



INTEL·LIGÈNCIA FICCIÓ

MIQUEL BARCELÓ

INTEL·LIGÈNCIA
FICCIÓ

Miquel Barceló

ACIA

MIQUEL BARCELÓ

INTEL·LIGÈNCIA
FICCIÓ

ACIA

Disseny de la coberta: Anabel Pellicer
Correcció: Alt_Formació (<http://www.alt-formacio.cat>)

© 2013 Miquel Barceló

Editat per: Josep Puyol Gruart
Associació Catalana d'Intelligència Artificial, ACIA
Institut d'Investigació en Intelligència Artificial
Campus de la UAB, 08193 Bellaterra, Catalunya

Dipòsit legal: B-23.891-2013

Primera impressió, octubre de 2013

El 28 de març de 1994 un «col·lectiu de persones de diverses universitats catalanes», com descrivia el butlletí de l'ACIA número zero, ens vam reunir a Blanes per crear l'Associació Catalana d'Intel·ligència Artificial. Una de les primeres actuacions del consell rector dirigit per l'Enric Plaza va ser crear el butlletí de l'Associació. El número zero va sortir i va ser distribuït aquell mateix estiu. Els números s'han succeït des d'aleshores sota la direcció, primer del Carles Sierra, i després d'en Ramon López de Mántaras, l'Enric Plaza, la Nuria Agell i el Josep Puyol.

Han passat 20 anys i s'han publicat més de 50 números. Durant tots aquests anys el butlletí i l'ACIA han pogut comptar amb uns col·laboradors excepcionals: Enric Plaza, Llorenç Valverde, Miquel Barceló i Ton Sales. Ells ens han acompanyat amb les seccions El Cau del Hàcker, Amorrat al teclat, Intel·ligència Ficció i Intel·ligència a Tones, respectivament. Amb els seus articles han estat l'ànima del butlletí.

L'associació va decidir recollir els articles dels nostres col·laboradors i publicar-los en format de llibre, tant per agrair-los la seva col·laboració com per a donar més difusió als seus escrits. El resultat són quatre llibres amb unes 1000 pàgines. Cada llibre va precedir d'un prefaci i inclou els articles d'un dels autors. Els articles són presentats en ordre cronològic.

La publicació d'aquests llibres ha comptat amb el treball voluntari i desinteressat de molts membres de l'associació que han ajudat a preparar els textos en format L^AT_EX a partir dels butlletins escanejats, primer, o butlletins en diversos formats electrònics, després. La coordinació, i una gran feinada addicional, ha anat a càrrec del Josep Puyol. Gràcies a tots ells.

Vicenç Torra
Investigador científic de l'IIIA
President de l'ACIA

Bellaterra, 4 de setembre de 2013

Prefaci

La revista de l'Associació Catalana d'Intelligència Artificial (ACIA), abans anomenada Butlletí de l'ACIA i ara coneguda com a NODES, és el principal canal de comunicació entre els membres de l'Associació. I per a molts de nosaltres, accedir a un nou número de la revista ens porta a esbrinar amb què ens sorprendran el seus columnistes habituals: Miquel Barceló, Enric Plaza, Ton Sales i Llorenç Valverde. ran Fou a la tardor de 1994 quan aparegué el primer butlletí, i aviat celebrarem els seus primers vint anys. Per aquest motiu, l'ACIA ha volgut retre un merescut reconeixement als seus columnistes. Amb la seva valuosa aportació des de bon principi, han garantit l'existència i qualitat de la publicació. I l'ACIA ha decidit, encertadament, publicar un llibre per cadascun d'ells, recollint els articles que han preparat per als primers cinquanta números de la revista. Per complicar una mica més la cosa, la publicació del llibre s'ha fet a esqueses dels autors, amb Josep Puyol com a director d'orquestra i un bon nombre de socis i sòcies de l'ACIA col·laborant en tasques editorials. A més, com cal fer la presentació dels llibres amb tots els honors, aquests «homenots de l'ACIA» han estat enganyats per la Karina Gibert perquè acudeixin a Vic a participar en una suposada taula rodona sobre difusió de l'Intelligència Artificial en el marc del Congrés Internacional de l'ACIA d'enguany. En escriure aquest prefaci abans del congrés, haureu de consultar el proper NODES per conèixer els detalls de la presentació dels llibres, però estic fermament convençut que serà un acte entranyable en el qual podrem gaudir de la companyia, la complicitat, la saviesa i el bon humor dels nostres columnistes.

Teniu a mans el volum que recull els articles d'en Miquel Barceló a la secció Intelligència Ficció. Com ell mateix descriu en el

primer article, la intel·ligència ficció tracta de les especulacions que una narrativa com la ciència ficció pot haver construït al voltant de les múltiples metàfores i possibilitats de la intel·ligència artificial. Llegint aquest llibre veureu que en Miquel Barceló ha sabut trobar interessants connexions entre la intel·ligència artificial i la ciència ficció; descriure com han evolucionat alguns camps de la informàtica en general i de l'intel·ligència artificial en particular; reflexionar sobre reptes ètics, socials i culturals del progrés científic i tecnològic; especular sobre la clonació, la sostenibilitat o la recerca d'intel·ligència extraterrestre; i donar-nos la seva honesta i particular visió de determinats avenços. Els més joves també aprendran que l'ACIA va aparèixer abans que Google, els *smartphones*, la Wikipèdia i les xarxes socials. I els afeccionats a la ciència ficció gaudiran amb les detallades explicacions que l'autor dóna sobre algunes de les obres més rellevants del gènere i dels seus creadors.

Per als qui encara no coneixeu en Miquel Barceló, en el llibre trobareu alguns trets de la seva biografia: lector de ciència ficció des que era nen per influència paterna, enginyer aeronàutic i doctor en informàtica, professor de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC), impulsor del Premi UPC de ciència ficció, autor d'un destacat nombre de llibres i articles, i organitzador i participant en la major part d'esdeveniments de ciència ficció a casa nostra. Però per sobre de tot això, descobrireu que, més enllà de ser un dels principals referents en ciència ficció del país, és una persona que ha tingut la sort de poder treballar en una de les seves grans passions i, a més, li agrada compartir el seu entusiasme i coneixement de la matèria amb els altres.

Aprofito l'avinentsa per agrair a en Miquel Barceló les bones estones de lectura de què ens ha permès gaudir amb els seus textos i la curiositat que ens ha despertat per a llegir els llibres i per a veure les pel·lícules que han aparegut en els seus articles. I per acabar, espero que gaudiu de la lectura d'aquest llibre i que en Miquel Barceló continuï molts anys amb la seva inestimable col·laboració amb l'ACIA.

Felip Manyà
Científic titular de l'IIIA
Ex vocal del consell rector de l'ACIA

Notes de l'editor

Editar aquesta sèrie de quatre llibres ha sigut una feina enorme que ha implicat moltes persones. Però l'objectiu s'ho valia. Molta gent de l'Associació deia que s'havia d'agrair i reconèixer la aportació continuada i tan valuosa dels col·laboradors habituals a la revista NODES, i aquest és el resultat. Jo crec que fa goig.

És molt important agrair a una gran quantitat de persones que aquests llibres siguin una realitat: al consell rector de l'ACIA, representat per en Vicenç Torra i la Bea López; als anteriors directors del Butlletí de l'ACIA i de NODES, en Carles Sierra, en Ramon López de Mántaras, l'Enric Plaza i la Núria Agell; i a una llista molt gran de gent –la majoria socis– que ha fet la «traducció» a \LaTeX de tots els articles dels quatre autors, exactament 145 articles. També volia reconèixer especialment l'ajuda en l'*esprint* final de l'Eva Armengol.

Com que tot això s'ha fet en secret i era una sorpresa, no podíem demanar l'opinió dels autors. Espero que les decisions que hem pres –de bona fe– no s'allunyin gaire de les que haurien pres els autors.

Entre les decisions més importants hi ha les següents: hem eliminat pràcticament tots els enllaços en comprovar que la majoria ja no funcionaven; només hem posat les figures que eren necessàries per a la comprensió del text; no hem unificat totes les referències dels articles; hem intentat donar unitat a la disparitat de formats dels articles, triant l'estil Tufte- \LaTeX (basat en el treball de Edward R. Tufte) i fent modificacions al nostre criteri; i n'hem encarregat la correcció a uns bons professionals.

Hem publicat els articles dels quatre autors continguts als números de l'1 al 50. Els 30 primers números, només els teníem en

paper i, per tant, s'han escanejat prèviament; del 31 al 46 hem fet servir els PDF, i del 47 al 50 ja estaven en format web.

Ha estat un treball col·laboratiu apassionant que ens ha donat a tots l'oportunitat de llegir o rellegir part dels vostres treballs. Ara amb aquest llibre ja els podem llegir tots amb comoditat. Esperem que us agradin!

Josep Puyol Gruart
 Científic titular de l'IIIA
 Director de NODES des d'octubre de 2011

Col·laboradors directes¹

Núria Agell Jané (UPF), Pablo Almajano (IIIA), Cecilio Angulo Bahon (UPC), Josep Lluís Arcos Rosell (IIIA), Eva Armengol Voltas (IIIA), Ramón Béjar Torres (UdL), Félix Bou Moliner (UB), Dídac Busquets Font (Imperial College London), Jesús Cerquides Bueno (IIIA), Francesc Esteva (IIIA), Àngela Fàbregues Vinent (ArteRed), Zoe Falomir Llansola (U. Bremen), Pere Garcia Calves (IIIA), Àngel García Cerdanya (UPF), Karina Gibert Oliveras (UPC), Lluís Godo i Lacasa (IIIA), Jordi Levy (IIIA), Beatriz López Ibáñez (UdG), Felip Manyà (IIIA), Joaquim Melendez Frigola (UdG), Carles Noguera i Clofent (UTIA Praga), Pablo Noriega Blanco-Vigil (IIIA), Jordi Planes Cid (UdL), Josep Puyol Gruart (IIIA), Arnau Ramisa Ayats (IRI), David Riaño Ramos (URV), Juan Antonio Rodríguez Aguilar (IIIA), Raquel Ros Espinoza (Imperial College London), Jordi Sabater Mir (IIIA), Miquel Sànchez i Marrè (UPC), Marco Schorlemmer (IIIA), Beatriz Sevilla Villanueva (UPC), Carles Sierra García (IIIA), Aïda Valls Mateu (URV), Amanda Vidal Wandelmer (IIIA), Ramon López de Mántaras (IIIA), Vicenç Torra (IIIA).

¹ Aquesta llista és la de tots els qui directament han fet feina per els llibres, després d'una tria entre –preferentment– els socis de l'ACIA. Hi ha altra gent que volia col·laborar i no ho ha fet perquè no ha pogut o no ha calgut. Puc assegurar que si fem una llista d'adherits, aquesta seria molt més llarga.

Índex

Ciència i imaginació	13
Un futur per a les xarxes neuronals	17
Novel·les, matemàtica i complexitat	21
Tecnologies de la informació i sostenibilitat	25
Els homes i dones anumèrics a la realitat i la ficció	29
Déu i la immortalitat computeritzada	33
Robots de ciència-ficció	37
Cíborgs: organismes cibernètics	43
Breus apunts sobre la història de la IA	47
Com parlar amb els ordinadors?	57
Idealisme i realitat tecnocientífica	61
Cap a la cinquena discontinuïtat?	65
Missatges per arribar lluny	69
Tecnologia telepàtica	75
La nova cibersocietat: transparència i vulnerabilitat	79
2001, i ara què?	85

El futur imaginat: la ciència-ficció com a prospectiva	91
La psichistòria i el disseny del futur	99
«Cryptonomicon»: criptoqrafia i <i>hackers</i>	105
Mort «online»	109
SETI i la «Terra rara»	113
Robots intel·ligents	117
Els misteris d'<i>Star Trek</i>	121
Consciència i universos	127
Paradoxes temporals	133
Informació i física	137
Són humans els enginyers?	143
Paul Otlet i el futur de la documentació	149
Els nous robots a la ficció	155
Imbecilitat i inèrcia	161
La singularitat tecnològica	167
«Teloner» de l'ASIMO	171
Noves interfícies: Epifania	175
Jugar val sempre la pena...	181
Mutacions sentimentals o no...	185
Matemàtics que escriuen ciència-ficció	193
Matemàtica i ciència-ficció: topologies	199
Topologies: una casa estranya	205

Topologies: un tren perdut	209
La màquina de l'eternitat	213
La marxa dels imbècils	219
La paradoxa de Fermi	225

Ciència i imaginació

BUTLLETÍ DE
L'ACIA
NÚMERO 1
TARDOR DE 1994

INTELLIGÈNCIA artificial és un terme evidentment cridat a l'èxit i al ressò popular. Una expressió prou ben triada, almenys des de l'òptica del màrqueting. No cal dir que, per al públic en general, tot allò que fa referència a la intel·ligència artificial resulta abastament suggeridor de tantes i tantes possibilitats que, de fet, l'imaginari social no ha d'arribar mai a acabar d'esgotar el contingut.

No és, doncs, d'estranyar que la ficció especulativa més arriscada hagi utilitzat diverses vegades la temàtica pròpia del que avui anomenem intel·ligència artificial, com a excusa per abastir hipòtesis narratives de futur al voltant de la possibilitat de construir («crear» en dirien alguns agosarats) altres entitats a qui poder considerar intel·ligents.

D'això vol tractar aquesta secció: de les especulacions que una narrativa com la ciència-ficció pot haver construït al voltant de les múltiples metàfores i possibilitats de la intel·ligència artificial.

Però cal que ningú no s'enganyi. La ciència-ficció no és res més (ni res menys...) que una temàtica artística i narrativa (literària o cinematogràfica, tant se val ara) i, per això, del tot aliena a qualsevol voluntat científica o tecnològica. Però, precisament pel fet d'estar al marge de la forma rigorosa com es construeix la ciència o es basteix la tecnologia, la ciència-ficció disposa de la llibertat de posar-nos davant de situacions francament noves, escenaris que es poden derivar dels possibles èxits que un camp científic i tecnològic com és la intel·ligència artificial ens pugui aportar.

Aquesta és una reflexió que, fins i tot, un dels *pares fundadors* de la intel·ligència artificial, el Dr. Marvin Minsky, ha expressat diverses vegades. Interessat des de sempre en la ciència-ficció,

Minsky (ara altra vegada a la cresta de l'ona amb el seu concepte de la combinació dels «agents» exposada a *The Society of Mind*, i que ha merescut un recent monogràfic de la prou difosa *Communications of the ACM*), fou el convidat a dictar la conferència central de la cerimònia de l'acte de lliurament del *Premi UPC de ciència-ficció* de 1991.

Amb força voluntat de provocació, el Dr. Minsky ens va venir a dir que els escriptors de ciència-ficció eren per a ell uns «grans pensadors» i uns dels «més grans filòsofs del nostre temps», precisament perquè es pregunten sobre «allò que passaria si les nostres tecnologies, les nostres societats i, fins i tot, les nostres ments funcionessin de forma diferent».

El mateix Minsky ha intervingut en alguns d'aquests intents de relacionar intel·ligència artificial i ciència-ficció. Sovint en forma d'articles de divulgació científica presentats en revistes de ciència-ficció, o en conferències com la de la presentació del *Premi UPC 1991*, i, també, més recentment, amb una novel·la: *The Turing Option* (agost 1992, inèdita encara a Espanya). La novel·la ha estat escrita amb l'ajut de Harry Harrison, un professional de la ciència-ficció, prou conegut per ésser l'autor de *Make Room! Make Room!* de la qual es va fer el film *Soylent Green* (*Hasta que el destino nos alcance*, en la curiosa denominació espanyola...). La novel·la de Minsky i Harrison, tal vegada decebedora pels especialistes des del punt de vista especulatiu, és un bon *thriller* presidit pel bon domini de la narrativa d'aventures per part de Harrison. El paper de Minsky sembla estar en la temàtica i en l'entorn concebut al voltant de la intel·ligència artificial: Brain Delaney, un jove prodigi de les matemàtiques, a punt d'assolir un descobriment importantíssim en la intel·ligència artificial, és atacat en el seu laboratori. Quasi mort, és recuperat mitjançant una nova combinació de cirurgia i de connexions humà-ordinador que ell mateix havia desenvolupat. Havent perdut deu anys de la seva memòria, el nou Brian, un espectacular i cerebral *cyborg* de nova mena, haurà d'arribar a redescobrir el seu passat i els seus coneixements científics abans que sigui massa tard.

Tot plegat, val a dir-ho, res gaire excepcional i la novel·la, tal vegada molt influïda per Harrison o per les necessitats del comerç i el màrqueting, es llegeix com un bon *thriller* d'aventures on la

intelligència artificial és, tot simplement, una component normal en un futur relativament proper com és l'any 2023, només uns trenta anys més enllà de la data d'aparició de la novel·la.

Molt més llunyana en el futur, es planteja la interessant hipòtesi de Gregory Benford a *Great Sky River* (1987, editada a Espanya l'any 1990 com *Gran rio del espacio*), sobre la qual Marvin Minsky va cridar l'atenció en la seva visita a Barcelona de 1991. Benford és també un científic (especialista en física d'altres energies a la Universitat d'Irvine a Califòrnia), i un famós escriptor de la ciència-ficció *hard* dominada per l'atenció seriosa als temes científics i tècnics. La seva novel·la s'insereix en una gran saga que presenta els éssers humans enfrontats a escala galàctica a uns misteriosos éssers mecànics, els *mecs*, primer indiferents i, més tard francament hostils.

Però el que Minsky destacava d'aquesta novel·la era una consideració de tipus moral i ètic derivada d'una realització tecnològica assolida ja en aquell llunyà futur que imagina Benford. A *Great Sky River* l'autor imagina que els humans que no han mort de «mort total» (una de les més grans desgràcies que pot comportar l'enfrontament amb els *mecs*), poden ésser en certa forma emmagatzemats com a *aspectes* en una mena de xips que s'incorporen al complex organisme cibernètic (de nou els *cyborgs*) en què s'han convertit els éssers humans. En moments de crisi, els humans poden activar aquests *aspectes* i acceptar consell del passat i de l'experiència dels seus avantpassats. Minsky, tot i recomanar la novel·la en el seu conjunt (és francament amena, interessant, divertida i suggeridora), la situava com un exemple ideal de com la intel·ligència artificial, d'assolir les seves fites, plantejarà nous problemes morals i ètics: quin nivell de decisió cal deixar als *aspectes*?, fins a quin punt els seus consells són o no vàlids en un cas concret?, qui ho decideix? De fet, només en un cert sentit, el dramàtic i narratiu, ens podem sentir lluny dels problemes ètics i morals que tal vegada poden plantejar els sistemes informàtics d'ajuda a la presa de decisions o els sistemes experts. I això no és ja tanta ficció...

Hi ha moltes més possibilitats: des dels robots asimovians amb cervells positrònics i les seves lleis de la robòtica fins als robots postasimovians (de cervells gravitrònics i amb noves lleis), el sorprenent i imaginat món del ciberespai, l'agosarada hipòtesi de

poder reconstruir personalitats de figures històriques del passat i, per exemple, enfrontar dialècticament personatges com Sòcrates i Pizarro o, en la mateixa línia, de bastir artificialment genis, com per exemple Mozart, en un món on les tècniques d'intel·ligència artificial permeten l'abundància i fins i tot la proliferació de tals genis cridats intrínsecament a la més rabiosa individualitat, malgrat les noves condicions socials on es veuen obligats a viure. I tot això amb un aire especulatiu que és eminentment lúdic, entretingut i, fins i tot, divertit.

Hi ha un llarg etcètera que anirem desgranant, de mica en mica, en futurs viatges al món de la intel·ligència ficció, el món de la intel·ligència artificial i de la ciència-ficció.

Un futur per a les xarxes neuronals

HA quedat ja demostrat que, molt sovint, els especuladors professionals de la ciència-ficció han estat prou lents a imaginar els efectes reals de la informatització a la societat. Per comentar exemples evidents, ningú no va preveure les possibilitats de la microinformàtica fins que la vàrem tenir als nassos i, fins i tot, un tema tan *novel·lístic* com el dels virus informàtics sembla haver estat recollit a la ciència-ficció uns quants anys més tard de la seva aparició real amb el Creeper que, per error, es va escampar a la xarxa ARPANET l'any 1970.

No sembla ésser així en els temes que fan referència a la intel·ligència artificial. Tot i amb molt poc encert, ben aviat es va parlar de cervells electrònics, i es van fer tota mena de prediccions, tot s'ha de dir, més aviat catastrofistes potser tal com corresponia al moment i a l'època: primera meitat del segle. La situació va canviar quan Isaac Asimov va elaborar les seves famoses i imitades tres lleis de la robòtica, veritable codi ètic i moral per als robots positrònics asimovians. Un codi ètic que tal vegada aplicat als éssers humans potser donaria un món més habitable. Però parlar de robots ja sembla història passada.

Tot i que les xarxes neuronals són quelcom que ja porta un quants anys en circulació des del *Perceptron* de Rosenblat, la revifada recent del tema ha fet que alguns autors de la ciència-ficció més interessada pels temes científics n'hagi fet també esment i utilització. Hi ha qui arriba a fer un cert cant a un futur quasi meravellós mitjançant la utilització de xarxes neuronals, com un enginy que pot permetre fins i tot perllongar la vida humana o,

BUTLLETÍ DE
L'ACIA
NÚMERO 2
HIVERN DE 1994

almenys, un cert tipus de vida humana.

Que jo recordi, la idea d'emmagatzemar artificialment una ment humana completa d'una o altra manera fou tractada, en clau admonitòria, pel polonès Stanislaw Lem en una breu història que, de fet, posava els pèls de punta. Emmagatzemant un cervell humà en una mena de cristall, la seva ment (o tal vegada millor els seus processos mentals) seguia en certa forma «en vida», amb l'únic i terrorífic problema que, per manca d'elements d'entrada/sortida en el cristall, aquella ment restava condemnada a una eternitat de quietud i repòs sense interaccionar amb res i, sense evolucionar. Una bona representació del que podria ésser el més terrorífic infern per a uns quants.

Molt més recent i ajustada a les xarxes neuronals (almenys les de ficció) és la hipòtesi del veterà Poul Anderson a *Harvest of Stars*, que apareixerà ben aviat en la seva edició en castellà. La idea d'Anderson respon a una imaginació francament novellística, del tot semblant a la que es van plantejar els autors del guió de la tercera pel·lícula del *superman* protagonitzat per Christopher Reeves. Quan un disposa d'un heroi com cal, és evident que resulta francament difícil trobar-li un adversari també com cal. Els guionistes del tercer film de *Superman* van enfrontar l'heroi d'acer amb el seu àlter ego Clark Kent (amb les inevitables reminiscències d'esquizofrènia, etcètera), i així van trobar el rival més adient per a l'heroi més poderós.

També ho han fet alguns autors de ciència-ficció. Un dels exemples més divertits és el de Lois McMaster Bujold que, a *Mirror Dance*, enfronta el seu heroi Miles Vorkosigan amb el seu clon Mark. El truc permet la trobada d'un heroi amb el seu millor contraheroi, i garanteix un veritable enfrontament sense límits i amb una, diríem, democràtica igualtat d'oportunitats per guanyar per part dels bons i dels dolents.

Però el clonatge té límits evidents. Els humans som genètica, però també educació i aprenentatge. Les diverses possibilitats de formació d'una personalitat, tot i construïda sobre una mateixa base genètica i biològica, acaben donant lloc a diferències i l'heroi i el seu contraheroi clònic no són pas del tot iguals.

No passa així amb les emulacions de personalitats humanes mitjançant xarxes neuronals. I així ho ha imaginat Poul Anderson

a *Harvest of Stars*. No cal dir que aquestes xarxes neuronals de les novel·les no tenen res a veure amb aquelles que bastim als laboratoris d'avui, però la llicència poètica té les seves llibertats.

Anderson imagina un personatge emblemàtic en un món del futur: Anson Guthrie director amb èxit d'una organització coneguda com Fireball que controla tot el comerç interplanetari. L'única particularitat rau en el fet de que Anson no és humà. És l'emulació informatitzada d'un ésser humà, ja mort de fa molt de temps però conservat en una xarxa neuronal. Aquesta vegada l'autor ha previst els corresponents elements d'entrada-sortida per defugir la maledicció infernal i quasi bíblica de la història de Stanislaw Lem de què parlàvem abans.

Anson ha de lluitar contra un poder totalitari establert a Nord-amèrica seguint les directrius d'un il·luminat de nom Xuan. Als interessats en la intel·ligència artificial els pot fer gràcia saber que una de les tesis centrals de Xuan és que «la ment ha d'ésser algorísmica o no ésser res», tot i que el seu cap de policia ja sembla capaç de reconèixer que, malgrat la doctrina oficial, «el plantejament no algorísmic de la mecànica quàntica no és pas necessàriament subversiu». Sembla que Roger Penrose no escriu en va...

No cal dir que resulta ben curiós el fet que una discussió al voltant de la IA sigui el fil conductor d'un enfrontament en un futur proper que, tot cal dir-ho, es centra en la lluita tan habitual a la narrativa de ciència-ficció nord-americana entre el liberalisme més exagerat (el de l'empresari Anson Guthrie) o el totalitarisme més groller (el dels «avantistes» seguidors de Xuan que regeixen aquesta Nord-amèrica del futur). En aquest sentit, es podria ben dir que la novel·la pot ferir la sensibilitat dels lectors (o almenys d'aquells que no s'empassen les rodes de molí del liberalisme més agosarat).

La història d'Anson Guthrie i la seva gent acaba en un planeta d'una estrella llunyana, on d'altres emulacions de ments humanes poden fins i tot intervenir per bastir des de la immortalitat individual a una espècie d'intel·ligència planetària que ve a ser una possible explicació futura d'una hipòtesi semblant a la Gaia de Lovelock. De fet, aquesta nova intel·ligència planetària resulta ésser una mena de subproducte obtingut en la dura tasca de «terrafor-

mar» un nou planeta i generar allí un món habitable pels humans. Detall ecologista que, possiblement, fa mengívol l'àpat fins i tot pels menys liberals dels lectors.

En qualsevol cas, una especulació divertida i que escampa en d'altres àmbits debats curiosos com aquest haver de triar entre les ments algorísmiques de Xuan i d'altres possibilitats que vénen, aquí, clarament representades per les xarxes neuronals. *Cosas veredes...*

Novel·les, matemàtica i complexitat

L'ANY 1983, al primer número de la *Revista de Estudios Andaluces*, es publicava un article francament curiós. El títol semblava prou misteriós: «El rellotge, el gat i Madagascar», i volia provocar, aconseguint-ho prou, la perplexitat i l'interès del lector. L'autor era José Luis Sampedro, aleshores catedràtic d'Estructura econòmica de la Universitat Complutense de Madrid i avui, ja jubilat, famós escriptor de novel·les tan reeixides com, per exemple, *La sonrisa etrusca*.

L'article era, en el fons, la defensa de l'economia com a ciència social i la reivindicació d'una idea tan elemental com que «cal adaptar els mètodes d'estudi a la naturalesa de l'objecte estudiat».

Sampedro analitzava diversos graus de complexitat en els objectes d'estudi i, sense deixar de tirar aigua al seu molí, els agrupava en *almenys* tres tipus: matemàtic, biològic i social. Aquesta és la senzilla explicació del misteriós títol: una successió d'exemples d'objectes regits per lleis matemàtiques (el rellotge), pel domini de la biologia (el gat), i sobre un grup social (Madagascar).

Per Sampedro aquests tres objectes de naturalesa diferent exigien mètodes d'estudi també diferents, i la seva pregunta central, gens innocent, era: «Està preparat el rellotger per comprendre Madagascar?», pregunta a la qual ell mateix donava una resposta negativa. I per si calia més provocació seguia dient: «... en canvi, penso que és més fàcil que l'estudiós de Madagascar interpreti correctament el rellotge, encara que només sigui perquè a Madagascar s'usen rellotges». Això darrer ho deixarem córrer amb l'habitual *No coment!*. Però la resta... ai, la resta!

Com és fàcil de suposar, Sampedro criticava els economistes que «... s'entrenen amb la rellotgeria per actuar sobre el fet social,

BUTLLETÍ DE
L'ACIA
NÚMERO 3
PRIMAVERA DE 1995

donant com a fet que Madagascar és interpretable amb el model del rellotge». Aquest era, de fet, l'objectiu final de l'article.

Els èxits de la física i la mecanització en els darrers cent cinquanta anys han fet pensar a molts que la simple matematització i modelització de la realitat han de representar un procediment sempre efectiu per a l'estudi i la predicció. I tal vegada no és així en alguns casos. De fet, ja sabem d'economistes que, quan les prediccions dels seus models matemàtics no s'ajusten a la realitat, reaccionen amb la típica frase: «Tant pis pour la réalité!».

Personalment em sembla més que lícita la defensa d'una especificitat dels objectes d'estudi, i m'inclino a pensar que certs tipus de complexitat no sempre són resolubles amb mètodes d'estudi matemàtics, tot i que la possible audiència d'aquest butlletí es pugui, fins i tot, escandalitzar.

És per això que la tesi de Sampedro tal vegada convindria tenir-la en compte en d'altres casos, i no només en ciències socials com l'economia.

La informàtica és, se'ns ha dit moltes vegades, una tecnociència amb moltes cares. Hi ha molta gent lícitament interessada en la informàtica-rellotge que, massa sovint, menysté l'aspecte social que apropa la informàtica a Madagascar.

És cert que dissenyar i construir un compilador sembla faves comptades si es coneixen les tècniques: quan es disposa de l'especificació concreta del problema, del llenguatge de partida i del d'arribada... la resta és tècnica. Aquí és clar que la informàtica coincideix amb l'àmbit del rellotge.

Però no sempre és així. Sovint la informàtica, almenys la que afecta més directament la vida de les persones, no pot disposar de problemes tan ben especificats, possiblement per culpa del component social inevitable en una tecnologia al servei de la gent. Especialitats, sovint tan menystingudes com la informàtica aplicada a l'àmbit social de les aplicacions de gestió, en són un bon exemple. En aquest cas, i malgrat el que puguin pensar alguns companys, no sempre resulta possible »matematitzar Madagascar«. Fins i tot en aquest àmbit, les especificacions dels problemes tenen les seves limitacions: varien amb els canvis socials i econòmics, amb el temps i amb les persones. Tot plegat, converteix alguns problemes de la informàtica en un objecte d'estudi més proper a Madagascar

que no pas al rellotge. Tot i que ens sàpiga greu. De fet ningú no nega que els objectes d'estudi com el rellotge resulten molt més *controlables*...

Tal i com ens explicava fa uns mesos en Ton Sales: «... quan l'any 1960 el matemàtic John McCarthy feia una prospecció dels camps que havia d'estudiar la seva *intelligència artificial*, veia claríssim que primer es reconeixerien formes (o cares), com fan els nens sense problemes, i que s'acabaria demostrant problemes, que és la feina, si fa o no fa, dels matemàtics». El de McCarthy és un altre exemple evident de la confusió d'objectes i mètodes d'estudi. Tot i que, si perdonem Sampedro quan apropa l'aigua al molí de l'economia com a ciència social, haurem de perdonar també l'orgull de McCarthy (i d'una bona pila de matemàtics) de considerar que la seva pròpia activitat és la més destacada d'entre les que sorgeixen de la *intelligència humana*.

Al contrari del que imaginava McCarthy al 1960, si pensem en la realitat d'avui de la *intelligència artificial* (Sales ens ho recordava també), la feina del matemàtic, la del rellotger, ha estat més fàcil de tractar de forma *artificial* que no pas la dels nens (i fins i tot dels gats i els gossos!!) que socialment, com a Madagascar, aprenen a reconèixer cares.

Potser resulta que la tesi de Sampedro de que «cal adaptar els mètodes d'estudi a la naturalesa de l'objecte estudiat» no és pas tan evident. Molts han caigut en el parany de pensar que Madagascar es pot estudiar com si fos un rellotge, o que tota la *intelligència* es pot simular completament amb procediments algorísmics i amb el recurs de determinada lògica i de l'abstracció matemàtica.

Pensant en la veritable complexitat d'objectes *socials* d'estudi, com l'economia que va ocupar l'activitat científica de Sampedro, potser hi ha poques solucions més adients que l'adoptada pel mateix Sampedro: utilitzar també un nou *mètode* per copsar, tot i que parcialment, la complexitat dels objectes amb la complexitat de Madagascar: la novel·la fruit de la creativitat literària.

De fet aquest és el camí, sovint incert i ple d'errors, de narratives com la ciència-ficció per intentar també apropar-se al coneixement d'objectes que depassen, i de molt, la complexitat del rellotge.

I la informàtica (*intelligència artificial inclosa*) és un d'aquests objectes, tot i que a certs rellotgers els pugui molestar no tenir-ne

l'exclusivitat. De fet, Aristòtil ja ens va dir que Plató podia estar equivocat.

Tecnologies de la informació i sostenibilitat

PER diverses raons, recentment m'he vist portat a reflexionar sobre el paper de les tecnologies de la informació en el desenvolupament sostenible. En primer lloc, com a membre del Comitè Organitzador del *Congrés Internacional SOSTENIBLE?* sobre tecnologia, desenvolupament sostenible i desequilibris, que la UPC ha organitzat del 14 al 16 de desembre de 1995 al campus de Terrassa. Després, com a col·laborador en la part informàtica de l'exposició HOMO ECOLOGICUS que organitza KrTU del Departament de Cultura de la Generalitat, i que es mostrarà a la Fundació Miró, de febrer a abril de 1996.

Les tecnologies de la informació, unió sinèrgica de la digitalització informàtica i les telecomunicacions, actuen en pràcticament tots els àmbits de l'activitat humana amb uns efectes fins fa poc ben insospitats. Molts parlen d'una nova revolució de les tecnologies de la informació amb un abast semblant o superior al de la vella revolució neolítica de l'agricultura o al de la revolució industrial de fa pocs segles. Fins i tot s'arriba a formulacions com l'anomenada *computopia* del japonès Yoneji Masuda com una de les moltes utopies, tal vegada interessades, que ens parlen d'una «societat de la informació» on les noves màquines substituiran tant el treball físic dels humans (com ja feren les màquines de la revolució industrial) i també el treball mental dels éssers humans, per arribar a la producció i difusió en massa del coneixement.

Tot i que no cal oblidar que en visions com la *computopia* de Masuda i en d'altres del mateix tarannà, hi ha massa referències implícites, evidentment interessades, a una única part del món, la

BUTLLETÍ DE
L'ACIA
NÚMERO 5
TARDOR DE 1996

més avançada tecnològicament. I això només és possible amb el voluntari oblit, també interessat, de la realitat global del planeta amb els greus problemes de distribució, justícia i equitat que el sistema econòmic vigent permet. És possible que nord-americans, japonesos i tal vegada alguns europeus puguin il·lusionar-se amb la *computopia*, però la major part de la humanitat (Àfrica, Amèrica del Sud, Àsia, etc.) ha de veure encara ben difícils i prou llunyans molts dels miracles de les tecnologies de la informació que promet la utopia informàtica.

Com deia recentment Edgar Pisani, a molts llocs de l'Àfrica no són precisament els cables o la fibra òptica de la Internet i les autopistes de la informació allò que fa més falta. Abans cal disposar de canonades que portin, tot simplement, aigua, un element que encara hi manca i és del tot imprescindible per la sanitat i la supervivència.

De qualsevol manera, la creixent reducció de grandària dels elements electrònics ha marcat una tendència indefugible cap a la miniaturització i la reducció del volum dels aparells informàtics. Una miniaturització que ve acompanyada d'un significatiu augment de les capacitats de procés i comunicació. A cada dia que passa, les tecnologies de la informació ens ofereixen més potència amb menys consum energètic i material. I, a més, desmaterialitzen allò que toquen, com l'exemplar substitució d'àtoms per bits de què parla Nicholas Negroponte al seu famós llibre *Being Digital* (*El mundo digital*, en la traducció castellana).

Hi ha tot un conjunt d'efectes de les tecnologies de la informació que són fruit de la informatització del treball administratiu i de la robotització del treball industrial. El més evident és una clara disminució de les necessitats de treballs tradicionals, precisament d'aquells típics del món de la revolució industrial. També, tal vegada com a contrapartida, apareixen treballs de nova mena, centrats sobretot en el sector terciari i en un nou sector incipient: el de la societat de la informació, tot i que això només passa en una part reduïda del món. I fins i tot sorgeixen noves formes de treball com, per exemple, el treball a distància que pot ser una curiosa aportació de les tecnologies de la informació al desenvolupament sostenible, mitjançant la disminució del consum dels recursos associats al moviment de les persones. Un moviment geogràfic i

urbà que, evidentment, es redueix clarament quan pensem en la possibilitat del teletreball.

I així es podria pensar en nous efectes que, quasi sempre, ens presenten les tecnologies de la informació amb una certa patina d'innocència respecte dels problemes característics dels límits del creixement descoberts en els darrers vint-i-cinc anys.

Però, com sempre passa, la innocència no és mai total. Al Congrés SOSTENIBLE? abans esmentat, em va sorprendre una pregunta gens retòrica que feia Ernst Ulrich von Weizsäcker del Wuppertal Institut für Klima, Umwelt und Energie. Venia a preguntar-se sobre:

«quin sentit té cultivar la robòtica, si el que tenim és precisament un excés de mà d'obra que, sobretot als països subdesenvolupats, pot ésser utilitzada fins i tot de forma intensiva?».

De primer sembla una *boutade* però, pensant-hi una mica, un acaba agafant un greu complex de Joseph Rotblat, el físic i recent Premi Nobel, que ara ha de renegar del seu passat científic per haver estat un eficaç participant en el desenvolupament de l'armament nuclear. No vull pas dir que no calgui cultivar la robòtica (o qualsevol altre aspecte de les tecnologies de la informació), però tal vegada caldria començar a ésser conscients del que representa fer-ho.

Tal com sintetitzava Pere Duran i Farell en el mateix Congrés, en aquest segle la humanitat s'ha tornat espectacularment poderosa i en el futur immediat, la nova evolució de l'espècie (i també del planeta), depèn essencialment de nosaltres mateixos. Les tecnologies de la informació no són pas alienes a aquest fenomen. Però, com ja denunciava el mateix Duran i Farell, en el món d'avui tan dominat per la tecnologia, «la societat té la perillosa temptació d'aplicar fórmules i solucions tècniques a problemes que no són pas tècnics». Massa sovint els problemes són de tota una altra mena i exigeixen tot un altre tipus de solucions.

Una reflexió semblant la deuria experimentar, imagino, Antoni Olivé en redactar la novel·la *Qui vol el panglòs?* que va guanyar el Premi UPC de ciència-ficció de l'any 1992. La narració tracta de l'invent d'un traductor universal, el *panglòs*, en el marc d'una Barcelona del futur on, almenys en l'àmbit universitari, s'utilitzen

quatre llengües: català, castellà, anglès i àrab (emprada aquesta darrera pels nous immigrants del sud que viuen a Nou Barris i que representen una bona part de la població barcelonina). El protagonista de la història, un professor i investigador universitari, es creu, santa innocència!, que el *panglós* pot resoldre els problemes sociolingüístics d'una societat tan fragmentada lingüísticament com la que Olivé imagina pel futur proper de Barcelona. No cal dir que la realitat (la realitat imaginada a la narració, vull dir...) resulta ben diferent.

