS ANXIOUS TO KNOW THE MYSTERIES OF THE UNIVERSE AND BECAME FASCINATED BY THE CANALS. BY 1900, THIS HYPOTHESIS HAD LOST STRENGTH, BUT CONTINUED TO BE DEFENDED BY ASTRONOMERS LIKE LOWELL OR FLAMMARION, TWO OF THE MAIN PROMOTERS OF ASTRONOMY IN THE SOCIETY OF THEIR TIME.

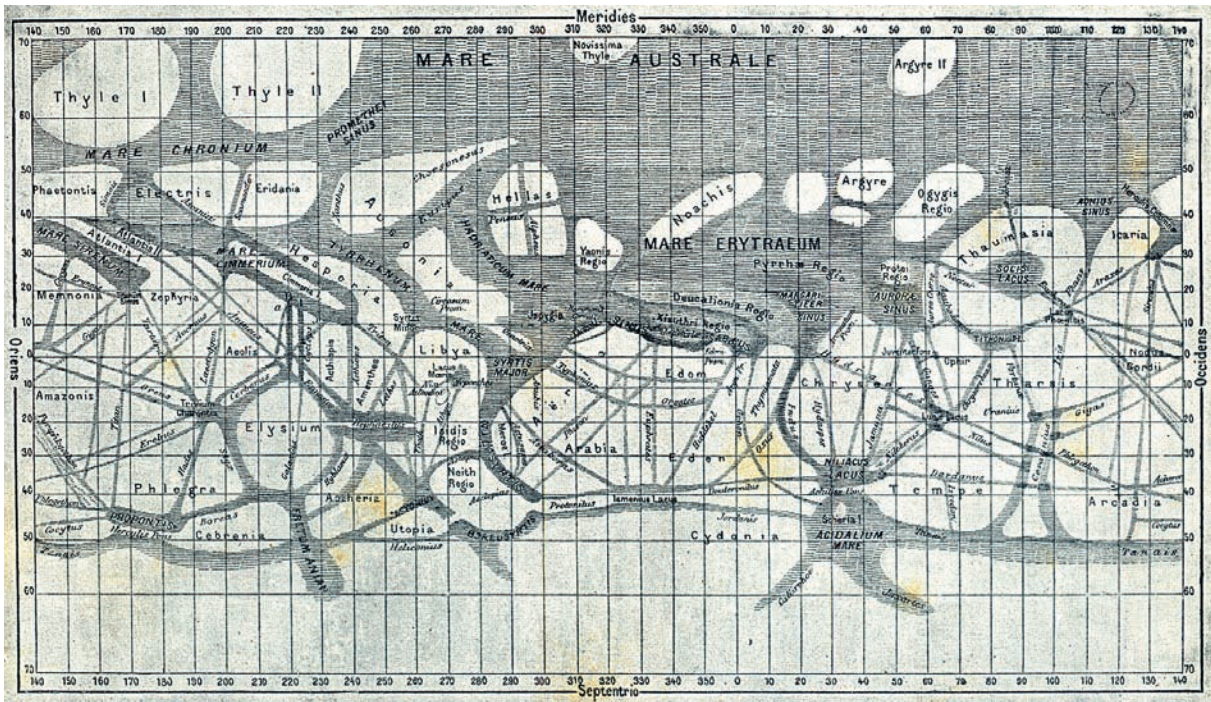
Des de fa uns anys, és impossible especular amb l'existència a Mart de vida humana, o d'una forma de vida semblant a la humana. S'ha de reconèixer que encara persisteix aquesta creença, cada vegada en ambients culturals més marginals. A Espanya, un *late-talk show*, que ha estat considerat com de telescombraria, suggereix en el seu títol que les converses parlaran des de Mart o sobre matèries marcianes. No sé si això va ser una metàfora dels seus dissenyadors quan de bon principi pensaven a fomentar l'escàndol morbós, la curiositat malsana i el safareig sense límits.

No fa gaire temps, més o menys un segle!, pensar en l'existència de vida humana a Mart formava part del discurs científic. Això va tenir una gran projecció en l'opinió pública, com ho demostra el cas tan conegut de la retransmissió radiofònica que Orson Welles va fer el 1938 de l'obra d'Herbert G. Wells *La guerra dels mons*, apareguda originalment el 1898. Dècades més tard, la primera sonda artificial que anà a Mart (la *Viking*, 1976) despertà molta expectació, no solament per la demostració de giny tecnològic que representava, sinó per l'interès de trobar "vida" a Mart, un dels objectius de la missió de la NASA. Recordem que Joan Oró estava implicat en aquest projecte. Encara que sembli mentida, en el món de les ciències "paranormals" i similars s'interpreten de manera força peculiar les dades de les missions espacials a Mart, sempre partint de la base de l'existència d'una civilització en aquell planeta.

La hipòtesi de la vida extraterrestre o, per concretar més, que altres planetes del Sistema Solar estaven

Il·lustració apareguda a *El Cielo* de Comas i Solà, per demostrar la subjectivitat en l'observació. A dalt, un dibuix de Mart de Maunder; a baix, quatre còpies fetes per infants del mateix dibuix a diferents distàncies.





A la dreta, Giovanni Schiaparelli.
Dalt, mapa de Schiaparelli
que recull les seves observacions
de 1877 a 1888.



habitats, és molt lògica i s'hi arriba per una sèrie de raonaments ben fonamentats científicament.

Els epicuris, considerant un univers material format per àtoms en nombre infinit, arribaven a la conclusió que devia haver-hi molts mons com el nostre. D'altra banda, es pot raonar per analogia: per què els planetes no han de tenir habitants si en té la Terra? El desconeixement de les condicions precises que fan possible la vida humana a la Terra afavoria una resposta afirmativa. Finalment, a més a més dels arguments racionals hem de tenir en compte les creences religioses. Els textos sagrats de les diferents religions són plens de referències a la vida del més enllà i de visites d'éssers de l'exterior de la Terra, quan no inclouen, igualment, ascensions cap als cels. Una religió laica, com l'espiritisme, nascuda a mitjan segle XIX, considerava els planetes com les llars de les ànimes després de la mort.

Però a aquests arguments lògics s'hi afegí l'observació científica. La consolidació de la hipòtesi d'habitants de Mart tingué lloc arran dels treballs de l'astrònom italià Giovanni Schiaparelli (1835-1910). En l'oposició de Mart de 1877, Schiaparelli, director de l'Observatori de Brera (Milà, Itàlia), descrigué la superfície de Mart incloent-hi una referència a una estructura en xarxa que en digué "canals". L'expressió no era nova, perquè ja el 1859 Angelo Secchi l'havia emprada. Canals significava que hi havia una civilització capacitada per a les obres públiques. L'article de Schiaparelli de 1878 tingué una repercussió enorme arreu del món. La seva interpretació suscità discussions i posicions oposades en favor i en contra dels canals. Què havia passat?

Schiaparelli era un astrònom molt respectat. No disposava d'un telescopi gaire potent, però ho compensava amb la seva formació matemàtica i amb el seu talent com a observador. A més, les seves afirmacions sobre Mart arribaren en un moment singular en relació amb el planeta. En la mateixa oposició de 1877, l'astrònom de l'Observatori Naval de Washington, Asaph Hall, anuncià que havia observat que Mart tenia dos petits satèl·lits.

Els descobriments –existència de canals, existència de llunes a Mart, que insinuaven semblances amb la Terra– incidiren en un ambient d'auge de la idea de la pluralitat dels mons habitats. Segons Michael Crowe, és com si l'opinió pública estigués esperant una nove-

tat espectacular com aquesta, que semblava, per dos camins diferents, “provar” que a Mart hi havia habitants humans (Crowe, 1986). Schiaparelli, tot i ser molt prudent en el seu llenguatge, deixava entendre que els canals es devien correspondre amb una civilització de capacitat tecnològica enorme. En realitat, tenint en compte la distància, els canals devien tenir quilòmetres d’ample...

Recordem que Mart té una grandària aparent força petita, entre 4 i 25 segons d’arc, segons quina sigui la seva distància a la Terra. Aproximadament cada dos anys es troba en oposició (en relació amb el Sol) i en la posició més propera a la Terra. Tenint en compte altres regularitats de l’òrbita de Mart, cada quinze o setze anys es dona una situació encara més favorable. Això tingué lloc el 1877, el 1892 i el 1909. Després de l’impacte de la interpretació dels canals de Schiaparelli, l’oposició de 1892 va reunir milers d’observacions i va generar encara més debat. L’oposició següent, però, ja es va produir en una situació molt diferent, almenys en el món científic. Cap al 1900, una part important dels astrònoms havien desestimat la interpretació canalista.

Als anys 1880 s’inauguraren telescopis molt més potents en diversos observatoris, principalment el de Lick, a Califòrnia. Amb aquests nous mitjans d’observació, a l’oposició de 1890 o de 1892 s’havien de fer grans progressos en el coneixement dels canals. Tanmateix, el resultat va ser decepcionant: amb més resolució, es veien més detalls, però es difuminaven els canals. Camille Flammarion, fervorós canalista, es mostrà desesperat per la manca d’acord entre les observacions. Semblava que la potència dels telescopis no ajudava a aclarir les coses, és a dir, segons Flammarion i altres, no ajudava a descriure el sistema de canals amb més precisió.