Clarament, malgrat la gran importància dels seus efectes, la tècnica no ho és tot i cal pensar també en els seus *perquès*. La narració d'Antoni Olivé transmet ben eficientment aquesta idea. Això explica que, tal com em deia fa uns mesos Francisco Alvira, catedràtic de sociologia de la Universitat Complutense de Madrid, la novel·la d'Olivé sigui avui una lectura recomanada en alguns cursos de sociologia d'aquella universitat. I ho és precisament perquè transmet amb eficàcia aquesta idea tan senzilla que Duran i Farell recordava el 14 de desembre: la societat vol aplicar fórmules i solucions tècniques a problemes que no són pas tècnics.

Les tecnologies de la informació són, simplement, una innovació tecnològica més. Una de les més potents, però en el futur de la civilització hi ha quelcom més que tecnologia. Evidentment, els especialistes en les tecnologies de la informació no som pas aliens a les conseqüències de la seva utilització. Caldria pensar-hi més sovint.

Els homes i dones anumèrics a la realitat i la ficció

L'ANY 1990 es traduïa al castellà un llibre molt interessant i prou curiós: *Innumeracy: Mathematical Illiteracy and Its Consequences* de John Allen Paulos (*El hombre anumérico: el analfabetismo matemático y sus consecuencias*, Metatemas 20, Tusquets editores, Barcelona, 1990). Tractava de la incapacitat de molta gent, fins i tot d'alguns perfectament instruits, per capir els conceptes fonamentals de nombre i atzar. El llibre és d'allò més il·lustratiu.

Per la meva desgràcia, des de fa ja molts anys tinc una certa sensibilitat, tal vegada exagerada, envers aquest tema. Hi ha molts exemples que em fan pensar que Paulos té molta raó. O al menys jo trobo molts casos que demostren això que ell anomena «anumerisme». Veiem-ne un parell d'exemples.

Fa uns dies, un accident d'un familiar m'ha portat a estar bastant temps en un hospital. Allí va caure a les meves mans un exemplar de *Lecturas*, revista que, simplement, no acostumo a freqüentar. Sense parlar del sorprenent contingut general de la revista, sí vull comentar un acudit que em va sorprendre, i molt. La il·lustració mostrava un home encara assegut al llit i amb cara d'haver dormit molt malament. Comentava a la dona la seva desgràcia, dient, més o menys: «No podia dormir i m'he posat a comptar ovelles saltant una tanca. El despertador ha sonat quan estava a cinc-centes quaranta tres mil dos-centes vuitanta tres...»

El despertador del meu cervell sí que va sonar de seguida. Com que un dia té 86.400 segons, de seguida vaig notar que el pobre home, tot i no poder dormir, era francament ràpid. Si imaginem un

BUTLLETÍ DE
L'ACIA
NÚMERO 6
HIVERN DE 1995

període de vuit hores de llit, el comptar ocupa un total de 28.800 segons, i és prou lògic pensar que li costés dormir si es va posar a comptar de forma que, pràcticament, comptés 19 ovelles cada segon. Com si les pobres ovelles anessin en cotxes de formula 1. És clar que amb tot l'enrenou dels motors no li arribava la son...

Hi ha un altre cas, menys recent, que pot servir per mostrar un altre exemple d'aquest ús barroer dels nombres grans. Recordo que un dia al matí, anant a la FIB, escoltava la radio del cotxe.

El dia abans havia mort la Lola Flores i les notícies de la ràdio, a les vuit del matí, em van assabentar que la capella ardent, instal·lada a les quatre de la tarda del dia anterior, havia estat visitada ja per més de cinc-centes mil persones.

El meu detector d'«anumerisme» es va tornar a posar en marxa.

En les setze hores passades des de les 4 de la tarda a les vuit del matí de l'endemà següent, hi havia només 57.600 segons. Més o menys com si els pobres visitants del *corpore insepulto* de la Lola Flores haguessin desfilat corrent davant del fèretre per assolir la velocitat gens fàcil d'uns 10 visitants cada segon. Cal dir que em va semblar una falta de respecte per a la morta... o un sorprenent exemple d'«anumerisme». Un dels molts que es podrien explicar i que tots, més o menys, podem detectar no poques vegades.

A la ciència-ficció també se'n poden trobar uns quants d'aquests casos flagrants d'«anumerisme». És cert que resulta més fàcil trobar-los al cinema que no pas a la literatura, ja que els lectors de ciència-ficció són una mica saberuts i no acostumen a perdonar les espifiades ridícules. Tot i que no cal amagar que n'hi ha: a la primera edició en anglès de *Mon anell*, de Larry Niven, es narra un viatge d'avió amb observacions de la sortida del sol que només són possibles si la rotació de la Terra fora la inversa de la real... les queixes dels lectors que se'n van adonar, van forçar una nova edició amb l'error corregit.

Però sovint, com deia, és al cinema, on les coses passen molt de pressa i sovint no hi ha temps de reflexionar, on es poden trobar les espifiades més divertides. Tot i que no sempre són fàcils de detectar. Van ésser Jordi José i Manel Moreno, amb el seu curs sobre Física i ciència-ficció, ara ja convertit en un llibre de gran interès, els que em van fer adonar d'alguns exemples prou distingits que afegeixen l'analfabetisme físic al numèric. Vull dir disbarats de la mena dels

que van fer que un pel·lícula anomenada *Star Wars* es convertís a casa nostra, per obra i gràcia d'un ignorant crònic, en una molt més dilatada *Guerra de Galàxies*.

Un cas divertit és el de la pel·lícula *Superman*. José i Moreno detecten un bon exemple de l'excel·lent tecnologia de Krypton i fins i tot de les capacitats predictives de la seva ciència. A la pel·lícula se'ns diu que el jove Kal-El, que ha d'esdevenir Superman en arribar a la Terra, viatja tres anys travessant ni més ni menys que sis galàxies. José i Moreno, a partir de l'estimació de la separació característica entre galàxies, dedueixen que Krypton està a uns 1023 metres de la Terra i que el viatge, que ha durat tres anys per Kal-El, representa uns 10 milions d'anys a la Terra.

És a dir, (i això ja és de la meua collita...) quan Jor-El, el super-savi pare de Superman, envia el seu fill a la Terra, va demostrar molt més que una gran punteria i una excel·lent tecnologia de navegació guiada travessant l'espai intergalàctic. Va demostrar també la gran capacitat predictiva de la ciència de Krypton (fins i tot de l'antropologia i la sociologia) per saber que, en 10 milions d'anys a la Terra, uns primats evolucionats arribarien a construir una civilització prou adient perquè el jove Kal-El es dediqués a defensar l'*american way of life* a Smallville i Metropolis. Fa una mica d'enveja, tot val a dir-ho.

Però, ben pensat, què li hagués costat al guionista callar aquest detall absurd, imaginar que Krypton podia estar a la nostra mateixa galàxia o, si més no, consultar amb algú dels qui, com jo, patim de *detectionitis aguda* de l'«anumerisme»?

Com aquest, tot i que sovint més centrats en la física que en l'aritmètica, hi ha molts més exemples al llibre *Física i ciència-ficció* de Jordi José i Manel Moreno. I no és l'única font...

Un dels exemples més divertits i absurds va néixer amb la Bíblia. Ara que discutim quina és l'edat de l'univers perquè sembla que s'han trobat estels que podrien ésser més vells que l'univers, resulta bo recordar que no sempre hem tingut tant de dubtes. Al segle XVII teníem més seguretats...

Sempre recordo la bona aritmètica de l'arquebisbe James Ussher, del Trinity College de Dublín. Amb bona voluntat, la Bíblia, i antics textos i calendaris dels hebreus, va deduir, l'any 1650, que Déu havia creat cels i Terra la tarda del dissabte 22 d'octubre de l'any

4004 abans de Crist. El mètode utilitzava la Bíblia que recull, entre moltes més coses, el pas de cada generació i l'edat en morir dels personatges més destacats. Val a dir que l'estimació va semblar molt més acurada que la del seu contemporani John Lightfoot de la Universitat de Cambridge qui, amb el mateix procediment, situava l'inici de la Creació al mes de setembre de l'any 3928 abans de Crist. Tal vegada el mètode i les fons no eren precisament els més adients... Tot i que l'aritmètica pogués ésser correcta...

Això de les matemàtiques sempre ha estat un bon embolic...

Déu i la immortalitat computeritzada

A *La física de la immortalitat* (1994), Frank J. Tipler, un físic respectable especialitzat en la teoria relativista de l'espai-temps, planteja la teoria del *punt omega*, una hipòtesi que Tipler proclama comprovable científicament i que, en les seves pròpies paraules: «proposa l'existència d'un Déu omnipotent, omniscient i omnipresent, que en un futur llunyà ens ressuscitarà a tots perquè visquem eternament a un lloc que, bàsicament, coincideix en allò fonamental amb el Cel jueu-cristià». Quasi res.

El llibre resulta del tot sorprenent, sobretot per la seva pretensió de seriositat científica que es tradueix en un llarg «Apèndix científic» final amb més de cent cinquanta pàgines amb allò que el mateix autor anomena «complexitats tècniques supèrflues». Però alguns lectors ja no ens sorprenem d'aquest interès mostrat recentment per alguns físics i divulgadors científics per aconseguir fer intervenir en el debat científic les preconcepcions de certes cultures religioses, sovint les més poderoses del concert mundial.

Des de fa uns anys, físics amb prou fama de bons divulgadors científics com són el mateix Tipler, John D. Barrow o Paul Davies, semblen força ocupats en un curiós intent que mena bàsicament a donar la raó a la Bíblia. Tot i que el de Tipler és el més recent, hi ha d'altres llibres populars que formen el curiós empedrat d'aquest sorprenent camí. Bons exemples són: *Déu i la nova física* (1983) de Paul Davies, o *El principi antròpic cosmològic* (1986) de John D. Barrow i Frank J. Tipler.

El que resulta més curiós és que, per evitar mals pensaments,

BUTLLETÍ DE
L'ACIA
NÚMERO 7
PRIMAVERA DE 1996

aquests autors comencen per assegurar la seva condició d'ateus o, si més no, d'haver-ho estat quan van començar la seva carrera com a físics. Així ho recorda, per exemple, Tipler en el seu darrer llibre. I, també si m'he de fiar de la meua experiència personal, he de dir que Barrow no semblava particularment devot quan el vaig conèixer durant el curs de doctorat sobre *L'home i l'univers* que la UIMP va organitzar a Sevilla el setembre de 1994 i on tots dos vàrem intervenir dictant un parell de conferències i participant en alguns debats.

Però val a dir que, malgrat explícites professions d'ateisme original, les aparences, com el cotó, no enganyen i tal vegada és cert que s'atrapa abans un possible mentider que un coix: el llibre de Tipler està dedicat als avis de la seva dona, polonesos assassinats pels nazis l'any 1940 i que, segons Tipler, creien en la «resurrecció final», aquesta que ara Tipler sembla prometre amb l'ajut d'una esbiaixada visió de la física i dels seus interessos.

De forma paral·lela a com, segles endarrere, els escolàstics van avançar en el coneixement de les lleis de la lògica en tractar problemes que avui ens semblen, tot simplement, ridículs (quin és el sexe dels àngels?, quants àngels poden ballar sobre la punta d'una agulla?, etc.), els nous físics-escolàstics d'avui fan servir la parafernàlia matematitzada de la nova física per abordar problemes que, espero, els segles que han de venir acabaran veient tan ridículs com avui ens semblen alguns dels que van preocupar els escolàstics de l'Edat Mitjana.

Per refrescar una mica les idees recordaré aquí que el principi antròpic en la seva formulació dèbil ve a dir que: «allò que ens és factible observar està delimitat per les condicions necessàries de la nostra presència com a observadors». El que en aquesta formulació sembla una tautologia es converteix en voluntarisme del bo en el principi antròpic fort: «l'univers ha d'ésser tal que admeti en el seu si la creació d'observadors». És a dir, s'afirma que l'univers *Intelligència Ficció* ha estat creat i explícitament pensat per a ésser habitat i, per tant, les lleis de la física i les condicions inicials del Big Bang són de tal mena que han estat disposades precisament de forma que s'asseguri l'aparició d'organismes vius i, molt possiblement, de la intel·ligència.

El problema és esbrinar qui és aquest *algú* que ha disposat tal

tipus d'univers. Aquest mateix univers que, a judici dels autors esmentats, sembla justificar la nostra existència i el nostre futur.

I a satisfer aquesta inquietud ve a fer cap la resposta que ofereix Tipler amb la teoria del *punt omega*: el futur de l'univers permetrà l'aparició d'un Déu omnipotent, omniscient i omnipresent que, en un curiós bucle temporal, podria fins i tot ésser el responsable de la creació de l'univers i, a més, ésser capaç de ressuscitar-nos a tots en arribar el final dels temps que és, en definitiva, la denominació bíblica per a la fi de l'univers ja sia en un *Big Crunch* o en la dispersió entròpica definitiva.

La teoria del *punt omega* de Tipler ve, en resum, a utilitzar l'ajut i la credibilitat de que avui gaudeix la ciència, per a una idea que el jesuïta francès Teilhard de Chardin va expressar amb molta més poesia i en un to què ha estat qualificat de «cosmo-místic» en *El fenomen humà* (redactat entre 1938 i 1940), l'obra pòstuma i més coneguda de Teilhard a la qual, ara, Tipler sembla haver-hi posat la música de la ciència física.

No és pas culpa meva si la idea sembla de ciència-ficció. Tot i que la ciència-ficció mai sembla haver anat tan lluny en la seva voluntat utòpica. Els déus-esdevinguts que la ciència-ficció imagina són quasi sempre déus personals (així *resulten* més en una trama novel·lada...) com el Paul Atreides del *Dune* de Frank Herbert, o el Sumner Kagan del *Radix* d'A.A. Attanasio, per citar només dos exemples definitius.

Però el que més volia destacar d'aquesta curiosa obra *científica* de Tipler és el seu recurs a la informàtica quan ens diu que la tan pregonada resurrecció dels morts prendrà la forma de programes d'ordinador ja que, segons Tipler: «cal considerar la persona com un cas particular (però molt complex) d'un programa d'ordinador». Resulta curiosa la lectura del segon capítol del llibre de Tipler i la seva reivindicació de futures màquines intel·ligents que ens han de permetre abastar i fins i tot controlar tot l'univers. De segur que en Ton Sales, que fa uns mesos ens parlava de la consciència de la intel·ligència artificial, hi podria dir també la seva.

Amb independència del judici que ens pugui merèixer l'arriscat intent i els discutibles resultats de Frank Tipler, val a dir que la idea de personalitats humanes informatitzades sí que ja formava part del patrimoni de la ciència-ficció una intel·ligència artificial

amb la personalitat d'Albert Einstein.

La idea de personalitats famoses reproduïdes amb tècniques d'intel·ligència artificial també s'ha utilitzat després en una curiosa modalitat de debat filosòfic entre dos personatges diversos i oposats. Robert Silverberg va començar quan enfrontà Sòcrates amb Pizarro a *Enter a Soldier. Later: Enter Another* que va ésser premi Hugo l'any 1990. Després, a *Time Gate* també publicat l'any 1989 sota els auspicis del mateix Silverberg, altres autors *ressusciten* a la manera de Tipler d'altres personatges de la història com Ciceró i Bakunin, Voltaire i Joana d'Arc o d'altres. Una diversió especulativa que ens humanitza el *punt omega* de Tipler i ens l'apropa al segle XXII tal com ho va imaginar Silverberg. Privilegis de la ficció que, tot val a dir-ho, els avis de la dona de Tipler segurament agrairien...

Robots de ciència-ficció

BUTLLETÍ DE
L'ACIA
NÚMERO 8
ESTIU DE 1996

EL robot ha estat sempre un tema molt important a la ciència-ficció. El terme *robot*, com ja es conegut, neix de la mandra del traductor a l'anglès de *R.U.R* (1931), la clàssica obra de teatre de Karel Capek. Simplement va deixar sense traduir la paraula *robota*, que ve a significar treballs forçats i que Capek assignava a les repliques mecàniques dels treballadors humans. Després, ha estat un autor tan conegut com Isaac Asimov qui s'ha encarregat de reivindicar la invenció i la denominació d'un camp d'estudi com és ara l'actual *robòtica*. Però no cal enganyar-se. A la ciència-ficció els robots componen una temàtica que arrenca molt abans del que ho pugui fer la recerca tecnològica i l'aplicació industrial. El seu origen rau, bàsicament, en dues fonts complementàries:

1. les llegendes i mites sobre la creació per part dels humans d'altres intel·ligències i éssers autònoms (gòlem, homuncle, el monstre de Frankenstein etc.), i
2. la lògica i esperada evolució dels mecanismes mecànics que constitueixen els autòmats.

Si el rabí de Praga crea el seu gòlem amb fang i el controla amb una paraula màgica, el segle XX ha de recórrer a una nova forma tecnològica per crear els seus esclaus animats. I la novetat dels autòmats amb la seva capacitat de moviment autònom (una veritable sorpresa pels humans de fa només dos segles...) serà un bon estímul.

Sovint, en els primers anys de la història de la ciència-ficció, el robot és també una figura al·legòrica del maquinisme. Com a tal és utilitzada per criticar la imatge d'una societat tecnificada i

controlada per les *màquines*, tota mena de màquines. Una invenció especulativa al servei de la ideologia dels *luddites*. De fet, fins pels voltants de 1940, la figura del robot a la ciència-ficció és majoritàriament negativa, presentada com a un perill (seguint l'esquema del mite faustià) i considerada, en general, com una creació humana que escapa o pot escapar al control dels seus creadors.

D'altra banda, en un sentit que sembla completament oposat, també és una característica repetida la presentació de la imatge del robot com un possible nou pas en l'escala evolutiva, l'espècie que ha de substituir la humanitat en el domini del planeta. Tot i que això no s'aparta pas massa de la imatge del robot com un perill per a la humanitat a la qual ve, ara com a mal menor, a substituir.

Caldrà esperar uns anys perquè sorgeixi una altra utilització temàtica recurrent de la figura del robot a la ciència-ficció. Només quan la figura del robot perdi la seva aura de perillositat, es farà possible utilitzar-la per analitzar el grau d'*humanitat* d'un robot i, en definitiva, preguntar-se per allò que significa ésser humà. Aquest serà, generalment, el tema central dels robots amb aparença humana anomenats andròides.

A hores d'ara, no sempre resulta fàcil separar les narracions de ciència-ficció que parlen exclusivament de robots d'aquelles que, tot i utilitzant clarament el terme robot, fan referència en realitat al que més aviat és un androide de construcció biològica o bé un ordinador o, tot simplement, un autòmat.

En un conegut text d'introducció a la intel·ligència artificial, Charniak i McDermott indiquen explícitament que els robots no són més que «intelligent computers that act in the world», i proposen un camp de treball per a la robòtica centrat en la planificació de decisions a partir de les informacions rebudes pels sensors del robot. A partir d'aquesta planificació, el robot ha de posar després en pràctica un determinat pla d'acció amb l'ajut dels efectors adequats. Tanmateix aquesta caracterització no deixa de reconèixer que un robot és, en teoria, un ordinador intel·ligent que actua en el món.

La confusió amb els autòmats apareix perquè la robòtica, en la seva aplicació industrial actual, ve a ésser una evolució directa de l'enginyeria mecànica i l'automatització. La majoria de robots

industrials que es fan avui en dia són encara poca cosa més que màquines automatitzades (autòmats) més o menys sofisticades per la riquesa del seu programa. Hi ha encara greus problemes tècnics a resoldre tant en els equips sensors i la interpretació de les seves dades (el problema del reconeixement de formes, per exemple) com en el de l'elaboració dels plans d'acció *intelligents* per a l'activitat del robot.

Per tant, al marge de la recerca capdavantera, és la imatge del braç mecànic automatitzat allò que ha configurat el robot present en la realitat industrial, quasi amb independència de la sofisticació del seu moviment. Tanmateix, per bé que aquesta és la realitat tecnològica percebuda, no hi ha pas tantes limitacions en la imatge del robot en la ciència-ficció.

En la literatura del gènere ha estat fàcil de veure el robot simplement com «un artefacte mòbil, fet de metall, que sovint pot pensar per si mateix». El fet que tingui o no forma humana és prou irrellevant tot i que pugui ésser un costum molt generalitzat. Res en la caracterització dels robots que s'han donat fins ara, ens fa suposar que hagin de tenir una forma semblant a la humana. Només quan aquesta forma és clarament humana i, a més, hi ha una aparença humana total (formes, pell de recobriment, simulació d'orinar i excretar etc.) i es pot produir confusió, hom parla més correctament d'andrides. Sovint és l'enginyeria genètica i no pas la robòtica la que té més a dir en aquest tema. Així passa, per exemple, amb els *replicants* que imaginà Philip K. Dick i portà al cinema Ridley Scott a *Blade Runner*.

Després d'uns primers anys amb uns robots amenaçadors i portadors de perills, la imatge dels robots a la ciència-ficció queda fixada de forma pràcticament inamovible a partir de l'obra d'Isaac Asimov i la formulació de les tres *lleis de la robòtica*. Aparegudes amb *Jo, robot* (anys quaranta), les lleis de la robòtica, veritables normes de comportament moral, regulen l'actuació dels robots i aconseguen invertir el seu paper: de perill passen a convertir-se en ajudants.

Les tres primeres lleis, formulades als anys quaranta, indiquen explícitament que:

1. Un robot no pot causar mai cap mal a un ésser humà o, per inacció seva, deixar que li passi res de mal.

2. Un robot ha d'obeir les ordres que li donin els éssers humans, fora dels casos en què aquestes ordres entrin en conflicte amb la *primera llei*.
3. Un robot ha de protegir la seva existència, sempre que això no signifiqui entrar en conflicte amb la *primera i segona lleis*.

Les Tres Lleis de la Robòtica d'Asimov es configuren com a normes absolutes d'una ètica robòtica. Aquesta ètica té com a efecte principal eliminar la possibilitat d'un robot rebel, agressiu o perjudicial per a l'espècie humana. Les *lleis de la robòtica* obren la possibilitat d'una confiança absoluta envers els robots i d'una actitud de col·laboració entre els robots i la humanitat que els ha construït.

L'aparició d'una *lleï zero de la robòtica* en les darreres novel·les de robots d'Isaac Asimov (anys vuitanta) no ha tingut encara conseqüències directes en la resta de la ciència-ficció. No sembla arriscat afirmar que segurament no les tindrà. La *lleï zero de la robòtica* resulta molts menys pragmàtica que les anteriors *tres lleis*, en estendre la protecció de les *lleis de la robòtica* a un col·lectiu prou imprecís (la humanitat) en substitució d'un individu concret (un ésser humà). L'enunciat de la *lleï zero* és: «Un robot no pot causar mai cap mal a la humanitat o, per inacció seva, deixar que li passi res de mal».

La influència de les tres primeres lleis d'Asimov ha estat enorme i la majoria d'autors de la ciència-ficció han acceptat implícitament o explícitament les *lleis asimovianes de la robòtica*. Com a conseqüència, la major part de la ciència-ficció a partir dels anys quaranta i cinquanta ha difós una imatge positiva i optimista de la possibilitat que representen els robots. Tot i que, malgrat la gran influència d'Asimov, continua vigent la vella por en el futur excessivament mecanitzat o informatitzat com fa palès la tesi central de la popular sèrie cinematogràfica dels *Terminator*.

En qualsevol cas, a la ciència-ficció escrita, l'obra d'Asimov sobre robots, molt completa i influent, altera la visió dels robots, al mateix temps que, en certa manera, quasi n'impedeix pràcticament qualsevol altre desenvolupament alternatiu.

La principal és la del polonès Stanislaw Lem, amb una visió irònica d'un món robotitzat, vist amb la tècnica literària de la *faula*

per exposar especulacions generalment de caire filosòfic.

Tot i que hi ha hagut abans altres narracions sobre robots extra-terrestres, cal destacar l'obra recent de Gregory Benford i la seva anàlisi de la interacció entre les intel·ligències d'origen mecànic i aquelles d'origen orgànic en l'àmbit general de tota la galàxia. És, possiblement, l'única opció especulativa de gran volada alternativa a la d'Asimov i especialistes coneguts (com Marvin Minsky, per exemple) no han deixat de prestar-hi atenció.

Repetim-ho: el robot ha estat sempre un tema molt important a la ciència-ficció. I fins i tot les visions eminentment lúdiques com les de C3PO i R2D2 a *Star Wars* han ajudat a la seva popularització. Ara només manca que la tecnologia ho arribi a fer realitat.

Cíborgs: organismes cibernètics

BUTLLETÍ DE
L'ACIA
NÚMERO 9
TARDOR DE 1996

ELS robots són figures temàtiques de les quals la majoria del públic en té una idea sovint prou clara. En particular, els robots industrials ja són una realitat en el món d'avui i la seva presència, conjuntament amb la imatge dels robots de ficció, fa que robot sigui una paraula coneguda pràcticament per tothom.

No passa el mateix amb els *cyborgs*, (paraula composta de CYB [CYBernetica] i ORG [ORGanisme]), els organismes cibernètics. Possiblement la combinació d'especialitats (robòtica i mèdica) que suposa el cíborg, i també la menor espectacularitat de les realitzacions de la tecnologia actual, fa que cíborg sigui un terme menys conegut. És fàcil constatar que, mentre robot forma part del llenguatge popular habitual, no succeeix el mateix amb cíborg.

Cal veure la diferència entre robots, andròides i cíborgs. El robot és clarament una màquina, i l'andròide-robòtic és també una màquina que, per la seva aparença humana, pot semblar orgànica encara que no ho és en absolut. En l'altre extrem, l'andròide-biològic o el clon són organismes biològics complets i sense parts mecàniques. L'única diferència entre els organismes biològics *naturals* i l'andròide-biològic és la seva obtenció. L'organisme animal ha estat obtingut per un llarg procés evolutiu que considerem *natural*, mentre que l'andròide-biològic és una creació humana, una obra de l'enginyeria biològica o genètica.

Entre aquest dos pols oposats del robot (tot màquina) i l'andròide-biològic o clon (tot organisme) hi ha el cíborg. El cíborg és una construcció híbrida, meitat organisme biològic, meitat màquina construïda i dissenyada pels humans.

Aquesta col·laboració màquina-organisme, pot ésser contempla-

da des de diferents perspectives. Aquestes depenen essencialment de la proporció entre la part màquina i la part orgànica en la composició del cïborg.

D'una banda, cal pensar en les màquines de gran complexitat, mida i volum que inclouen en la seva composició algun element orgànic. Un exemple típic en la ciència-ficció el formen les grans naus espacials que disposen d'un cervell humà com a element regulador i director. En aquest cas podríem dir que el cïborg es forma amb una pròtesi orgànica que serveix per completar una entitat que és, en la seva major part, mecànica i artificial.

Cal constatar com a curiositat el fet que, quan la ciència-ficció imaginava una estructura complexa a controlar (una nau de l'espai, una gran ciutat...), expressava implícitament l'opinió de que mai la intel·ligència artificial arribaria a ser capaç d'assolir la capacitat per a gestionar entitats complexes. Per això es pensava que sempre caldria una ment humana com a element regulador. Cal dir que aquest era un punt de vista clarament anterior (des del punt de vista cronològic) a l'existència de la mateixa intel·ligència artificial com a camp d'estudi científic seriós.

Una altra possibilitat, l'única que avui resulta possible en alguns casos de la pràctica mèdica, és la d'un organisme biològic que, per una raó o altra, completa la seva funcionalitat amb una part mecànica. D'això se'n diu, simplement, una pròtesi.

Convé pensar que el veritable cïborg apareix quan aquesta pròtesi afecta alguna de les capacitats intel·lectuals de l'organisme: visió, raonament, coneixement, etc. Així no s'acostuma a anomenar cïborg un humà amb una pròtesi mecànica en els seus ossos, però la denominació passaria a ésser correcta si aquesta pròtesi li servís per veure, pensar o disposar de més dades.

Cal indicar que aquesta caracterització que acabem de fer no és prou general. De fet alguns estudiosos consideren que qualsevol pròtesi mèdica (fins i tot les que tenen només funcionalitats mecàniques) permet la denominació de cïborg. I així, tot aquell amb una pròtesi als ossos o, fins i tot els operats de cataractes amb un cristallí artificial podrien ésser considerats cïborgs, una consideració potser excessiva.

De fet, la ciència-ficció ha fet servir tota mena de cïborgs. Des dels cervells humans sense cos dels primers anys, a les naus es-

pacials governades per cervells humans o animals. En els darrers anys és molt comuna la idea dels *xips d'implantació* cerebral que permeten als humans completar la seva potencialitat intel·lectual amb nous coneixements, noves possibilitats de comunicació i, de vegades, noves formes de raonar.

La fama d'ésser el primer a tractar aquest tema l'ha assolit William Gibson a *Neuromancer* (1983), tot i que Norman Spinrad fa servir un *sensor* de característiques semblant a una novel·la anterior *Riding the Thorch* (1974). Hi ha exemples extrems d'aquesta utilització, com el que fa servir George Alec Effinger a *When Gravity Fails* (1986), on un personatge es *connecta* un xip amb la personalitat de James Bond abans de començar a fer certs disbarats. Les tres han estat publicades en castellà a casa nostra, tot i que la primera, ben excepcionalment, també ho ha estat en català.

Aquesta característica del cibernètic com a resultat d'una tecnologia híbrida on intervé un important component mèdic, és prou evident quan un estudiós de la ciència ficció com John J. Pierce analitza els «grans temes de la ciència ficció». Pierce comenta algunes obres sobre cibernètics (poques per cert) en diferents capítols de la seva obra. Però on més tracta de cibernètics és, precisament, a l'apartat *Milestones in medicine* dins del capítol *Supermen and Other Mutations*.

Convé de dir aquí que la inclusió dels cibernètics en un apartat dedicat als *superhomes* és possible per la imatge d'alguns cibernètics de la televisió nord-americana. Es tracta, en concret, de les sèries *The Six Million Dollar Man* (1973-78) i *The Bionic Woman* (1976-78) que foren molt famoses en aquell país. En els dos casos, els humans, reforçats amb complements i pròtesis robòtiques, mostren una força física i una resistència per damunt del normal. Això justificaria la inclusió dels cibernètics entre els superhomes com ho fa Pierce.

Val a dir que el terme *bionètic* (*bionic*) és també una paraula composta. Es tracta d'un mot d'argot inventat pel món dels mitjans audiovisuals, en concret per la televisió. Es compon precisament de BIO (*BIOLògic*) i de NIC (*electròNIC*).

A partir de l'èxit d'aquestes produccions televisives, es fa servir habitualment el terme *bionètica* (*bionics*) per fer referència a la nova tecnologia, una barreja de robòtica i medicina, que està en l'origen dels cibernètics. Pierce ho fa així i també denuncia l'aspecte de

superhomes dels protagonistes de les series de televisió. Aquesta característica va fer que «bionics must have seemed a pretty stupid idea to intelligent viewers», tal com diu Pierce. Ell mateix caracteritza la biònica simplement com la hibridació d'humans i màquines. Per aquesta raó pot posar com a exemples fins i tot els marcapassos, els aparells de diàlisi renal, i els ossos i òrgans artificials.

Però hi ha altres possibilitats d'aplicació, i un bon exemple són les perspectives d'utilitzar sistemes computeritzats per permetre caminar als paraplàtics, fent un *bypass* en les seves medulles espinals paralitzades.

També, en aquest sentit de l'experimentació i la pràctica mèdiques, cal parlar dels experiments per a proporcionar visió artificial als cecs. Ho fa Brian Stableford en el seu article sobre cíborgs a «The Science in Science Fiction», editat per Peter Nicholls l'any 1983. Stableford utilitza com a exemples tant les pròtesis de membres artificials com, molt més encertadament, els experiments del College of Medicine de la University of Utah per permetre un determinat grau de visió artificial a un cec. Cal destacar d'aquest experiment la implantació permanent d'uns elèctrodes en el cervell, quelcom que resultarà un component central de la línia *cyberpunk* a la ciència-ficció de la darrera dècada. Segons indica Stableford en parlar del pacient cec, «through stimulation of the array he has identified lines scanned by a TV camera». I cal recordar que aquest experiment es feia l'any 1977.

Un altre exemple interessant d'aquestes pròtesis i aparells connectats als humans amb funcionalitats mèdiques, el dona Arthur C. Clarke a la seva novel·la «The Fountains of Paradise» (1979). En aquesta narració, Clarke fa servir un *cora* (*coronary alarm*). És un aparell que avisa d'un imminent infart o atac de cor, una veritable troballa des del punt de vista mèdic. Perquè, de fet, tal i com diu Pierce «the long range implications of bionics, including cyborgs, remain within the realm of science fiction, as do those of such other developing medical technologies as organ transplants».

Però, de mica en mica es van fent realitat.

Breus apunts sobre la història de la intel·ligència artificial

SEGONS diu Pamela McCorduck, probablement la primera historiadora de la intel·ligència artificial: «la nostra història és plena d'intents –estúpids, fantasiosos, còmics, honestos, llegendaris i reals– per obtenir intel·ligències artificials, per reproduir allò que som nosaltres en essència». Molts d'aquests intents pertanyen més aviat als precedents de la ciència-ficció que no pas als d'una disciplina científica i tecnològica com la intel·ligència artificial. Fins i tot en textos de voluntat no especulativa es parla de *precedents* per referir-se als autòmats mecànics, els robots de Karel Capek i d'altres.

BUTLLETÍ DE
L'ACIA
NÚMERO 9
TARDOR DE 1996

El precedent dels autòmats

És ben cert que moltes vegades la intel·ligència s'ha associat als aparells mecànics complexos, com és el cas dels autòmats. I, evidentment molt abans de que sorgís la intel·ligència artificial com una disciplina autònoma, hi va haver tota una sèrie de consideracions quasi filosòfiques sobre la possibilitat de reproduir l'ésser humà mitjançant màquines.

Un primer pas fonamental, en l'aspecte cultural, s'encetà amb la consideració de Descartes sobre *l'animal-màquina*. És a dir, la creença segons la qual tots els éssers vius (amb l'excepció de l'ésser humà, segons Descartes) són explicables com a simples mecanismes. Lògicament molt aviat es va eliminar fins i tot la restricció que feia referència a l'ésser humà, i Le Mettrie ja va proposar, l'any 1747, a *L'homme machine*, que també l'ésser humà

i el seu comportament intel·ligent es podien explicar per mitjans exclusivament *mecànics*.

Un exemple dels primers automatismes que intentaven de duplicar alguns dels comportaments o habilitats humanes o animals són el flautista de Jacques de Vaucanson (1737), que movia els dits per fer sonar una melodia o l'ànec capaç de nedar, moure les ales, menjar i expulsar excrements simulats (1738). Fins i tot cal esmentar aquí l'autòmat per a jugar el final d'escacs de torre i rei contra rei que construï, l'any 1912, l'espanyol Torres Quevedo. D'altra banda, l'any 1929 es presentava a França el gos Philidog que seguia el raig lluminós d'una llanterna i bordava si la intensitat lluminosa era excessiva.

Un altre precedent il·lustre: la formalització del raonament

Una segona línia de precedents de la intel·ligència artificial rau en els intents d'automatitzar el raonament i, per tant, d'obtenir-ne una formalització. Es cita sovint en aquest punt al mallorquí Ramon Llull i la seva *Ars Magna*, i també l'intent de Leibnitz per trobar una «àlgebra universal», com a antecessors dels sistemes formals i de la lògica matemàtica que tan bon paper juguen en la moderna intel·ligència artificial.

Els estudis matemàtics de Russell i Hilbert de començaments de segle permeten per primera vegada reduir el raonament (o un cert tipus de raonament) a la manipulació abstracta de cadenes de símbols, idea de gran fecunditat en els mecanismes de la inferència simbòlica de la intel·ligència artificial i també en els sistemes de representació del coneixement.

La cibernètica de Norbert Wiener

En els primers anys de la informàtica resultava habitual parlar de *cervells electrònics* i, de fet, aquest era un dels objectius llunyans que resultaven més del gust de pioners com Von Neumann. Més solidesa han tingut les idees que provenien de la cibernètica. La nova visió, fruit de la inspiració de Norbert Wiener, quedà publicada a partir de l'any 1948 en el seu famós llibre *Cybernetics* i, més endavant, el mateix Wiener va analitzar fins i tot les relacions de la

cibernètica amb la societat.

Cibernètica és un terme que ja havia estat utilitzat l'any 1834 pel francès Ampère, però va ésser redefinit per Wiener com el camp de la teoria del control i la comunicació, tant en les màquines com en els animals. En paral·lel a la construcció dels primers ordinadors electrònics, la cibernetica introduí nous conceptes com els de la retroalimentació (*feedback*), el control i els sistemes autoorganitzats. El caire multidisciplinar de la cibernetica és visible en els molts elements que intervingueren en el seu naixement com la fisiologia neuronal, la teoria de la informació de Shannon, la lògica matemàtica i també la nova tecnologia informàtica dels primers ordinadors. Aquesta voluntat tan globalitzadora es farà fins i tot evident en els intents d'acostar la nova panacea cibernetica a qualsevol camp de l'activitat humana. Així ho palesen obres amb títols tan significatius com *Cybernetics and Management* de Stafford Beer, que té una primera edició datada el 1959.

Els inicis formals de la intel·ligència artificial

A partir del famós article d'Alan Turing «Computer Machinery and Intelligence» (1950) s'estableix el *test de Turing* com a forma de determinar el caràcter intel·ligent o no del comportament d'una màquina.

El test parteix del joc on un interrogador ha de descobrir el sexe de dos interlocutors A i B situats en un altra habitació, tenint en compte que, encara que tots dos diuen ésser dones, són en realitat un home i una dona. En la proposta original de Turing, es tracta de substituir la dona per un ordinador, però la generalització final del test de Turing és que l'interrogador ha de descobrir qui és la màquina dels dos interlocutors, una persona i un ordinador, encara que tots dos diuen ésser persones.

I cal acomplir aquest objectiu fins i tot sabent que els interlocutors no estan obligats a dir la veritat i que, per exemple, la màquina pot decidir donar un resultat erroni en una multiplicació o dir el resultat prou temps després d'haver-lo obtingut, per enganyar l'interlocutor sobre la pròpia habilitat com a calculista.

En la hipòtesi optimista del mateix Turing, més o menys cap a l'any 2000 es podria disposar d'ordinadors prou potents per

aconseguir que un interrogador normal no tingués més del 70% de possibilitats de realitzar la identificació correcta als cinc minuts del començament de les preguntes. Val a dir que la predicció de Turing sembla ara francament optimista.

L'any 1955, Allen Newell, J.C. Shaw i Herbert Simon crearen el que possiblement fou el primer llenguatge especialitzat de la intel·ligència artificial: l'IPL-II (*Information Processing Language*). Però el nom de la nova disciplina no es fa públic fins a la conferència d'estiu de l'any 1956 en el Dartmouth College, a Hanover (New Hampshire). Allí es troben per primera vegada els quatre autors pioners i fonamentals dels primers vint anys de la intel·ligència artificial: John McCarthy, Marvin Minsky, Allen Newell i Herbert Simon, els quals creen grups d'estudi especialitzats, a diverses universitats com el MIT (Minsky), Stanford (McCarthy) i Carnegie-Mellon (Newell i Simon). A la *Dartmouth Conference*, Newell i Simon ja disposen d'un programa de proto-IA, el *Logic Theorist* que resolva problemes de recerca heurística.

Els primers anys i l'excés d'optimisme

En un primer període, que es pot situar entre 1956 i 1966, la intel·ligència artificial és, bàsicament, una activitat acadèmica que, com a tal, resulta poc coneguda fora dels cercles especialitzats. S'intenten desenvolupar els conceptes bàsics i els llenguatges especialitzats com el LISP. Les aplicacions principals són els jocs i els puzzles que es tracten com un exemple i il·lustració dels nous mètodes i conceptes quan s'apliquen a dominis reduïts, ben controlats i amb escassa complexitat.