A Catalunya, Josep Comas i Solà es va fer ressò de les hipòtesis sobre Mart (Roca, 2004). Des del 1890, observà totes les oposicions de Mart i envià els seus resultats a Flammarion, que els va explicar en les publicacions que dirigia, *L’Astronomie* i el *Bulletin de la Société Astronomique de France*. Comas era un observador molt agut i, per consegüent, les seves observacions eren molt valorades. Flammarion les inclogué en la seva monografia sobre Mart de 1892 i 1909. De tota manera, ja el 1901 Comas manifestà el seu escepticisme sobre la hipòtesi canalista. Estava d’acord amb la posició de Vincenzo Cerulli, de l’Observatori de Teramo (Itàlia), que considerava que el sistema geomètric de canals era resultat d’una interpretació dels observadors. En efecte: els observadors tendien a alinear punts si no els veien amb prou defi-



Dalt, Flammarion i Lowell a Juvissy el 1908. A la dreta, Josep Comas i Solà al telescopi de l’Observatori Fabra (Barcelona).



nicció. Els canals, doncs, devien ser el resultat de racionalitzar les observacions. Comas publicà el 1914 un fulletó dedicat a la vida a Mart (Comas, 1914). Hi divulgava els coneixements sobre el planeta i feia veure que la hipòtesi dels canals no era raonable. Tanmateix, podem veure que no descartava que hi hagués habitants a Mart, tot i que no se n’hagués detectat la presència. Trobem aquests missatges en tota l’obra de Comas, en els seus manuals d’astronomia on s’han format generacions d’astrònoms aficionats del nostre àmbit cultural.

William Sheehan ha aprofundit en aquesta qüestió recentment (Sheehan, 1988). Per a ell, la psicologia de la percepció és molt important per a la interpretació de l’observació. Ho aplica a l’astronomia planetària fins al segle XX. La pervivència i l’èxit de la hipòtesi dels canals, que sembla tan poc creïble vista en perspectiva, s’ha d’explicar per factors de percep-





Percival Lowell al seu observatori.

ció. S'observa el que "es vol" observar. Si l'objectiu és atractiu, per les raons que sigui, la imposició de les idees preestablertes encara és més forta.

Un cas que preocupa Sheehan i Crowe és el de l'astrònom nord-americà Percival Lowell (1855-1916). Havia estudiat primer a França i després a Harvard, on no seguí específicament estudis científics, tot i que l'astronomia era la seva afició des de la infància. Va passar molts anys treballant en els negocis familiars, residint a Orient, però el 1894 va decidir dedicar-se a l'astronomia. Va fundar un observatori a Flagstaff, Arizona, dedicat fonamentalment a l'estudi de Mart i a la possibilitat que fos habitat. Mantingué la seva posició fins i tot quan la major part dels astrònoms abandonaren la idea dels canals de Mart i d'una civilització amb la qual es podia establir algun contacte. Després de Mart, passà els darrers anys de la seva vida buscant un planeta X, més enllà de Neptú. De fet, el 1930 va ser identificat Plutó.

La posició tan passional i poc raonable de Lowell, principalment en les seves discussions sobre Mart en els primers anys de segle, va contribuir, segons Sheehan, a fer popular l'astronomia i, molt probablement, va generar vocacions i, en definitiva, un suport social per a la ciència.

Al darrer terç del segle XIX, l'astronomia professional es reduïa a uns pocs centres a Europa, com ara els observatoris de París i Greenwich, a més dels observatoris de les armades de guerra de diferents països, com ara l'Observatorio de San Fernando, a Cadis. Schiaparelli era un astrònom aficionat, fundador del seu propi observatori, però el nivell que assolí era comparable als observatoris "professionals". D'aquesta manera, no hi havia una separació clara entre aficionats i professionals, que convivien a les entitats que s'estaven creant, com ara la Société Astronomique de France (1887). En el món de l'astronomia, es mobilitzaren les noves classes mitjanes urbanes que veïen en la ciència una via per a l'alliberament personal. Hi trobem els corrents romàntics, de recuperació de la natura, però també de transformació de la societat. En realitat, com ha dit Ricard Vinyes, una determinada visió del romanticisme va ser el fonament del socialisme. En efecte: reconeixent el passat històric, es prenien consciència del canvi de les condicions de vida de la humanitat. Si aquest canvi s'havia produït en el passat, era possible canviar el futur. D'entre els múltiples corrents canalistes, hi havia el socialista: unes obres públiques tan importants a Mart només podien ser fruit de la col·laboració entre tots els marcians en una harmonia social que superava la lluita de classes...

Per concloure, en l'episodi dels canals de Mart trobem un exemple en el qual la ciència accepta de manera poc raonable una hipòtesi amb aspectes força desgavellats. La hipòtesi semblava confirmada per les observacions, tot i les grans limitacions dels instruments disponibles. Durant uns anys, la confiança en aquestes observacions predominà per damunt d'altres consideracions. Els científics no poden substraure's del context social on viuen. En un món fascinat per la vida extraterrestre, qualsevol indici semblava conclouent. Finalment, cal reconèixer que la ciència atreu el públic molt sovint pels aspectes menys "científics". Això no treu que aquesta no hagi estat una via efectiva per l'aproximació entre la ciència i la població. ☺

BIBLIOGRAFIA

- COMAS SOLÀ, J. (1914): *La vida en el planeta Marte*, Barcelona, Ciencias y Letras.
- CROWE, M. J. (1986): *The Extraterrestrial Life Debate 1750-1900*, Cambridge University Press.
- ROCA ROSELL, A. (coord.) (2004): *Josep Comas i Solà. Astrònom i divulgador*, Barcelona, Ajuntament de Barcelona.
- SHEEHAN, W. (1988): *Planets & Perception. Telescopio Views and Interpretations 1609-1909*, Tucson, The University of Arizona Press.

Antoni Roca Rosell. Historiador de la ciència, Universitat Politècnica de Catalunya.

CARL SAGAN I LA VIDA EXTRATERRESTRE

Jorge Velasco

CARL SAGAN AND EXTRATERRESTRIAL LIFE. THE LIFE AND SCIENTIFIC WORK OF CARL SAGAN ARE EXAMINED IN THE LIGHT OF THE SETI (SEARCH FOR EXTRATERRESTRIAL INTELLIGENCE) ENDEAVOUR. HIS FLAMBOYANT PERSONALITY IS PRESENTED, AND THE SUCCESSES AND FAILURES OF HIS CONTRIBUTION TO SETI. ALSO, HIS CAREER AS A MEDIA STAR IS DESCRIBED IN CONNECTION WITH HIS SETI ACTIVITIES.

Els orígens terrestres de Carl Sagan comencen el 9 de novembre de 1934 a Brooklyn. Son pare, Samuel, era un emigrant ucraïnès. De sa mare, Rachel, novaiorquesa de pares austrohongaresos, afirmaria després la seua primera dona, la coneguda biòloga Lynn Margulis: “No hi ha manera d’entendre Carl sense entendre-la a ella.” Ambdós pertanyien a una branca moderada del judaisme.

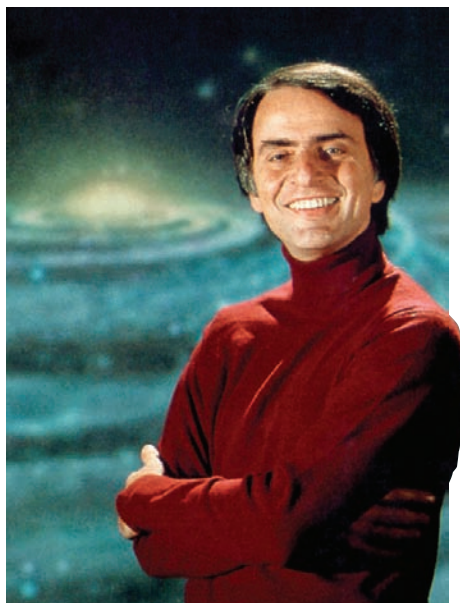
Alumne brillant, es va doctorar en astrofísica a Chicago. Ambició i competitiu, va saber establir excel·lents contactes professionals que, junt amb les seues grans qualitats intel·lectuals, el van portar fins a Harvard el 1963. Les actituds dels seus col·legues s’arranglaren ja en dos bàndols definits, que no deixarien d’acompanyar-lo al llarg de la seua carrera: els qui el jutgen audaç, imaginatiu, brillant i creador; o els qui el veuen oportunista, poc seriós i inconstant. El 1968 es va traslladar a la Universitat de Cornell, on va treballar fins que el 1996 va morir.

Igual com Flemming s’associa a la penicil·lina, inevitablement el nom de Sagan evoca la seua gran passió: SETI (les sigles en anglès de la recerca d’intel·ligència extraterrestre). Aquesta teoria diu que la vida s’explica mitjançant processos físics i químics vàlids en tot el cosmos, sense que la Terra siga

un lloc privilegiat, i gaudeix d’una venerable tradició, de fet, ja en l’antiguitat Lucreci va sostenir que “en l’espai hi ha altres terres, poblades per gents i animals”; Giordano Bruno va tornar a insistir-hi: “hi ha incomptables sols... Terres... éssers vius que habiten aquests mons”, una afirmació que sens dubte va influir perquè acabés cremat a la foguera l’any 1600.

No obstant això, la Il·lustració va ser més benèvola amb aquestes idees, i Bernard de Fontenelle va publicar el 1657 el primer *best-seller* de divulgació sobre cosmologia, *Entretiens sur la Pluralité des Mondes*, en què defensava l’existència de vida en el Sistema Solar basant-se en la física cartesiana. D’aquesta manera, inaugurava una tradició que té com a millor exponent l’astrònom francès Camille Flammarion, “el Sagan del segle XIX”, autor de *Sur la Pluralité des Mondes Habites*.