Fites importants d'aquest primer període són l'intent del *General Problem Solver* (GPS) que Newell, Simon i Shaw inicien l'any 1957. També Rosenblat comença l'any 1958 l'estudi del tema del reconeixement de les formes amb el primer *Perceptron*, una màquina que perseguia simular la visió humana.

En general, les principals dificultats d'aquest primer període vénen d'una ambició possiblement exagerada en els objectius que es perseguïen. També cal comptar amb la dificultat d'establir els nous conceptes i amb l'efecte negatiu de les limitacions reals tant del *hardware* com del *software* disponible. S'intenta desenvolupar

mètodes generals de solució de problemes que, quan estiguin informatitzats, puguin aplicar-se a àrees molt diverses, a l'estil del GPS. Per aquesta raó, s'intenta resoldre problemes molt ambiciosos com el de la traducció automàtica o la resolució generalitzada de teoremes matemàtics.

Però no tot són fracassos en aquest primer període i, a més del *Logic Theorist* de Newell i Simon, hi ha d'altres realitzacions. L'any 1959, Galernter va escriure un programa per a resoldre problemes de geometria elemental i Slage iniciava al MIT l'automatització de la integració simbòlica amb el programa SAINT, que està en la base del futur MACSYMA. Un altre dels pocs èxits fou el programa de Samuel, presentat l'any 1962, que era capaç de jugar a dames i aprendre de l'experiència tenint en compte el seus errors i èxits passats, per a determinar el seu joc en partides posteriors.

Important, a més, en aquest període és l'aparició del llenguatge LISP, desenvolupat a principis dels anys seixanta al MIT sota la batuta de John McCarthy.

Els anys difícils

Els ambiciosos objectius que es perseguien van topar finalment amb la dificultat d'aconseguir resultats i, també, amb constatacions teòriques de la impossibilitat d'obtenir-ne en certs casos.

L'any 1966 l'informe ALPAC estableix ja les reduïdes possibilitats reals de la traducció automàtica tal com s'entenia llavors i, poc després, l'any 1968, Minsky i Papert estableixen els límits teòrics del *Preceptron* que havia perseguit Rosenblat. Les altes expectatives que havia despertat la intel·ligència artificial i els escassos resultats van provocar un període de desànim, però també de rectificació.

Malgrat tot, alguns autors varen tenir èxits puntuals quan el domini en que plantejaven els seus problemes era més limitat. Així l'any 1964 Bobrow feia la seva tesi doctoral amb el programa STUDENT, que resolva problemes d'àlgebra. També la universitat de Stanford iniciava l'any 1965 la recerca sobre els sistemes experts en el programa *Heuristic Programming Project*.

Menció destacada mereix el programa *ELIZA* (o DOCTOR) de Weizenbaum de l'any 1966. Es tracta d'un programa interactiu que simulava les respostes d'un psiquiatre dialogant amb el seu pacient.

A més d'una persona li va semblar que el programa podia fins i tot superar el test de Turing i, encara més, que podia actuar com a psicòleg. Però la realitat era que, simplement, utilitzava trucs de tipus sintàctics i, tal vegada, més que un exemple d'intel·ligència artificial resultava ésser una bona crítica als psiquiatres.

També l'any 1966, Greenblat va començar la programació d'un ordinador que jugués als escacs i, entre 1968 i 1972, es va fabricar un primer robot mòbil, SHAKEY, capaç de rebre instruccions i planejar accions intel·ligents per fer determinades tasques.

El nou plantejament dels anys setanta

A partir de 1969 comença la institucionalització de la comunitat científica que treballa en el camp de la intel·ligència artificial amb el Primer Congrés Internacional d'Intel·ligència Artificial. Poc després, l'any 1970, apareix el primer número de la revista especialitzada *Artificial Intelligence*.

Evidentment, les dificultats dels anys seixanta van obligar a replantejar els objectius a perseguir i, en lloc de cercar solucions generals per a problemes també generals, es va prestar més atenció als mètodes empírics de recollida del coneixement i es va intentar d'obtenir procediments per aplicar-los a tasques específiques.

El fet més destacat és el naixement dels *sistemes experts* (o sistemes de producció amb regles) per a tractar problemes restringits en un entorn limitat. Exemple famós ho és el sistema MYCIN per al diagnòstic i teràpia de les infeccions de la sang, desenvolupat a la Universitat de Stanford i documentat l'any 1976 per Shortliffe. També va ésser prou conegut el PROSPECTOR, per avaluar els jaciments de minerals, en particular coure i urani, documentat per Hart (1978) i Duda (1979).

Un factor important pels nostres interessos és que l'activitat dels primers anys de la intel·ligència artificial, reduïda generalment a l'àmbit acadèmic, continua conjuntament amb la fabricació dels primers prototipus experimentals desenvolupats a universitats i centres de recerca. Les aplicacions ja no són tan teòriques i, tot i mantenint l'interès per la demostració de teoremes i la resolució de problemes matemàtics, s'intenten també aplicacions més experimentals, com la planificació intel·ligent de les tasques (per a un

robot), els sistemes experts i la programació lògica. En general, tot un conjunt d'aplicacions més susceptibles d'arribar al gran públic.

En la programació lògica resideix l'evolució més destacable dels mètodes i llenguatges de la intel·ligència artificial en aquest període, amb l'aparició, l'any 1972, del llenguatge PROLOG, desenvolupat a l'Universitat de Marseille sota la direcció d'Alan Colmerauer.

L'intent de difusió industrial dels anys vuitanta

Amb l'èxit dels sistemes experts, durant els anys vuitanta comencen a aparèixer empreses i projectes especialitzats a oferir solucions comercialitzables basades en tècniques d'intel·ligència artificial. Les aplicacions es concentren en dominis acotats i es posa molt d'èmfasi sobre el coneixement del domini concret. Així és possible notar que moltes tasques tenen requeriments que poden satisfer-se amb una *shell* o esquelet de sistema expert al qual s'ha d'afegir, en cada cas, el coneixement específic relatiu a cada domini d'aplicació en particular. Això porta a la generalització de les aplicacions en les quals es comencen a utilitzar els paquets de programes i les *shells* i *toolkits* de sistemes experts.

A més de les aplicacions ja operatives dels sistemes experts, la intel·ligència artificial té molta anomenada i ressò popular a començaments dels anys vuitanta gràcies al projecte japonès de la *Cinquena Generació d'Ordinadors*. Es tracta d'un projecte conjunt de diverses empreses, impulsat des de 1979 pel Ministeri d'Indústria i Comerç Internacional del Japó, que pretenia desenvolupar una nova generació d'ordinadors adaptats a les necessitats que es preveia per a la dècada dels noranta. Aquesta nova generació basaria el seu funcionament en tècniques típiques de la intel·ligència artificial: la utilització del llenguatge natural per a dialogar amb l'ordinador, la programació en PROLOG, etc.

El projecte va servir per a estimular també altres països en la seva atenció a la intel·ligència artificial. En particular va tenir prou impacte el llibre *The Fifth Generation*, de Feigenbaum i McCorduck (1983), que venia a advertir del *perill* d'una pretesa superioritat japonesa en el futur de la informàtica mitjançant el domini de les tècniques de la intel·ligència artificial.

Balanç provisional i noves perspectives

Es pot ben dir que la intel·ligència artificial ha generat sempre unes expectatives que difícilment ha assolit en la pràctica. Tal vegada això explica atacs tan forts com el de Roger Penrose en el seu llibre *La nova ment de l'emperador*.

Les expectatives són vives i, de fet, resulta encara sorprenent que el gran públic pugui haver estat preocupat per si un ordinador, *Deep Blue*, pot guanyar a escacs a un gran jugador com Gari Kasparov. De fet, després de més de dos-cents anys d'estar acostumats al moviment mecànic, ningú no s'estranya ja que un simple i vell sis-cents pugui anar més ràpid que, posem, Karl Lewis. Tal vegada el futur ens farà arribar a pensar de les possibilitats de la intel·ligència artificial el mateix que avui ja pensem sobre el *moviment artificial*: que és imitable i fins i tot superable.

Un altre fenomen curiós dels darrers anys és el retorn a vells esquemes com el del *Perceptron* de Rosenblat, abans abandonat. Avui les noves/velles xarxes neuronals ens fan pensar en d'altres maneres de veure les coses. És fins i tot lògic que la formació matemàtica dels primers estudiosos de la intel·ligència artificial els portés a pensar que el més difícil a assolir era, per exemple, demostrar teoremes matemàtics. Ara sabem que aquesta és una tasca possible i hi ha programes que ho saben fer. També sabem ara que tasques que semblaven més elementals com el reconeixement de formes (que saben fer, per exemple, gats, gossos i humans de pocs mesos) resulta molt més difícil en l'enfocament algorímic, que ha estat tradicional. D'aquí l'esperança renascuda en les xarxes neuronals i en d'altres camins de la nova intel·ligència artificial.

En resum, la intel·ligència artificial és ja un element acceptat i introduït fins i tot en l'entorn cultural i popular dels anys noranta. És un dels signes inevitables d'un futur amb noves eines que, tot i trigar a aparèixer, encara es confia que siguin assolibles ben aviat. Malgrat Penrose...

Bibliografia

Stafford Beer. *Cybernetics and Management*. London, Unibooks, The English Universities Press Ltd., 1973.

Philippe Breton. *Historie de l'informatique*. Paris, Editions la Decouverte, 1987.

Eugene Charkiak and Drew McDermott. *Introduction to Artificial Intelligence*. Reading (Massachusetts), Addison Wesley, 1985.

John Cohen. *Human Robots in Myth and Science*. Cranbury (New Jersey), A.A. Barnes & Co., 1967.

Ramón López de Mantaras. *La intelligençia artificial: des dels orogens fins al futur*. CIENCIA, Barcelona, 1983.

Edward Feigenbaum and Julian Feldman. *Computers and Thought*. New York, McGraw-Hill, 1963.

Harry M. Geduld and Ronald Gottesman, editors. *Robots Robots Robots*. Boston, New York Graphic Society, Little, Brown and Company, 1978.

John Haugeland, editor. *Mind Design: Philosophy, Psychology, Artificial Intelligence*. Cambridge (Massachusetts), The MIT Press, 1987.

John Haugeland. *Artificial Intelligence: The Very Idea*. Cambridge (Massachusetts), A Bradford Book, The MIT Press, 1985.

Michael S. Mahoney. The history of computing in the history of technology. *ANNALS OF HISTORY OF COMPUTING*, 10(2), 1988.

Pamela McCorduck. *Machines Who Think: A Personal Inquiry into the History and Prospects of Artificial Intelligence*. San Francisco, W.H. Freeman and Company, 1979.

Javier Mochon, Ramón Aparicio, Francisco Trigueros, and Carmen Castaños. Inteligencia artificial: evolución histórica y perspectivas de futuro. In *Inteligencia artificial: conceptos, técnicas y aplicaciones*, chapter 1, pages 3–26. Mompín ed., 1987.

José Mompín, editor. *Inteligencia artificial: conceptos, técnicas y aplicaciones*. Barcelona, sèrie Mundo Electrónico, Marcombo-Boixareu editores, 1987.

Roger Penrose. *The New Emperor's Mind*. Oxford, Oxford University Press, 1989.

John von Newmann. *The Computer and the Brain*. New Haven (Conneticut), Yale University Press, 1958.

Norbert Wiener. *Cybernetics*. New York, John Wiley & Sons, 1948.

Norbert Wiener. *The Human Use of Human Beings: Cybernetics and Society*. Boston, Houghton Mifflin, 1950.

Com parlar amb els ordinadors?

BUTLLETÍ DE
L'ACIA
NÚMERO 10-11
PRIMAVERA-ESTIU DE 1997

ELS darrers anys han vist prou canvis en la forma com parlem amb els ordinadors. Tot i que sovint no veig del tot clar que el plantejament adoptat sigui ja el correcte i/o definitiu.

Cap a la meitat dels anys setanta, un grup de gent amb noves idees van desenvolupar a la Rank Xerox la interfície que avui s'ha convertit en habitual: el tipus de diàleg persona-màquina que algú anomena procediment WIMP, a partir de finestra (*windows*), icones (*icons*), ratolí (*mouse*) i menús emergents (*pop-up menu*).

Com quasi era d'esperar, un eixerit executiu de la Rank Xerox va decidir que la nova andròmina, de fet l'ordinador personal d'avui, no tenia futur. Va decidir que era millor produir en sèrie un processador de textos, i no el nou sistema d'ordinador personal amb una interfície que llavors semblava revolucionària per establir el diàleg persona-màquina.

Per sort, l'Steve Jobs d'Apple va recollir el desencisat grupet de la Rank Xerox, i el va fer treballar per desenvolupar primer el LISA i després el Macintosh. I la resta és història.

Bé, una història prou repetida en el món regit pel mercat capitalista: ha calgut esperar al Windows 3.1 (que no va funcionar bé, de veritat, fins l'any 1992) perquè allò que uns somniadors imaginaren als anys setanta, arribés al gran públic. Massa temps. Però així són les coses en el món on vivim.

Quan Tim Berners-Lee va ressuscitar l'hipertext l'any 1989 amb el seu HTML, simplement va convertir els vells somnis de Vannevar Bush en una realitat a l'abast de tots. Hi va ajudar el MOSAIC que va fer Marc Andreseen l'any 1993. Fa gairebé dos dies...

Però de fet, ja fa més de cinquanta anys, el 1945, Bush havia

imaginat *sobre paper* un primer sistema de lectura i gestió associativa i no lineal de la informació. Bush deia que allò que el futur anomenaria hipertext seguia exactament «la forma com pensem», i va batejar MEMEX el seu sistema.

El 1963, Douglas Engelbart va introduir la idea que el somni de Bush es podia fer realitat amb els ordinadors. Poc després, l'any 1967, Ted Nelson va anomenar «hipertext» al nou sistema. Ara, gràcies entre d'altres coses al ratolí (*mouse*) que va imaginar el mateix Engelbart, més de cinquanta milions de persones saben fer servir el nou sistema de llegir que Vannevar Bush considerava, i amb certesa, més proper a «la forma com pensem» que no pas la lectura lineal de què hem gaudit fins ara. N'hi diem el WEB, la teranyina mundial.

De fet, allò que tot usuari modern d'ordinadors coneix i utilitza avui ha estat una revolució, un veritable canvi de paradigma. Tot i que és lícit pensar que tal vegada no sigui el definitiu. I, de segur, és una manera d'afrontar el diàleg persona-màquina que no es correspon pas, gens ni mica, amb l'imaginari social sobre el tema.

La primera forma de tractar amb els ordinadors, la tradicional, utilitza el que hom anomena *paradigma acció-objecte*. Primer esmentem l'acció que volem que es faci, i després l'objecte o objectes afectats. Diem: «esborra fitxer», «executa programa» o «copia fitxer».

Així funcionen els vells sistemes operatius (dels que UNIX o MS-DOS en continuen essent bons exemples...) o, fins i tot, els sistemes de menús: primer seleccionem la funció a realitzar (l'acció) i després ens recordem d'on volem que es realitzi (l'objecte).

Les coses han canviat gràcies als xicots que van pensar la nova interfície, fa una vintena d'anys allà a Palo Alto, a una Rank Xerox que no els va saber comprendre.

Ara es parla d'un *paradigma objecte-acció*, que els qui han treballat amb el Mac o amb els PC amb Windows coneixen prou bé. Primer seleccionem l'objecte que en quedarà afectat, i després triem l'acció que volem s'executi. Ho fem sovint: amb el ratolí triem un fitxer i, després de determinat l'objecte, l'arrosseguem fins a la paperera, una icona que ens suggereix l'acció que pretenem: esborrar. Fem les coses exactament a l'inrevés que abans: «fitxer esborra», en seria la versió sintètica.

És, ja ho hem dit, un important canvi de paradigma, una veritable inversió dels termes. Però, també ho hem dit, no es correspon gens ni mica amb allò que durant molts anys ens esperàvem de les màquines obedients que sempre hem imaginat.

És cert que el paradigma objecte-acció està més a la vora de la realitat de com ens relacionem amb el món real. Quan vull tirar un objecte a la paperera, primer l'agafo i després el moc fins a deixar-lo caure a la paperera. D'aquí la facilitat d'aprenentatge de la nova interfície. De fet és quelcom que ja sabíem fer, el que hem fet sempre. No cal que ens ho tornin a ensenyar. La vida de cada dia ens ha servit d'escola.

Però això és així perquè, mitjançant el ratolí, estem en una mena de contacte físic amb la màquina. No és pas segur que sigui la forma com ens relacionarem amb les màquines en el futur.

En realitat, quan pensem en les màquines com a criats, ens agradaria que ens obeïssin com a criats. I als criats els manem, els hem manat sempre, amb el paradigma acció-objecte.

El paradigma objecte-acció suposa el contacte directe amb els objectes. I això, els rics sempre ho han sabut, no cal que ho fem nosaltres si ho poden fer els criats. En aquest cas els criats seran les màquines, es a dir els ordinadors.

Simplement, quan els sistemes multimèdia siguin una realitat tan quotidiana com ara ho és la interfície WIMP, voldrem tornar al paradigma acció-objecte.

A la màquina, al nostre criat del futur, li direm primer allò que volem que faci (l'acció) i després l'objecte afectat (l'objecte). Sempre ho hem fet així amb els criats: «serveix el dinar», «telefona als pares», «tanca la porta», i un llarg etcètera.

Per tant, quan aconseguim que els ordinadors escoltin i obeeixin la nostra veu, és molt possible que tornem al paradigma acció-objecte. El paradigma objecte-acció és pels criats, pels qui estan en contacte amb les coses, amb els objectes. I, ara que nosaltres encara actuem en certa forma com a criats d'unes màquines prou noves, encara el fem servir. Però és quasi segur que no voldrem fer-ho el dia de demà. Nosaltres tornarem al paradigma acció-objecte, i els ordinadors ja s'ho faran. Com sempre han fet els criats...

De fet, la ciència-ficció, que ha estat una forma prou continua i sòlida de pensar en el futur, sempre ha imaginat que les màquines

són els nostres criats, que les manem amb la veu i, que fem servir el paradigma acció-objecte. I els ordinadors són màquines. Nosaltres direm allò que volem que els ordinadors facin i ells, els nostres criats del futur, ho faran per nosaltres.

Per aquesta raó *l'homo faber* basteix màquines, per aconseguir que facin per nosaltres allò que sense elles no sabem, no podem o ens fa mandra de fer. Aconseguir per exemple que un tren vagi més de pressa i sigui més fort que un cavall, que un cotxe corri més que Carl Lewis, o que *Deep Blue* guanyi fins i tot Gari Kasparov.

El dia de demà, la ciència-ficció ens ho ha mostrat moltes vegades, voldrem aconseguir que els ordinadors responguin a la simple expressió oral de la nostra voluntat.

I, per això penso sovint que, tal vegada, el paradigma objecte-acció, per més important que ens sembli avui, té els dies comptats. *Sic transit gloria interfície...*

De totes maneres, com a Ingrid Bergman i Humphrey Bogart, «sempre ens quedarà l'hipertext»... I millor si és a París...

Idealisme i realitat tecnocientífica

TAL vegada, al butlletí d'una associació de científics com l'ACIA pugui ésser agosarat defensar l'autonomia de la tecnologia o, el que pot semblar més greu: criticar l'idealisme un xic superficial d'algunes posicions de refugi en un científisme i en un excés de teoria de vegades forçat. Però el debat, sempre es diu, pot fins i tot ésser útil... I tal vegada massa de nosaltres anem pel món cofois de la nostra autoconsideració com a gent «progre d'esquerres», una imatge que no es correspon pas massa amb l'idealisme poc realista d'alguns dels nostres prejudicis.

Cal reconèixer, d'entrada, que en el si de la societat (i possiblement també en l'ACIA) resulta evident l'existència d'una preconcepció marcadament idealista (i, al meu entendre, malauradament prou arrelada), que sovint vol veure la tecnologia com a no res més que ciència aplicada. La ciència seria una activitat noble i, en certa forma, «lliure de culpa», mentre que l'enginyeria i la tecnologia es veuen com la causa de la majoria dels mals d'una societat perillosament tecnificada com la nostra.

En poques paraules i grollerament: Einstein es veu com un sant baró, mentre que Oppenheimer és una mala bèstia. Però, quan ho pensem bé, la bomba atòmica és filla dels treballs de tots dos...

No es tracta pas de destriar qui és primer si l'ou o la gallina, la ciència o la tecnologia, ans al contrari, de percebre quina ha estat, és i pot ésser la realitat. N'hi ha d'haver prou amb un parell d'exemples per portar a qui correspongui a repensar el tema.

D'una banda és evident que la roda és un invent tecnològic prou anterior al descobriment de la teoria del fregament o, per acostar-nos més als nostres dies, que la màquina de vapor fou inventada i utilitzada ben abans de la ciència termodinàmica que

BUTLLETÍ DE
L'ACIA
NÚMERO 13
HIVERN DE 1998

n'explica el funcionament.

De fet, l'ésser humà sempre ha creat artefactes, de vegades com a aplicació de coneixements científics previs, però molt més sovint, simplement en la seva activitat d'*homo faber* que utilitza el seu enginy per a fabricar eines. Afortunadament, després, l'èxit d'un artefacte (roda o màquina de vapor) ens ha portat a estudiar el perquè del seu funcionament i ampliar tal vegada el camp del coneixement científic.

Malgrat aquesta realitat poc qüestionable que domina la major part de la història de la humanitat, un curiós predomini de l'idealisme més exagerat fa que es vulgui preferir, com a norma general, la visió d'un coneixement teòric que ve en primer lloc en el temps i del qual es desprendria, després, la possible aplicació tecnològica. De fet, no hi ha res en el conjunt de la història de la humanitat que recolzi de forma absoluta aquesta interpretació que, malgrat tot, continua essent la dominant fins i tot en un món suposadament materialista i poc idealista com el de la nostra societat actual.

Tal vegada no som, també en aquest cas, més que els evidents descendents de la cultura grega i el seu elitisme que acceptava i respectava el rol social dels pensadors teòrics i, ben al contrari, considerava que els artesans (els tècnics i enginyers de l'època), pel sol fet de dedicar-se a la seva activitat manual, no mereixien ni tan sols ésser considerats ciutadans. El fet de maleir Oppenheimer i alabar Einstein ens ve de lluny...

De fet, tot i que la ciència moderna té només uns quatre segles de vida, *ciència* és un mot prou antic. Però, lògicament, *tecnologia* no ho és pas tant. Sembla que va ésser introduït per primer cop l'any 1820 per un professor de Harvard, Jacob Bigelow. Tal vegada per això, resulta curiós constatar com, en el saber popular actual, continua sovint assignant-se a la *ciència* allò que, de fet, són resultats tecnològics.

Un exemple evident és el de la ja famosa ovella *Dolly* (1997), fruit d'una tècnica de clonatge que ha estat presentada per la premsa com un avenç precisament de la *ciència*, quan tots sabem que el coneixement científic subjacent al clonatge fa anys que era conegut. Ans al contrari, *Dolly* existeix precisament com a resultat d'assolir un nou èxit en el camp d'una tècnica concreta (no pas l'única) de la manipulació tecnològica de la bio-enginyeria. L'ovella

Dolly, el clonatge de mamífers (i el possible clonatge d'humans que se'n desprèn) és realment un resultat que pertany més a la tecnologia que no pas a la ciència pura i bàsica.

El que passa és que, probablement a les acaballes del segle XX, també es dona, i prou sovint, el cas contrari: prou vegades la tecnologia de punta ja no procedeix d'artefactes senzills com la roda, sinó de l'aplicació de conceptes complexos i sofisticats de la ciència (com passa amb l'energia nuclear i, per exemple, en la necessitat d'un Einstein previ als treballs d'Oppenheimer). Però, de forma paral·lela, avui pràcticament no hi ha ciència bàsica sense recórrer a la utilització d'un complex aparellatge tecnològic (superacceleradors de partícules, telescopis com el Hubble, potents ordinadors, etc.).

El fet que, en certs casos, un coneixement teòric precedeixi la seva aplicació tecnològica, no justifica pas la *boutade* dels qui podrien arribar a dir que, existint el concepte de la màquina de Turing, no fan pas cap falta els ordinadors. La realitat és insistent: són els PC i no la màquina de Turing els qui han canviat, i tant!, la presència de la informàtica en la vida quotidiana de la gent. Refugiar-se en el món idealista de la teoria pot resultar còmode i, a més, permet el luxe del «turisme científic a congressos», però no és un punt de vista suficient. Per sort o per desgràcia, és més aviat Oppenheimer i no pas Einstein qui influeix clarament i directament en el món de la realitat quotidiana.

Per això alguns especialistes parlen ara, al tombant del segle, d'unificar els dos camps, ciència i tecnologia, i parlar només del que molts avui anomenen ja *tecnociència*.

Abans d'arribar a la síntesi de la tecnociència, sovint utilitzo amb els meus estudiants un esquema molt simple per fer veure les diferències més immediates entre ciència i tecnologia. Esquemàticament els dic que la ciència canvia la nostra manera de veure el món, mentre que la tecnologia canvia més directament la nostra manera de *viure* el món. Aclarim-ho.

Quan, per exemple, Galileo Galilei va utilitzar el llavors recentment inventat telescopi per observar el cel, va descobrir, entre d'altres coses, les llunes de Júpiter i els cràters de la Lluna. Això va acabar donant suport a l'acceptació final de la visió cosmològica copernicana amb els planetes movent-se al voltant del Sol i no,

segons volia Ptolomeu, tots els astres girant al voltant d'una Terra centre de l'Univers.

Tot i que aquest descobriment fou un gran canvi i va produir una greu sotragada en la visió que l'ésser humà tenia de la seva posició a l'Univers, la realitat és que la vida quotidiana de la gent no va canviar pas gens per això. De fet, abans i després de Galileu, la gent treballava igual, feia servir les mateixes eines i menjava i dormia igual que abans. La vida de cada dia no en va resultar alterada, tan sols la imatge que de si mateix i de l'Univers tenia l'ésser humà. Un descobriment tan important com aquest, mentre roman restringit a l'àmbit del coneixement científic teòric, afecta la forma en què veiem el món, però no pas la forma com el vivim.

No passa així amb la tecnologia. En general, qualsevol nou artefacte que tingui èxit altera d'alguna manera la forma com fem les coses. Des d'Oppenheimer als PC.

Per exemple, a la nostra societat occidental industrialitzada, l'automòbil i l'avió han canviat en cent anys (o menys) la nostra percepció de les distàncies la nostra mobilitat real; les telecomunicacions ens permeten saber ara mateix el que passa a l'altra punta del món; la televisió ens porta al moment espectacles i informació a casa nostra; o, més simplement, el microones ens permet de llevar-nos cada dia deu minuts més tard. La tecnologia altera realment la nostra manera de fer les coses de cada dia i la forma com vivim en el món.

Són els PC i no la màquina de Turing els que ho han canviat tot. Malgrat que, de vegades, ens pugui costar d'acceptar-ho.

Cap a la cinquena discontinuïtat?

SEMBLA que va ser Sigmud Freud, en una sèrie de conferències, dictades a la Universitat de Viena entre 1915 i 1917, el primer en parlar de la successiva superació d'una mena de discontinuïtats en la percepció que l'ésser humà té del món que l'envolta.

Per a Freud, la història del saber havia proporcionat fins aquell moment tres grans sotragades, veritables *enfonsaments de l'ego*, que, en definitiva, venien a anul·lar determinades discontinuïtats i passaven a mostrar la realitat d'una forma més continua i, a la vegada, força més complexa.

La *primera discontinuïtat* trencada, sorgeix amb la teoria heliocèntrica de Copèrnic que, per primera vegada a la història, desplaça l'ésser humà de la posició central a l'univers. Més endavant, tot i que Freud possiblement no ho sabia pas encara, Einstein ens ensenyaria que no hi ha cap lloc privilegiat a l'univers i que tot és relatiu, però el xoc important de treure la Terra i els seus habitants del centre de tot és quelcom de trasbalsador que arriba amb Copèrnic i es reforça amb Galileu. L'ego dels humans ha d'aprendre amb dolor que, en el conjunt de l'univers, no disposem pas d'un lloc de privilegi.

Per a Freud, la *segona discontinuïtat* trencada és la fictícia consideració de l'ésser humà com una espècie aïllada de la resta de la creació. Humans i animals queden unificats en una nova continuïtat fins llavors inesperada quan Darwin elabora la teoria de l'evolució i, en paraules de Freud, «despulla l'home del seu peculiar privilegi d'haver estat creat de forma especial, i el relega a una descendència a partir del món animal». La segona discontinuïtat superada ataca l'ego dels humans en dir-nos que tampoc som, ni

BUTLLETÍ DE
L'ACIA
NÚMERO 16
TARDOR DE 1999

tan sols en el conjunt de les espècies que poblen el nostre planeta, quelcom de massa especial. No hi ha discontinuïtat entre la resta d'animals i nosaltres, la complexitat sorgeix de la continuïtat.

Amb una certa manca de modèstia, Freud situa el seu paper personal com a eix de la superació de la *tercera discontinuïtat*. La visió freudiana d'una psique composta d'*ego*, *superego* i *id*, tracta de «demostrar a l'*ego* de cadascun de nosaltres que ni tan sol és l'amo a casa seva, sinó que s'ha d'accontentar amb els retalls d'informació sobre allò que de veritat està passant a l'inconscient de la ment». La psicoanàlisi trenca una nova discontinuïtat en explicar-nos que ni tan sols allò que pensem i/o sentim és el que de fet el nostre ego vol pensar o sentir. Un nou i violent atac a la seguretat que abans tal vegada podíem fins i tot sentir.

Aquí m'interessa obrir una mena de parèntesi. Aquesta tercera ruptura de la discontinuïtat no és pas com les dues anteriors. L'heliocentrisme i l'evolució són teories que, almenys avui, formen part de la ciència i, per això, tenen una mena de validesa en certa forma superior a la d'una teoria com la psicoanàlisi freudiana que no sembla pas haver assolit el mateix nivell de consens i validesa. Val la pena recordar aquí que Karl Popper elaborà el falsacionisme com a criteri de demarcació del que és ciència i del que no ho és, precisament amb l'objectiu d'atacar, alhora, psicoanàlisi i marxisme, als quals volia excloure de la consideració científica. En qualsevol cas, ciència o no, el cert és que la psicoanàlisi, amb més o menys d'èxit, va suggerir la presència de forces psicològiques profundes com a motor del psiquisme humà, cosa que, almenys en aquell moment, va ser de fet un *veritable enfonsament de l'ego* com volia Freud per a les seves tres ruptures de la discontinuïtat.

L'any 1967, Bruce Mazlish, professor d'història a l'Institut Tecnològic de Massachusetts (MIT), va proporcionar una curiosa i alhora suggeridora visió de la intel·ligència artificial. Ho va fer, seguint les passes de Freud, en un article amb el títol «La quarta discontinuïtat», que va ser publicat a la revista *Technology and Culture*. Mazlish situava la intel·ligència artificial com la font del trencament d'una *quarta discontinuïtat*, un altre dels fenòmens que «ferien l'ingenu amor propi de l'home», en la seva afortunada expressió.

Tot i que sembla que Mazlish pensa més aviat en la cibernètica de Norbert Wiener, malgrat que no ho diu explícitament, el cert

és que la ruptura final de la discontinuïtat entre home i màquina és la tasca, precisament, de la intel·ligència artificial, un projecte de recerca que pretén obtenir programes informàtics amb un comportament equivalent al que en un ésser humà considerariem *intelligent*.

Per al gran públic, l'exemple més evident de la ruptura d'aquesta quarta discontinuïtat va passar fa ara un parell d'anys quan, el maig de 1997, *Deep Blue* va guanyar Garri Kaspàrov en un campionat d'escacs a sis partides. Les màquines assolien així activitats que semblaven destinades als humans i, com els vells luddites de fa un parell de segles, el públic sent el temor que la màquina guanyi i fins i tot arribi a substituir l'home.

De fet, la màquina ja ha *vençut* l'home moltes vegades. La quarta discontinuïtat havia estat trencada fins i tot abans de la segona. És cert que *Deep Blue* pot guanyar Garri Kaspàrov en una activitat intel·lectual i sorprendre tothom, però és que Karl Lewis tampoc és capaç de guanyar una carrera fins i tot contra un cotxe petit. Però com que hem nascut en un món on el moviment artificial ja era quelcom de conegut i habitual, no ens hem estranyat de la discontinuïtat home/màquina trencada amb el moviment artificial i mecànic que tant va preocupar els nostres avantpassats, fa més o menys uns dos cents anys, quan el moviment *natural* i la tracció animal van ser superats. El que Mazlish detecta és que un reducte, el de la intel·ligència, en el qual encara semblava valer la discontinuïtat home/màquina, queda superat amb la intel·ligència artificial o amb l'exemple recent de la victòria de *Deep Blue* sobre Kaspàrov. Sigui com sigui, la quarta discontinuïtat ha estat definitivament trencada. *L'homme-machine* de Le Metrie ja no és una novetat per ningú.

Ara m'atreveixo a introduir la hipòtesi del trencament d'una cinquena discontinuïtat. Igual que Mazlish atorga a la cibernètica i a la intel·ligència artificial el protagonisme d'una quarta ruptura de les discontinuïtats, podria passar que la biologia molecular i l'enginyeria genètica fossin, en un futur prou proper, el motor del trencament d'una hipotètica cinquena discontinuïtat.

Fins ara, les discontinuïtats trencades tenien a veure amb el nostre lloc a l'univers, la nostra relació amb els animals i les altres espècies del planeta, el control de les forces que mouen el nostre

psiquisme i, en la quarta de Mazlish, la separació home/màquina. En tots els casos, el que queda alterat és la percepció de nosaltres mateixos, però no nosaltres mateixos com a tals. Aquest és el trencament de la cinquena discontinuïtat: per primera vegada en la història, el saber acumulat de la humanitat ens permet de modificar-nos a nosaltres mateixos, assolir el paper del creador o de l'evolució i fer-nos recórrer etapes evolutives a una velocitat insospitada fins ara.

Sovint utilitzo un documental a algunes de les meves classes sobre «Ciència, tecnologia i societat» o sobre «Impacte social i ètica professional de la informàtica». Es tracta de *Voices of Heaven and Hell*, produït l'any 1994 pel *Channel Four* i que Canal Plus va passar ja fa uns anys amb el títol *A las puertas del milenio*. El documental analitza el temor al futur (al nou mil·lenni) i la possible seguretat que la tecnologia pot oferir davant les incerteses del futur. Tracta, evidentment, de la informàtica i la seva potencialitat transformadora, i, al final, de l'enginyeria genètica. El documental es clou amb una frase de Stephen W. Hawking que m'ha portat a pensar en si estem ja a les portes no tan sols del nou mil·lenni, sinó de trencar la cinquena i definitiva discontinuïtat.

Diu Hawking: «En els darrers 10.000 anys, hem anat acumulant informació cada vegada més ràpidament, i l'hem deixat a les següents generacions. Aquesta transmissió d'informació mitjançant el llenguatge ha substituït l'evolució biològica mitjançant l'ADN que no ha experimentat canvis significatius en aquest període. No podem continuar molt més temps amb aquest creixement exponencial de la informació, perquè el nostre cervell és, essencialment, el mateix que el de l'home de les cavernes. Malgrat tot, estem a les portes d'una nova era on podem modificar el nostre ADN, la nostra capacitat intel·lectual i la duració de la nostra vida. Només espero que utilitzem aquest poder amb saviesa».

Aquest és el veritable repte de trencar la cinquena discontinuïtat.

Missatges per arribar lluny

HI ha una mena de missatges difícils de preparar i d'emetre. Són aquells que han d'estar dissenyats per arribar molt lluny, molt més de l'habitual. Missatges que pretenen arribar molt lluny en el temps o en l'espai. O en les dues dimensions alhora.

Fins fa poc han estat un tema possible en la ficció però, de mica en mica, es van convertint en una realitat del tot inevitable, en un projecte lícit de disseny. Fins i tot, se'n parla a llibres seriosos i francament interessants, com a *Deep Time: How Humanity Communicates over Millenia*, que va publicar el febrer de 1999 Gregory Benford, catedràtic de física d'altres energies a la Universitat de Califòrnia, a Irvine; un professor que havia obtingut, l'any 1995, el Lord Prize «for achievements in the sciences», i que té una llarga carrera com a assessor de la NASA i d'altres entitats. Benford és també un famós escriptor de ciència-ficció (convidat d'honor a la trobada d'enguany, la *worldcon*, a Melbourne) i un bon divulgador científic.

A *Deep Time*, Benford parla, entre d'altres coses, del projecte per marcar i deixar clarament indicat el perill d'un cementiri de residus nuclears a nord-amèrica, uns residus que seran actius durant uns 10.000 anys. No tenim pas experiència amb missatges que hagin de ser entesos en un futur llunyà de 10.000 anys, quan els idiomes i els costums han de ser del tot diferents dels d'avui. Fins ara, la història ens diu que l'ésser humà no ha assolit pas l'èxit en projectes semblants.

Per exemple, el Disc de Faistos (Figura 1), trobat a Creta l'any 1908, té uns 15 centímetres de diàmetre i inclou 241 símbols d'un alfabet desconegut que sembla constar de 45 símbols diferents.

BUTLLETÍ DE
L'ACIA
NÚMERO 17
HIVERN-PRIMAVERA DE 1999

S'ha datat al 1700 abans de Crist, és a dir, fa menys de 4.000 anys. I no hi ha pas manera de saber què era, per què es va fer el què deien els misteriosos símbols. L'únic missatge segur que ens transmet el Disc de Faistos és dir-nos que les discontinuïtats culturals no són només possibles, sinó que són molt i molt probables. Per missatges que han d'anar molt i molt lluny en el temps no podem pas comptar amb els nostres criteris normals.

Figura 1: El Disc de Faistos



En aquest sentit, el missatge que més ha perdurat en la història és el de la piràmide de Keops, d'uns 4.600 anys d'antiguitat. I cal recordar que molt del que en sabem procedeix de la casualitat d'haver trobat la pedra de Rosetta, un veritable lèxic del llenguatge jeroglífic que ens ha permès de llegir textos que, d'altra manera, serien del tot perduts com passa amb el que diu el misteriós missatge del Disc de Faistos. De fet els missatges de l'antic Egipte han estat incomprendibles durant més de 4.400 anys...

Però 4.600 anys són menys de la meitat de la durada del projecte de marcar els perillosos residus radioactius generats aquest segle i que han de durar ben bé un centenar de segles més mantenint el seu perill. Com fer-ho perquè el missatge i l'avertència de perill arribin sencers al futur i, a més, siguin comprensibles? Quins poden ser, d'aquí a 10.000 anys, els símbols estàndards de perill? Hi ha realment manera de resoldre el problema?

Tal com ens diu Benford, molt aviat l'equip d'experts que va estudiar el problema va copsar que el perill més seriós era que els

humans del futur entressin al cementiri de residus nuclears sense saber què era ni el perill que comportava. Caldrà doncs marcar el lloc amb signes que perdurin fins i tot 400 generacions en el futur. Finalment, el grup d'experts va decidir un sistema de marcatge multinivell que utilitzés diverses tècniques que, almenys en l'extensió dels 5.000 anys, s'han mostrat efectives: utilitzar materials que durin (com a la Gran Piràmide de Keops), amagar les coses de valor (com a la tomba de Tutankamon), evitar qualsevol referència cultural específica (com no es va fer amb el Disc de Faistos), i utilitzar el sentit comú per dotar el missatge de redundància i tota mena de mecanismes de seguretat. Tal vegada funcioni.

Tot i que no sembla factible en la realitat, a la sèrie de sis llibres del Centre Galàctic, el mateix Benford, aquí ja en clau de ciència-ficció, imagina que és en l'ADN d'una família d'humans, els Bishop, on s'amaga un missatge destinat al futur més llunyà inimaginable. Estranya idea...

Tal vegada, això fa que no resulti del tot sorprenent que a *Deep Time*, Benford acabi amb referències a un projecte (la Biblioteca de la Vida) que ell mateix va proposar l'any 1992 per transmetre al futur la riquesa de la biodiversitat del planeta que avui es troba francament en perill. Sembla que, del ritme *natural* de pèrdua d'una espècie per dècada, segons l'evidència fòssil, la present civilització tecnològica humana ha assolit un trist *rècord* en la pèrdua actual d'unes 5.000 espècies per any. De fet, Benford acaba el seu llibre amb una part final on parla del propi món com a missatge, i del nostre paper com a guardians del planeta que seria el gran missatge que, de fet, transmetem al futur. Benford esmenta, molt encertadament, una dita popular de Kenya que ens recorda que: «la terra no ens la van regalar el nostres avantpassats, sinó que ens l'han llogat els nostres fills». I cal tornar-la.

De tota manera, això, tot i la seva importància, ens aparta del tema central d'aquesta INFORMÀTICA FICCIÓ: el disseny i la comprensió dels missatges que han d'arribar lluny en el temps i l'espai. Vist ja, molt per sobre, el tema dels missatges que han d'anar fins al *temps profund*, cal veure un cas semblant en els missatges destinats a l'espai profund.

Aquest és un projecte que ja s'ha dut a terme diverses vegades: el missatge que es va començar a transmetre el 16 de novembre

de 1974 des dels radiotelescopis d'Arecibo o les plaques d'or que portaven els *Pioneer 10* i *11* i els *Voyager 1* i *2*, fins ara els únics quatre objectes fets pels humans que tenen trajectòries que els permetran abandonar el nostre sistema solar.

El missatge d'Arecibo era una seqüència repetida de 1.679 polsos binaris que, evidentment, es poden descompondre en una matriu rectangular de 23×73 bits (el primer parell de números primers que ho permeten) per trobar-hi un missatge que inclou els números de l'1 al 10, els elements químics bàsics per a la vida (hidrogen, carboni, nitrogen, oxigen i fòsfor), l'estructura de l'ADN, el radiotelescopi d'Arecibo, el sistema solar i una figura humana estilitzada.

Els missatges a l'espai llunyà són el tema propi del SETI, és a dir, de la recerca sobre intel·ligència extraterrestre. En aquest cas, quan s'ha pensat en un missatge que pugui ésser interpretat per d'altres intel·ligències, sovint s'ha utilitzat la ciència com a contingut. Aquest és el mètode de disseny que Frank Drake, Carl Sagan o Jon Lomberg han fet servir en els nostre pobres intents de bastir missatges que arribin molt i molt lluny en l'espai.

En el llibre abans esmentat, Benford parla també de la seva participació en el projecte de dissenyar un missatge per a la nau Cassini que viatja ara cap a Saturn, tot i que, a la fi, el disseny intel·ligentment pensat i estudiat ha estat substituït per un DVD-ROM que porta 616.403 signatures que, evidentment, ningú no serà pas capaç de veure ni traduir, però que sembla permeten obtenir més suport popular a una NASA que ja té d'altres problemes.

En el sentit invers, la recepció i interpretació de missatges procedents d'extraterrestres intel·ligents ha estat un tema típic de la ciència-ficció, amb títols cabdals com *Contacte* (1985) de Carl Sagan, *El text d'Hercules* (1986) de Jack McDevitt, o la trilogia de la *Desunió del Trígon* de Michael P. Kube-McDowell, formada per *Emprise* (1985), *Enigma* (1986) i *Empery* (1987).

Sovint la forma de desxifrar aquesta mena de missatges és superficial i tramposa. McDevitt, per exemple, hi renuncia i, simplement, fa servir un programa informàtic de jugar a *Star Trek* com a traductor del missatge, una broma simpàtica quan el sentit de la seva novel·la és molt diferent: McDevitt es pregunta si de veritat voldríem que uns extraterrestres molt més avançats ens ensenyessin tot

el que sabem, robant-nos la satisfacció de trobar-ho per nosaltres mateixos. Bona pregunta pels qui fan recerca avui.

Si un personatge famós de la IA com Alan Turing va treballar molt seriosament en el camp de desxifrar missatges, tal vegada futurs personatges de la IA portaran a terme una activitat prou semblant amb possibles missatges procedents d'intel·ligències extraterrestres. Quan arribin...

Tecnologia telepàtica

FA ja tres anys, parlàvem aquí dels cíborgs o *cyborgs*, (paraula composta de CYB [CYBernetic] ORG [ORGanisme]), els organismes cibernetics. Tal com dèiem, possiblement la combinació d'especialitats (robòtica i mèdica) que suposa el cíborg, i també la menor espectacularitat de les realitzacions de la tecnologia actual, fa que cíborg sigui un terme popularment menys conegut que robot. Entre els dos pols oposats del robot (tot màquina) i l'androide biològic o clon (tot organisme) hi ha el cíborg, una mena de construcció híbrida, meitat organisme biològic, meitat màquina construïda i dissenyada pels humans. *Robocop* n'és, segurament, la figura cinematogràfica més emblemàtica i popular però, evidentment, es tracta d'un personatge amb més imatge de robot que no pas de cíborg.

El que fa anys ja resulta possible en alguns casos de la practica mèdica, és la d'un organisme bàsicament biològic que, per una raó o altra, completa les seves funcionalitats amb una part mecànica. D'aixo se'n diu, tot simplement, una pròtesi. Evidentment el veritable cíborg apareix quan aquesta pròtesi afecta alguna de les capacitats intel·lectuals de l'organisme: visió, parla, raonament, coneixement, etc.

Malgrat tot, alguns consideren que qualsevol pròtesi mèdica (fins i tot les que tenen només funcionalitats mecàniques) permet la denominació de cíborg. I així, tot aquell que porta una pròtesi als ossos o, fins i tot, qui està operat de cataractes i porta un cristallí artificial podria ésser considerat un cíborg, cosa que tal vegada fora massa. I els que portem ulleres? En som o no de cíborgs? En qualsevol cas, estic segur que no ens en sentim pas...

Tal com dèiem fa uns anys, la ciència-ficció ha fet servir tota

BUTLLETÍ DE
L'ACIA
NÚMERO 20
HIVERN-PRIMAVERA DE 2000

mena de cíborgs. Des dels cervells humans sense cos dels anys trenta, a les naus espacials o grans artefactes mecànics governades per cervells humans o animals que han estat separats dels seus cossos precisament per assolir aquesta funció de control de sistemes mecànics o organitzatius força complexos. Però, cap a la meitat de maig del 1999, vàrem poder conèixer per la premsa l'existència d'una mena de cíborg modern que, a més, ens feia pensar en una altra de les agosarades, i de vegades absurdes, hipòtesis de la ciència-ficció: la telepatia.

Es tracta d'un malalt que por arribar a *parlar* mitjançant un implant que s'ha allotjat al seu cervell, amb el pensament. Activa en certa forma, un sistema que genera paraules i permet la seva expressió diguem-ne verbal.

El nou *telèpata* és John, un jornalero de més de cinquanta anys que va quedar tetraplègic com a conseqüència d'una hemorràgia cerebral el gener de 1998. Ara sembla que John ha après (tot i que de manera prou precària) a utilitzar el seu pensament per controlar el cursor d'un sistema informàtic i expressar així el que vol dir.

Segons la premsa, ha estat el doctor Philip Kennedy qui ha creat la tecnologia que permet a aquest John, tancat a la presó del seu propi cos, una acció prou propera a la telepatia o, si voleu més precisió, a la telecinesi: actuar sobre les coses mitjançant el pensament.

L'*electrode neurotròpic* que s'ha implantat al còrtex de John és un tronc de con de cristall buit, d'un mil·límetre i mig d'altura i amb diàmetres extrems que van des d'una dècima de mil·límetre a les 4 dècimes. Aquest con allotja dos filaments d'or que poden registrar un corrent elèctric de baixa impedància. Sembla que el terme *neurotròpic* fa referència a les substàncies orgàniques que s'incorporen a l'elèctrode i que, una vegada inserit, ajuden els teixits a reconstituir-se.

Sembla que el procés de reconstitució i adaptació ve a durar els tres mesos posteriors a la implantació, quan el teixit nerviós adjacent queda vinculat a l'elèctrode mitjançant dendrites que han de permetre que l'implant *senti* les descàrregues elèctriques de les neurones que són properes.

La premsa, en la informació periodística d'un congrés de neurocirurgians que es va fer a Seattle, deia també que l'operació la va fer

el doctor Roy Bakay precisament a la zona del còrtex que s'activa quan el malalt vol moure la mà dreta. John només ha d'imaginar certs moviments de la seva mà perquè el sistema s'activi quan les dendrites neuronals influeixen sobre l'elèctrode neurotròpic. Els senyals que l'elèctrode recull, s'amplifiquen i transmeten a un ordinador que les tradueix en els moviments d'un cursor en una pantalla on hi ha les diverses lletres de l'abecedari.

En la generació del discurs final, no sembla pas un sistema tan sofisticat com el que fa servir Stephen Hawking que tracta directament amb paraules, però sí és cert que, en el cas de John, es tracta d'una mena de telepatia *ajudada* primer per l'elèctrode neurotròpic i, després, informàticament.

Tot i amb la prevenció habitual davant les imprecisions i errors habituals de les notícies científiques recollides de la premsa diària, el sistema que permet la telepatia d'aquest John, tot i ésser poc encisador, permet donar una mena de realitat a certes idees típiques de la més clàssica ciència-ficció.

Temàtica molt típica dels anys cinquanta, en la ciència-ficció d'aquella dècada hi ha moltes referències a diversos *poders* mentals de tota mena, tot i que la telepatia sigui el més abundant. En la majoria dels casos, tot i que de vegades hi ha també una mena de *telecinesi* com en el cas del John operat pel doctor Bakay, el tema és poder *sentir* els pensaments d'altri amb tot el que això pot representar.

Tal vegada la novel·la més coneguda i recomanable és el curiós exercici clàssic que fa Alfred Bester a *The Demolished Man* (1952). Es tracta d'una novel·la policíaca en la variant que permet, des del primer moment, que el lector conegui qui és l'assassí. Evidentment el problema rau en veure com el detectiu arriba a esbrinar-ho. La novetat de ciència-ficció és que tot passa en un món on la telepatia és una realitat. Resulta prou curiós veure com l'assassí aconsegueix amb tota mena de trucs psicològics amagar aquesta informació a la resta dels seus veïns telèpates.

Més recents són novel·les com la de Dan Simmons, *The Hollow Man* (1992), que explora els problemes d'un telèpata en una societat com la nostra, centrant la trama en l'angoixa i la pressió que representa *sentir* els pensaments d'altri en un món ple de, diguem-ne, *soroll mental*. Una novel·la amb problemes psicològics semblants

tal vegada als que experimentaria qui estigués dotat d'una oïda prodigiosa i extrasensible en el sorollós món de les ciutats dels nostres dies.

Evidentment, ningú a la ciència-ficció ha imaginat la forma com s'arriba a aquesta telepatia. Res d'elèctrodes neurotròpics ni cosa semblant. Sovint es tracta d'una potencialitat cerebral que procedeix, com tantes altres coses, de les mutacions que, tal vegada provocades per la radioactivitat, acaben fent sorgir una nova mena d'humans. Destaca en aquest sentit el nou *home gestalt* que funciona per la unió telepàtica d'un grup de nens marginats i aparentment subnormals que ha de ser el substitut de *l'homo sapiens sapiens* tal com imaginava Theodore Sturgeon a *More Than Human* (1953),

Tot i que la telepatia sembla quelcom d'absurd i poc acceptable per a una ment escèptica, sempre m'ha sorprès pensar que un racionalista gens dubtós com el famós Isaac Asimov la fes servir. Asimov, en definitiva, va decidir centrar en la telepatia el darrer trumfo per salvar una civilització galàctica esfondrada a l'estil del vell imperi romà. A la clàssica sèrie de la Fundació, un mutant anomenat *El Mul* amb poders mentals que inclouen la telepatia, acaba amb la fundació organitzada al voltant de la ciència i la tecnologia. L'existència de *El Mul* és quelcom d'inesperat que les equacions de la psicohistòria no han pogut predir. Tot i que el murri de Hari Seldon ja havia preparat també una *segona fundació*. El fet curiós és que aquesta nova fundació es basa precisament en els poders mentals i l'entrenament telepàtic dels seus membres. Només així es podrà restablir l'ordre i evitar el llarg interregne de barbàrie. Una barbàrie que hagués estat inevitable sense les fundacions i, en definitiva, sense la telepatia. Ves per on.

Tal vegada es tracta d'un exemple fins i tot aclaparador de la força que, durant els anys quaranta i cinquanta, tenia l'especulació de la ciència-ficció al voltant de la telepatia, tot que avui ens sembla, lògicament, ridícula (malgrat la *força* i l'èxit d'*Star Wars*...). Coses que passen i, afortunadament en aquest cas, sembla que Internet o el Web no hi han tingut res a veure...

La nova cibersocietat: transparència i vulnerabilitat

SEMBLA haver-hi consens a pensar que Internet serà la nova infraestructura del futur. La revolució industrial de la màquina de vapor de finals del segle XVIII va bastir la seva expansió amb les vies del ferrocarril, mentre que l'anomenada segona revolució industrial, basada en l'electricitat, ha tingut com a infraestructura bàsica les línies d'alta tensió (i, si voleu, també, les carreteres pels automòbils).

Si la *tercera revolució industrial* (la mateixa que alguns anomenen la revolució de les *tecnologies de la informació i les comunicacions*) ha de ser, ho serà, a partir de la xarxa de comunicacions, possiblement de fibra òptica, que ha de ser el cor central d'Internet.

A Internet ja es desenvolupa una part cada dia creixent del treball (teletreball), del comerç (comerç electrònic), de les comunicacions (correu electrònic), de la cerca d'informació (pàgines web), de l'intercanvi d'opinions entre les persones (xats i grups de notícies), etc. Però en un futur més o menys proper han d'aparèixer noves possibilitats de lleure, d'ensenyament audiovisual i interactiu a distància, de medicina interactiva a distància (i no sols diagnòstic, sinó també intervencions quirúrgiques directes a distància), i un llarg etcètera que queda encara per descobrir i definir.

Però totes aquestes possibilitats es basen en el funcionament de la xarxa de xarxes, Internet, de la qual hauria de resultar evident l'inevitable caràcter precari de la seva seguretat.

De fet, els informàtics hem après amb els anys una veritat quasi inqüestionable: tot i que a la teoria en podem parlar, a la pràctica

BUTLLETÍ DE
L'ACIA
NÚMERO 21
ESTIU DE 2000

ens és francament difícil i de fet ens és pràcticament impossible construir programes del tot lliures d'errors. Si en voleu alguns exemples, aquí en teniu una mostra:

1. Quan el 17 de febrer d'enguany es va comercialitzar el Windows 2000, la premsa es va fer ressò del fet que un dels directius de Microsoft havia reconegut l'existència de més de 63.000 errors o problemes en el nou sistema operatiu que justament s'anunciava i començava a vendre.
2. Es prou coneguda l'existència dels anomenats *ous de Pasqua*, funcionalitats estranyes i inesperades que el programari (per exemple el Word o l'Excel de l'Office 97) ha portat amagat al seu interior sense que la gran majoria dels usuaris els descobris i, el que és pitjor, sense que les empreses productores i venedores del programari ho sabessin.

De la mateixa forma com amaga *ous de Pasqua*, el programari (i també el que gestiona Internet), incorpora altra mena de *regals*: portes del darrere, errors coneguts i altres encara desconeguts, i, en definitiva, una empipadora incertesa pel que fa a la seguretat dels sistemes.

A una societat bastida al voltant d'Internet li cal un mínim de seguretat que, tal vegada, la tecnologia actual d'Internet NO pot oferir. A mitjans febrer de 2000, la premsa va registrar una onada d'atacs de *hackers* a diversos sistemes informàtics: *Yahoo!*, la botiga *Amazon.com* i altres servidors van quedar col·lapsats per l'activitat de *hackers* que, simplement, van aprofitar defectes dels sistemes per saturar els servidors.

Però el problema no rau només en la possible inseguretat bàsica de la xarxa. La inseguretat també creix amb la manera una mica inconscient com l'estem fent servir.

De fet, la majoria dels usuaris del correu electrònic escriuen en els seus missatges coses que possiblement mai trametrien per correu ordinari en la modalitat d'una postal i sempre intentarien tancar-ho dins d'un sobre. Però quan es tracta del correu electrònic, poca gent pren unes mínimes precaucions i, simplement, envien a la xarxa els seus missatges sense encriptar perquè tothom els pugui llegir. I el greu és que es poden llegir...

La cibersocietat del futur serà tal vegada una societat que, a més de vulnerable, resultarà molt més transparent del que ens imaginem. La idea de la *societat transparent* es quelcom que ha tractat amb detall David Brin, l'autor de ciència-ficció que ha estat cridat per impartir la conferència convidada en l'acte acadèmic de lliurament del *Premi UPC de Ciència-Ficció* (el 29 de novembre de 2000, al Campus Nord de la UPC a Barcelona).

Brin, considerat l'autor més prometedor de la ciència-ficció mundial d'entre els que van començar a publicar durant els anys vuitanta, és conegut per novel·les com *The Postman* que un incompetent Kevin Costner va destrossar i convertir en un patriòtic western futurista a *Missatge del futur*. Brin també és autor de la gran saga galàctica de *l'elevació dels pupils* i d'altres obres importants en la ciència-ficció.

Però, a més de ciència-ficció, Brin ha escrit darrerament sobre la societat tecnològica que vivim. *The Transparent Society* (1998) és un dels exemples més interessants i sorprenents. Brin parla en aquest llibre de la problemàtica de la llibertat i la intimitat (o *privacitat* si voleu i el Fabra ho permet... que em temo que no) en un món ple de tecnologia informàtica.

Brin comença el llibre amb una mena de paràbola prou curiosa que, almenys a mi, em va resultar una mica problemàtica. Tenint en compte la realitat que a moltes ciutats a diversos països del món ja s'han instal·lat aparells de filmar que vigilen els carrers per, ens diuen, evitar i controlar la delinqüència, Brin imagina una ciutat del futur immediat completament vigilada per aquests aparells de filmació. La idea és enfrontar el lector amb una nova versió reduïda de la clàssica *història de dues ciutats* imaginant que, en una d'aquestes dues ciutats, és només la policia qui té accés al que contemplen i registren aquests aparells, mentre que, a l'altra, són tots els ciutadans els qui tenen accés a aquesta informació.

Brin acaba aquest exemple deixant ben palès que, almenys ell, té una opció ben clara en aquest afer: «però, hi hauria algun dubte sobre a quina d'aquestes dues ciutats voldríem viure si poguéssim escollir?»

I, en arribar aquí, em vaig quedar pensant.

Jo no ho tinc pas tan clar. Segur que, de poder triar, escolliria una tercera ciutat... No és fàcil decidir entre les dues ciutats de

Brin.

En la societat transparent controlada per la policia, l'abús de poder d'un grup reduït és una clara amenaça i la llibertat i la privacitat queden en perill de forma evident. D'altra banda, a la societat transparent *assembleària*, l'atac a la llibertat i la privacitat ve del col·lectiu social i de l'abast del gust de la gent per la xafarderia que, malauradament, no deixa de ser molt alt (penseu en les revistes *del cor* o en *grans germans* televisius).

A la primera de les ciutats domina el contracte social de què ens va parlar Rousseau: donar poders especials a certs grups per ajudar a la gestió de la col·lectivitat. Mentre que la segona ciutat utilitza sistemes de control més *assemblearis* i *consellistes* estructurats políticament i socialment d'una altra manera.

Com ja he dit, tinc els meus dubtes sobre quina d'aquestes dues ciutats preferiria per viure-hi: viure el possible abús d'un grup social autoritzat o viure sota el pes de la xafarderia general. De fet, m'agradaria viure en una ciutat *menys transparent*.

I em temo que en aquest sentit ja he perdut. Ja hem perdut tots.

Sobre Internet, la nostra societat del futur ja és aquesta *societat transparent assembleària* que imagina Brin. I caldria començar a pensar a viure tenint-ho en compte. Per més lleis que es facin, la realitat és que la privacitat ja està començant a deixar d'existir. No és que canviï i sigui diferent de la del passat, sinó que, a mesura que Internet sigui la infraestructura bàsica de la societat del futur, simplement deixarà d'haver-hi intimitat.

Si he de ser sincer, crec del tot impossible que, en pocs anys, la informàtica superi una de les seves característiques centrals i que l'han marcat en els seus darrers cinquanta anys d'història: la dificultat de fer programes grans i complexos que estiguin lliures d'errors. Sé que en les darreres dues dècades s'ha avançat en la definició de processos de qualitat en la construcció del programari, però no em vull pas enganyar i també sé que els resultats reals continuen essent precaris i marcadament insuficients. I temo que ho seran sempre...

És cert que es pot invertir més i més en seguretat informàtica, però hi ha límits. Tota seguretat té un cost i entre el cost a pagar per una seguretat absoluta (del tot impossible d'aconseguir) i la realitat d'una societat *transparent*, em temo que la societat del futur

acabi essent tan o més transparent del que suggereix Brin.

És evident que bastir la nova societat de la informació a la xarxa de xarxes que és Internet ens obligarà a introduir esquemes complementaris de seguretat. Ho farem en aquells aspectes que es considerin del tot imprescindibles (com passarà, segurament, amb el comerç electrònic tan important pel mercantilitzat món on vivim), però la resta de la xarxa (correu electrònic, web, xat, news, etc.) continuarà amb una alta vulnerabilitat.

Caldrà que, si volem utilitzar les infotecnologies a fons, ens acostumem a viure en una societat que serà transparent i també intrínsecament vulnerable. En el fons, quelcom que no es pas massa diferent del que ha passat fins avui fins i tot abans d'Internet...

2001, i ara què?

TAL com diuen en castellà, «el 2001 ha venido y nadie sabe como ha sido». És una manera de dir. De fet, sí que ho sabem. El 2001 ha arribat amb la parsimònia i la mena d'aparent lentitud del passar del temps. Un temps del qual, massa vegades, només en som conscients quan mirem endarrere amb dues o tres dècades de distància.

I què és aquest 2001 tan esperat i del què parla tothom? Poca cosa: el primer any del segle XXI, com molt bé sabia Stanley Kubrick qui, cal reconèixer-ho, el va posar de moda des de fa un terç de segle amb la seva pel·lícula *2001, una odissea a l'espai* (1968). Hi tornarem.

El 2001 és, també, el primer any del tercer mil·lenni de l'era cristiana. Una curiosa efemèride falsa, ja que ningú no sap del cert quan va néixer Jesucrist i, fins i tot, hi ha prou historiadors que dubten de la seva existència. No hi ha proves històriques certes. Sabem de la seva persona pel que van explicar alguns dels seus possibles deixebles i amics que, això sí, van escriure molts anys després de la seva suposada mort i resurrecció. Però, passats dos mil anys, molts estan fermament convençuts de la seva existència real, tal vegada de forma semblant a com els mormons creuen també que John Smith (de qui sí hi ha evidència històrica de la seva existència) va trobar una nova Bíblia gravada en or gràcies a les indicacions que, segons es diu, li va proporcionar un àngel. Així som els humans. Per això, quelcom tan incert com les quatre xifres del 2001 poden fins i tot tenir sentit.

Si el referent popular del 2001 és la pel·lícula de Kubrick, resulta trist comprovar que moltes de les coses que s'hi anticipaven no han passat pas. Com ens recordava un recent anunci de la televisió,

BUTLLETÍ DE
L'ACIA
NÚMERO 23
HIVERN DE 2001

hem arribat al 2001 i moltes de les coses que esperàvem no són encara realitat. Existeix una estació a l'espai, primer la MIR i ara l'*Alpha*, però resulta prou més precària que la doble roda de carro balladora de valsos de la pel·lícula de Kubrick. No hi ha bases a la Lluna i, per sort o per desgràcia, encara no hem vist el monòlit. Seguim sols.

Millor. Si com imagina Arthur C. Clarke a *3001, odissea final* (1997), el monòlit és un ordinador d'una espècie intel·ligent extraterrestre que ens vigila, tal vegada millor que no estigui per aquí constatant el nivell del nostre suposat progrés. En nom d'aquest progrés, això sí, malauradament seguim matant els nostres iguals com els simis del començament de l'obra de Kubrick. Ara ja no fem servir ossos, però sí artefactes més destructius.

Malgrat tot, Kubrick va imaginar un futur quasi optimista, sense Internet, on l'exploració de l'espai hauria seguit al ritme que era possible imaginar l'any 1967, un parell d'anys abans de l'arribada dels humans a la Lluna, on va quedar ben marcada l'empremta de les botes de Neil Armstrong. Unes petjades que la posterior ficció de la nau alienígena d'*Independence Day* (1996) esborrava de forma impossible movent al seu pas una inexistent atmosfera lunar. Senyal que, en el cinema, com arreu, encara hi ha classes.

Val a dir, de passada, que si a *Independence Day* era una bajanada destruir la nau-mare dels extraterrestres amb un virus d'ordinador terrestre (un de Mac o de PC, posem per cas), ho continua essent la idea de Clarke, a *3001, odissea final*, de destruir el suposat ordinador que és el monòlit amb un virus informàtic. Les rucades ho són les faci Agamèmnon o el seu porquer. El que passa és que Clarke ja no té la lucidesa d'abans i, tal vegada per això, imagina possible i versemblant també que, a l'any 3001, per saber la forma exacta d'un crani humà encara es farà un motlle amb escaiola. Sense comentaris.

Kubrick, i tots amb ell, podia imaginar, a finals dels anys vuitanta, un esplendorós futur a la carrera per l'espai. Però sense que ho pogués haver previst ningú, l'exploració de l'espai es va truncar ben pocs anys després de l'arribada d'Armstrong a la Lluna, i ara no tenim bases al satèl·lit ni hem endegat el viatge cap a Júpiter.

El fet és, tal vegada, la prova evident de que l'exploració de l'espai amb naus tripulades era només un objectiu típic de la guerra

freda. Després d'haver aconseguit l'èxit popular amb el peu tan americà d'Armstrong gravat de forma indeleble a la superfície lunar, hem acabat tornant a les sondes robòtiques informatitzades, molt més eficients, segures i lliures dels problemes i costos que genera el complex sistema de suport vital de les naus tripulades. La informàtica i, sobretot, la robòtica són el veritable futur del viatge per l'espai. Aquí hi tenim feina.

Però l'optimisme espacial de Kubrick era, en aquells moments, prou raonable i creïble. A més, era cinema i, per desgràcia, cinema de ciència-ficció del que la sèrie B dels anys cinquanta ens havia ensenyat a desconfiar.

Tot i que altres espifiades han resultat més espectaculars.

A la mateixa data que Kubrick imaginava la seva pel·lícula, al Hudson Institute es feia un gran exercici de prospectiva sota la direcció d'Hermann Kahn. El resultat ens pintava un final del segle XX quasi meravellós com van poder constatar els lectors d'un llibre que es deia *Hacia el año 2000*, que aquí va publicar Kairós, l'editorial dels Panniker. Doncs bé, el gran model matemàtic, que pretenia dibuixar els trets essencials del darrer terç del segle XX, podia estar força bé i ser molt complet, però el cert és que no passava pas el mateix amb alguna de les dades i projeccions que feia servir. A començaments dels anys setanta el petroli va pujar de preu i, amb ell, el cost de l'energia que consumim amb tan delit. Tots els pronòstics de la prospectiva de l'Institut Hudson van fer marrada: no havien tingut en compte un futur on el cost de l'energia fos més alt. *Sic transit gloria mundi*.

Tal vegada per això, en la dècada dels setanta un altre model matemàtic, el dels Meadows i d'altres investigadors del futur, ens va ensenyar que el creixement tenia límits i que no era pas prudent consumir tants recursos i acumular tants residus. En un sistema finit no és possible créixer sempre.

Avui, al 2001, la gran amenaça pel futur ja no és només l'espasa de Dàmocles de la guerra nuclear definitiva. La continuïtat de l'ecosistema comença a perillar. Ja als anys seixanta se'ns va dir, des de dins, que el sistema econòmic en què estem embarcats no té pas massa futur. L'economista Kenneth Boulding ens va recordar, durant els mateixos anys seixanta en què Kubrick pensava la seva pel·lícula, que vivim en una nau de l'espai anomenada *planeta Terra*

i que, en lloc de fer servir la tradicional *economia de frontera* que malbarata massa recursos, ens aniria molt millor amb *l'economia de la nau de l'espai*. És l'anomenada «metàfora de la nau de l'espai Terra» que ens recorda el més imprescindible i que un bon navegant de l'espai ha de conèixer de memòria: si el dia de demà vol beure, el millor és reciclar els seus pixats d'avui. L'aigua disponible està limitada a qualsevol nau de l'espai, com ho estan els recursos al nostre planeta.

Sigui com sigui, hem arribat al 2001. Tenim ordinadors, televisió en color i molt millors sistemes de diagnòstic i atencions mèdiques i som més, molts més. En els darrers cinquanta anys hem passat de 3000 a 6000 milions d'humans que, per si de cas no n'hi havia prou, vivim bastants anys més que abans. La nau de l'espai Terra està cada dia més saturada i degradada. No és, ai!, com la de Kubrick, asèptica, endreçada i neta.

Per això, de vegades pot semblar una mica il·lusori fer exercicis de prospectiva. Si Kubrick i els seus assessors van fallar quasi tant com els especialistes en prospectiva de l'Institut Hudson, tal vegada resulti millor ser prudents de cara al futur i deixar que Rappel i els seus impresentables col·legues s'enfrontin al futur i mirin d'endevinar-lo. Prou feina tenim lluitant amb el present i el futur més immediat que provoca.

2001, i ara què? Ara, com sempre, cal esperar que el dia de demà sigui millor, si pot ser gràcies a la nostra col·laboració activa. Tenim la sort que és molt poc probable que ens mati un ordinador embogit com HAL que lluita per sobreviure. Malauradament ja ens matem solets en les moltes guerres tribals que, ben intencionadament, considerem *locals* per disminuir el seu abast, com si els morts que provoquen fossin menys morts.

No hi ha un HAL (i el Roger Penrose, innocent!, continua pensat que no hi serà mai), però sí que un dels companys de HAL ja ha guanyat als escacs el millor mestre humà: fa ja quatre anys que Deep Blue va guanyar Kasparov (o Kasparov va perdre pels nervis o, millor, davant l'equip que va preparar Deep Blue). No passa res. Fa molts més anys que un cotxe, qualsevol cotxe, fins i tot un sis-cents d'abans, corre molt més que no pas Carl Lewis o Maurice Greene. Per més que el Penrose encara no ho hagi paït.

I també hi ha aquesta xarxa que ho envaeix tot i a la qual

encara no ens hem decidit anomenar-la *mare de totes les xarxes* i ens conformem amb això de la *xarxa de xarxes* o Internet. De moment, ens diuen que ja hi ha uns 300 milions de persones que són usuàries d'Internet. El que no deixa de ser una forma de dir-nos, de manera implícita, que 5700 milions de persones encara no arriben a Internet. Tal vegada la salvació encara serà possible.

Fa un any vàrem superar, encara no sabem pas com, el temor que ens causava el que es va anomenar *efecte 2000*, i ara sembla que només ens preocupen els virus que puguin infectar la magna xarxa de xarxes o els *hackers* que la potinegen. Tot i que, molt lògicament, encara ens segueixen preocupant els altres virus, els de sempre, els de la biologia que continuen infectant i matant, tot i que en aquesta darrera finalitat els ajudem tant com podem. Tot solets seguim fumant, menjant malament i embrutant-nos les artèries, fent caníbals i perillosos uns animals inicialment vegetarians com les vaques (que, lògicament, *embogeixen*). I tot això sense oblidar la nostra col·laboració a evitar l'excés de població gràcies als abundants accidents de circulació amb uns vehicles que, cada dia més, ens ajuden a anar molt de pressa tal vegada enlloc.

Per sort o per desgràcia ara comencem a pensar en la possibilitat de corregir i completar la dinàmica de, fins i tot, l'evolució biològica. Som, en l'aspecte biològic, allò que l'evolució va fer de nosaltres fa desenes de milers d'anys per habitar millor la sabana africana. Però ja no hi vivim i ens hem acostumat a d'altres ambients més afins al ciment.

Però si l'evolució biològica ja no és a temps de canviar-nos i adaptar-nos al nou medi ambient que estem creant, ara comencem a albirar la possibilitat de canviar-nos des de dins, jugant amb els gens, les proteïnes i tot el que la nova enginyeria genètica i les biotecnologies ens han de permetre en un futur que sembla prou proper. No és poca cosa. Tant de bo, com ens exhorta Stephen Hawking, siguem capaços d'utilitzar aquest nou poder amb saviesa.

Però malgrat els pessimistes de l'hecatombe nuclear i totes les nefastes perspectives malauradament més realistes que la idíl·lica visió del 2001 de Kubrick, el fet és que hem sobreviscut fins avui i, molt probablement, sobreviurem com a mínim uns quants anys més. Tal com diuen en castellà «mala hierba nunca muere», tot i

que segons els devots de l'hipòtesi Gaia, podem ser la major i més greu malaltia del planeta que ja no sembla capaç de curar-se a si mateix. Tant de bo no es curi mai.

El futur imaginat: la ciència-ficció com a prospectiva

PER a molts, la ciència-ficció és un univers imaginatiu construït pensant sobretot en els adolescents que tant semblen gaudir-la: un discurs expressat, de forma preferent, amb l'ajut dels meravellosos efectes especials que la ficció de Hollywood posa avui a la disposició de creadors tal vegada no massa exigents en l'aspecte intel·lectual.

Tot i que aquesta visió parcial pugui tenir prou raons per existir, no hi ha res més lluny de la veritat. Sense menystenir altres manifestacions, la millor ciència-ficció, sovint escrita, és tota una altra cosa. I també és una cosa prou relacionada amb els esforços de la prospectiva, tot i que amb orientacions i resultats diferents.

La ciència-ficció és avui, passat ja més d'un segle dels intents pioners del francès Jules Verne i, sobretot, del britànic Herbert G. Wells, un gènere narratiu amb solera i tradició que, a més de diversió per a adolescents i gent poc exigent, ha bastit tot un *corpus* complex d'especulacions de tota mena sobre possibles futurs de la humanitat.

Com ja s'ha dit, la major capacitat especulativa i prospectiva de la ciència-ficció es pot trobar en la ciència-ficció escrita i no pas en la versió audiovisual cinematogràfica o televisiva. Aquest de la ciència-ficció és un àmbit on la galàxia Gutenberg sembla mantenir encara el seu predomini. Tots recordem la dita de que «una imatge val més que mil paraules», però continua essent veritat que «una paraula és capaç de suggerir molt més de mil imatges». En el món de la ciència-ficció, l'especulació literària està encara molt per sobre de l'àudiovisual.

BUTLLETÍ DE
L'ACIA
NÚMERO 24
ESTIU DE 2001

Predicció o divulgació tecnocientífica

Sovint, s'ha volgut destacar el to i la voluntat predictiva de la ciència-ficció, almenys pel que fa al futur que ens deparen la ciència i la tecnologia modernes. Però tampoc aquí s'apunta en la direcció correcta.

La preocupació pel futur que mostra la ciència-ficció ha fet que es pensés que pot ser una bona font de prediccions. Però especular no és predir i, de fet, les molt variades prediccions de la ciència-ficció tenen la mateixa seguretat que, per exemple, les del tarot o qualsevol altre art endevinatori: si hom fa milers de prediccions sobre el futur, és molt possible que alguna s'acabi acomplint. Res més.

I, a més, per desgràcia, la gran majoria de les suposades prediccions tecnològiques de la ciència-ficció, l'única capacitat prospectiva que alguns li reconeixen, no han estat pas veritables prediccions, i són més aviat uns exemples més o menys coherents de certa mena de divulgació tecnocientífica.

L'exemple paradigmàtic de *predicció tecnològica* a la ciència-ficció en l'imaginari popular és la del submarí *Nautilus* que Jules Verne ens va descriure a *Vint mil llegües de viatge submarí* (1870). Malgrat l'opinió que avui predomina, no es tractava pas d'una predicció tecnològica: la idea de la navegació submarina ja havia estat plantejada i, fins i tot, practicada abans de la novel·la de Verne.

Ja un vell estudi de William Bourne, amb data de 1578, havia previst la possibilitat de la navegació submarina. Fins i tot, el maig del 1801, Robert Fulton, amb el suport econòmic de Napoleó, havia provat un protosubmarí per a quatre persones i l'havia batejat igual que, després, Verne la seva andròmina de ficció: *Nautilus*.

També l'*Ictineu* del català Narcís Monturiol, es va començar a construir l'any 1857 i es va provar per primera vegada al port de Barcelona l'any 1859, ben abans de la novel·la de Verne.

Per si calguessin més exemples, el 17 de febrer de 1864, al port de Charleston, com una acció més de la guerra civil nord-americana, el proto-submarí *H.L.Hunley* de la Confederació va atacar amb torpedes al vaixell *Housatonic* de la Unió.

De fet, Verne no va imaginar el submarí i, potser coneixedor del cas bèl·lic nord-americà, simplement el va utilitzar a la seva novel·la,

aquesta vegada al servei d'un heroi solitari, clarament antisocial i tal vegada exageradament misogin.

Pobre prospectiva, és ben cert... Però això és el que sovint ha fet i fa la ciència-ficció: utilitzar informacions existents sobre la tecnologia, per especular i imaginar un possible futur on certes possibilitats s'han fet ja realitat.

Anticipacions tecnològiques

D'altres vegades, la flauta de la predicció tecnològica encertada sona, encara que sigui només per casualitat. Si recordem que el 16 de febrer de 1946, el *New York Times* feia accessible al gran públic la gegantina imatge de l'ENIAC, el primer ordinador electrònic de la història, resulta encara més sorprenent el contingut d'una narració breu de ciència-ficció que Murray Leinster va publicar el mes de març del mateix any 1946 a la revista especialitzada *Astounding*.

Es tracta de *Un lògic anomenat Joe* escrita, evidentment, abans que el públic nord-americà (i molt possiblement el mateix Leinster) haguessin pogut conèixer l'existència de l' ENIAC.

A *Un lògic anomenat Joe*, Leinster imagina (l'any 1946!) un sofisticat aparell de televisió, amb tecles i no dials, que està connectat per la xarxa telefònica a monumentals tancs de dades (*data tank*), i que permet consultar tota mena d'informacions i, també, sol·licitar qual-sevol programa televisiu actual o del passat. Un lògic es connecta també als altres lògics de la xarxa per a intercanviar missatges, sons i imatges.

Just quan naixia l'ENIAC, la imatge popular d'uns ordinadors gegantins, i s'endegava el camí de la tecnologia informàtica, Leinster anticipava ni més ni menys que la microinformàtica i l'omnipresent Internet d'avui. Un bon exemple de predicció tecnològica que, val a dir-ho, no tenia pas cap base en allò que es coneixia a meitat dels anys quaranta, i no era res més que la gosadia imaginativa d'un escriptor que, per la seva sort, el futur va acabar fent realitat.