El 1959 SETI deixa de ser només especulativa i es dota de credibilitat científica. L’era espacial ha començat: el primer *Sputnik* es llança el 4 d’octubre de 1957. El cosmos es presenta com una immensa aventura física i intel·lectual que esperona els esperits. En aquest moment, dos físics, Morrison i Cocconi publiquen un article en la revista *Nature* en què exploren la comunica-



Carl Sagan durant un del capítols del documental televisiu dels vuitanta *Cosmos*.

«CARL SAGAN VA INAUGURAR UNA NOVA FORMA DE PRESENTAR LA CIÈNCIA ALS ESPECTADORS: DIRECTA, VIVA, APASSIONADA, VIBRANT, FORA DEL FRED DISCURS ACADÈMIC.»





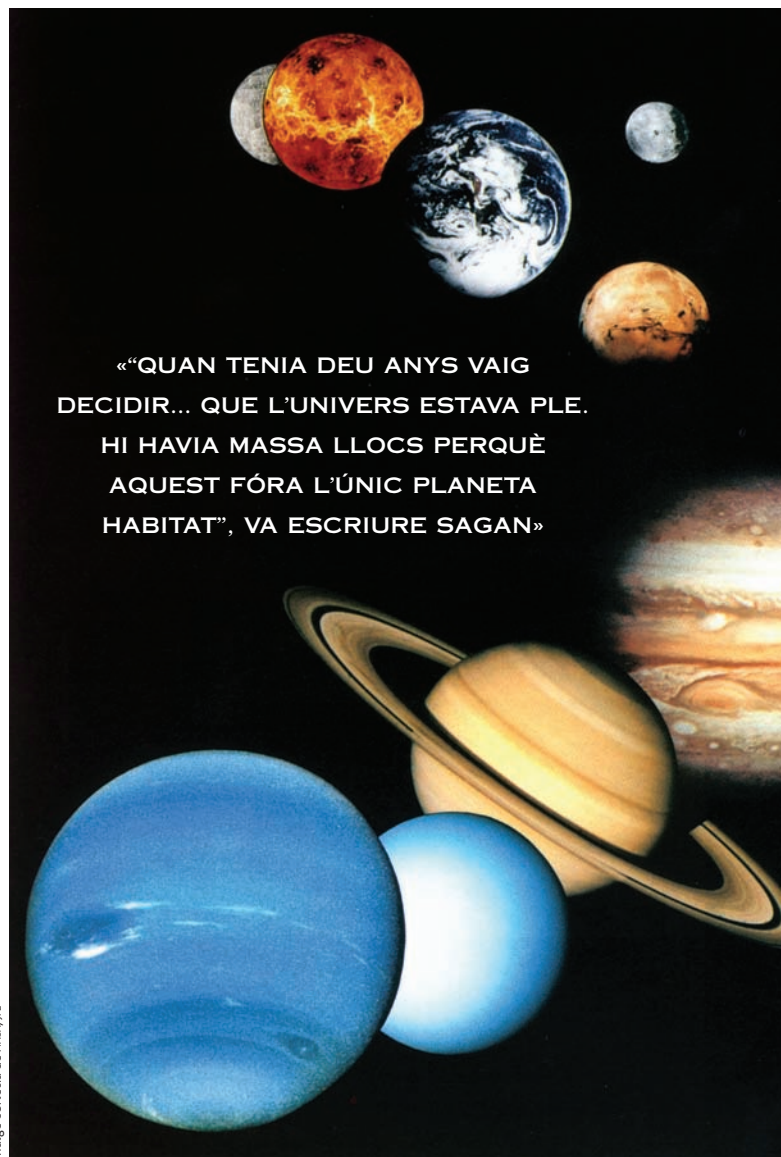
ció entre civilitzacions interestel·lars. La seua conclusió és cèlebre: “La probabilitat d’èxit és difícil d’estimar; però si no cerquem mai, serà zero.”

Sagan, que ja va fent-se un nom en aquests temes, és invitat el 1961 a la primera conferència sobre SETI a l’observatori de Green Bank (Virgínia Occidental), de la qual sorgeix l’equació de Drake, que permet estimar el nombre de civilitzacions avançades que hi ha en la nostra galàxia i de la qual Sagan es convertirà en el més ardent propagandista. Aquesta equació conté set factors que comprenen des de l’astrofísica (taxa anual de formació d’estels) fins a la sociologia (durada mitjana d’una civilització tecnològica). Segons els valors que donem a cada un, estarem o bé amb l’escola dels optimistes, com és el cas de Sagan, que pensava que hi havia milions de civilitzacions com la nostra, o bé amb la dels pessimistes, que afirmen que som l’única.

Però, com va arribar Sagan a SETI? “Quan tenia deu anys vaig decidir... que l’univers estava ple. Hi havia massa llocs perquè aquest fóra l’únic planeta habitat.” El seu millor biògraf, Key Davidson, afegeix: “La pèrdua de fe de Sagan va coincidir amb la seua progressiva fascinació per la vida extraterrestre.” A poc a poc, SETI es va convertir en el tema central i unificador de la seua activitat científica. A finals dels seixanta treballava en camps tan dispars com ara els microclimes de Mart, la síntesi del vector d’energia ATP, la matèria orgànica en meteorits o l’emigració interestel·lar de microbis, l’únic punt comú dels quals era abordar SETI des de diferents perspectives.

Impressonat per l’obra *Univers, vida i ment*, de l’astrofísic soviètic I. S. Xklovski, va aconseguir que es traduïra a l’anglès. A més, hi va afegir notes seues; tantes que van duplicar l’extensió inicial i per això va aparèixer com a coautor del llibre, publicat el 1966 com a *Vida intel·ligent a l’univers*. En el pròleg es pot llegir: “Hi ha un enorme interès del públic en la possibilitat de vida extraterrestre. El propòsit d’aquest llibre és informar el lector interessat de l’estat actual del nostre coneixement.” Havia nascut la Bíblia de SETI.

En la dècada dels seixanta es va iniciar l’exploració del Sistema Solar. Primer Venus, amb la nau russa (Venera 1) i la nord-americana (Mariner 2), i després Mart, amb les sondes Mariner. El resultat va ser decebedor. Ni rastre de vida, i pitjor encara: Venus començava a perfilar-se com un lloc infernal i Mart no tenia aigua líquida. El *New York Times* titulava així: “Mart apareix com un món desolat d’una estranyesa inimaginable”. No obstant això, no tots semblaven decebuts. El president dels Estats Units Johnson declarava: “Com a membre de la generació que Orson



«“QUAN TENIA DEU ANYS VAIG
DECIDIR... QUE L’UNIVERS ESTAVA PLE.
HI HAVIA MASSA LLOCS PERQUÈ
AQUEST FÓRA L’ÚNIC PLANETA
HABITAT”, VA ESCRIURE SAGAN»

Image cortesia de NASA/JPL

Composició d’imatges planetàries obtingudes per les missions nord-americanes. En sentit horari i de dalt a baix, Mercuri, Venus, la Terra i la seua lluna, Mart, Júpiter, Saturn, Urà i Neptú.

Welles va espantar mortalment, confesse estar alleujat que les fotos no mostren signes de vida.”

Segueixen després les missions Pioneer al cinturó d’asteroides i Júpiter. A Carl Sagan, ja conegut, se li encarrega concebre un missatge per a hipotètics extraterrestres, que realitza en col·laboració amb la seua segona dona, Linda Saltzman, i el seu amic Drake, i que al seu torn, li permet conèixer la diversitat d’opinions del públic. Les feministes l’acusen d’haver dibuixat la dona en actitud submissa. Els integristes, al contrari, qualifiquen de “pornogràfica” la placa perquè mostra dos éssers nus.



Carl Sagan acompanyat per membres de la seua família durant el simposi en el seu honor.

Al setembre de 1971 se celebra la Conferència de Byruakan (Armènia), que reuneix astrofísics, biòlegs, lingüistes, antropòlegs i filòsofs. A l'optimisme de Sagan sobre SETI, el codescobridor del DNA, Francis Crick, oposa una visió més pessimista que inaugura una línia de fractura entre físics i biòlegs que es manté en els nostres dies. Poc importa, ja que Sagan eixirà de la conferència convertit en el científic més representatiu de SETI.

■ EL CIENTÍFIC MÉS FAMÓS DEL MÓN

L'escriptor Gore Vidal va afirmar que la ratlla dels quaranta anys cal passar-la "amb estil o el que siga". Sagan ho va fer... mitjançant una catapulta a la fama! Amb motiu de la campanya de premsa de la seua obra *La ceba còsmica*, el 30 de novembre de 1973 va intervenir en el programa televisiu *The Tonight Show* de Johnny Carson. L'impacte és tal que ven més de 500.000 exemplars d'un llibre que fa afirmacions com aquesta: "Hi ha moments en què el que faig em sembla un somni agra-

dable [...] l'exploració de Venus, Mart, Júpiter i Saturn [...] Si haguera nascut fa cinquanta anys no hauria pogut fer res d'això [...] Crec que sóc molt afortunat per viure en un moment històric quan aquestes aventures s'estan duent a terme [...]". Si fins llavors la seua popularitat es limitava als cercles científics, Sagan es

torna més acurat en qüestions d'imatge, fins i tot fa algunes aparicions en els mitjans de comunicació. L'aposta és molt distinta, perquè ara es tracta de conquerir el gran públic. El científic va comprendre l'enorme força i abast de la televisió i va inaugurar una nova forma de presentar la ciència als espectadors: directa, viva, apassionada, vibrant, fora del fred discurs

acadèmic. La química amb Carson va funcionar de seguida i Carl Sagan es converteix en el científic més conegut del seu país. Durant els tretze anys següents hi va realitzar 36 intervencions perquè, segons va explicar, "li donava la major aula imaginable del país".