Prospectiva sociocultural

De fet, llevat de casos excepcionals com el de *Un lògic anomenat Joe*, els aparells tecnològics en concret (o les seves funcionalitats

principals) no poden ésser anticipats amb ni tan sols un mínim de seguretat. I tampoc és aquesta la funció de la ciència-ficció.

Hi ha alguns científics que han escrit ciència-ficció de contingut especulatiu al voltant del futur previsible de les seves pròpies especialitats tecnocientífiques. Així passa a obres com *Els somniadors experts: 10 històries de ciència-ficció escrites per científics*, una antologia de contes preparada per Frederik Pohl l'any 1962 a partir de les especulacions d'experts centrades en els seus camps d'especialitat científica.

Però la realitat és que, en el cos majoritari de la ciència-ficció hi trobem, també i sobretot, un tarannà especulatiu separat de la ciència i la tecnologia, tal vegada molt més relacionat amb les ciències socials. Per això, malgrat l'opinió popular que la vol limitar als aspectes més tecnocientífics, la ciència-ficció resulta molt més efectiva en la prospectiva dels aspectes socials, culturals i econòmics que el futur ens pot aportar.

El que resulta interessant de la ciència-ficció no és pas la predicció o no d'un artefacte tecnològic en particular, sinó, i això és el que de veritat importa, allò que Isaac Asimov considerava el caràcter definidor de la bona ciència-ficció: *especular* «sobre la resposta humana als canvis en el nivell de la ciència i la tecnologia».

Cal recordar aquí que l'especulació prospectiva de la ciència-ficció es fa amb voluntat bàsicament artística i no pas científica. Si la prospectiva emprava models racionals per imaginar el futur, la ciència-ficció es centra en la utilització de models dramàtics per imaginar com pot ser viure en aquest futur i, de passada, pensar-ne altres alternatives. Algunes a l'abast i d'altres, evidentment, no.

Aquesta és la vessant que sorgeix amb la ciència-ficció del britànic Herbert G. Wells, veritable pare fundador del gènere en l'aspecte que aquí ens interessa. És un fet a destacar que, el 1906, en un discurs de Wells a la Sociological Society britànica, el pare de la ciència-ficció moderna recomanava que la sociologia adoptés como a «mètode propi i diferenciador» la creació d'utopies i la seva crítica exhaustiva. Aquest joc d'imaginar futurs (utòpics o no) i, també, d'advertir dels perills implícits en certes tendències del present, és l'aspecte més enriquidor de l'especulació pròpia de la ciència-ficció.

És evident que es pot veure una obra de Wells com *La màquina*

del temps (1895) com una especulació que situa en un futur molt llunyà (l'any 802.701) una caricaturesca especulació al voltant del previsible futur de les classes socials: els burgesos dependents del treball d'altri (els infantilitzats eloi) i els proletaris avesats a treballar amb les màquines (els bèstialitzats morlock). Una visió que recull les preocupacions del socialista fabià que era Wells.

Preocupacions que continuen al llarg de la seva vida creativa i, com era d'esperar, essent coherent amb el seu pensament, el portaren a imaginar històries de futurs possibles com a *The Shape of Things to Come*, que va ser portada al cinema l'any 1936 amb el ben revelador títol de *La vida futura*. El mateix Wells recolzà aquesta interpretació quan va encapçalar aquesta curiosa novel·la de prospectiva (publicada el 1933) amb la següent observació: «el que segueix és, o almenys pretén ser, una breu història del món del proper segle i mig. (Puc comprendre que el lector es fregarà els ulls en llegir aquestes paraules i sospitarà alguna mena d'agrafia en l'impressor.) Però això és exactament el que aquest manuscrit és: una breu història del futur».

L'aprenentatge per viure en el futur

Si la bona ciència-ficció ens descriu diversos futurs possibles, una bona qüestió és preguntar-nos per què ho fa i de què ens serveix.

Al començament dels anys setanta va tenir un cert ressò, fins i tot popular, un llibre que ens avisava sobre «l'arribada prematura del futur». Es tracta de *El shock del futur* (1970) del nord-americà Alvin Toffler, que reflexionava sobre la velocitat de canvi en una cultura com la nostra dominada pels efectes de la ciència i la tecnologia i, per tant, sotmesa a la seva excepcional capacitat transformadora.

La idea es pot expressar molt sintèticament: fa dos-cents o tres-cents anys, els nostres avantpassats podien tenir la certesa que, en l'adolescència, aprenien a viure en un món que, pràcticament, seria el mateix en què viurien tota la seva vida fins a la seva mort. Aquesta és una possibilitat que, per sort o per desgràcia, ja no ens és factible avui. El ritme de canvi s'ha fet tan accelerat que hem d'aprendre a conviure amb el futur que s'apropa a marxes forçades i amb els canvis que ens aporta.

Doncs bé, el lector de ciència-ficció, avesat a imaginar futurs

diferents per efecte de la ciència i la tecnologia, adquireix en certa forma un aprenentatge especial per viure en aquest futur. És ben cert que el futur no serà pas com l'imagina la ciència-ficció, però tan sols el fet de pensar en la relativitat del present i en les possibles alternatives que poden sorgir en el futur és un efectiu aprenentatge per viure-hi.

L'exemple de la clonació humana

Hi ha molts exemples d'això, però un dels més evidents és l'anàlisi de la reacció social davant la possibilitat de la clonació humana. Per a la majoria de la societat aquest és un fenomen que ha rebut atenció quan, el febrer de 1997, es va aconseguir el clonatge del primer mamífer de la història: l'ovella Dolly. Alguns s'hi havien avançat i ja van començar a parlar-ne quan, a finals de 1993, es van fer públics els experiments de clonatge d'embrions humans duts a terme per l'equip del doctor Jerry Hall al Centre Mèdic Universitari George Washington.

Lògicament, el 1997 va veure de tot en relació amb la clonació humana i l'enginyeria genètica: manifestacions cominatóries del Sant Pare de l'església catòlica romana, declaracions solemnes de la UNESCO sobre l'ètica en l'enginyeria genètica i, fins i tot, la conversió de la innocent ovella Dolly en el personatge de l'any 1997 en algunes revistes nord-americanes.

Però als lectors de ciència-ficció ja no els ve de nou. Des de 1932, amb *El món feliç* d'Aldous Huxley (inspirada en els treballs i especulacions de J.B.S. Haldane de 1924) i, sobretot, a partir de la dècada del setanta amb una abundant reflexió sobre els efectes socials, psicològics i fins i tot militars de la clonació humana, aquest tema ha estat repetides vegades analitzat a la ciència-ficció. A històries como *Nou vides* (1968) d'Ursula K. Le Guin, i novel·les com *On solien cantar els dolços ocells* (1976) de Kate Wilhelm, *I alguns eren clons* (1977) de John Varley, o l'espectacular i quasi definitiva *Cyteen* (1988) de C.J. Cherryh, els lectors de ciència-ficció han après a imaginar quina podria ser «la resposta humana als canvis en el nivell de la ciència i la tecnologia» pel que fa referència al clonatge d'humans. No és pas poca cosa.

A manera de conclusió provisional

Tot i que, evidentment, cal sempre separar el blat de la palla, hi ha prou capacitat prospectiva en la bona ciència-ficció perquè sigui factible afrontar una curiosa mena d'estudi seriós del futur o, millor, dels futurs possibles i, tal com volia Wells, criticar-hi les possibles conseqüències del nostre present.

I així s'obre la porta a noves consideracions sobre el que ara anomenem *avaluació de tecnologies* o, segons alguns, la possibilitat de *dissenyar el futur* i, en certa forma, triar entre els diversos futurs que semblen possibles. Entre ells, la tan anomenada societat de la informació o del coneixement.

Tot i que aquesta és, evidentment, una altra història de què tractarem la propera vegada.

La psichistòria i el disseny del futur

TAN sols el fet de parlar del *disseny del futur* suposa, de forma implícita, que aquesta activitat es considera possible. Malgrat el que pugui semblar, no és pas una opció que hagi de resultar tan evident a priori.

En primer lloc, sembla clar que considerar la possibilitat de modificar o determinar en certa forma el futur parteix de la consideració implícita que el futur existeix: hi ha futur i, a més, aquest pot ser diferent del present i del passat. Aquesta consideració és, de fet, una novetat relativament recent en la història de la humanitat. Una novetat que té a veure amb la percepció cabal de la idea del que s'anomena *progrés*.

El progrés i l'existència d'un futur diferent

Segons la majoria d'especialistes, la idea de progrés que avui tenim és relativament recent. Nascuda amb l'enciclopedisme de la segona meitat del segle XVIII, vindria a ser la reconsideració de la possibilitat de canvi en l'esdevenidor a la llum de la raó, tal com volien els enciclopedistes. El naixement de la ciència experimental moderna al segle XVII, amb Bacon, Galileu i la possible culminació newtoniana, ha de donar lloc a un intent de revisar el que era i havia estat un supòsit plenament acceptat des de molts segles enrere: un ritme de canvi limitat i poc perceptible per a la majoria d'individus de l'espècie humana.

Abans de la teorització del progrés per part dels enciclopedistes, la recerca de la *perfectibilitat de la humanitat* era quelcom que es

BUTLLETÍ DE
L'ACIA
NÚMERO 26
HIVERN-PRIMAVERA DE
2001-2002

considerava al marge de la vida terrenal. Amb un ritme de canvi lent que tal vegada feia prou difícil als individus el fet de percebre la possibilitat d'un futur diferent, el progrés o canvi quedava limitat a processos *postmortem*: calia viure de forma adient al nínxol on l'atzar havia col·locat cadascú, acceptar-ho i viure-ho plenament per aconseguir una millora que només es podia fer ben palesa després de la mort, amb el premi del cel a la religió cristianooccidental, o d'una millor reencarnació en el cas de l'hinduisme.

D'entre els enciclopedistes, és Condorcet (1714–1794) qui introdueix clarament la idea de progrés i qui la concreta en el progrés científicotècnic. Es progressa, diu Condorcet, amb la ciència (saber més coses de la natura i de l'univers que ens envolta) i amb la tècnica (tenir més artefactes per assolir un millor domini de la natura i del que ens envolta).

La ciència experimental moderna del segle XVII i la incipient revolució industrial de finals del segle XVIII expliquen i justifiquen aquest nou punt de vista. La novetat i el poder que la ciència i la tècnica semblen comportar expliquen el progrés; un futur diferent és a l'abast i, a més, són la ciència i la tècnica els que el fan possible.

Més tard, sobretot a la segona meitat del segle XX, aquesta idea simplista de progrés es questiona a causa d'alguns resultats dubtosos del progrés científicotècnic associat al sistema econòmic capitalista: gas mostassa a la Primera Guerra Mundial, bomba atòmica, DDT, pluja àcida, efecte hivernacle i canvi climàtic, atacs a la biodiversitat ecològica, problemes amb la capa d'ozó, etc. Tot això genera dubtes ben lícits sobre la mena de progrés científicotècnic (o més ben dit, progrés material) que es persegueix en el sistema econòmic capitalista. Cal recordar aquí les crítiques implícitament contingudes a la metàfora de la nau Terra de Boulding (anys seixanta), la idea de que el creixement té límits (1972, informe Meadows) o, també, la creació del concepte de desenvolupament sostenible (1987).

Però, tot i les seves greus mancances, la idea de progrés, nascuda, como hem vist, a finals del segle XVIII, introduïa clarament la idea que, sí, hi ha futur i, que precisament gràcies als avenços de la ciència i la tècnica aquest futur pot ser diferent del que ha estat el present i el passat.

El disseny i les ciències de l'artificial

Tot i que hi hagi futur i que aquest sigui susceptible de ser dissenyat, ha de resultar evident que la idea de poder fer-ho és nova i recent. Només a partir dels anys setanta del segle XX, s'han posat les bases que fan possible pensar en *dissenyar el futur*. La forma de fer-ho té a veure amb la tècnica o, si es vol, en les anomenades *ciències de l'artificial* i el seu pes creixent.

Tradicionalment, quan es fa referència a la ciència són sovint les ciències de la natura basades en el descobriment o en la classificació les que tothom té a la rereguarda del cervell. Per exemple, quan John Maddox es pregunta sobre «el que queda per descobrir», està pensant bàsicament en la ciència tradicional, en ciències com la física, la química o la biologia.

Però, almenys des d'Herbert G. Simon i el seu intel·ligent reconeixement de les *ciències de l'artificial*, les ciències de la natura no ho són tot en el camp del saber humà associat a allò que en diem *científic*. La tecnologia té un paper importantíssim en el nostre món i, bo és recordar-ho, la tecnologia no es pot reduir a una ciència tradicional del descobriment o la classificació.

De fet, la paraula *disseny* va associada de forma inevitable a la tecnologia, una forma de *saber* diferent que no intenta pas descobrir el que hi ha, sinó trobar, entre diverses opcions possibles, aquella que resulti més eficient.

Evidentment, Simon introdueix el concepte de *ciències de l'artificial* precisament per potenciar el caràcter científic (és a dir *segur* i *fiable*) de la construcció de la tecnologia, sobre tot, a partir de la segona meitat del segle XX. En certa forma, Simon reclama per a la ciència del disseny dels artefactes (les diverses enginyeries) una consideració de respecte com la que atorguem a la ciència tradicional de la natura més basada en el descobriment o la classificació. La tecnologia és quelcom que no es descobreix, sinó que es dissenya, el que vol dir imaginar creativament diverses opcions possibles i, al final, triar la que sembli més adient, almenys en funció d'una sèrie de raons que, en definitiva, han de tenir en compte l'eficiència.

Si es parla de dissenyar el futur, és evident que ens situem en l'àmbit de les tecnologies o *ciències de l'artificial* i que tenim en

compte la possibilitat de diversos dissenys possibles i algun mètode o criteri per triar el que sembli més interessant. Davant dels molts criteris possibles, si més no podríem esmentar i recomanar aquí un dels paradigmes més recents i, tal vegada, amb més perspectives de futur, el del desenvolupament sostenible: triar el disseny del futur que ens permeti «satisfer les necessitats actuals sense impedir que les generacions futures puguin satisfer les seves». No és poca cosa.

Disseny del futur i societat: imatge de la psichistòria d'Asimov

El problema en aquest punt és si es poden o no fer prediccions fiables respecte del futur, i evidentment, només en el cas que es pugin realment fer, resultarà correcte imaginar processos lícits de disseny del futur. D'altra manera seria com jugar a l'aprenent de bruixot en la confiança que es controla allò que, de fet, roman al marge de la voluntat del dissenyador del futur. Si no es pot predir el futur, tampoc es pot dissenyar.

² L'autor fa referència al butlletí de l'ACIA número 24 que es pot trobar a la plana 91 d'aquest llibre. (n. de l'ed.)

En el darrer Butlletí de l'ACIA², ja hem fet una sèrie de digressions sobre la possibilitat de predir el futur o, en definitiva d'una *prospectiva científica*. Com vèiem llavors, també hi ha exemples de *prospectiva literària* a l'àmbit de la ciència-ficció.

Quan ens plantejem si existeix un model matemàtic que permet la predicció absoluta del futur i, fins i tot, la intervenció directa en l'esdevenidor, hem de saber que ja existeix. Malauradament aquesta existència es limita a l'àmbit de la ficció, a l'anomenada *psichistòria* que apareix en la sèrie de novel·les de ciència-ficció d'Isaac Asimov sobre la Fundació.

La idea, construïda al voltant dels anys quaranta, imagina que «les lleis de la història són tan absolutes com les lleis de la física i, si les possibilitats d'error són més grans, és només perquè la història no tracta amb tants ésser humans com àtoms tracta la física, i per això les variacions individuals compten més» (Fundació i Imperi, Capítol 11).

Es tracta, segons ha explicat el mateix Asimov, d'imaginar que s'apliquen a la societat el mateix tipus de lleis de la mecànica estadística amb què, per exemple, s'ha aconseguit conèixer el

comportament dels gasos. És cert que no es pot predir el que farà una molècula individual d'un gas en determinades condicions de pressió i temperatura (que, d'altra banda, són paràmetres que es refereixen al conjunt del gas i no pas una molècula solitària), però sí que es pot predir el comportament del gas com un conjunt estadístic. Asimov, simplement, intenta aplicar a la societat el mateix tipus de raonament i, gràcies als avantatges de la ficció, ho converteix en una ciència sòlida i eficaç: la psichistòria.

Es supera així el determinisme atòmic d'un Laplace (1749-1827), que imaginava que una intel·ligència molt poderosa, coneixedora de l'estat total de l'univers en un determinat moment, podria, amb les lleis de la física, predir amb completa exactitud i amb el grau de precisió desitjat l'estat de l'univers en qualsevol altre moment de la seva història. Aquest és un punt de vista que, tot i reflectir l'optimisme tecnocientífic típic dels segles XVIII i XIX, Asimov canvia per un determinisme estadístic i que, sobretot, ha estat després posat en dubte per la nova ciència del caos i la complexitat que requeririen, evidentment, un tractament més detallat que ara no és possible aquí.

A les novel·les d'Asimov, el matemàtic Hari Seldon, amb l'ajut de la psichistòria, ha predit la caiguda en la barbàrie d'un gegantí imperi galàctic. Per reduir un presumpte interregne de barbàrie de 30.000 anys a només 1.000 anys, intenta, a la seva manera, dissenyar el futur: construeix una Fundació de científics i enginyers que han de preservar el saber durant els previstos 1.000 anys de barbàrie i accelerar el retorn de l'organització social civilitzada a la galàxia.

Tot i el caire altament reduccionista de la ciència històrica asimoviana, Seldon ha previst diverses *aparicions* (que ara en diríem virtuals) per ajudar els homes i les dones de la Fundació a superar les diverses crisis que la història futura els ha de plantejar (i que Seldon coneix gràcies a les prediccions de la psichistòria).

És curiós constatar com l'intent de disseny i construcció del futur de les novel·les asimovianes de la Fundació suposa que la psichistòria hagi de ser ignorada pels membres de la primera fundació tecnocientífica allotjada al planeta Terminus, el més allunyat del centre de l'imperi establert a Trantor. Seldon, home responsable, coneix les limitacions de la seva ciència predictiva: «Quins van ser els supòsits originals de Seldon? Primer, que no hi hauria cap

canvi fonamental en la societat humana en els propers mil anys. Per exemple, imagineu que hi hagués un canvi important en la tecnologia de la galàxia, per exemple, el descobriment d'un nou principi per la utilització de l'energia o el perfeccionament de la neurobiologia electrònica. Els canvis socials farien antiquades les equacions de Seldon... Però hi havia un segon supòsit més subtil!: Seldon va imaginar que la reacció humana als estímuls seguiria essent constant». (Fundació i Imperi, Capítol 25)

Prou prudent, Seldon (o la seva eina psicohistòrica) arribà a imaginar fins i tot la possibilitat de l'aparició d'un factor insospitat i es va cobrir les espatlles amb una *segona* fundació (precisament «a l'altra cantó de la galàxia»). Així, quan el fenomen insospitat es presenta (un mutant amb poders telepàtics absoluts que es converteix en una mena de napoleó galàctic) la *segona fundació*, que sí coneix la psicohistòria, hi pot posar remei.

Més marxista que popperià, malgrat que tal vegada li hagués pogut pesar o disculpar-ho als USA com a possible pecat de joventut, Asimov en certa forma imagina que el futur es pot predir i, tal com intenta Seldon, fins i tot dissenyar, orientar i manipular.

Malauradament es tracta de ficció. Bona ficció però res més que això. La reacció general ha estat, evidentment, la de reconèixer el seu interès novel·lístic però considerar que la idea central resulta ingènua. De fet, predir, dissenyar i intervenir en la forma com es configura el futur, continua essent un tema de ciència-ficció. Malgrat el que en pensin alguns polítics...

El veritable i responsable disseny del futur encara sembla inabastable en la complexa realitat del món que ens envolta.

«Cryptonomicon»: criptografia i hackers

BUTLLETÍ DE
L'ACIA
NÚMERO 27
ESTIU DE 2002

A la moderna ciència-ficció és fàcil trobar prou referències a la persona d'Alan Turing. Sembla quasi inevitable en aquests temps de cibernètica, intel·ligència artificial i informàtica quasi ubiqua. Hi ha prou exemples: fa un cert temps parlàvem aquí de la novel·la *The Turing Option* (agost 1992, inèdita encara a Espanya), escrita per Marvin Minsky amb l'ajut del novel·lista Harry Harrison i, podríem afegir ara, l'autòmat cel·lular TVC (Turing, Von Neumann i Chiang), que fa servir Greg Egan a una novel·la sorprenent com és *Permutation City* (1994).

Però qui ha batut tots els records és el nord-americà Neal Stephenson amb una macronovel·la anomenada *Cryptonomicon* (1999) i que, finalment, ha aparegut publicada en castellà. Les 960 pàgines de l'original han passat a ser més de 1200 en la traducció que s'ha publicat, com s'ha fet a França, en tres volums. Un bon piló d'hores de lectura per endinsar-se en la mentalitat de la gent que feia i fa criptografia i, de passada, entrar en la vida i les preocupacions d'uns *hackers* supermodems.

Stephenson és l'autor d'un interessant ecothriller, *Zodiac* (1988) i ha obtingut gran èxit en el món de la ciència-ficció amb *Snow Crash* (1992), una novel·la considerada com a post-ciberpunk i que aviat serà portada al cinema. Fins ara, al marge de *Cryptonomicon* (premi Locus 2000), la més destacada de les seves novel·les va ser *L'era del diamant: manual il·lustrat per a jovenetes* (1995), que va obtenir els premis Hugo i Locus de 1996. La novel·la mostra un Shangai d'un futur prou proper separat en *phyles* o tribus (Nippon, Han i els neovictorians d'Atlantis) on, amb una veu quasi dickensiana, es mostren els futurs prodigis de la nanotecnologia i la intel·ligència artificial en forma d'un meravellós manual interactiu per a la

formació d'una noia. Quan fa referència a temes informàtics, Stephenson sap sempre de què parla. Entre d'altres comentaris, l'han etiquetat com *el Hemingway dels hackers* i, també, el *Quentin Tarantino de la ciència-ficció post-ciberpunk*, amb tot el que això pugui representar...

Cryptonomicon tracta dues gran èpoques històriques: la Segona Guerra Mundial i un futur proper molt immediat. A l'any 1942, Lawrence Pritchard Waterhouse, un geni matemàtic i capità de la marina dels Estats Units, col·labora amb el famós Alan Mathison Turing i els especialistes britànics de Betchely Park desxifrant els codis secrets de les potències de l'Eix (l'Enigma inclòs). D'aquí passarà a l'escenari del Pacífic per seguir amb la guerra i la curiosa feina de criptògraf. Seixanta anys més tard, l'empresa del seu net i també brillant criptohacker, Randy Lawrence Waterhouse, projecta crear una mena de nou paradís de dades i, en definitiva, el més gran exponent de la llibertat informàtica que persegueixen els *hackers*: la Cripta. Un projecte que, lògicament, ha de resultar condicionat per les normes i lleis tàcites de les altes finances internacionals i pel nou joc de poder que permeten les infotecnologies.

El més sorprenent de la novel·la és la capacitat d'Stephenson per conèixer i entendre el que significa la tasca de desxifrar codis estranys i, fins i tot, la manera com coneix i ens parla de la mentalitat dels *hackers*. Stephenson no és tan sols un novel·lista que tracta un tema de moda; és, clarament, una persona que coneix el món de la informàtica i es capaç de novel·lar-la amb agilitat, intel·ligència i, el més interessant, una gran dosi d'humor i ironia.

L'experiència de fer classes al jovent d'avui (que considera d'allò més normal i existents *des de sempre* coses com Internet i Windows) m'ha portat a saber que, a causa de la ràpida evolució de la informàtica a les darreres dècades, no resulta pas fàcil tenir avui una correcta visió històrica dels fets ni del que la tasca de Turing i els seus companys representava. Ni, sobretot, de com és difícil avui en dia situar-se en una justa perspectiva històrica sobre el que representaven en aquell moment codis com l'Enigma i les dificultats del seu trencament.

Per això cal agrair que un bon escriptor hagi posat en forma de novel·la els esforços dels criptògrafs militars de la Segona Guerra Mundial i les preocupacions dels informàtics d'ara, des de Turing

als seus successors actuals. I, no content amb això, ha intentat analitzar també la manera prou complexa com *funciona* el cervell d'alguns criptògrafs, sense oblidar les mentalitats de persones obsessionades per la informàtica que caracteritzen un determinat tipus de *hackers*.

De forma secundària (evidentment no podia ser d'altra manera ja que no es tracta pas d'una novel·la històrica), el mateix Alan Turing apareix com un dels personatges al començament de l'obra, quan Lawrence comença la seva carrera de criptògraf. En certa forma, Stephenson escriu la novel·la de la gran aventura intel·lectual que va ser la creació de la informàtica europea (màquina universal de Turing, ordinador Colosus, etc.), i no oblidava la continuació d'aquesta peripècia que Stephenson centra avui en el món dels hackers, de les seves preocupacions i, també, dels negocis i les complexes relacions de poder en què acaben involucrats mal que els pesi.

Criptografia, privacitat i llibertat informàtica componen una trilogia molt ben manegada en la novel·la d'Stephenson i això no és pas massa habitual. La novel·la ve a ser una curiosa barreja de novel·la històrica, divulgació tecnocientífica i ciència-ficció. Però d'una ciència-ficció que el mateix Stephenson interpreta com una literatura que ens aporta «el convenciment que les coses podien haver estat diferents; que aquest és tan sols un dels molts mons possibles; que, si véns a aquest món des d'un altre planeta trobaries que aquest és un món de ciència-ficció».

I no cal oblidar que, fins i tot avui, la informàtica i la matemàtica que hi pot haver al darrera, resulten per a molts un món desconegut, quasi de ciència-ficció. Un món del qual, tot i que es fan servir els resultats, es desconeixen moltes de les regles i els funcionaments interns. El saber popular vol que els *hackers* (i els informàtics, i els matemàtics) siguin *persones estranyes*, amb preocupacions per temes que, per a la majoria dels mortals, resulten més aviat esotèrics i misteriosos, malgrat els resultats ben tangibles que acaben obtenint-se... i utilitzant-se.

La part de divulgació científica ha estat trobada per altres lectors. Cito aquí part de l'extens comentari de Luis Fonseca (a la web *El Archivo de Nessus*): »Hi ha, per acabar, un tercer tipus de digressions que en aquest llibre assoleixen la categoria d'obra mestra, i que

configuren la malèvola i entremaliada, però molt eficaç, manera de fer divulgació científica d'Stephenson, a partir d'una saborosa utilització del llenguatge i amb coneixements d'aquest camp tan ample. D'aquest tipus de digressions també se'n poden obtenir molts exemples, com l'ús de la cadena i dels pinyons de la bicicleta d'Alan Turing (pioner de les *matemàtiques* dels ordinadors) per a mostrar un determinat tipus de codi secret, o la molt ben trobada i tàcita equiparació del funcionament d'un orgue i el d'una memòria electrònica».

És cert que la novel·la pot semblar massa llarga, una mica auto-complaent i gens continguda. Stephenson hi deixa anar tot tipus de digressions (fins i tot sobre com han de menjar-se els cereals amb llet...) però sempre hi destaquen l'humor, la ironia i el coneixement pel món dels informàtics i la seva particular idiosincràsia. La novel·la inclou com a apèndix un curiós algorisme, anomenat Solitari, que és un sistema de xifrat *a prova d'espies* aconseguit amb un joc de cartes, obra de Bruce Schneier i que, evidentment, també intervé en aquesta novel·la que Luis Fonseca ha qualificat com un »llibre imcommensurable«. No sé si ho serà o no, però el cert és que ja s'està convertint en una mena de llibre de culte pels *hackers* i ha estat comparat a *El senyor dels anells* (a *Cryptonomicon* també hi ha un personatge que sembla morir però que torna a aparèixer...). Curiositats que tan sols el temps decidirà.

Mort «online»

Es diu que la realitat copia la ficció. I pot ser cert. Fa ja molt temps, la ciència-ficció imaginava un possible *espectacle* del futur que consisteix en la transmissió de la persecució, i tal vegada la mort, d'un fugitiu, d'una persona que accepta el joc de ser perseguit per diners i amb la terrible esperança de poder superar els obstacles i sobreviure al perill d'uns humans *amb permís per a matar*, com el famós 007.

La idea d'aquesta *mort en públic* sorgeix, possiblement, d'una novella curta de Robert Sheckley, *La setena víctima* (1957), que va ser convertida en sèrie i va acabar també essent filmada a *La desena víctima* (1965), una pel·lícula d'Elia Petri amb Marcello Mastroianni i Ursula Andress com a principals protagonistes. Però val a dir que hi ha hagut moltes variants d'aquesta mena de *voyeurisme* al qual, en certa forma, les nostres televisions actuals comencen ja a acostar-se perillosament amb els programes que, tan desconsideradament, hom associa al nom del *Big Brother* de George Orwell.

Ara, la realitat acaba de crear una nova i terrible variant a afegir a les moltes que el cinema ha explotat amb l'evident *suspense* de si el perseguidor o el perseguit acabaran sortint-se amb la seva. Però la realitat resulta ser molt més patètica que qualsevol mena de ficció. En aquest cas, no hi ha perseguit ni perseguidor, tot i que si que hi ha una mort i els espectadors estaven –no podia ser d'una altra manera– a Internet. La matinada del 12 de gener, un jove de 21 anys va trobar la mort en públic d'una manera insospitada i nova, malauradament nova. A Phoenix (Arizona, els EUA), el jove Brandon Vedas estava en un xat i va morir en directe, davant la mirada (sembla que hi havia l'habitual *webcam* en funcionament) dels seus companys de xat, responsables, en certa forma, de la seva

BUTLLETÍ DE
L'ACIA
NÚMERO 28
HIVERN-PRIMAVERA DE 2003

mort.

En parlar de diverses drogues i del material que els interlocutors feien servir per *col·locar-se*, sembla que Brandon va començar a voler fer demostracions i provar tota mena de barreges. Malauradament no ho va fer sol. Sembla que Brandon, amb l'àlies de *ripper* (curiosament el nom del primer antivirus que es coneix), va començar *fardant* de la mena de pastilles que prenia: Klonopin, Restoril, Inderal i una ampla barreja d'antidepressius que aconseguia amb les receptes del seu metge i del psiquiatra. Alguns dels companys del xat el van animar a fer proves i allà mateix, davant la *webcam*, el pobre Brandon Vedas, un *segador* convertit en *auto-segador*, va començar a barrejar massa i, al final, la sobredosi el va matar. Estava *online*, i en certa forma va ser una mort compartida amb els seus companys de xat. Exactament com els espectadors ociosos del *nou* espectacle imaginat anys enrere per la ciència-ficció.

EL POTS VEURE,
HAS PARLAT
AMB ELL AL XAT,
PERÒ NO SAPS
ON ÉS, NO POTS
PAS AJUDAR-LO.
UNA IMPOTÈNCIA
TOTAL.

En les transcripcions del xat (disponibles a la xarxa) és palès com alguns dels interlocutors de Brandon l'animen a seguir amb la seva acció suïcida, i fins i tot algú l'adverteix mig en broma: «Ara no et moris de sobredosi, *ripper*». De fet, el suïcida fou en Brandon, però els seus companys de xat possiblement el van animar i la seva presència, virtual si es vol però també mortalment real, va ser decisiva.

Però hi ha un aspecte en certa forma patètic. Sembla ser que alguns dels membres del xat van intentar fer alguna cosa quan va resultar evident que Brandon estava ja inconscient, però, com s'avisava els pares o familiars d'algú de qui no saps altra cosa que el seu àlies?, on es troba el cos inert del jove a qui cal ajuda urgent?, com ajudar-lo realment? El pots veure, has parlat amb ell al xat, però no saps on és, no pots pas ajudar-lo. Una impotència total.

Per desgràcia, Brandon, el segador segat, no va poder tenir l'ajuda que, de vegades, els guionistes del cinema ofereixen a la víctima de la persecució presenciada pel públic emocionat. Aquí, al cas real, tothom va ser públic. Ningú hi va poder intervenir. Internet té aquestes coses.

El diari *The Arizona Republic* informa que membres de la família del mort ara demanen que s'acusi els qui van ser testimonis de la mort de Brandon ja que «van tractar el suïcida com una manera d'entretenir-se». Però, tot i que aquesta no deixa de ser una reacció

lògica provocada per la pena, es difícil que, en casos com aquest, es pugui fer res efectiu a temps de salvar la vida d'algú de qui no se sap ni qui és ni on viu. De fet, quin proveïdor d'accés a Internet proporcionaria la informació que cal per arribar fins al moribund Brandon infringint al mateix temps la legislació que protegeix la privacitat?

Ara, evidentment, s'acusarà l'eina de comunicació, Internet. És més fàcil dir que el culpable és Internet i no els seus usuaris. Però no és cert. Si es pensa bé, tal vegada amb una *party line* telefònica es pot arribar al mateix trist final. De fet, com ja s'ha dit tantes vegades, a Internet hi ha tot un món, i és el món dels homes que té coses bones i dolentes. La ficció no ho pot preveure tot i, per interessos de vendes i taquilla, sempre hi ha algú, l'heroi de torn, que resol la situació. No ha passat així en el cas real i és que *la vida a la xarxa* també pot tenir la seva faceta fosca i macabra. Encara que sigui insospitada i cap del gurus de la bola de cristall, ja sigui Negro ponte o Castells, sembla que ho havien previst. Per no preveure tampoc havien previst Napster o els seus semblants. Sembla que la imaginació popular és molt gran, fins i tot prou gran per concebre i posar en pràctica noves maneres de morir en públic. Quina llàstima!

ENCARA QUE SIGUI
INSOSPITADA I CAP
DEL GURUS DE LA
BOLA DE CRISTALL,
JA SIGUI NEGRO-
PONTE O CASTELLS,
SEMBLA QUE HO
HAVIEN PREVIST.

SETI i la «Terra rara»

Si hi ha un tema que lliga ciència, intel·ligència i ciència-ficció ha de ser, evidentment, el de la recerca d'intel·ligència extraterrestre com el programa SETI (*Search for Extra-Terrestrial Intelligence*), una activitat científica que té molts lligams amb les especulacions més pròpies de la ciència-ficció.

De fet, tot començà amb un científic prou conegut com fou Enrico Fermi, que l'any 1950, en una trobada a l'hora del *lunch* a Los Alamos National Lab, es preguntava clarament, referint-se als extraterrestres intel·ligents (sembla que es parlava prou de ciència-ficció al Projecte Manhattan), «Si hi són, on estan?». La idea fou coneguda des de llavors com la *paradoxa de Fermi*: si hi ha extraterrestres intel·ligents, com és que encara no els hem vist... o ells encara no ens han trobat.

En els darrers quaranta o cinquanta anys s'han creat diversos projectes científics de recerca d'aquesta possible intel·ligència extraterrestre que han tingut diverses etapes: OZMA, CYCLOPS i, darrerament, SETI (iniciat l'any 1959), molt conegut avui pel projecte informàtic SETI-HOME, que va ajudar-se dels ordinadors personals de milers i milers d'individus per analitzar amb més rapidesa les dades que els radiotelescopis han anat obtenint en la recerca d'intel·ligència extraterrestre.

El problema, tot i que ens pugui molestar a bastants de nosaltres, és que aquestes dècades de recerca i de treball han estat, almenys fins ara, del tot infructuoses: no hem trobat res, el que comença a fer pensar a alguns impacients que tal vegada pugui ser veritat allò que *estem sols* i que podria ben bé ser que no hi haguessin altres intel·ligències a més de la nostra en aquestes galàxies de Déu.

BUTLLETÍ DE
L'ACIA
NÚMERO 29
TARDOR DE 2003

Tot i que aquesta seria una hipòtesi ben trista, el cert és que fins i tot alguns escriptors de ciència-ficció (generalment predisposats a pensar que sí, que hi ha d'haver-hi algú més en aquest univers tan gran) comencen a contemplar-ho com una possibilitat prou clara. Fins i tot un dels escriptors més coneguts pel seu impuls i suport a l'activitat de recerca tecnocientífica a l'espai, Ben Bova, ha publicat, l'abril de 2003, un article a la revista *ANALOG Science Fiction / Science Fact* quasi acceptant que estem sols. El seu text, «Isaac Was Right: N Equals One», fa referència a un altre famós escriptor de ciència-ficció, Isaac Asimov, que, tot i que al seu llibre *Civilitzacions extraterrestres* tractava el tema de la possibilitat de les civilitzacions galàctiques seguint la línia dels astrònoms Franc Drake i Cari Sagan, de fet, a les seves famoses novel·les del cicle de la Fundació, no hi apareix pas cap altra intel·ligència que la humana (i la robòtica). I això, implícitament, vindria a recolzar la idea de que som l'única intel·ligència tecnològica a l'univers: N, el presumpte nombre de civilitzacions tecnològiques a la galàxia, és igual a 1.

LA CONCLUSIÓ DEFINITIVA A LA QUE PUC ARRIBAR [...] ÉS QUE LES CIVILITZACIONS EXTRATERRESTRES SÍ EXISTEIXEN, PROBABLEMENT EN UN GRAN NOMBRE, PERÒ QUE NO HEM ESTAT VISITATS PER ELLES POSSIBLEMENT PERQUÈ LES DISTÀNCIES INTER-ESTELARS SÓN MASSA GRANS PER PODER SER SUPERADES

De fet, a *Civilitzacions extraterrestres*, Asimov acabava dient amb un cert *optimisme informat* que «la conclusió definitiva a què puc arribar [...] és que les civilitzacions extraterrestres SÍ que existeixen, probablement en un gran nombre, però que NO hem estat visitats per elles possiblement perquè les distàncies inter-estelars són massa grans per poder ser superades». A partir de la famosa equació de Drake, Asimov havia avaluat en 530.000 el nombre de possibles civilitzacions tecnològiques a la nostra galàxia, però, a partir de la grandària de la Via Làctia, arribava també a la conclusió que la distància mitjana entre dos d'aquestes civilitzacions havia de ser de l'ordre de 630 anys llum. Per al racionalista Asimov, tenint en compte les limitacions físiques de velocitat en el nostre univers (i la de la llum n'és, un límit, evidentment, malgrat les *trampes* que la ciència-ficció ha inventat per escapolar-se'n), el fet és que no cal pas esperar que ens trobem amb extraterrestres en girar la cantonada.

A alguns, i m'hi considero inclòs, ens repugna una mica massa la idea d'estar sols en un univers tan gran. I, molt més tenint en compte la poca intel·ligència que mostren molts dels nostres governants: si aquesta és tota la intel·ligència que hi ha a l'univers, es pot ben bé dir allò de *apaga y vámonos*.

Però el cert és que Ben Bova, o, si voleu, l'Asimov de les Fundacions, no està pas sol. L'any 2000, el paleontòleg Peter Ward i l'astrònom Donald Brownlee varen publicar conjuntament un llibre prou interessant: *Rare Earth: Why Complex Life is Uncommon in the Universe* (Springer-Verlag, New York, 2000), un veritable resum de les possibles raons, fins i tot biològiques que fan difícil la proliferació de la vida complexa (organismes multicel·lulars) tot i que sigui fàcil pensar en la possible proliferació de la vida unicel·lular.

Per a Ward i Brownlee (i per a qualsevol estudiós seriós), els paràmetres de la famosa equació de Drake resulten difícils (per no dir impossibles) d'estimar, i les moltes hipòtesis que es puguin fer resulten àmpliament esbiaixades en funció d'allò que al final es vol trobar. En contra de l'optimisme de Drake, Sagan o de l'assaig d'Asimov (que no pas de les seves novel·les del cicle de la Fundació), Ward i Brownlee estudien des de diversos punts de vista: biològic, físic, bioquímic, etc., la possibilitat que «no tan sols la vida intel·ligent, sinó també la més simple vida animal, resulti extremadament rara a la nostra galàxia i a l'univers».

Analitzant també els aspectes evolutius, diuen que «els fenòmens que fan possible l'evolució i l'existència de la vida complexa són molt més específics que els que permeten la formació de la vida». I per tant, en les seva pròpia expressió: «la hipòtesi de la *Terra rara* és la suposició no demostrada que, encara que els microorganismes microscòpics poden ser relativament habituals en els sistemes planetaris, l'evolució i la supervivència a llarg termini d'éssers més grans i més complexos i fins i tot intel·ligents és molt escassa».

Sigui com sigui, per si de cas, jo mateix he hagut de reflexionar seriosament sobre el tema de la *hipòtesi de la Terra rara* tot i que, ho repeteixo, m'agradaria pensar que hi ha moltes altres civilitzacions tecnològiques a la galàxia, tot i acceptar, com deia Asimov, que no puguem trobar-nos. Afortunadament penso que això de la *Terra rara* és una *hipòtesi*, com també ho és la conclusió que en treuen Drake, Sagan i tants escriptors de ciència-ficció.

En qualsevol cas, a la novel·la *El otoño de las estrellas* (Ediciones B, Barcelona, 2001), escrita conjuntament amb el físic Pedro Jorge Romero, ens varem atrevir a incloure la *hipòtesi de la Terra rara*, tot i que el nostre cor no hi voldria pas creure. Però això és la

ciència-ficció: especular fins i tot sobre el que no necessàriament t'ha d'agradar.

I, per a consolar-me, m'agrada pensar que no cal oblidar que, a escala galàctica, els quaranta o cinquanta anys que portem cercant la vida intel·ligent a la galàxia, són encara pocs. Sempre queda l'esperança...i, si més no, us convoco per a l'any 3000, a veure que se'n sap llavors... Tal vegada ja els haurem trobat. Amén.

Robots intel·ligents

És evident que la denominació *intelligència artificial* és una de les més suggeridores que ha emprat mai la tecnociència. Tot i que autors com John Hugeland hagin dit que tot resultaria molt més clar si, més modestos, parléssim de quelcom més senzill com *intelligència ortopèdica*, les coses són com són.

Val a dir que el nom *intelligència artificial* té un gran poder suggeridor en l'imaginari popular i, de fet, ha despertat i encara desperta no poques expectatives que, molt possiblement, la denominació de Hugeland situaria en una perspectiva més correcta, però amb molt menys de màrqueting; és cert.

El problema de fons, com tots sabem, és que fins i tot resulta difícil saber què és la *intelligència* i, per sort, sovint són els treballs de la *intelligència artificial* els que ajuden a precisar-ne el concepte.

Esquivant ara tautologies evidents però inoperants («La *intelligència* és allò que mesura un test *intelligència*...»), els psicòlegs ens parlen de diverses modalitats o formes d'expressar-se la *intelligència*. De fet, les proves o tests d'*intelligència* diuen ser capaços de mesurar *intelligència verbal*, *intelligència manipulativa*, *intelligència espacial* i un llarg etcètera de maneres d'anar configurant i particularitzant el concepte general d'*intelligència* del qual, la majoria, tenim una idea més o menys clara però sempre de difícil concreció. Tot i les seves paradoxes.

Una de les que més gràcia m'ha fet sempre és el recent *descobriments* de la anomenada *intelligència emocional* per part de Daniel Coleman, que ha fet, evidentment, allò que en diem *la primera pela* amb un concepte tant rudimentari. El divertit de la cosa és que la

BUTLLETÍ DE
L'ACIA
NÚMERO 30
PRIMAVERA DE 2004

IE (*intelligència emocional*) ve a ser una denominació fins i tot amb més poder de màrqueting que no pas IA (*intelligència artificial*). M'explicaré.

Amb referència al tema de la intelligència, el tòpic vol que una gran majoria dels *homes de negocis* tingui una sensació estranya. Tot i el seu possible èxit professional i econòmic en els negocis i tot i la seva capacitat de *fer diners*, el tòpic diu que molts d'ells senten una mena de rau-rau interior. Poden fins i tot dubtar de la seva intelligència ja que, malgrat els seus èxits econòmics no poden oblidar que, molts d'ells, a l'escola, eren sovint considerats uns rucs o quasi, quasi...

EL PROBLEMA DE
FONS, COM TOTS
SABEM, ÉS QUE
FINS I TOT RESUL-
TA DIFÍCIL SABER
QUÈ ÉS LA INTEL-
LIGÈNCIA I, PER
SORT, SOVINT SÓN
ELS TREBALLS DE
LA INTEL·LIGÈNCIA
ARTIFICIAL ELS
QUE AJUDEN A
PRECISAR-NE EL
CONCEPTE.

Tot i que sempre hi ha excepcions, a molts homes de negocis els pot sorprendre que després del fracàs escolar s'hagin arribat a trobar amb l'èxit econòmic. Amb la capacitat intel·lectual de què disposen no necessàriament han de poder veure que tot és molt relatiu: el fracàs escolar pot no ser culpa de la persona sinó del sistema, i l'èxit econòmic pot dependre d'una societat mal organitzada (de fet, tots sabem que acostumen a tenir més èxit econòmic els que fan virgueries amb una pilota ja sigui al futbol o al bàsquet que no pas els premis Nobel).

Doncs bé, en aquest panorama s'entén fàcilment l'èxit de la IE que, a part dels valors intrínsecs que pugui representar, permet als homes de negocis (recordem-ho: amb una bona capacitat adquisitiva) trobar l'explicació al seu diguem-ne problema personal amb la intelligència: ells disposen de molta IE, la nova modalitat de la intelligència. Això és màrqueting i la resta són històries.

Malgrat tot, hi ha d'altres formes de qualificar la intelligència i una d'elles és la de relacionar-la amb la que semblen disposar algunes altres espècies del nostre planeta o, també, amb la potència de procés necessària pels processos informàtics que la podrien emular.

Això és el que va fer fa uns anys qui passa per ser el *robotista oficial* de la humanitat. I no em refereixo a Susan Calvin o a Donovan i Powell, els robotistes de la famosa sèrie de relats sobre robots que Isaac Asimov va escriure ja des dels anys quaranta, fins i tot abans del naixement fins i tot de denominacions com IA o, tot simplement, *robòtica*. (De passada diré aquí que sento una gran curiositat per saber quin paper farà Will Smith, el protagonista

de la pel·lícula *Jo, robot* que, dirigida per Alex Proyas, sembla que arribarà aquest juliol als cinemes. De fet no m'imagino pas al Will Smith fent de Susan Calvin...).

Tornant al *robotista oficial* de la humanitat, és evident que faig referència a Hans Moravec, que, amb independència del seu saber, ha estat capaç en les darreres dècades, de bastir-se la reputació de robotista més mediàtic del planeta. I que consti que això no em sembla pas malament: sóc dels que penso, com s'acostuma també atribuir a Einstein, que el científic ha de ser capaç de fer divulgació científica i poder explicar el rovell de l'ou dels seus coneixements fins i tot a un infant d'uns onze anys (així es diu en la formulació atribuïda a Einstein). Qui no ho pot fer és que realment no coneix prou bé la seva ciència o, si més no, és un esclau de les formulacions elitistes i exclusives de la tecnociència (tot i que aquest és un tema que exigiria molt més espai del que ara dispo).

Fa uns anys, Moravec va atrevir-se a fer una mena de predicció del futur de la robòtica en els anys que han de venir. Sembla que la previsió procedeix del seu llibre *Robot: Mere Machine to Transcendent Mind* (Oxford University Press, 1998), però jo ho vaig conèixer, amb el títol *Universal Robots*, en un recull de textos de diversos autors que componen el volum *Society, Ethics & Technology* que van editar Morton E. Winston i Ralph D. Edlbach (Wadsworth, 2000).

En aquest breu text, Moravec s'atreveix a fer, com fan Rappel i, també, els autors de ciència-ficció, una mena de predicció del futur de la IA i de la mena d'intel·ligència que arribarà a emular en les properes dècades. Com deia, associa diverses generacions de robots amb la potència informàtica necessària i el nivell d'intel·ligència que poden assolir prenent com a exemple els animals que ens envolten.

La primera generació de robots universals, deia Moravec fa uns sis anys, estarà disponible a partir de l'any 2010 i disposarà d'una potència informàtica d'uns 3000 MIPS, que el mateix Moravec associa a la capacitat intel·lectual d'un llangardaix. Les capacitats més distintives serien la percepció de propòsit general, la manipulació i la mobilitat.

La seqüència continua amb la segona generació de robots universals que Moravec imagina disponible l'any 2020, amb una potència

EL CIENTÍFIC HA DE SER CAPAÇ DE FER DIVULGACIÓ CIENTÍFICA I PODER EXPLICAR EL ROVELL DE L'OU DELS SEUS CONEIXEMENTS FINA I TOT A UN INFANT D'UNS ONZE ANYS.

informàtica de 100.000 MIPS, que associa a l'equivalent intel·lectual d'un ratolí, i que es caracteritzarà per funcionalitats com l'aprenentatge adaptatiu.

La tercera etapa (també després d'una nova dècada) la formaria la *tercera generació de robots universals* que hauria d'arribar l'any 2030 amb una potència informàtica de 3.000.000 de MIPS i amb el nivell equivalent al d'un mico. Moravec la caracteritza amb la capacitat de modelar el món.

Finalment, la quarta, i sembla que darrera etapa (per què?), seria la de la *quarta generació de robots universals* que Moravec espera per l'any 2040, amb una potència informàtica de 100.000.000 MIPS. Això ve a ser, diu Moravec, l'escala humana capaç fins i tot de raonar, tot i que no sabem si amb l'eficàcia social i econòmica dels homes de negocis o del senyor Coleman.

En qualsevol cas, un bon exemple d'intel·ligència-ficció que, aquesta vegada no surt pas de la ciència-ficció, sinó tan sols d'imaginar, cada deu anys, un factor de l'ordre de 30 en el creixement de la potència informàtica (a partir dels 1000 MIPS de finals de la dècada del 90, quan escriu Moravec).

És clar que, a més de la potència informàtica, calen recerques i aplicacions d'IA. Hi ha feina a fer. I no sembla pas poca...

Els misteris d'Star Trek

BUTLLETÍ DE
L'ACIA
NÚMERO 32
TARDOR DE 2004

Poc imaginava Gene Roddenberry, el creador de la sèrie *Star Trek*, que aquelles aventures televisives del capità Kirk i el vulcanià Spock que tant van costar de mantenir en antena els primers anys s'havien de convertir, trenta anys després, en un complex sistema de relacions politicogalàctiques, amb tota mena d'espècies i, evidentment, d'aventures.

De manera quasi misteriosa, durant els anys setanta, els congressos i reunions dels afeccionats a *Star Trek* (tot i que la sèrie ja no es feia) es van convertir en molt més nombroses que les trobades d'afeccionats a la ciència-ficció en general. Curiosa relació entre la part (*Star Trek*) i el tot (la ciència-ficció) que feia que, almenys llavors, la part fos més gran que el tot. Misteris de la cultura de masses.

La primera sèrie, avui coneguda com *TOS (The Original Series)*, va durar només tres anys d'emissió, a empentes i rodolons. Però fou seguida de diverses pel·lícules cinematogràfiques que en mantingueren l'atenció. Amb el temps, l'edat dels actors que interpretaven al capità Kirk, al vulcanià Spock i tota la resta, ja no feia creïble les seves aventures, i Roddenberry va decidir innovar.

L'octubre de 1987 es va començar a emetre *TNG (The Next Generation)* amb el capità Jean-Luc Picard, l'androide Data i tota una nova tripulació. El nou muntatge tenia una curiosa planificació: set anys d'una sèrie que, en les seves darreres temporades compartia esforços amb el començament d'una altra que n'hauria de prendre el relleu: Després de *TNG* van arribar *DS9 (Deep Space Nine)*, *VGR (Voyager)* i la que ara està en funcionament, *Enterprise*. Tot i sense Roddenberry, la Paramount ha seguit explotant el filó amb prou èxit, tant a la televisió com al cinema.

L'èxit i l'interès del públic ha portat a la publicació de guies del que passa als diversos episodis, de cronologies i documentació i *gadgets* de tota mena. També uns curiosos *manuals tècnics* oficials que descriuen aspectes de la nau Enterprise i de la tecnologia dels diversos aparells de la sèrie. Destaquen *Star Trek: The Next Generation - Technical Manual* (Nova York, Pocket Books, 1991) de Rick Sternach i Michael Okuda o *Star Trek Encyclopedia: A Reference Guide to the Future* (Nova York, Pocket Books, 1991) del mateixos autors.

A partir d'aquesta informació altres autors han seguit, ara ja amb un esperit més crític, analitzant certs aspectes de la tecnociència de la sèrie. Possiblement el més conegut es Lawrence M. Krauss amb *The Physics of Star Trek* (Nova York. Basic Books, 1995) que, vist l'èxit de vendes, fou seguit per *The Computers of Star Trek* (Nova York. Basic Books, 1999), escrit per Lais H. Gresh i Robert Weinberg.

La teleportació

Al llibre de Krauss, per exemple, es podia trobar un divertit comentari sobre la famosa teleportació o transmissió automàtica de matèria que fan servir els protagonistes d'*Star Trek*. Des de la primera sèrie s'ha fet famosa la frase que emprava el capità Kirk en demanar ser transportat: «Beam me up, Scotty!»

«BEAM ME UP,
SCOTTY!»

Però, de fet, la tecnologia realment involucrada és molt més complicada del que sembla...

Si ens pot sorprendre que la nau Enterprise pugui disposar d'un aparell teleemissor de matèria, resulta molt més misteriós com aquesta matèria pot tornar a assolir la seva forma i estructura original en els llocs més rars, generalment a la superfície d'un planeta nou, si, (com acostuma a passar a *Star Trek*) cap màquina o aparell receptor és allí per *re-compondre* al personatge que ha estat transmès. Vindria a ser una curiosa *llicència tecnopoètica* mitjançant la qual, els tripulants de l'Enterprise poden visitar tota mena de llocs i *planetitzar* a tota mena de mons, sense haver de preocupar-se per minúcies tan empipadores com la reentrada a les atmosferes o sense que els calgui obtenir la necessària velocitat d'escapament per poder retornar a l'Enterprise. Tot i que, el miracle resulta

molt menor comparat amb d'altres que passen a *Star Trek*, sobretot si hom pensa que, vagin on vagin, els protagonistes de la sèrie sempre troben gent, sigui quina sigui la seva espècie, que parlen anglès.

De fet, la teletransmissió de matèria continua essent del tot impossible a nivell macroscòpic, però pel que fa al nivell quàntic, fa ja més de 10 anys que s'ha començat a veure'n algunes possibilitats. Cal que quedi ben clar que estem encara molt lluny del que avui imaginem impossible: traslladar a distància el capità Kirk, el vulcanià Spock o qualsevol altra cos material macroscòpic, però sí que s'ha arribat a transferir de manera instantània i, aparentment, sense limitació de distància l'estat quàntic d'una partícula a una altra. Un començament...

La teoria subjacent la va establir C.H. Bennett i altres en un article publicat l'any 1993 a la *Physical Review Letters* i, després, fou portat a la pràctica per un equip de científics dirigit per Anton Zeilinger a la Universitat d'Innsbruck, a Àustria. L'èxit de l'experiment (la transmissió a distància de la polarització d'un fotó) va portar el capità Kirk a les pàgines d'una prestigiosa revista científica com és *Nature* (11 de desembre de 1997). Amb tota la distància i la precaució que calen, una vegada més la ciència-ficció pot sentir-se orgullosa d'haver donat idees a la ciència real.

Malauradament sempre hi ha alguna pega...

Crec que fou Lawrence Krauss, en el llibre abans esmentat, qui va fer palès per primera vegada el problema de comunicacions informàtiques implicat en la teletransmissió d'una persona, tot i oblidant el seriós problema de com fer-ho i la misteriosa manca de maquinària *recomponedora* o equip especialitzat al lloc de destinació. Què passa amb el volum d'informació a transmetre?

S'acostuma a convenir que un cos humà té uns 10^{28} àtoms (el famós 1 seguit de vint-i-vuit zeros). En una estimació més aviat baixa i molt conservadora, tal vegada caldria imaginar que cal un kilobyte d'informació per àtom a transmetre. Un total de 10^{31} bytes no semblen pas pocs i, de fet, fan quasi impossible la teletransmissió d'un cos humà a distància.

En el seu llibre, Krauss imagina la que, per al 1995, seria una velocitat de transmissió molt i molt alta, uns 100 gigabytes per segon. Els càlculs ens vénen a dir que, amb aquesta velocitat, per

AMB TOTA LA DISTÀNCIA I LA PRECAUCIÓ QUE CALEN, UNA VEGADA MÉS LA CIÈNCIA-FICCIÓ POT SENTIR-SE ORGULLOSA D'HAYER DONAT IDEES A LA CIÈNCIA REAL

SI HOM RECORDA
QUE PARLEM D'UNA
EDAT DE L'UNI-
VERS D'UNS 15.000
MILIONS D'ANYS,
RESULTA QUE EL
POBRE CAPITÀ KIRK
TRIGARIA MÉS O
MENYS 200 VEGA-
DES L'EDAT DE
L'UNIVERS EN SER
TRANSMÈS

a la transmissió d'uns cos humà (uns 10^{31} bytes, recordem-ho) caldrien uns 3 bilions d'anys (bilions dels europeus: 3 milions de milions d'anys...). Si hom recorda que parlem d'una edat de l'univers d'uns 15.000 milions d'anys, resulta que el pobre capità Kirk trigaria més o menys 200 vegades l'edat de l'univers en ser transmès.

Segur que, sent tan dinàmic i actiu com és, s'avorriria d'allò més esperant. Tal vegada podria passar la llarga estona mirant d'esbrinar on estava durant la llarga espera?

És cert que els optimistes tecnològics sempre poden imaginar que el futur ens ha de portar molta més velocitat de transmissió, però tanta més?

La difícil navegació per l'espai

Per la seva part, Gresh/Weinberg destaquen altres aspectes sorprenents d'*Star Trek*, des de les IA involucrades, fins al paper de l'androide Data a *TNG*, o la realitat virtual dels simuladors (*holodeck*), entre moltes més coses. Resulta una lectura interessant de la qual només en traureu un exemple que fa palesa la super perfecta tecnologia que *Star Trek* imagina per al nostre futur d'aquí uns 250 o 300 anys (malgrat els principis de la termodinàmica).

Per exemple, en la navegació terrestre les coses resulten prou fàcils. Com que l'Oceà Atlàntic té una amplada d'uns 4025 quilòmetres, el viatge de Londres a Nova York seguint una línia geodèsica no és pas excessivament problemàtic. Si el sistema de navegació té un error d'una milionèsima (és a dir, un mil·límetre cada quilòmetre, una fracció molt petita: $1/1000000$), les coses no resulten greus. En recórrer els 4025 quilòmetres que separen Londres de Nova York, aquesta mena d'error ens garanteix que arribem només a quatre metres de distància del punt original on volíem anar. Continuem arribant al port o l'aeroport de Nova York on apuntàvem. Tot OK.

Però a l'espai, les distàncies són més llargues i l'afer més complicat.

Si imaginem la mateixa desviació del sistema de navegació (un mil·límetre per quilòmetre), les distàncies interestel·lars ens juguen una mala passada. Per seguir amb l'exemple de Gresh/Weinberg,

si volem anar de Londres a Alfa del Centaure, la realitat és que pinten bastos...

Alfa del Centaure està a 4,3 anys llum de distància, és a dir, uns 4×10^{13} quilòmetres. Amb un viatge tan llarg (amb independència de la durada) el cert és que una desviació d'un mil·límetre per quilòmetre suposa arribar a uns 4×10^7 quilòmetres del destí on volíem arribar. L'error final és d'uns quaranta milions de quilòmetres, més o menys com la distància entre la Terra i Venus o, si voleu, quasi com fer cinquanta viatges d'anada i tornada de la Terra a la Lluna.

Cal imaginar que, com passa amb d'altres dels molts misteris de la sèrie, les naus d'*Star Trek* són molt més perfectes en els seus sistemes de navegació, una veritable meravella tecnològica... La ficció no té límits.

AMB UN VIATGE
TAN LLARG (AMB
INDEPENDÈNCIA
DE LA DURADA) EL
CERT ÉS QUE UNA
DESVIACIÓ D'UN
MIL·LÍMETRE PER
QUILÒMETRE SUPO-
SA ARRIBAR A UNS
 4×10^7 QUILÒME-
TRES DEL DESTÍ ON
VOLÍEM ARRIBAR

Consciència i universos

BUTLLETÍ DE
L'ACIA
NÚMERO 32
HIVERN DE 2005

LA física moderna ens sorprèn avui per l'audàcia i l'abast d'alguna de les seves especulacions més recents i, com que no ho podia deixar de passar, la ciència-ficció acaba utilitzant aquestes idees especulatives per bastir històries que també ens resulten sorprenents.

Una recent i popular novel·la que acaba de ser publicada a casa nostra fa un curiós lligam entre la possibilitat dels universos paral·lels i, també, l'autoconsciència, en fer-hi sortir fins i tot referències a Roger Penrose i el seu llibre sobre la *nova* ment de l'emperador.

Anem per parts.

La novel·la és *Homínidos* (2002), del canadenc Robert J. Sawyer. És la primera part d'una trilogia (anomenada *El paral·laxi Neanderthal*) i, des que va sortir en anglès l'any 2002, va ser molt ben rebuda per crítica i públic i va aconseguir el Premi Hugo de 2003, el més prestigiós i conegut de tota la ciència-ficció mundial. De fet, la trilogia tracta de la interacció cultural entre dos universos paral·lels, amb la curiosa particularitat que, en l'univers paral·lel que entra en contacte amb el nostre, són els neanderthals i no pas els cromanyons els que han desenvolupat la civilització (ben diferent de la nostra, per cert) i, evidentment, en el seu univers els cromanyons s'han extingit en una prou ben trobada justícia poètica.

Evidentment, en algun moment o altre de la novel·la, l'autor es veu obligat a justificar el fet dels dos universos i, per això, acaba fent sortir la idea dels universos paral·lels de la ciència-ficció més clàssica. Hi fa intervenir també el paper de la consciència o autoconsciència humana, que lliga aquesta, com ho fa Penrose (a qui fa referència, com veurem) a fenòmens de la mecànica quàntica.

Embolica que fa fort...

Sobre el tema dels universos paral·lels val a dir que avui ja no és pas una especulació més de la ciència-ficció. Així ho mostrava un interessant *postfacio* de Gregory Benford (*full professor* de física d'altres energies a la Universitat de Califòrnia, a Irvine) a la seva novel·la *Cosmo* (1998) on una física crea, sense voler, un nou univers (un *cosmos*), en un experiment realitzat en el gran col·lisionador relativista d'ions pesats del laboratori de Brookhaven.

La idea que es puguin construir nous universos arrenca, de fet, de l'explicació de l'univers inflacionari que, a començaments dels anys vuitanta, va suggerir Alan Guth, en principi per explicar algunes inconsistències de la hipòtesi del Big Bang. Més tard, el mateix Guth ha treballat en els càlculs complexos del que podríem anomenar *la creació d'universos en el laboratori*, tal com passa a la novel·la de Benford. Per a qui hi estigui interessat, la referència més accessible es «Is it possible to Create a Universe in the Laboratory by Quantum Tunneling?» d'Edward Farhi, Alan Guth i Gemal Guven, a la revista *Nuclear Physics* (B 339, pàg. 417, any 1990).

La cosa és va complicant i, amb el temps, s'ha arribat a pensar en la possibilitat d'una creació diguem-ne *espontània* i/o *voluntària* d'universos, fins a crear una certa cadena d'universos. I fins i tot es parla d'una *selecció natural* d'aquests universos, de manera semblant a la de la biologia.

Perquè es vegi que no m'he begut pas l'enteniment i que les lectures de ciència-ficció (que alguns consideren la mena dels llibres de cavalleries del nostre temps) no m'han tornat tan pertorbat com Alonso Quijano, us ofereixo aquí mateix un extracte d'un article científic sobre el tema. Es tracta de «The Natural Selection of Universes Containing Intelligent Life» d'Edward R. Harrison, després professor emèrit del Departament de Física i Astronomia de la Universitat de Massachusetts. L'article va aparèixer l'any 1995 al *Quarterly Journal of the Royal Astronomical Society* (volum 36, pàgines 193-203).

Harrison, seguidor una mica original de la idea del principi antròpic, fa una proposta que porta a curioses reflexions i que, evidentment, van ser l'estímul de la novel·la de Benford abans esmentada. Tradueixo directament: «... es proposa que el nostre univers va ser creat per vida d'una intel·ligència superior que exis-

teix en un altre univers físic en el qual les constants de la física han estat subtilment ajustades i són similars a las del nostre univers. Els éssers humans, en el seu nivell actual d'intel·ligència ja veuen com, en principi, es poden fer universos. Altres éssers més intel·ligents, potser els nostres descendents en un futur llunyà, podrien disposar no només del saber per dissenyar, sinó també de la tecnologia per construir universos. Això forma la base d'una teoria de la selecció natural d'universos: la vida intel·ligent en els universos-pares crea universos-fills i en els universos-fills que són aptes per a la vida, aquesta evoluciona fins a un alt nivell d'intel·ligència i crea nous universos. Els universos no adaptats per a la vida no desenvolupen vida intel·ligent i no es reproduïxen. És molt versemblant que els universos-fills tinguin propietats semblants a las dels seus universos-pares (al marge de petites variacions en les constants de la física), i els universos que millor acullen la vida intel·ligent resulten seleccionats naturalment per la seva habilitat per reproduir-se. Aquest procés de selecció natural explica per què les nostres constants físiques tenen els valors molt exactament ajustats que hem observat, i pot fins i tot ajudar-nos a comprendre per què el nostre univers resulta comprensible per a la ment humana». Quines coses, oi?

Però Sawyer no en té prou amb els universos paral·lels, i ha de barrejar-hi el Penrose i les seves idees sobre la mecànica quàntica i la consciència.

A *Homínidos* (2002), Sawyer imagina que un experiment de computació quàntica fet a l'univers dels neanderthals ha creat la *porta* entre universos. La seva idea (una mica esbojarrada, és cert: pura ciència-ficció), és que la computació quàntica utilitza, diguem-ne que espontàniament, diversos universos paral·lels existents per realitzar els càlculs demanats en un curiós multi-paral·lelisme computacional. En realitat, com que en el món de cada dia els fenòmens de la mecànica quàntica resulten absurds i/o incomprensibles, acostumen a ser el lloc on un bon escriptor de ciència-ficció pot trobar *justificacions* a quasi tot.

La idea és que, en l'exigent procés de factoritzar un nombre molt i molt alt, el computador quàntic dels neanderthals *agafa* potència de càlcul d'universos paral·lels on existeixen els neanderthals i, evidentment, el seu computador quàntic o un d'equivalent. No hi ha

massa problema ja que la hipòtesi dels *molts mons* o multiuniversos d'Everett fa que, a cada opció quàntica possible, es creï un nou univers paral·lel i, per tant, hi ha d'haver-hi molts universos d'on *agafar* aquesta potència de càlcul.

Però, segon especula Sawyer a *Homínidos*, el dia que es demana la factorització d'un nombre tant i tant alt com el de l'experiment amb què arrenca la novel·la *Homínidos*, passa que s'acaben el universos on hi ha neanderthals i el seus computadors quàntics. Per tant, el procés de resolució del problema porta al computador quàntic neanderthal a buscar altres universos i així es crea el lligam o la porta amb el nostre univers, un dels molts habitats per cromanyons; on, evidentment, no hi ha el computador quàntic dels neanderthals i el procés de càlcul queda interromput, però amb l'efecte col·lateral del pas, involuntari i del tot inesperat, del físic neanderthal al nostre univers. I així comença la novel·la.

Però queda una pregunta: com pot ser que, a més dels multiuniversos dels neanderthal, només hi hagi l'univers (o els multiuniversos) dels cromanyons?

Per a Sawyer, la resposta la dona l'altra de les interpretacions de la mecànica quàntica, la de l'escola de Copenhaguen, la del *gedankenexperiment* del gat d'Schrodinger, aquella que diu que és la presència de l'observador (la seva consciència?) la que, de fet, desencadena la realitat quàntica finalment observada. Per a la idea de ciència-ficció de Sawyer, només hi ha dos tipus d'universos: aquells en què són el cromanyons com nosaltres els que han arribat a la consciència (amb la consegüent extinció dels neanderthals) i aquells on els que han arribat primer a l'autoconsciència han estat els neanderthals.

I el més sorprenent és que, per justificar aquesta espècie de *comunió* de dues teories de la mecànica quàntica (la del paper de l'observador i la dels multiuniversos d'Everett), Sawyer fa referència a la consciència humana com a element central que *fixa* la realitat d'un dels possibles multiuniversos d'Everett. La cosa divertida, almenys per a nosaltres, és que Sawyer fa servir, com a *exemple d'autoritat* un llibre com *La nova ment de l'emperador* del mai prou ben ponderat (o denigrat) Roger Penrose, que és presentat com «un matemàtic d'Oxford» del qui es diu que «defensa que la ment humana es de naturalesa mecanoquàntica».

El lligam de la consciència amb les explicacions de la mecànica quàntica sobre l'univers o els multiuniversos el proporciona Penrose, i un dels protagonistes ho explica, en parlar de Penrose: «Significa que el que nosaltres considerem intel·ligència, consciència del jo, no sorgeix d'una xarxa bioquímica de neurones, ni de coses tan grolleres. Més aviat sorgeix de processos quàntics. Ell [Penrose] i un anestesista que es diu Hameroff defensen que la superposició quàntica d'electrons aïllats en els microtúbuls de les cèl·lules del cervell creen el fenomen de la consciència».

Mira per on, el Penrose ha estat més llegit del que sembla... Però potser no prou comprès...

De qualsevol manera, llevat d'explicacions més aviat forçades i aguantades amb agulles (es tracta, simplement, de novel·les de ciència-ficció), tant *Cosmo* com *Homínidos*, són novel·les interessants i entretingudes que resulten molt amenes. A més, permeten suggerir no poques reflexions sobre coses importants: l'univers, la consciència, la intel·ligència... Què més es pot demanar?

Paradoxes temporals

AL Fabra, la paraula paradoxa té una única definició: «opinió contrària a l'opinió comuna, especialment que sembla contrària al comú sentir però que de fet és exacta». Altres diccionaris hi posen més detall i més explicacions.

A més de l'accepció general que fa servir el Fabra, es parla també d'una «afirmació que és inversemblant o absurda tot i que es presenta amb aparença de veritable» i, per acabar-ho de embolicar, també és considerada una «figura de pensament que consisteix en emprar expressions o frases que suposen contradicció».

Aquesta mena de contradiccions o d'atemptats al sentit comú és quelcom que la ciència-ficció ha fet servir moltes vegades, sobretot, amb l'excusa d'imaginar que és possible el viatge a través del temps.

De fet, tots som obligats viatgers del temps si acceptem que la nostra manera de viatjar-hi està limitada a anar sempre *cap endavant* a la *velocitat* d'un segon per segon. Les màquines del temps de la ciència-ficció han permès als viatgers del temps, des del protagonista de la clàssica novel·la d'Herbert G. Wells *La màquina del temps* (1895), el viatge temporal cap endavant a altres *velocitats* i també el viatge al passat que, en la nostra limitada realitat, només podem fer amb la imaginació. Un perillós i complex viatge al passat que obre les portes a un munt de paradoxes.

El tractament dels viatges a través del temps i les seves paradoxes ha acabat essent un dels aspectes especulatiu més atractius i espectaculars de la ciència-ficció. Permet, alhora, tant una intel·ligent diversió intel·lectual com una possible advertència sobre les amenaces del nostre futur, sense oblidar la possibilitat de reflexio-

BUTLLETÍ DE
L'ACIA
NÚMERO 33
PRIMAVERA-ESTIU DE 2005

nar sobre els suposats punts d'inflexió de la història humana.

Val a dir que encara que molts, i jo entre ells, veiem en tot això de les paradoxes temporals sorgides de les narracions de la ciència-ficció una mena d'entreteniment més o menys divertit, hi ha altres opinions que hi veuen fins i tot aplicacions a la física moderna. En concret, Kip S. Thorne (The Feynman Professor of Theoretical Physics de l'Institut Tecnològic de Califòrnia) ha reconegut l'interès que ha tingut (i té) per a la ciència l'exploració de les paradoxes temporals de la ciència-ficció. Recordem, de passada, que Thorne fou qui va ajudar Carl Sagan en algun dels més rebuscats aspectes pseudocientífics de la seva famosa novel·la *Contact* (1985).

És ben cert que, com reconeix Thorne, l'exploració de les paradoxes temporals a la ciència-ficció ha estat pràcticament completa.

Hi ha les paradoxes *obertes*, com la clàssica de la persona que viatja enrere en el temps per matar algun dels seus avantpassats cosa que fa impossible el seu propi naixement i, en conseqüència, el mateix assassinat que acaba de cometre. La tradició vol que el protagonista d'aquesta paradoxa vagi enrere en el temps per matar el seu avi, fet que podria no crear la paradoxa si es tenen en compte possibles problemes d'infidelitat (tota parella és un món...). Tot i que no proposaré pas anar enrere en el temps per matar la pròpia àvia, ja que seria un cas més (hipotètic, és clar) de violència de gènere. I d'aquests ja n'hi ha massa.

Però també cal pensar en les paradoxes *tancades*, on es crea un cercle terriblement viciós en què, per exemple, la informació circula sense que ningú l'hagi creat. Un bon exemple, almenys per a mi (ja que fou un dels contes que més em va fer pensar quan era un nen) és *Misterio mayor* de José Mallorquí (sí, sí, l'autor d'*El Coyote*), publicada a la revista *Futuro* durant els anys cinquanta. Vàrem fer servir aquest conte en l'opuscle de presentació de la Col·lecció de ciència-ficció de la UPC (primer d'octubre de 2002) i, recentment, he aconseguit que fos incorporat a la selecció que Peter Haining ha recollit a *Cronopaisajes: historias de viajes en el tiempo* que, com el seu nom indica, recull un bon grapat de bones històries sobre viatges en el temps (i les seves paradoxes...) escrites pels millors autors de dins i de fora la ciència-ficció.

A *Misterio mayor*, un historiador estudia l'obra de Shakespeare contracta els serveis de la màquina del temps per anar al

passat i esbrinar, d'una vegada per totes, qui ha escrit realment les obres de Shakespeare. En arribar al 1595, troba que Shakespeare és un jove tarambana que aconsegueix escapar-se cap al futur amb la màquina del temps i deixa sol en aquella època el pobre estudiós de la seva obra. Se'ns explica que la màquina del temps no pot tornar a un mateix lloc i època fins almenys cinc o deu anys després del viatge anterior. Al final, els operadors de la màquina del temps, arriben al passat en missió de rescat, molt preocupats pel terrabastall temporal que pot causar el fet que Shakespeare no hagi escrit i publicat les seves obres. Cap problema: l'historiador i estudiós, conscient de la situació, ha optat per reescriure ell mateix les obres corresponents i posar-les en circulació en les mateixes dates que ho havia fet Shakespeare. El problema sobrevingut és que ell no és pas un creador literari i, simplement, reescriu el que havia llegit en la seva faceta d'estudiós i recordava de memòria. La paradoxa ja està creada: la pregunta de qui ha escrit les obres de Shakespeare s'ha fet més gran i complicada ja que, segons el conte, qui les ha escrites simplement copiava de memòria el que recordava. D'on han sortit les obres de Shakespeare? La informació, les obres de Shakespeare, ha circulat sense haver estat creada. Una bona paradoxa.

Podem imaginar que Mallorquí (que creia fermament en el *copyleft* i no pas en el *copyright*...) va trobar la idea en alguna obra semblant nord-americana dels anys quaranta o cinquanta. Un precedent possible és la història *Fool's Errand* de Lester del Rey, publicada a la revista *Science Fiction Quarterly* de novembre de 1951. En aquest cas, és un historiador de l'any 2211 qui viatja a l'any 1528 i, per accident, deixa en les mans d'un Nostradamus jove un llibre amb les famoses prediccions del profeta que, segons aquesta versió, era només un copista de... qui? De sí mateix?

Molt possiblement, Mallorquí no coneixia pas el precedent concret al qual fa referència a *Misterio mayor*. Es tracta de *The Panchromicon* (1904) de H. S. Mackaye, on un viatger del temps del 1898 xiuxiueja a cau d'orella al mateix Shakespeare les obres que el crononauta ha après de memòria en un club literari del qual formava part.

El cert és que una història com la de *Misterio mayor*, amb la seva brillant i insospitada paradoxa, almenys llegida com jo vaig

EL CERT ÉS QUE
UNA HISTÒRIA COM
LA DE *MISTERIO
MAYOR*, AMB LA
SEVA BRILLANT I
INSOSPITADA PA-
RADOXA, ALMENYS
LLEGIDA COM JO
VAIG TENIR OPOR-
TUNITAT DE FER ALS
NOU O DEU ANYS,
NO S'OBLIDA MAI.

tenir oportunitat de fer als nou o deu anys, no s'oblida mai. Tal vegada porta a pensar en el futur i en el passat de manera estranya. Avantatges de la ciència-ficció.

Pels que vulguin compartir, amb Haining, amb mi, i amb molts lectors de ciència-ficció l'interès i l'encís d'aquesta mena de joc intel·lectual que és imaginar la possibilitat del viatge pel temps amb les moltes paradoxes que pot fer sorgir, els puc suggerir un llibre seriós i terriblement estimulants. Es tracta de *Time machines: Time Travel in Physics, Metaphysics and Science Fiction* (1999, segona edició) de Paul J. Nahin. Es pot dir que, en aquest llibre, es pot trobar quasi tot el que interessa sobre el viatge a través del temps, les seves conseqüències i, sobretot, les paradoxes que fa sorgir.

Quasi tot.

Nobody is perfect que diu el famós final d'una divertida pel·lícula, o si voleu, *ningú no ho sap tot*. Nahin no esmenta un altre dels contes de ciència-ficció, amb paradoxa temporal inclosa, que em va encisar en la meua infantesa. És *Filmando el pasado* que, atribuït a un misteriós Dudley Dell, es va publicar al primer número de la meravellosa revista argentina *Más allá*, el juny de 1953. El nom real de l'autor és Horace Gold, un dels més famosos i renovadors editors de la ciència ficció de totes les èpoques. En aquest cas, la història del conte té relació amb la ciència i no pas amb la literatura. Un biògraf del futur s'ha especialitzat en els homes de ciència i decideix estudiar per què Newton va acabar la seva vida més aviat paranoic i amb una feble salut mental.

Aconsegueix que li deixin fer servir un nou artefacte, la *Cámara Biotempo*, una màquina que permet filmar el passat. Així es dedica a filmar i observar tot el que fa Newton en els darrers anys de la seva vida. Fins que un dia, del tot horroritzat, abandona aquest projecte observacional quan es convenç que Newton, sotmès a l'estricta seguiment que li fa la *Cámara Biotempo*, no pot deixar de desenvolupar un cert complex paranoic i de mania persecutòria, com si algú l'estigués realment observant... *Quod erat demonstrandum*.

Paradoxes temporals: jocs intel·lectuals, suggeridors i divertits. Què més es pot demanar?