Paradoxalment, a mesura que es realitzava l'irresistible ascens a la fama mediàtica, arribaven males notí-

«IGUAL COM FLEMMING
S'ASSOCIA A LA PENICIL·LINA,
INEVITABLEMENT EL NOM DE
SAGAN EVOCA LA SEUA GRAN
PASSIÓ: SETI»





Antena de 25 metres totalment dedicada a SETI a temps complet, a Harvard.

cies del costat de SETI. Amb el seu amic Drake va examinar diverses galàxies des de l'observatori d'Arecibo (Puerto Rico). Però, després d'uns quants dies analitzant possibles senyals extraterrestres, no van trobar res. “Em vaig sentir deprimat [...] no hi havia ningú en aquells estels intentant connectar amb nosaltres”, afirmaria posteriorment.

El programa Viking, que cerca vida a Mart, no millora les coses. El 1976, tant la Viking 1 com la 2 no van trobar “traça de vida [...] arbust, arbre, cactus, girafa, antílop o conill”, com tampoc de material orgànic. Norman Horowitz va resumir la decepció en el seu llibre *To Utopia and Back*: “Viking no va trobar vida a Mart [...] això va ser una decepció i una revelació [...] És quasi cert que la Terra és l'únic planeta amb vida en

la nostra galàxia [...] Ens hem despertat d'un somni.” El despertar va ser dur, sobretot per a Sagan, que veia esfumar-se les seues il·lusions més profundes. Però el pitjor estava per arribar: la defecció de Xklovski: persuadit que totes les civilitzacions desenvolupades acabaven destruint-se, va abandonar la comunitat SETI.

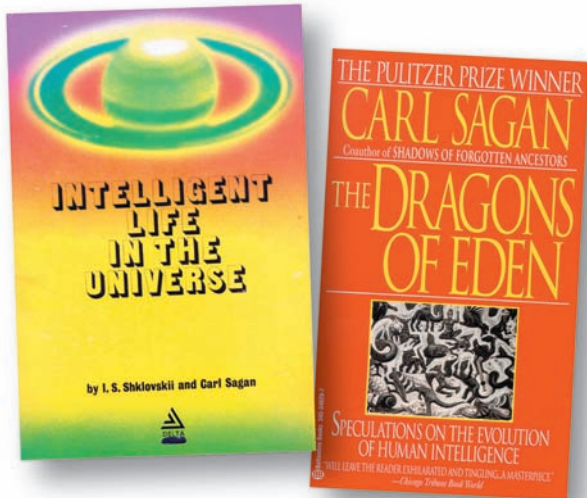
Però el camí a la fama de Sagan no va patir gens. Al contrari, durant les missions es va convertir en l'interlocutor privilegiat dels mitjans de comunicació; en va monopolitzar l'atenció fins a tal punt que el seu protagonisme excessiu va arribar a irritar molts dels seus col·legues, que, al mateix temps, reconeixien la seua habilitat per a atraure l'interès del públic. La imparable ascensió mediàtica va continuar amb el seu llibre *Els dragons de l'Edèn*, premi Pulitzer el 1978. “Estic interessat en l'evolució de la intel·ligència perquè [...] alguns suggeriments [...] en la recerca d'intel·ligència extraterrestre es poden deduir d'una investigació de l'evolució de la intel·ligència terrestre.” No obstant això, una mirada a la seua vida personal llançaria altres motius. El seu matrimoni amb Linda Saltzman es trobava en crisi. Davidson sosté que en el llibre, “òbviament escrit sota la inspiració de la marihuana”, Sagan es va proposar també entendre les grans dicotomies que sempre li van preocupar, racional/irracional, ciència/fe, disig/objectivitat. I de pas, potser trobar resposta a la desintegració del seu matrimoni.

El 28 de setembre de 1980, després de dos anys de rodatge, comença l'emissió de la sèrie televisiva *Cosmos*, amb Carl Sagan com a presentador. En tretze capítols, començant per “Les vores de l'Oceà Còsmic” fins a “Qui parla en nom de la Terra?”, emès el 20 de desembre, es presentava una visió unitària de la vida, la ciència i la societat. Guanyadora d'un Emmy, vista per més de 600 milions d'espectadors i amb el llibre del mateix títol en les llistes dels més venuts durant més de 70 setmanes, la sèrie televisiva

va situar Sagan, definitivament, com el científic més popular del planeta.

L'enorme èxit de *Cosmos* va reactivar les velles polèmiques dicotòmiques entorn de Sagan, des dels qui hi van veure només el costat de *showman* i li van negar serietat científica fins a qui hi va apreciar la seua contribució a la popularitat de la ciència, prou decaiguda en els vuitanta, i el van aclamar com un heroi.