Informació i física

L'any de la física

BUTLLETÍ DE
L'ACIA
NÚMERO 34
TARDOR DE 2005

ARA que quasi s'acaba, paga la pena recordar que 2005 ha estat l'any de la física. Hi ha moltes raons, però una de les més repetides ho relaciona amb Albert Einstein, que va publicar la teoria especial de la relativitat l'any 1905, ara fa cent anys.

Tot i que es poden trobar altres raons per a la commemoració, com la mort del mateix Einstein el 1955, ara fa cinquanta anys. Podríem dir que, entre d'altres coses, l'any de la física recorda Einstein, un gran físic i, amb ell, la nova física del segle XX i tot el que ens ha aportat.

No sempre bo, val a dir-ho. El mateix Einstein té també racons de la seva vida més propers a zones fosques i dubtoses.

El fet és que Albert Einstein, un del savis més mediàtics del segle XX (els cabells i el violí hi han ajudat molt), ha estat sempre considerat com un sant baró, mentre que Robert Oppenheimer va acabar essent considerat un fill de la seva santa mare (i ja m'enteneu).

El *pecat* d'Oppenheimer va ser dirigir l'equip que va crear la bomba atòmica, encara que tots sabem que aquesta no existiria pas sense el $E = mc^2$ d'Einstein. I, des d'un punt de vista polític, possiblement tampoc hauria existit sense la insistència inicial d'Einstein escrivint al president dels EUA per animar-lo a desenvolupar la bomba abans que ho fessin els nazis. Però els nazis mai van aconseguir la bomba (i per això mai van poder *provar-la*), mentre que els nord-americans en van construir dues versions (Little John i Fat John) i, mitjançant Truman, van arribar a *provar-les*, les dues, el 6 i

el 9 d'agost de 1945 a Hiroshima i Nagasaki, ara fa seixanta anys. Una altra raó, aquesta molt més fosca i tal vegada admonitòria, perquè 2005 sigui l'any de la física. De fet, no hi hauria pas hagut bomba atòmica sense física ni físics.

Amb curiosa intel·ligència i molta ficció, Frederik Pohl va ser capaç de recollir aquesta mena de real responsabilitat einsteniana en un conte, avui clàssic, de la millor ciència-ficció. Es tracta de *Target One* (1955), publicat després a una famosa antologia: *ALTER-NATING CURRENTS* (1956). Eren els primers anys després de la bomba atòmica, amb una gran por general al possible holocaust nuclear, una espasa de Dàmocles que, no ho oblidem mai, encara penja sobre els nostres caps. Reflexionar sobre com evitar la tercera guerra mundial atòmica era feina de tots, fins i tot de la ciència-ficció. Però Pohl va ser bastant més realista.

A *Target One*, Pohl explica com, després d'una terrible guerra nuclear completament devastadora, la tercera guerra mundial atòmica, dos esforços paladins del bé decideixen utilitzar la màquina del temps que acaben de crear (i que, miraculosament, no ha estat destruïda en l'hecatombe nuclear..., coses de la ciència-ficció) per tornar al passat i evitar l'invent de la perillosa bomba atòmica. Intel·ligents com són, no pensen pas a eliminar Oppenheimer i volen atacar el mal des de l'arrel. Van al passat, busquen un Einstein jove, abans que trobi la fórmula $E = mc^2$, i, amb gran pena dels seus cors, el maten.

“DÉU NO JUGA PAS ALS DAUS», ÉS UNA POSICIÓ MOLT CONSERVADORA I TRADICIONAL (CURIOSA EN LA PERSONA QUE VA REVOLUCIONAR LA MECÀNICA) QUE, AIXÒ SÍ, SERVEIX PER DONAR UN BON TITULAR ALS DIARIS.

En tornar al seu temps del futur, descobreixen amb horror que, malgrat el que ells esperaven haver evitat, s'està preparant una terrible guerra atòmiconuclear. Sorpresos en haver imaginat que, sense Einstein, no podia pas haver-hi hagut ni $E = mc^2$ ni bomba atòmica, descobreixen esparverats que, sense Einstein, un altre físic, un tal V.S. Kretchwood (1903-1986), ha descobert, en la nova i alternativa història que resulta posterior al terrible assassinat d'Einstein que ells han comès, la que s'anomena la Primera Llei de Kretchwood. Es tracta d'una fórmula evident tot i que sembla complicada: $E > en + eo$, que ve a dir que «la suma de l'energia d'un àtom és superior a l'agregat de l'energia de les seves partícules nuclears i orbitals». Per tant, Kretchwood també ha descobert que es pot treure energia de l'àtom i, lògicament, l'equivalent d'Oppenheimer en la nova història alternativa ha fabricat una

mena de variant de la bomba atòmica. El conte, tot un món de ficció, deixa veure que, almenys de moment, no hi hagut pas ni l'atac a Hiroshima ni a Nagasaki: tot això que hi guanya la humanitat.

D'alguna manera Pohl salva la responsabilitat d'Einstein i passa el seu *pecat* a la humanitat, basant-se en aquella idea clàssica que si un geni no està present per fer la seva feina, sempre n'hi haurà un altre per poder fer-la. Quan les preguntes estan madures, acaben arribant les respostes.

Però, per seguir amb Einstein, tot i ésser un gran físic, val a dir que va cometre errors. Un d'ells va ser la idea de fer servir una «constant cosmològica» del tot innecessària; però el que ara queda com a més punyent és la seva radical incomprensió del fenomen quàntic. Dir que «Déu no juga pas als daus», és una posició molt conservadora i tradicional (curiosa en la persona que va revolucionar la mecànica) que, això sí, serveix per donar un bon titular als diaris.

La referència al fenomen quàntic ens porta al títol d'aquest *Intel·ligència Ficcio* relacionant d'una manera que, al menys per a mi resulta nova, *Física i Informació*.

Física i informació

Aprofitant l'any de la física, Cosmocaixa (abans conegut com el Museu de la Ciència a Barcelona) va organitzar, el 20 de maig de 2005, una jornada especial sobre «Els gran principis de la física». Vaig tenir la sort de poder assistir-hi acompanyat d'un bon amic i sorprenent pou de coneixements que respon al nom de Ton Sales, a qui ja coneixeu.

La idea de Cosmocaixa era presentar punts de vista nous nascuts al voltant de la física. Primer, el portuguès Joao Cr. Magueijo (avui al Blacket Laboratory de l'Imperial College de Londres) va comentar els seus treballs sobre la possibilitat que les lleis de la física i algunes de les que passen per ser-ne constants o invariants, puguin, tal vegada, canviar amb el pas del temps. Una hipòtesi arriscada i difícil de comprovar que genera uns interessants debats a la moderna física actual.

Més tard, Wojciech H. Zurek (avui al Los Alamos National Labo-

ESPECIALISTA EN MECÀNICA QUÀNTICA, ZEILINGER VA SER EL DIRECTOR D'UN FAMÓS EXPERIMENT SOBRE LA TELEPORTACIÓ QUÀNTICA, QUE VA SER PUBLICAT AL NÚMERO DE L'11 DE DESEMBRE DE 1997 A LA REVISTA NATURE I QUE VA PORTAR AL CAPITÀ KIRK D'STAR TREK A LES PÀGINES DE MOLTS DIARIS.

LA MAJORIA DELS FÍSICS TÉ UN CERT SENTIT DE L'HUMOR PROU AGOSARAT SI HOM PENSA EN ELS NOMS QUE HAN DONAT A ALGUNES CARACTERÍSTIQUES QUÀNTIQUES DELS QUARKS: BELLESA, COLOR, BONDAT...

ratory nord-americà) va tractar de termodinàmica i, evidentment, va introduir la relació entre entropia i informació, ben agermanades pel teorema de Shannon. Val a dir que el Ton Sales no es va poder estar de intervenir al debat amb interessants aclariments.

Però no era d'aquestes intervencions de les que volia parlar aquí, sinó de la suggeridora idea que va exposar Anton Zeilinger de l'Institute of Experimental Physics de la Universitat de Viena. Especialista en mecànica quàntica, Zeilinger va ser el director d'un famós experiment sobre la teleportació quàntica, que va ser publicat al número de l'11 de desembre de 1997 a la revista *Nature* i que va portar al capità Kirk d'Star Trek a les pàgines de molts diaris.

És prou coneguda la frase habitual que els tripulants de l'Enterprise feien servir per demanar que s'activés l'aparell de teleportació: «Beam me up, Scotty!» Tots havíem dit que aquesta mena de transport era impossible, fins que Zeilinger i el seu equip de la Universitat d'Innsbruck (on s'estava cap a la meitat dels noranta) ho va realitzar, almenys a nivell quàntic (d'aquí a transportar realment el capità Kirk n'hi ha un bon tros). La teoria que ho suportava havia estat establerta en un article de C.H. Bennett i altres, publicat a la *Physical Review Letters* l'any 1993.

Tot sembla raure en aquesta mena de paradoxa quàntica anomenada *entanglement* (que es pot traduir com *que tenen un afer o*, com s'acostuma a dir sense permís del senyor Fabra, un «lio»), que estableix una misteriosa connexió entre dues partícules *liades* encara que es trobin a distància. L'equip de Zeilinger va aconseguir modificar un estat quàntic (l'spin en aquest cas) d'un fotó de manera que un altre fotó, *liat* amb el primer i a molta distància, ho acusava també i canviava el seu spin. El que, en certa forma, transmetia informació a distància sense vehicle portador (i que consti que això no elimina pas el límit que representa la velocitat de la llum segons la mecànica einsteniana, tot i que ara seria llarg d'explicar-ho).

La majoria dels físics té un cert sentit de l'humor prou agosarat si hom pensa en els noms que han donat a algunes característiques quàntiques dels quarks: *bellesa, color, bondat*... Seguint la mateixa línia de fer broma fins i tot enmig de les coses més serioses (signe, sempre he pensat, de gran intel·ligència), l'article de *Nature*, a més

de parlar dels fotons A, B i C que interaccionaven, donava també un gran ajut a la comprensió d'aquests fenòmens quàntics tan estranys: A era també Alice, B era Bob i C era Carol. I tots els adults podíem imaginar que si Alice estava *liada* amb Bob, era d'allò més normal que acabés adonant-se'n i sabent si aquest gosava de tenir una interacció (la modificació del seu spin, ni més ni menys) amb una tal Carol. Encara que tot passés a molta distància.

Així doncs, Zeilinger és avui un dels grans especialistes mundials en mecànica quàntica. I el dia 20 de maig, a Cosmocaixa, va exposar una idea que em va semblar de gran interès, tot i que sembla que ja *rodava pel món* des de feia uns anys. Zeilinger va començar comentant la idea, possiblement banal però no pas evident, que la física no parla pas de la realitat tal com és, sinó que parla de la informació que tenim de la realitat. Es va recolzar en una referència a Niels Bohr en que ve a dir precisament que la física no tracta pas del que és la natura, sinó que tracta del que podem dir sobre la natura.

I el que podem dir de la natura està molt relacionat amb la informació. Una informació que, tots ho sabem, es mesura en una unitat anomenada bit. La idea de Zeilinger, que algú ja ha anomenat *el principi de Zeilinger*, inclou reflexionar sobre el fet que el sistema més elemental aporta com a màxim un bit d'informació. No existeixen *fraccions de bit*.

Encara que sembli una bajanada, les conseqüències d'aquesta idea que sembla tan simple són moltes i, en definitiva, aporten la millor defensa filosòfica a la realitat de la mecànica quàntica, per estranys que puguin semblar els seus resultats, i malgrat que Einstein es negués a creure que Déu pugui jugar als daus. La física quàntica resulta estranya i sempre és podria pensar, com feia Einstein, que no és pas aquest el camí per explicar les coses. Com era d'esperar, Zeilinger defensa la seva especialitat i ho fa de manera brillant.

Seguint el raonament de Zeilinger, a la base de tot hi ha d'haver una explicació quàntica ja que la informació, com l'energia, està *quantitzada* (els seus quanta són els bits) i la física que explica la natura, de fet parla de la informació que tenim de la natura.

Per si no queda clar, es podria repetir, com al conegut anunci d'una marca de *natilles* (Sr. Fabra ho sento, no són pas el mateix

SEGUINT EL RAO-
NAMENT DE ZEILIN-
GER, A LA BASE DE
TOT HI HA D'HAYER
UNA EXPLICACIÓ
QUÀNTICA JA QUE
LA INFORMACIÓ,
COM L'ENERGIA,
ESTÀ QUANTITZADA
(ELS SEUS QUANTA
SÓN ELS BITS) I LA
FÍSICA QUE EXPLICA
LA NATURA, DE FET
PARLA DE LA INFOR-
MACIÓ QUE TENIM
DE LA NATURA

que la nostra crema...): la física parla del que podem dir de la natura i aquesta manera de dir està relacionada amb la informació de què disposem sobre la natura. I aquesta informació, com totes, està *quantitzada* en unitats discretes que anomenem bits, i per tant, el més lògic és esperar que la física sigui realment quàntica.

Tot i que la física quàntica ens resulti tan estranya, el *principi de Zeilinger* ens ve a dir que ha de ser, per força, la manera com realment es pot explicar el món. No és poca cosa. Si algú li interessen aquesta mena de reflexions, cal aconsellar-li l'article que sobre el tema va escriure Hans Christian von Baeyer el 17 de febrer de 2001 a *New Scientist*.

De vegades, la ciència-ficció ha suggerit idees d'un abast sorprenent, però em sembla que poques amb la força d'aquesta, fruit d'una nova aproximació a la filosofia de la ciència a càrrec d'un dels millors físics d'avui dia, que, tot i sense recórrer al teorema de Shannon, també lliga física i informació. Els camins de la veritable intel·ligència són sempre sorprenents.

Són humans els enginyers?

ENCARA que costi d'imaginar, em temo que la pregunta del títol podria fins i tot ser contestada amb un *no* prou sonor per alguns *humanistes* afectats del perillós mal del fonamentalisme. Resulta que, ara ja fa uns anys, vaig haver d'escriure un text per a la revista d'una associació d'enginyers. El tema que se'm demanava era una disquisició sobre humanitats i tecnologia que alguns volen veure sempre als extrems d'una *evident* (?) oposició. Tal vegada tornar a revisar aquells raonaments no estigui mai de més en la revista de l'associació catalana d'intel·ligència artificial, és a dir, en la revista de qui pensa en bastir artefactes tecnològics per a igualar el que els humans ja tenen o demostren: la intel·ligència (o al menys, com a la mili, se'ls suposa).

Tots hem sentit parlar d'una pretesa manca d'humanitat de la ciència i tecnologia. Vindria a ser la mostra més palesa d'una mena de contraposició entre quelcom molt tradicional que s'anomena *humanitats* i un altre tipus d'activitat intel·lectual que coneixem genèricament com a *tecnociència* i que inclou tant la ciència com la tecnologia.

Contraposar la tecnociència a les humanitats, imaginar per exemple que la ciència i la tecnologia són més *inhumanes* (i que, per tant, no mereixen ser qualificades d'humanistes) que d'altres formes de saber, és tan absurd com imaginar que la matemàtica o l'enginyeria haurien de ser considerades *menys humanes* per ser activitats inventades, diguem-ne, per éssers aliens als humans com les formigues o els marciàns. Ridícul. Que jo sàpiga, els matemàtics i els enginyers han estat, són i seran ésser humans (almenys fins que la tasca quedi en mans de les intel·ligències artificials).

BUTLLETÍ DE
L'ACIA
NÚMERO 35
HIVERN DE 2006

Ja sé que aquí, fins ara, estic exagerant una mica en agafar la significació d'humanitats en un sentit massa literal. De fet, tots entenem que quan parlem d'humanitats com a contraposició a la ciència i la tecnologia, ens referim a la vella tradició del pensament teòric occidental, aquell que van construir els filòsofs grecs i els seus successors. Era, cal recordar-ho, quan encara el coneixement que avui en diem científic no existia pas. Tot i que, de passada, també val a dir que, etimològicament, filòsof és qui estima el saber..., i prou. No cal buscar tres peus al gat.

Però, possiblement perquè l'activitat tecnocientífica ha adquirit un gran pes en la nostra societat sobretot en els darrers segles, és lògic que a algú, tal vegada com la guineu davant del raïm, no li agradi pensar que el vell sistema de coneixements de referència hagi de canviar i, possiblement incòmode per les modificacions de tota mena que la nova modernitat comporta, intenti considerar que hi ha unes *humanitats* molt més prestigioses que una altra mena de *ciències no humanistes* (si és que aquesta expressió té sentit) com massa vegades es considera el coneixement que aporta i utilitza la tecnociència.

És cert que el mal ús de la tecnociència és precisament el que resulta més evident en una pretesa *deshumanització* de la manera de viure de la gent. Però no convé oblidar que les arrels d'aquest procés deshumanitzador rauen no tant en la tecnociència que en pot ser l'aspecte més superficial, sinó en una alteració profunda de l'escala de valors i les referències que basteixen la forma de viure en societat. I evidentment, els valors (l'egoisme, la cobdícia, la competència avui dominants com a valors contraposats a la generositat, la solidaritat i la caritat o l'amor als altres) són quelcom més propi de modes culturals i filosòfiques que no pas tecnocientífiques.

Els qui van tenir l'oportunitat d'escoltar (o llegir) la conferència d'inauguració del curs acadèmic 2001-2002 a la UPC, van poder ser conscients que la veritable importància sociocultural de la tecnociència no és quelcom massa recent i que es pugui limitar als darrers segles. Eudald Carbonell, un dels directors del projecte de recerca paleontològica d'Atapuerca, ens explicava en aquella conferència («Ciència i tècnica: la humanització», del 26 de setembre de 2001) com precisament fou la capacitat tecnològica el que ens va començar a fer humans milers d'anys enrere. Per a especialistes com

Eudald Carbonell, és precisament la capacitat de fer eines a partir dels trossos esmicolats d'una pedra de sílex el que va ser definitori de l'inici del procés d'hominització. Un punt de vista semblant al que exposava ja Stanley Kubrick al començament de la seva famosa *2001: una odissea de l'espai* (1967), quan un simi descobreix un *altre* ús pel fèmur d'un animal mort.

Per tant, si així són les coses, no hi ha res de més «humà» que la tecnologia. Som *Homo sapiens sapiens* com a espècie, però també, *Homo faber* capaç de fabricar artefactes de tota mena. I és precisament aquesta capacitat tecnològica la que sembla haver-nos allunyat d'altres espècies de primats com nosaltres que, malauradament per a ells, no semblen haver descobert encara la capacitat alliberadora (i, sí, també alienadora) de la tecnologia. No seríem humans sense la tecnologia i, per tant, la tecnociència és una activitat essencialment humana.

Però, aquest que he fet fins ara és el discurs que caldria sobre tot fora d'una universitat tecnològica com la UPC de la qual formo part. Fora de la UPC cal encara recordar el contingut *humà* i humanista de la tecnociència, de la mateixa forma que, dins d'un àmbit tecnocientífic, convindrà precisament recordar la necessitat que el que altres anomenen humanitats no quedi pas al marge del que ocupa els homes i dones que formen part del món tecnocientífic.

Al si del món de la tecnociència, el que encara cal és reivindicar que no tan sols de ciència i tecnologia viu l'enginyer. Massa vegades la duresa de l'aprenentatge d'un saber complex i difícil com és la ciència i les seves aplicacions tecnològiques porta a deixar de banda altres reflexions. Unes reflexions del tot necessàries fins i tot (i, m'atreviré a dir, sobretot) absolutament imprescindibles pels qui estudien tecnociència.

El que els darrers tres o quatre segles ens han aportat ha estat el convenciment de com la tecnociència transforma profundament la vida sociocultural dels humans. Una gran revolució tecnològica com la del Neolític, amb el descobriment de l'agricultura, ens va fer abandonar el nomadisme, i va acabar amb el descobriment d'una nova forma d'organització social que es manifesta amb el naixement de les ciutats. Sense la necessitat de romandre al mateix lloc per esperar la sortida d'una nova collita, no té pas massa sentit viure en ciutats. I tots sabem el canvi cultural que la vida en ciutats

va representar.

Una revolució tecnològica molt més recent, la Revolució Industrial de la màquina de vapor a finals del segle XVIII, ens va proporcionar energia i potència d'origen no animal. Fins llavors, per a certes obres només es podia recórrer a la força *animal* d'esclaus, cavalls, bous o elefants. I, un segle més tard, la segona Revolució Industrial, la de l'electricitat, va alterar profundament la vida dels humans, en canviar fins i tot els horaris de la vida quotidiana. De la mateixa forma com ara ens proposen canviar (i molt!) les noves revolucions de les infotecnologies i les biotecnologies que, segons sembla, han de marcar almenys l'inici del tercer mil·lenni. L'impacte social de la tecnociència és una evidència ja indiscutida. La responsabilitat en tot això dels homes i dones que fan la ciència i la tecnologia no és pas negligible.

Al començament dels anys setanta va tenir un cert ressò fins i tot popular un llibre de divulgació que ens avisava sobre «l'arribada prematura del futur». Es tracta de *El shock del futur* (1970) de l'assagista nord-americà Alvin Toffler, que reflexionava sobre la velocitat de canvi en una cultura com la nostra dominada pels efectes de la ciència i la tecnologia i, per tant, sotmesa a la seva excepcional capacitat transformadora.

La idea es pot expressar molt sintèticament dient que ja no morim al mateix món on hem nascut. Fa quatre-cents o cinc-cents anys, els nostres avantpassats podien tenir la certesa que, en la infantesa i l'adolescència, aprenien a viure en un món que, pràcticament, seria el mateix on viurien tota la seva vida fins a la seva mort. Aquesta és una possibilitat que, per sort o per desgràcia, ja no ens és factible avui. El ritme de canvi s'ha fet tan accelerat que hem d'aprendre a conviure amb el futur que s'apropa a marxes forçades i amb els canvis i les noves possibilitats que ens aporta. A la meua universitat, a la UPC, diem que cal «aprendre a aprendre».

I en aquesta acceleració del ritme de canvi no cal oblidar el paper jugat per la tecnociència. Els enginyers i arquitectes, amb la seva activitat professional semblen cridats, en els temps que corren, a ser els artífex d'un canvi que moltes vegades es recolza precisament en els resultats i les noves perspectives que aporta la tecnociència.

Per això, els enginyers i arquitectes no han d'estar pas al marge

dels grans problemes que, possiblement per la gran influència de la tecnociència, planteja el món actual:

- el de la sostenibilitat de l'actual sistema socioeconòmic i la seva forma d'utilitzar la tecnociència que malbarata els recursos escassos i mal distribuïts del planeta;
- el de la necessària avaluació de les noves tecnologies per saber on ens poden fer arribar, i per controlar en tot moment el seu desenvolupament i evitar les perilloses conseqüències del misteriós funcionament de la mà cega de les forces egoistes de mercat;
- el de l'inevitable impacte social de tota activitat tecnocientífica i la responsabilitat ètica i social que això comporta als desenvolupadors i instal·ladors de noves tecnologies, és a dir, precisament als enginyers i arquitectes;

i un llarg etcètera que seria feixuc d'enumerar aquí.

Sostenibilitat, impacte social i medi ambiental, ètica i deontologia professional són temes d'un discurs *humanista* que, malauradament, encara no està tant present com caldria i que encara passa massa lluny del que universitats tecnològiques com la UPC ofereix tan al seus estudiants com als seus professors. Decididament, per tornar a la pregunta del títol, els enginyers i arquitectes són humans i, per tant, han de ser inevitablement humanistes. La duresa de l'aprenentatge de la tecnociència no ha de ser excusa perquè no recordem, molt més sovint del que acostumem a fer, la dita de que som humans i res del que és humà ens ha de ser aliè.

En definitiva, humanitzar els estudis i l'activitat tecnocientífica és l'única forma sensata, fins i tot per a enginyers i arquitectes, de ser veritables humans, veritables humanistes.

Paul Otlet i el futur de la documentació

FA ja pràcticament cinc anys, portava aquí la discussió sobre la capacitat predictiva de la ciència-ficció. Sobre això acostumo a dir que la ciència-ficció té la mateixa capacitat predictiva que el tarot: és fàcil que de deu mil *profecies* acabi fent-se'n realitat almenys una i, si tothom recorda ni que sigui aquesta una, podrem entendre com hi ha gent que creu en el tarot... o en la capacitat predictiva de la ciència-ficció.

Però, algunes vegades, la flauta de la predicció tecnològica encertada sona, encara que sigui només per casualitat. Si recordem que el 16 de febrer de 1946, el *New York Times* feia accessible al gran públic la gegantina imatge de l'ENIAC, el que passa per ser el primer ordinador electrònic de la història, resulta encara més sorprenent el contingut d'una narració breu de ciència-ficció que Murray Leinster va publicar el mes de març del mateix any 1946 a la revista especialitzada *Astounding*. Es tracta de *Un lògic anomenat Joe* escrita, evidentment, abans que el públic nord-americà (i molt possiblement el mateix Leinster) haguessin pogut conèixer l'existència de l'ENIAC.

A *Un lògic anomenat Joe*, Leinster imagina (l'any 1946!) un sofisticat aparell de televisió, amb tecles i no dials, que està connectat mitjançant la xarxa telefònica a monumentals tancs de dades (*data tank*), i que permet consultar tota mena d'informacions i, també, sol·licitar qualsevol programa televisiu actual o del passat. Un lògic es connecta també als altres lògics de la xarxa per a intercanviar missatges, sons i imatges.

Just quan naixia l'ENIAC, que va crear la imatge popular d'uns

BUTLLETÍ DE
L'ACIA
NÚMERO 36
PRIMAVERA-ESTIU DE 2006

ordinadors gegantins, i s'endegava el camí de la tecnologia informàtica, Leinster anticipava ni més ni menys que la microinformàtica i l'omnipresent Internet d'avui. Un bon exemple de predicció tecnològica que, val a dir-ho, no tenia pas cap base en allò que es coneixia a meitat dels anys quaranta, i no era res més que la gosadia imaginativa d'un escriptor. Una especulació que, per la seva sort, el futur va acabar fent realitat.

Fins ara, el fet d'haver trobat aquest curiós precedent d'Internet en la ciència-ficció em feia estar prou satisfet, però el cert és que he conegut que altres han trobat altres referents que, fins i tot abans que Leinster i en certa forma al marge de la ciència-ficció, anticipaven, de forma prou curiosa, altres coses de la moderna informàtica. El camí per arribar-hi ha estat estrany.

Resulta que, el passat maig, vaig ser convidat a dictar la lliçó magistral a l'acte acadèmic de final de curs, convocat, sembla que per primera vegada, amb motiu del 90è aniversari de la Facultat de Biblioteconomia i Documentació de la Universitat de Barcelona.

Tot i tenir prou llibres, no són pas les tècniques de documentació les que més domino i és conegut com els altres consideren el meu particular desordre personal (respectant, això sempre, la primacia de Fèlix Saltor en aquests temes...), tot i que jo ho vegi com una mena d'ordre peculiar que semblo comprendre només jo. Per això em va semblar necessari, per posar-me al dia, informar-me una mica més del que hi ha darrera de la Biblioteconomia i la Documentació, tal i com es deuen explicar a la Facultat corresponent.

Un suggeriment de Cristóbal Urbano, el degà de la Facultat i autor d'un breu text a una revista que circula per la UPC (*De Paul Otlet a TDX: Xarxa i treball documental en xarxa - TERAFLOR*. Gener 2004), em va portar a centrar-me en la persona de Paul Otlet que sembla ser considerat el *pare fundador* de la moderna documentació, el que ells anomenen la gestió de la informació (això sí, en sentit diferent a com ho fem els que treballem pensant en els sistemes d'informació per a empreses i organitzacions). Amb l'ajut d'Urbano i l'habitual recerca per Internet m'atreveixo a proporcionar la síntesi següent.

Paul Otlet (1868-1944) fou un advocat belga interessat a posar ordre en el gran munt d'informació que començava a estar disponible. Com a utopista i documentalista, avui podria ser considerat

EL SEU TRAITÉ DE DOCUMENTATION (1934) ES CONSIDERAT COM EL NAIXEMENT D'UN NOU CAMP DE CONEIXEMENT, EL DE LA DOCUMENTACIÓ QUE EN CERTA FORMA ACTUALITZA I COMPLETA LA VELLA VISIÓ BIBLIOTECONÓMICA D'ABANS.

un dels pares de la idea de la xarxa i d'Internet i així es reflecteix en l'interessant documental de 60 minuts que va fer, l'any 2002, Françoise Levie amb el significatiu títol *L'Homme qui voulait classer le Monde*.

Entre d'altres coses, Paul Otlet va crear la classificació decimal universal (CDU) que modificava la que a Nord-amèrica feia servir Dewey (CCD) i, junt amb el seu amic Henri la Fontaine, Otlet va fundar l'Institut Internacional de Bibliografia que, des de 1895 a 1937, va intentar construir un monumental *Repertori de Bibliografia Universal* (RBU) que va reunir uns 12 milions de notícies bibliogràfiques en les habituals fitxes de 12,5 x 7,5 cm. (eren altres temps!). També va fundar l'anomenat *Mundaneum*, una institució precursora dels organismes mundials de cooperació intel·lectual i cultural encara en actiu.

En aquest context i malgrat les limitacions i dificultats que suposava la tecnologia de l'època (les clàssiques fitxes abans esmentades), Otlet, en realitat, volia amb l'RBU aconseguir el que avui en diríem una «base de dades bibliogràfica de documents distribuïts i d'elaboració cooperativa en xarxa». El projecte, malgrat els 12 milions de fitxes, va fracassar a causa sobretot de la manca d'uns estàndards internacionals i, evidentment, de les dificultats tecnològiques per gestionar de manera automàtica la recollida d'informació i la gestió posterior del fitxer.

Tal vegada per això, Otlet va haver de pensar en d'altres possibilitats tecnològiques de cara al futur perquè el seu somni de classificador bibliogràfic es pogués fer realitat. El seu *Traité de documentation* (1934) és considerat com el naixement d'un nou camp de coneixement, el de la documentació que en certa forma actualitza i completa la vella visió *biblioteconómica* d'abans. En aquest tractat, Paul Otlet dóna una visió panoràmica de les formes de producció, distribució i accés a la informació registrada i posa les bases de la visió moderna de les biblioteques que, es diu, han de deixar de ser un simple dipòsit d'informacions per passar a centrar-se sobretot en la distribució de la informació.

Abusant encara més de l'article de Cristóbal Urbano, faré servir la seva traducció d'un extracte de la secció 522c del *Traité de documentation* que és, precisament, l'exemple que anticipa fins i tot el conte de Leinster de què abans parlava. Recordem que es va

publicar l'any 1934:

«En aquest cas, la taula de treball no es troba ocupada per cap llibre. En el seu lloc hi ha una pantalla i un telèfon. Lluny, en un edifici immens, es trobarien tots els llibres i totes les informacions, amb tot l'espai que requereix el seu registre i el seu manteniment, amb tots els seus catàlegs, bibliografies i índexs, amb tota la redistribució de dades sobre fitxes, fulls i expedients, amb l'elecció i la combinació realitzada per un personal permanent molt qualificat.

El lloc d'emmagatzemament i de classificació es convertiria així també en un lloc de distribució a distància, amb o sense fils, televisió o telegrafia. D'aquesta manera es faria aparèixer en pantalla la pàgina a llegir que donés resposta a les preguntes plantejades per telèfon, amb o sense fils.

La pantalla seria doble o dècuple si fos necessari comparar simultàniament diversos textos. Hi hauria un altaveu, si la visió del text necessita d'una ajuda sonora.

Aquesta hipòtesi és la que agradaria a Wells. Avui per avui es tracta d'una utopia ja que no es dona en cap lloc, però podria ser la realitat del futur sempre que es perfeccionin els nostres mètodes i els nostres instruments.

I aquest perfeccionament podria arribar fins a fer automàtica la crida dels documents en pantalla (simple números de classificació de llibres, de pàgines) així com la projecció consecutiva, sempre que totes les dades hagin estat reduïdes als seus elements analítics i disposats per ser tractats per màquines de selecció.»

El 1934, fent la quasi imprescindible referència a un autor de ciència-ficció com fou Herbert G. Wells (Otlet sap que la seva visió és, l'any 1934, una completa utopia), Paul Otlet s'atreveix a imaginar pel seu futur (el nostre present...) pantalles «dobles o dècuples» (és a dir, finestres) amb altaveus per a l'accés a llibres concrets (i a pàgines concretes!) que poden ser consultats i llegits («projecció consecutiva») en pantalla. La informació està «lluny» i ens arriba per telèfon distribuïda «a distància, amb o sense fils, televisió o telegrafia». Una bona predicció.

De fet, amb aquesta visió futurista, Paul Otlet s'avançava més d'una desena d'anys, no tan sols a un autor de ciència-ficció com Murray Leinster, sinó que també precedia els que ara reconeixem, des de la informàtica o, si voleu, les infotecnologies, com a sorprenents precursors de les modernes interfícies per tractar amb ordinadors. Des del sistema MEMEX que Vannevar Bush va teoritzar el juliol de 1945 al seu famós article «As we may think»,

publicat a la revista *The Atlantic Monthly*; al ratolí (*mouse*) que proposà Douglas Engelbart l'any 1964 i que fou patentat el 1970 o, fins i tot, al primer sistema d'hipertext que Ted Nelson va bastir al seu sistema *Xanadu* en els anys setanta. Paul Otlet els precedeix a tots.

Els nous robots a la ficció

BUTLLETÍ DE
L'ACIA
NÚMERO 37
TARDOR DE 2006

EL robot ha estat sempre un tema molt important a la ciència-ficció. És una temàtica de ficció que arrenca molt abans que ho pugui fer en la recerca tecnològica i l'aplicació industrial. Al meu entendre, el seu origen rau, bàsicament, en dues fonts complementàries:

- 1- les llegendes i mites sobre la creació, per part dels humans, d'altres intel·ligències i éssers autònoms (gòlems, *homunculus*, el monstre de Frankenstein etc.), i
- 2- la lògica i esperada evolució dels mecanismes mecànics que constitueixen els autòmats.

Si el rabí de Praga crea el seu *gòlem* amb fang i el controla amb una paraula màgica, el segle XX ha de recórrer a una nova forma tecnològica per crear els seus esclaus animats. I la novetat dels autòmats amb la seva capacitat de moviment autònom (una veritable sorpresa pels humans de fa només un parell de segles) serà un bon estímul.

Sovint, en els primers anys de la història de la ciència-ficció, el robot és també una figura al·legòrica del maquinisme. Com a tal és utilitzada per criticar la imatge d'una societat tecnificada i controlada per les *màquines*, tota mena de màquines. Una invenció especulativa al servei de la ideologia dels *luddites*.

Els robots de la ciència-ficció escrita de la primera meitat del segle XX són, no podia ser d'altra manera, robots electromecànics com ho seran, una mica més tard, el Robbie de la pel·lícula *Planeta prohibit* (1956, *Forbidden Planet*) de Fred McLeod Wilcox, o el robot guarda-de-seguretat-d'extraterrestres d'*Ultimatum a la Terra* (1951, *The Day the Earth Stood Still*) de Robert Wise.

La confusió, molt generalitzada, amb els autòmats i l'electromecànica apareix perquè la robòtica, en la seva aplicació industrial actual, ve a ser una evolució directa de l'enginyeria mecànica i l'automatització. La majoria de robots industrials en ús avui dia són encara poca cosa més que màquines automatitzades més o menys sofisticades per la riquesa del seu programa. Encara estem lluny de robots com els del cinema dels anys cinquanta, tot i l'ASIMO i altres gossos mecànics semblants.

En la literatura del gènere ha estat fàcil de veure el robot clàssic simplement com «un artefacte mòbil, fet de metall, que sovint pot pensar per sí mateix». El fet que tingui o no forma humana és, de fet, prou irrellevant tot i que pugui ésser un costum molt generalitzat. Res en la caracterització dels robots que s'han donat fins ara, ens fa suposar que hagin de tenir una forma semblant a la humana, malgrat els Terminator (1984 i següents) de James Cameron.

Però, això sí, tan sols quan aquesta forma és clarament humana i, a més, hi ha una aparença humana total (formes, pell de recobriments, simulació de menjar i excretar, etc.) i es pot produir confusió, la ciència-ficció ha volgut sovint oblidar el nom de robot i n'ha cercat un altre que destaqui aquest intent de *semblar humà*. Sovint s'ha parlat en aquest cas molt més correctament d'andrides.

En aquest tema, és sovint l'enginyeria genètica i no pas la clàssica robòtica electromecànica qui té més coses a dir. Així passa, per exemple, amb els *replicants* que imaginà Philip K. Dick (tot i anomenar-los *andrides* a la novel·la escrita l'any 1966) i portà al cinema Ridley Scott a *Blade Runner* (1982). Però amb aquest exemple hem arribat ja a les darreres dècades del segle XX. Com deia el poeta, els temps estan canviant. I amb ells les tecnologies punta i els seus efectes.

Tal vegada per això, a la ciència-ficció més recent la paraula robot comença a no abundar com abans. Alguns autors prefereixen donar un altre nom a aquesta mena d'ésser, amb cos humà o no però amb intel·ligència humana, que als éssers humans ens agradaria tenir com a esclaus perquè ens traguessin de sobre tota feina feixuga, tal com hem aconseguit amb el càlcul en mans ja de les petites calculadores de butxaca.

Hi ha hagut moltes més possibilitats als clàssics robots electro-mecànics: des dels robots asimovians amb cervells positrònics i les seves lleis de la robòtica, fins als robots postasimovians (de cervells gravitrònics i amb noves lleis), o el sorprenent i imaginat món del ciberespai. Sense oblidar l'agosarada hipòtesi de poder reconstruir (amb tècniques d'intel·ligència artificial) personalitats de figures històriques del passat i, per exemple, enfrontar dialècticament personatges com Sòcrates i Pizarro. O, en la mateixa línia, bastir artificialment personalitats de genis, com per exemple Mozart, en un món on les tècniques d'intel·ligència artificial podrien permetre l'abundància i fins i tot la proliferació de genis cridats intrínsecament a la més rabiosa individualitat. I tot això amb un aire especulatiu que és eminentment lúdic, entretingut i, fins i tot, divertit.

Els canvis tecnològics apareixen inevitablement en la manera com es *construeixen* els nostres servidors amb forma, estructura i, sobretot, amb capacitats humanes. A un clàssic de fa una vintena d'anys com *Neuromantic* (1984), de William Gibson, Wintermute ja no és un robot amb forma humana, sinó, ben simplement, una intel·ligència artificial sobre la forma de la qual gairebé mai es parla: està al ciberespai i amb això n'hi ha prou.

De manera semblant, a la gran sèrie anomenada aquí *Cicle del Centre Galàctic*, Gregory Benford presenta els éssers humans enfrontats a escala galàctica a uns misteriosos éssers mecànics, els *mecs*, primer indiferents i, més tard francament hostils. A la novel·la on la sèrie agafa veritable volada, *Great Sky River* (1987, editada a Espanya l'any 1990 com *Gran río del espacio*), a més dels *mecs*, l'autor imagina que els humans que no han mort de «mort total» (una de les més grans desgràcies que pot comportar l'enfrontament amb els *mecs*), poden ésser en certa forma emmagatzemats com a *aspectes*. Es tracta d'una mena de xips que s'incorporen al complex organisme cibernètic (una mena de cíborgs) en què s'han convertit els éssers humans. En moments de crisi, els humans poden activar aquests *aspectes* i acceptar consell del passat i de l'experiència dels seus avantpassats.