«EL 1994 L'ACADÈMIA NACIONAL DE CIÈNCIES LI VA CONCEDIR LA SEUA MÉS ALTA RECOMPENSA, LA PUBLIC WELFARE MEDAL, PER “LES SEUES CONTRIBUCIONS DISTINGIDES EN L'APLICACIÓ DE LA CIÈNCIA AL BENESTAR PÚBLIC”»



■ SOCIALMENT IMPLICAT

El 1977 es van llançar les dues sondes Voyager, amb la missió d'explorar Júpiter (1979) i Saturn (1980-1981), i portadores d'un missatge per a éssers intel·ligents dissenyat per Sagan. Encara que van ampliar el nostre coneixement del Sistema Solar, ja que es van trobar indicis d'aigua en el satèl·lit de Júpiter anomenat Europa així com una possible química prebiòtica en el major de Saturn –Tità–, les perspectives de SETI es van encongir encara més. Aquesta situació va ocasionar que la incipient oposició anti-SETI guanyara una força que Sagan, des de la presència pública que li atorgava la fama, va combatre en tots els fronts.

El 1980 va fundar La Societat Planetària, organització privada per a l'exploració planetària i programes SETI i va usar la seua influència perquè el Congrés nord-americà no tallara els fons per al programa SETI de la NASA. Així mateix, el 1982 va aconseguir que es publicara en la revista *Science* una petició a favor de SETI signada per setanta científics eminents, entre ells set premis Nobel. El 1985 va escriure una novel·la de ciència-ficció, *Contacte*, després portada al cinema –amb èxit molt inferior a les seues expectatives–. Encara que el personatge principal siga una heroïna, encarnada en la pantalla per Jodie Foster, l'obra és en gran manera autobiogràfica i resumeix l'“optimista credo saganà” sobre SETI.

No obstant això, els arguments anti-SETI van resistir el xoc. Sagan en necessitava d'altres de nous i convincents. Els va trobar com a portaveu de la tesi de l'hivern nuclear: en cas de guerra nuclear a gran escala

«AMB LA MORT DE CARL SAGAN HEM PERDUT UN GRAN CIENTÍFIC I EL MILLOR DIVULGADOR DEL SEGLE XX SI NO DE TOTS ELS TEMPS»

ambdós contendents perdrien. Aquesta creença el va enfrontar amb els sectors més conservadors, que sostenien que aquesta guerra es podia guanyar. De fet, quedarà en el record un aspre debat en la televisió entre Sagan i el pare de la bomba H i principal instigador científic de la guerra de les galàxies, Edward Teller. La tesi, amb l'ajuda de la caiguda de l'URSS, es va imposar i les dues superpotències van arribar a un control sobre armes nuclears. Va ser la seua resposta al pessimisme de Shklovskii sobre l'autodestrucció de civilitzacions avançades: SETI valia la pena l'esforç.

Al mateix temps, conseqüent amb el seu optimisme històric, tecnològic i científic, i amb el seu marcat ateisme, Carl Sagan veia en la ciència un remei al que

considerava un augment creixent de la irracionalitat i la desraó de les teories pseudocientífiques. En diversos llibres, en alguns tot sol i altres en col·laboració amb la seua tercera esposa, Ann Druyan, va intentar articular de manera coherent la seua visió de la ciència i del futur de la humanitat.

L'actitud ambivalent entorn de la seua persona el va perseguir fins al final. La seua candidatura a l'Acadèmia Nacional de Ciències (NAS), l'organisme científic més prestigiós del seu país, va ser rebutjada el 1992. Per a compensar-lo, el 1994 la NAS li va concedir la seua més alta recompensa, la Public Welfare Medal, per “les seues contribucions distingides en l'aplicació de la ciència al benestar públic”.

La vida terrestre de Carl Sagan va concloure el 20 de desembre de 1996. Va ser la d'un visionari? A la vista dels descobriments més recents, ho sembla. Ja portem trobats 130 planetes extrasolars, molècules en l'espai interestel·lar de fins a tretze àtoms i aminoàcids en meteorits. Les rajoles bàsiques de la vida es mostren més i més abundants en el cosmos a mesura que les nostres exploracions progressen. Aquestes notícies li haurien encantat. No obstant això, continuem sense escoltar veus, sense rebre senyals intel·ligents, sense saber si estem completament sols en aquest univers en expansió cada vegada més immens i misteriós... Hem d'anomenar-lo per això mistificador? Jo retinc l'opinió d'un altre “monstre” de la divulgació, S. J. Gould: “Amb la mort de Carl Sagan hem perdut un gran científic i el millor divulgador del segle XX si no de tots els temps.” ☺

Jorge Velasco. Físic. Delegat del CSIC a Brussel·les.