En aquest cas, el nou robot ja no és electromecànic ni té forma humana. És simplement un xip, tot i contenir tota la capacitat intel·lectual d'un humà.

Val la pena constatar que, abans de l'èxit dels robots asimovians, un dels autors clàssics dels EUA, Robert A. Heinlein, va parlar no de robots ni d'elements robòtics sinó de waldos. Fou a una novel·la curta com *Waldo: Genius in Orbit* (1942). Un «waldo» és una mena de «remote-control device» i alguns autors van fer servir el nom a la seva narrativa. No es tracta pas d'un robot integral amb totes les potencialitats humanes, sinó, més aviat com ho diríem ara, d'una mena d'*agent* especialitzat, tot i que, evidentment pertany a l'àmbit de l'electromecànica tan típica de l'època i no es pot pas confondre amb el softbots de què ara es parla.

Resulta curiós constatar com, en una novel·la més recent que, segons tinc entès, aviat es publicarà a Espanya, s'ha buscat un altre nom per a la mateixa cosa. La novel·la és *Starplex* (1995), del canadenc Robert J. Sawyer, i va obtenir el premi Aurora de la ciència-ficció canadenca, i també va ser finalista dels *premis grans* de la ciència-ficció mundial: l'Hugo i el Nebula. A *Starplex*, les sondes robòtiques s'anomenen watsons i estic segur que el Ton Sales sap per què... Tot i que no ho he preguntat pas a l'autor, segur que es tracta d'una referència a un excepcional i ferotge venedor que va configurar IBM com la poderosa màquina de vendre, que fou l'incomparable (i, afortunadament, únic...) Thomas Watson, el veritable creador d'IBM que, quan va plegar, va deixar el control de l'empresa al seu fill, Thomas Watson Jr., com si d'una monarquia es tractés.

Molt més recent ha estat l'intent d'oblidar la vella denominació de robot de Dan Simmons. Simmons ens va sorprendre a començament dels anys noranta amb una mena de reconstrucció dels *Contes de Canterbury* de Chaucer en clau de ciència-ficció, on hi ha també un curiós homenatge al poeta Keats, convertit en protagonista de l'obra. Ho va fer amb una sèrie de quatre novel·les que començaren amb *Hyperion* (1989) i, després, han estat conegudes en conjunt com *Hyperion Cantos*.

Més recentment, Simmons ha abordat la reconstrucció en clau de ciència-ficció ni més ni menys que de la vella *Iliada* d'Homer. Ho ha fet en dues extenses novel·les, *Ilium* (2003) i *Olympos* (2005) que, en l'edició en castellà, s'han convertit en quatre volums.

El que ens interessa aquí és que, en el futur on passa la trama d'aquestes novel·les, a la Terra ja no hi ha robots, han marxat (una

mica enfadats, això sí...) més enllà del cinturó d'asteroides. Però el seu nom ja no es el de robots, sinó el de *moravecs*, evidentment en homenatge a Hans Moravec, un robotista d'avui que sembla haver arribat al gran públic.

Esclaus, *homunculus*, gòlems, robots, *mecs*, IA, *waldos*, *watsons*, *moravecs*, i segur que d'altres que ara no recordo, són les noves i velles denominacions del vell somni dels humans: aconseguir algú que, amb unes capacitats semblants a les nostres, ens obeeixi com Robbie i no es revoltin com *Espartaco*, els Terminator o Matrix...

Imbecil·litat i inèrcia

DESPRÉS d'haver parlat quasi una quarantena de vegades de quelcom anomenat genèricament *intelligència-ficció*, tal vegada podríem ara mirar el cantó oposat: la imbecil·litat-real. Tot i que, per no perdre els bons costums, ho seguirem fent amb l'ajut de la ciència-ficció.

La ciència-ficció, molt menys *escapista* del que imaginem alguns, ens acostuma a alertar sobre diversos problemes del nostre futur més o menys immediat. Això es pot fer, per exemple, amb l'exageració (dur als seus extrems un tret perillós del present per mostrar-ne les seves conseqüències més negatives) i així ho han fet alguns clàssics indiscutibles del gènere. La ciència-ficció ens ha advertit ja dels perills de l'enginyeria genètica (*Un món feliç* d'Aldous Huxley, el 1932); del totalitarisme polític (1984 de George Orwell, el 1948); dels problemes del capitalisme (*Mercaders de l'espai* de Frederik Pohl i Cyril M. Kornbluth, el 1953); dels aclaparadors problemes de l'excés de població (*Tots sobre Zanzibar* de John Brunner, el 1968); i un llarg etcètera que no detallarem aquí.

Fa ja anys, el 1982, en el meu fanzine *KANDAMA*, vaig traduir un debat entre dos famosos autors de ciència-ficció, Larry Niven i Isaac Asimov, sobre la conveniència o no del control responsable de la població. Havia aparegut al gener de 1981 a l'*Isaac Asimov Science Fiction Magazine*, i enfrontava a un fervent partidari del control responsable de la població (Asimov) davant un no menys fervent partidari de l'ultraliberalisme més profund que es negava a aquest control (Niven).

Niven, amb qui no estic d'acord, va utilitzar en les seves argumentacions la referència a un mític relat curt de ciència-ficció de Cyril M. Kornbluth, la sàtira *La marxa dels imbècils* (1951), que se

BUTLLETÍ DE
L'ACIA
NÚMERO 38
HIVERN DE 2007

sol presentar com una visió pessimista davant el futur, no per això menys tenyida de cinisme i de crítica a la societat contemporània i les seves possibilitats de desenvolupament. Introdueix de manera punyent el tema de la imbecilitat-real.

En el conte de Kornbluth, un personatge diguem que *normal* i gens destacat del segle XX es desperta, després d'un llarg període d'hivernació, en un futur més o menys llunyà. Allí resulta ser la persona més capaç i intel·ligent del planeta davant la mediocritat i l'evident estupidesa de tots els que l'envolten: comparat amb el d'avui, el quocient intel·lectual mitjà de la població d'aquest futur més o menys llunyà ha baixat a 45 (en lloc del 100 actual, xifra que procedeix de la seva pròpia definició).

La tesi que Niven extreu d'aquesta sàtira és que el control de la població pot generar una disminució selectiva de la intel·ligència mitjana de la humanitat: els menys sensibles i intel·ligents se segueixen reproduint al mateix nivell que abans; mentre que els més sensibles i intel·ligents, conscients del problema d'excés de població que ens amenaça, redueixen la seva natalitat, i fan que, de mitjana, la humanitat perdi capacitat i intel·ligència. Això sempre si, com se suposa, la intel·ligència té alguna cosa d'hereditària.

La resposta d'un preocupat Asimov era que aquest tipus de comportament dual té poc a veure amb un efectiu i responsable control de la població que, evidentment, ha d'afectar a tothom (imbècils i intel·ligents), cosa que mantindria la mitjana de les capacitats humanes.

Però, he de dir que, tot i ser ideològicament afí a aquesta actitud de control de poblacions d'Asimov, de vegades tinc els meus dubtes. Me'ls provoca sovint, per exemple, la moderna televisió amb la seva tendència a mínims intel·lectuals per mor de l'audiència i, sobretot, la indústria cinematogràfica nord-americana per la manera com els grans estudis enfoquen la majoria de les grans pel·lícules de ciència-ficció dels últims temps. És com si els productors de televisió i els d'Hollywood creguessin que la *marxa dels imbècils* ja s'ha produït i afecta seriosament el seu públic, i així es reflecteix en les seves produccions. La imbecilitat-real existeix.

Hi ha un cas emblemàtic a la ciència-ficció cinematogràfica recent: la nova versió de *El planeta dels micos* (2001) de Tim Burton, que no resisteix la més mínima comparació amb la seva anteces-

sora de 1968 dirigida per Franklin J. Schaffner. Concebuda com una senzilla pel·lícula d'aventures, la versió de 1968, tenia la seva moralitat i, fins i tot, la seva petita divulgació científica sobre els efectes relativistes (una brillant troballa final dels guionistes Rod Serling i Michael Wilson, ja que aquesta visió final de l'estàtua de la llibertat derruïda no procedeix pas de la novel·la original del francès Pierre Boulle).

La moderna versió de Tim Burton s'acull, sens dubte, al criteri majoritari dels grans estudis que fabriquen cinema a l'altura intel·lectual que ells creuen adient a un adolescent nord-americà, un nivell que, segons sembla, ells mateixos no jutgen excessivament alt. En una entrevista de promoció, el productor de la versió de Tim Burton d'*El planeta dels micos*, David Zanuck, exposava clarament el seu convenciment que el públic de cinema actual «no està interessat pel nivell filosòfic (sic!!) de la primera versió», el que, segons ell, justificava el baix nivell d'idees de la nova versió.

En definitiva, certa televisió i algunes pel·lícules, em fan pensar que tal vegada Kornbluth va encertar fins i tot més que Huxley o Orwell en les seves pessimistes prediccions. Però, a més, la consideració de *la marxa dels imbècils* i la seva crítica introdueix una nova paradoxa. Miraré d'explicar-me.

D'una banda, el ritme de l'evolució biològica és lent i amb prou pauses. En realitat no podem imaginar que l'ésser humà de fa 5000 o 10000 anys fos, en l'essencial, radicalment diferent a nosaltres. O, dit d'altra manera, i anant al que importa aquí, el nivell d'intel·ligència (això que, presumptament, mesura el quocient d'intel·ligència) que avui disposa la humanitat és, en tot anàleg al de fa uns pocs milers d'anys. De fet, el que diu Kornbluth al seu conte, tan sols sembla tenir efecte avui, amb una marcada *selectivitat* sectorial de la voluntat reproductiva. Afortunadament *la marxa dels imbècils* no sembla haver actuat en la història passada: avui som tan intel·ligents com fa milers d'anys, ni més intel·ligents ni menys.

La intel·ligència, com quasi tot..., es distribueix en una corba normal o de Gauss i el seu punt mig és, per definició, la mitjana i la moda que es correspon amb un QI igual a 100. Amb les variacions pròpies de la distribució estadística normal i els eventuals casos excepcionals (sempre inserits en la corba normal, encara que sigui

en un o altre dels seus extrems), és lícit suposar que la intel·ligència de personatges com Aristòtil, Arquimedes, Pitàgores, Plató i molts altres que han constituït el patrimoni cultural del saber de la humanitat no era d'un nivell distint, ni per damunt ni per sota, del que podem esperar dels millors pensadors d'avui. Però la veritat és que avui sabem *més* de l'univers, de la nostra societat, de nosaltres mateixos. Tenim molta més informació.

No hi ha en això cap paradoxa: el que passa és que els pensadors d'avui disposen de més i, sobretot, millors dades sobre les quals construir les seves teories o fabricar els seus artefactes. Com deia Newton, s'han aprofitat (ens hem aprofitat tots) de «anar a espatlles de gegants» i es parteix del saber anterior, per a anar depurant-lo, ampliant-lo i millorant-lo.

Part de la filosofia («amor al saber» segons ens diu l'etimologia) s'ha concretat en uns nous sabers científics, de vegades fins i tot massa especialitzats. En alguns casos, el canvi assolit és fins i tot irreversible. Les brillants idees de, per exemple, Aristòtil o Kant sobre l'espai i el temps empal·lideixen davant la nova concepció de l'espai-temps d'Einstein i, per donar un segon exemple, tots sabem que el saber biològic de l'època grega o els coneixements mèdics de l'edat mitjana mereixen avui poca fiabilitat.

Però la veritat, i aquí està la paradoxa, és que la inèrcia cultural fa que se segueixi respectant tal vegada un xic massa aquest saber antic, filosòfic, del tot teòric i especulatiu i poc fonamentat en els fets. És un saber que, en alguna de les seves parts, ha estat fins i tot refutat en certa forma pels nous sabers assolits per la humanitat.

Hem passat, no pas sense problemes, del mite al logos; de les explicacions mítiques (el llamp és una acció d'un Zeus enfadat) a altres explicacions més racionals (és una descàrrega elèctrica entre zones de diferent potencial). Disposem ara de noves explicacions racionals que, a més, resulten molt més pragmàtiques i ens permeten certes solucions que el mite no permetia (no hi ha res a fer contra un Zeus enfadat i el seu caprici, però sí contra les diferències de potencial elèctric entre el núvol i el terra: el parallamps).

En un extrem, el del conservacionisme més greu, molts creuen encara en explicacions mítiques com la astrologia que ha estat afortunadament substituïda per complet per l'astronomia, com l'alquímia ho ha estat per la química. Però, en l'altre extrem,

pensadors i filòsofs respectables segueixen parlant i discutint, per exemple, sobre l'espai i el temps en la concepció aristotèlica o la kantiana, quan tal vegada ja ni tan sols té sentit fer-ho. No és que Aristòtil o Kant no fossin molt intel·ligents (que ho eren), el que passa és que treballaven a partir d'informació incompleta i amb coneixements que avui hem superat.

Per això no deixa de sorprendre que, encara avui, les grans idees i els grans pensadors en els quals es basa la major part del patrimoni cultural acumulat per la humanitat, segueixin essent els antics, els *de lletres*, els que sabien ben poc de ciència, o almenys de la ciència tal com l'entenem ara (una certesa provisional trobada amb esforç, suor i treball en lloc de les velles veritats revelades *graciosament* per la divinitat).

Paradoxalment, els intel·lectuals, els *gurus i bruixots de la tribu*, els que interpreten els fets per a comoditat de la gran majoria, solen provenir encara del món de la cultura de lletres o *filosòfica* (l'amor, diguem ara que *amateur*, pel saber) i, massa vegades, es basen encara en un coneixement que no sempre està actualitzat i queda al marge del que ha arribat a saber la ciència. És una mostra evident d'una clara inèrcia cultural i del retard en la posada al dia dels fenòmens culturals per adaptar-se al món canviant del saber modern.

Com això podria ser acusat (i amb certa raó) de *cientifisme*, val a dir també que, per la seva banda, molts científics, després d'una llarga i difícil etapa de formació summament especialitzada, semblen ignorar la resta de sabers i fins i tot la història de les seves pròpies ciències i, en realitat, quan volen exercir d'intel·lectuals i gurus en temes generals solen *patinar* una mica massa. Ja es diu que l'especialització, tot i ser tremendament *productiva* de nous sabers, també pot acabar produint nous *idiotes especialitzats*.

No deixa, doncs, de resultar paradoxal aquesta diferència de sabers i el diferent ús que els donem. No sembla pas massa intel·ligent mantenir-los separats. Possiblement, per a resumir, Aristòtil va poder ser tan o més intel·ligent que Einstein però, en realitat, sabia molta menys física.

És clar que, per no arribar al terrible pecat del *cientifisme* (que voregem massa sovint els que hem estat formats en la ciència), sempre resulta bo recordar aquells versos de T.S. Eliot que formen

part d'un famós poema (*La Roca* de 1934)

Tot el nostre saber ens apropa a la nostra ignorància

Tota la nostra ignorància ens apropa a la mort

Però apropar-nos a la mort no és apropar-nos a Déu.

On és la vida que hem perdut al viure?

On és la saviesa que hem perdut en el coneixement?

On és el coneixement que hem perdut amb la informació? T.S. Elliot

I nosaltres d'informació en sabem un niu. Ens dóna això més coneixement i més saviesa?

La singularitat tecnològica

LA imatge d'una màquina capaç d'assemblar-se al seu creador ha configurat durant molt temps l'imaginari social al voltant del robot. Hollywood, amb els seus Terminator i altres, s'ha mantingut fidel a una vella idea, amb arrels en els *luddites* contraris al maquinisme, que contempla el robot com una amenaça que ha d'acabar amb la vida humana sobre el planeta.

Aquesta mateixa idea té una formulació científica bastant recent que contempla un possible fenomen com aquest des de l'òptica del que pot passar en (o després de, si això té sentit...) una singularitat matemàtica. El seu autor és el nord-americà Vernor Vinge, fins fa uns anys professor associat d'informàtica (*computer science*) a la San Diego State University i, a més, un dels bons autors de la millor ciència-ficció que avui s'escriu.

Al març de 1993, Vinge presentava a VISION-21, un simposi patrocinat per la NASA, la seva tesi sobre l'anomenada «*singularitat tecnològica*».

Ell mateix resumia així la idea: «En uns trenta anys, disposarem dels mitjans tecnològics per a crear intel·ligència superhumana. Poc després, l'era humana acabarà». Com sempre l'horitzó temporal pot ser discutible (30 anys), però la idea resulta summament interessant i utilitza (de manera, per a alguns, en certa forma poètica i una mica metafòrica) un terme que és ben conegut en matemàtica: singularitat.

La tesi de Vinge és que la tecnologia ens està duent cap al que podria ser un canvi fins ara inèdit en el desenvolupament de la vida sobre la Terra. Com bon especialista en temes d'informàtica i intel·ligència artificial, Vinge centra aquest efecte en la possibilitat

BUTLLETÍ DE
L'ACIA
NÚMERO 39
ESTIU DE 2007

que la tecnologia ens permeti crear entitats amb una intel·ligència superior a la humana i això pugui generar una inesperada i excepcional *singularitat* en la nostra història futura com a espècie civilitzada. Aquesta singularitat obriria la possibilitat d'una nova societat rotundament diferent a l'existent avui i en la qual, molt possiblement, els éssers humans no siguem ja els únics artífexs i protagonistes de la història futura.

En el seu article, Vinge recollia també antigues reflexions anteriors de conceptes semblants als d'aquesta futura *singularitat* creada per la tecnologia en l'esdevenir de la civilització, des de Von Neumann a Eric Drexler. Atenció especial li mereixia I.J. Good que, ja el 1965, va formular les implicacions de crear una intel·ligència superhumana en un paràgraf que Vinge qualifica com a *brillant* per la seva capacitat de síntesi: «Definim una màquina ultraintel·ligent com una màquina que pot sobrepassar en molt qualsevol activitat intel·lectual d'un humà per intel·ligent que aquest pugui ser. Com sigui que el disseny d'una d'aquestes màquines és una d'aquestes activitats intel·lectuals, una màquina ultraintel·ligent podria fins i tot dissenyar màquines millors i, inevitablement, arribaria a donar-se una *explosió de la intel·ligència* que deixaria la intel·ligència de l'ésser humà molt enrere. Per tant, la màquina ultraintel·ligent és l'últim invent de l'ésser humà, suposant que aquesta màquina sigui prou dòcil per a dir-nos com mantenir-la sota control...»

Si aquesta singularitat arriba a ser possible (lògicament, segueix havent legítims dubtes sobre això), res no pot dir-se del futur llunyà i la ciència-ficció o la prospectiva; per exemple, només podrien ocupar-se del futur proper ja que el futur distant sembla, en certa forma, inescrutable si ha de ser generat per intel·ligències sobrehumanes que poden arribar a resultar fins i tot incomprendibles per a nosaltres.

Vinge no deixava de comentar en el seu article les moltes objeccions possibles al paradigma d'investigació de la intel·ligència artificial forta (que es troba en la base de la seva hipòtesi de la *singularitat*), i incloïa les formulades per John Searle o Roger Penrose. Malgrat tot, Vinge vol creure que aquesta intel·ligència superhumana existirà, i per això insisteix que convé fer el possible per «guiar els esdeveniments de manera que nosaltres puguem sobreviure».

En aquest sentit, Vinge analitza altres sendes possibles per avan-

çar, tal vegada al marge d'aquesta possible singularitat, en distingir entre *intelligència artificial* (IA) i *ampliació de la intelligència* (AI). L'AI, ens deia Vinge, ve a ser un camí molt més factible i controlable per a arribar a una superintelligència, un camí que pot permetre'ns estar en el futur desenvolupament després d'aquesta singularitat que, amb l'AI, ara podria incloure com a agent prioritari de la història futura a aquests éssers humans amb la *intelligència ampliada*. Quelcom una mica semblant a la hipòtesi que va fer Lynn Margulis sobre el mutualisme (fins i tot el de les cèl·lules simples) com una de les grans forces impulsores de l'evolució biològica.

De moment, tot esperant aquesta singularitat, hipotètica però bastant versemblant, Vinge va deixar fa uns anys la seva carrera científica per passar a escriure ciència-ficció a temps complet. Malgrat tot, no ha canviat el lent ritme de creació de les seves novel·les, sempre molt pensades, interessants i atractives. Fins avui ha publicat una novel·la cada sis o set anys i les dues últimes aparegudes a Espanya, *Un fuego sobre el abismo* (1992) i *Un abismo en el cielo* (1998), han obtingut el premi *Hugo*, el major reconeixement popular de la ciència-ficció mundial. La segona ha obtingut també els premis John Campbell Memorial i el Prometheus.

L'última de les seves especulacions novel·lístiques, encara inèdita a Espanya (tot i que ja està prevista publicar-la l'any 2008), és *Rainbows End* (2006). Convidat per la Universitat Politècnica de Catalunya, Vernor Vinge va estar a Barcelona el 27 de novembre de 2002, com a convidat d'honor en el lliurament del *Premi UPC de ciència ficció*. Va ser una bona oportunitat per discutir amb ell sobre aquesta encara incerta però lògica i versemblant *singularitat* tecnològica que pugui estar esperant en el nostre futur més o menys immediat.

Perquè, per exemple, encara que Vinge vol referir-se a la «singularitat tecnològica» des d'una òptica essencialment tècnica (la intelligència artificial), no deixa de ser cert que aquest vaticinat punt singular de la història futura pot ser fins i tot diferent del que imagina Vinge.

Si la possibilitat és que els humans deixem de ser els protagonistes i constructors únics de la història i passem a compartir aquest protagonisme amb les intelligències artificials, també és cert que, amb les noves possibilitats que obre l'enginyeria genètica, podem

fins i tot canviar la substància mateixa d'aquest ésser humà.

En aquest sentit, sorgeix un nou plantejament ja aliè a Vinge i que m'atreveixo a exposar: la singularitat tecnològica, quan s'inclou la biotecnologia juntament amb la infotecnologia, adquireix un doble (o triple) matís. Si ho pensem bé, en el futur, la història pot estar protagonitzada també per éssers no-humans o, si més no, distints dels humans: les intel·ligències artificials que va pensar Vinge originalment i, també, els éssers humans modificats genèticament (en quin sentit i/o adreça ho farem?) que possibilita l'enginyeria genètica.

La nova història després de la singularitat, serà protagonitzada per humans *normals* (tal vegada amb *intel·ligència ampliada* si s'accepta la matisació de Vinge), humans *modificats genèticament* i intel·ligències artificials. Alguna cosa francament difícil d'imaginar ja que fins i tot desconeixem les característiques bàsiques de dos d'aquests tres agents potencials del futur després de la singularitat... Però no em negaran que és una especulació suggeridora.

«Teloner» de l'ASIMO

BUTLLETÍ DE
L'ACIA
NÚMERO 40
TARDOR DE 2007

A finals de setembre, l'Ajuntament de Barcelona va organitzar les Segones Jornades de Robòtica, que van tenir lloc al Parc d'investigació Biomèdica de Barcelona. Aquesta vegada sembla que es va optar per una opció altament mediàtica i es va comptar amb la col·laboració d'Honda, l'empresa japonesa d'automòbils i motocicletes fundada per Soichiro Honda l'any 1946.

Aquesta empresa du a terme des del 1986 un projecte d'investigació per a construir un robot de forma humanoide que pugui caminar, córrer i efectuar diverses accions que, potencialment, serveixin per a «interactuar amb les persones i ajudar-los fent-los la vida més fàcil i agradable», segons diu la publicitat de la companyia.

La novetat d'aquestes Segones Jornades de Robòtica és que les diverses *demonstracions* del robot ASIMO (ni més ni menys que vuit en tres dies...) anaven precedides per una breu xerrada o conferència d'especialistes en robòtica de Barcelona (Josep Amat, Alicia Casals, Carme Torras, Joan de Dalmau i jo mateix) que, en definitiva, acabarem actuant de *teloners de l'ASIMO*. Davant la sorpresa, això sí, de la gent de l'empresa Honda que estaven del tot convençuts, havien vingut a Barcelona només per a parlar de les meravelles del seu ASIMO i, sobretot, per a fer publicitat de la seva empresa. En realitat, semblava com si els costés creure que, a més d'ASIMO, allà es parlaria d'altres coses.

En algunes d'aquestes demostracions de l'ASIMO (i en les conferències que les van prologar) va haver-hi molts assistents. Fins i tot classes senceres de nens i nenes que, tal vegada poc interessats per la robòtica, van preferir veure l'ASIMO directament en

lloc d'esperar a l'inevitable reportatge que pràcticament totes les televisions locals van fer. Això sí, a canvi els assistents van haver de suportar les nostres conferències i, també, alguns anuncis dels *meravellosos* cotxes d'Honda que, desgraciadament, poc semblaven tenir a veure amb la robòtica humanoide...

No era la primera vegada que ASIMO venia a Barcelona, però sí que era la primera vegada que el *nou* ASIMO ho feia.

Iniciat el projecte l'any 1986, diversos models (E0 fins a E6 i P1 fins a P3) van desembocar en el més comercial i mediàtic de tots: el robot humanoide ASIMO, que es presenta ara com un robot de 130 centímetres d'altura, dotat també d'habilitats en les seves *mans* per a recollir, transportar i dipositar en una taula una safata. El nou ASIMO pot caminar i córrer com el seu antecessor del 2004 encara que, això sí, va una mica més ràpid: 2,7 km/h en caminar i fins a 6 km/h en córrer. Evidentment, que tot això s'ha traduït en un pes una mica més alt que abans: 54 quilos.

Els d'Honda segueixen dient que ASIMO són les sigles de Advanced Step In MObility, però a ningú se li oculta que aquestes sigles estan per a construir un nom com ASIMO que és clarament deutor del de l'escriptor i divulgador científic nacionalitzat nord-americà Isaac Asimov (1919-1992). Asimov fou l'inventor del terme *robòtica* (allà pels anys quaranta quan ningú pensava en una tecnologia constructora de robots) i és famós, entre d'altres coses, pels seus relats i novel·les de ciència-ficció sobre robots. Desgraciadament, malgrat el seu interès per la investigació en la robòtica humanoide, algú en el departament comercial d'Honda segueix pensant de forma suficientment *arcaica* com per a intentar evitar que el seu robot més mediàtic prengui el seu nom directament d'un escriptor de ciència-ficció.

Tal com es diu en alguna pàgina web sobre aquest robot humanoide, «ASIMO i la seva evolució és per a molts investigadors la Bíblia de la robòtica humanoide», encara que, lògicament, es diu també que «altres consideren que la robòtica humanoide no és rendible». Però és evident que tot això ho determinarà *el temps i la propaganda que Honda rep gràcies al seu robot humanoide*.

I no cal oblidar que, al costat dels *mindstorms* NXT de LEGO i altres kits de robots humanoides concebuts gairebe com un hobby (Robonova-1, Kondo KHR-2HV, Robomovie-M3, Mini-robot PLEN

i un sorprenent etcètera), ASIMO és una prova de l'interès que, almenys pel joc, desperta la robòtica humanoide.

En qualsevol cas, a partir d'ara sé que podré afegir al meu currículum la frase: *teloner de l'ASIMO*. No és pas poca cosa.

Noves interfícies: Epifania

INNOVAR no és fàcil. Cal trobar quelcom de nou i, a més, que pugui ser interessant i acceptat per tots. Com assolir-ho? No en garanteixo el resultat però, de vegades (tan sols de vegades), una mirada a la ciència-ficció pot resultar útil.

Hi ha exemples clàssics (tot i que paradoxalment, en el seu temps, ningú no s'hi va pas fixar). En la ciència-ficció, encara que són rars, hi ha alguns casos en què la flauta de la predicció tecnològica encertada sona, encara que sigui tan sols per casualitat.

NODES
NÚMERO 41
PRIMAVERA DE 2008

Un lògic anomenat Joe

El 16 de febrer de 1946 fou quan el *New York Times* feia accessible al gran públic (i, fins i tot, als escriptors de ciència-ficció) la gegantina imatge de l'ENIAC, que passa per ser el primer ordinador electrònic de la història. L'ENIAC era una màquina descomunal, que pesava més de 20 tones, incloïa unes 18.000 vàlvules de buit i ocupava tota una habitació on diverses persones operaven un complex equip.

Per això, resulta encara més sorprenent el contingut d'una narració breu de ciència-ficció que Murray Leinster va publicar el mes de març del mateix any (1946) a la revista especialitzada *Astounding*. L'única explicació possible del ridícul a què s'arriscava Leinster és que, molt segurament, ell va lliurar l'original del relat cinc o sis mesos abans de la seva publicació i no va poder retirar-lo quan tothom, després del febrer de 1946, ja sabia que el futur del càlcul i la gestió de dades rauria en màquines grandioses com l'ENIAC, no en petits televisors modificats.

El relat de què parlo és *Un lògic anomenat Joe* escrit, evidentment,

abans que el públic nord-americà (i molt possiblement el mateix Leinster) hagués pogut conèixer l'existència de l'ENIAC. A *Un lògic anomenat Joe*, Leinster imagina (l'any 1945!) un sofisticat aparell de televisió, al qual anomena *lògic*, amb tecles en lloc de dials, i que està connectat mitjançant la xarxa telefònica a monumentals tancs de dades (*data tank*). Un lògic permet consultar tota mena d'informacions i, també, sol·licitar qualsevol programa televisiu actual o del passat. Un lògic es connecta també als altres lògics de la xarxa per intercanviar missatges, sons i imatges.

Just quan naixia l'ENIAC, la imatge popular d'uns ordinadors gegantins, i s'endegava lentament el camí de la tecnologia informàtica, Leinster anticipava ni més ni menys que la microinformàtica i l'omnipresent Internet d'avui. Un bon exemple de predicció tecnològica que, val a dir-ho, no tenia pas cap base en allò que es coneixia a meitat dels anys quaranta, i no era res més que la gosadia imaginativa d'un escriptor que, per a la seva sort, el futur va acabar fent realitat. Quelcom de semblant intenta avui un altre escriptor de ciència-ficció: Vernor Vinge.

Fa uns mesos parlava aquí de la singularitat tecnològica de Vernor Vinge. Ara, després de llegir la darrera novel·la d'aquest autor de ciència-ficció, que, abans de dedicar-se íntegrament a la seva tasca d'escriptor de ciència-ficció, va ser professor associat d'informàtica (*computer science*) a la San Diego State University, convé recordar també una de les seves idees més recents: Epifania.

A *Rainbows End* (2006), recent Premi Hugo de 2007, que es publicarà en castellà cap al maig de 2008 (crec que com *Al final del Arco Iris*), Vinge aborda no pas directament la singularitat tecnològica (que ell mateix resumia en dir l'any 1993: «En uns trenta anys, disposarem dels mitjans tecnològics per crear intel·ligència sobrehumana. Poc després, l'era humana acabarà», sinó el que pot semblar una manera suau d'arribar-hi: noves interfícies que canvien fins i tot el sentit de la realitat. Una perspectiva que a l'any 1993 era ben poc evident.

La vella interfície WIMP

Ara, després de molt de temps en què les universitats, els centres de recerca i, sobretot, les empreses d'arreu del món pensessin diverses

maneres de fer servir els ordinadors en el futur, pràcticament tots hem acceptat la interfície sovint anomenada WIMP: composta per finestres (*Windows*), icones (*Icons*) ratolí (*Mouse*) i menús emergents desplegable (*Pop up menu*).

Com tantes vegades acostuma a passar en la informàtica, la que als anys setanta fou la *nova* interfície WIMP, no va ser pas descoberta per un grup d'investigadors universitaris o acadèmics. Fou el somni d'un grup de treballadors de la Xerox Corporation, ja que, com ha esdevingut tradicional, les novetats que tenen èxit real en el món de la pràctica professional informàtica quasi mai procedeixen de recerques acadèmiques, sinó de la voluntat de fer diners d'alguns empresaris capitalistes.

Tot i que val a dir que, en el cas de la interfície WIMP, els mateixos capitalistes que van disposar de la nova interfície van ser capaços de malmetre l'oportunitat de la millor manera possible. Convençuts com estaven (eren els anys setanta del segle passat) que els informàtics eren una mena de gent estranya capaç de recordar de memòria els esotèrics codis dels comandaments de sistemes operatius com UNIX o les targetes dels JCL dels grans sistemes propietari (vegeu *In the Beginning was the Command Line*, 1999, de Neal Stephenson), els directius de la Xerox van pensar que una interfície com la WIMP era inútil, ja que posava a l'abast de qualsevol la conducció dels ordinadors.

Pensant en els informàtics tan especialitzats de l'època, als directius de la Xerox no se'ls va pas passar pel cap pensar en la futura democratització de l'ús de la tecnologia informàtica i que, en un futur molt proper (el nostre present), pràcticament tothom faria servir un ordinador i que, precisament per això, calia que la utilització i la conducció d'ordinadors no estigués sotmesa a uns llenguatges esotèrics i misteriosos tan sols a l'abast d'uns quants iniciats. Senyal que, afortunadament, errar està en la idiosincràsia humana i que no tan sols l'espifiem els universitaris. També ho fan, i molt!, els directius d'empresa que no estan al dia de les moltes gosadies de la ciència-ficció.

Sigui com sigui, des de començaments dels vuitanta, el cert és que la interfície WIMP és la que domina el món de la informàtica. Mal que els pugui haver pesat, i molt, a aquells capsigranys de directius de la Xerox que ho van deixar de banda per promocionar

un nou model de màquina d'escriure electrònica bastant eixerida com a nou processador de textos... quelcom, ara ho sabem, amb un futur prou minvat.

Ara el present és la interfície WIMP. Fins quan el futur serà de la WIMP?

L'Epifania de Vernor Vinge

En la seva recent i premiada novella, *Rainbows End* (2006), Vinge innova imaginant una nova interfície per substituir la ja clàssica WIMP amb finestres, icones, ratolí i menús emergents desplegable.

De fet, a *Rainbows End*, Vinge juga amb la realitat del futur immediat d'una manera molt més radical que la que ha quedat com a imatge de marca (*la realitat irreal o la irrealitat del real*) de Philip K. Dick. Dick ha d'ésser un dels escriptors més desgraciats del món, ja que té la mala sort d'haver estat poc llegit i no és pas conegut per les seves novel·les, sinó per les versions que n'ha fet Hollywood. Unes versions que, fins i tot les més conegudes, han estat fetes per directors que, com en Ridley Scott, de *Blade Runner*, mai van voler llegir la novella que, suposadament, donava origen al film.

Tornant a *Rainbows End*, la nova interfície que Vinge imagina (per a l'any 2025, just ara mateix) es diu *Epifania*, i usa elements d'informàtica *wearable* (portable), i entra de ple en el que es coneix ja com a realitat augmentada, un camp de la moderna investigació en informàtica que tracta de la combinació del món real amb les dades generades per ordinador. Es genera així una nova realitat global on els humans interaccionen no solament amb elements reals, sinó també amb elements virtuals (personatges, objectes, realitats alternatives, etcètera) generats informàticament.

Això pot fer-se gràcies a la informàtica *wearable* de la nova interfície *Epifania* i a les lents de contacte especials que poden reemplaçar el que l'ull veuria naturalment per una construcció visual completada amb imatges generades per ordinador. Una manifestació imaginativa de la realitat augmentada.

En just complement, la retroalimentació hàptica fa possible la participació directa de l'individu en aquesta nova realitat. La tecnologia hàptica (segons tinc entès també en investigació en l'ac-

tualitat) fa referència a la tecnologia que usa el sentit del tacte com interfície amb l'usuari, aplicant forces, vibracions i/o moviments que l'usuari percep precisament amb el sentit del tacte com si procedissin de la realitat real, per dir-ho d'alguna forma.

Si a la vista, oïda i tacte hi afegiu l'olfacte i qui sap si el gust, tindreu una nova manera d'interaccionar amb una realitat que no deixa de ser-ho perquè part d'ella sigui, diguem-ne, artificial i generada per ordinador.

És Vernor Vinge un visionari? Tal vegada sí, almenys com ho va poder semblar Murray Leinster l'any 1946, dècades abans que Internet fos una idea seriosa en el cervell d'algú. Qui sap si Epifania o alguna cosa que se li assembli serà realitat el dia de demà. Però el que sí és cert és que, almenys en el camp de les idees, Epifania és una brillant innovació (de juguina, ara per ara, però innovació) que, en aquest cas, resulta també divertida i entretinguda pel fet de trobar-se en el si d'una bona novella i no enmig d'un feixuc article científic.

Jugar val sempre la pena...

MALAURADAMENT, massa éssers humans semblen (o semblaven...) haver decidit que, en arribar a adults, ja no els calia jugar, que el joc era cosa reservada tan sols als infants... Ells s'ho perden.

Accepto que és comprensible pensar que, amb la complexitat creixent de la vida i dels seus problemes i amb la dificultat afegida dels atrafegats temps que estem vivint, algú pugui pensar que *jugar* és un luxe que no hauria d'estar ja a l'abast dels adults. És una llàstima. Sempre he cregut que mantenir l'esperit lúdic és quelcom del tot imprescindible per a la integritat mental dels humans que sempre hi surten guanyant quan, fins i tot, es prenen com un joc a ells mateixos i les seves *aventures* a la vida.

I cal que consti que parlo d'un esperit lúdic ben entès, sense arribar mai a extrems com la ludopatia. Jugar, simplement jugar una mica i ésser capaços de veure la vida amb un esperit més aviat lúdic i, sempre que sigui possible, lúcid.

Afortunadament, la intel·ligència artificial va introduir els jocs informatitzats en el seu camp d'actuació i, quasi sense haver-ho imaginat, ara la indústria dels jocs arriba a moure, almenys al món occidental, més diners que un negoci més antic i arrelat des de fa molts anys com és el del cinema. D'aquí que, tal vegada per a les joves generacions, jugar d'adults ja no és allò tan estrany com podria ser per a generacions més *antigues* com la meua. I és que la força del mercat i la capacitat suggeridora de la publicitat i el seu estímul al consum de la tecnologia i dels seus *gadgets* són molt forts en la societat mercantilitzada i capitalista on vivim.

Com tots sabem, la IA va introduir els jocs en el seu àmbit d'interessos bàsicament com a camp d'experimentació. Es tractava

NODES
NÚMERO 42
TARDOR DE 2008

de simplificar d'alguna manera l'univers on s'havien de moure els nous programes d'intel·ligència artificial. El món i la seva complexa realitat eren, en un primer moment, un repte massa gran i semblava que afrontar estratègies de planificació i avaluació de situacions en universos més delimitats (el del joc de les dames o el del joc dels escacs, per exemple) fora un bon camí per començar.

Si a això hi afegim el creixement de les possibilitats de procés de so, d'imatges estàtiques i d'imatges en moviment, acabem en l'omnipresència actual dels jocs informatitzats i en l'existència del nou i gran mercat que han desenvolupat.

Però, com ha passat amb Internet (un projecte militar arribat, tal vegada per error al gran públic), també els jocs informatitzats han superat els seu humil origen (universos simplificats per a bastir nous programes d'intel·ligència artificial) i fins i tot el seu potent mercat econòmic (proporcionar beneficis a algú) per donar també altres resultats útils i, en certa forma inesperats. De manera sorprenent, l'ésser humà és capaç d'obtenir de tota tecnologia disponible usos de vegades inicialment insospitats. I això gairebé sempre és bo.

Per posar un exemple evident, fa ja un centenar d'anys la telefonia naixia com un nou recurs tecnològic cridat a tenir gran futur sobretot en l'activitat econòmica: compra i venda per telèfon, comunicacions empresarials orientades als negocis, i un llarg etcètera sempre d'utilització econòmicaempresarial. Amb el temps, el telèfon s'ha convertit en una eina general de comunicació per a ús fins i tot d'infants i d'adolescents: una utilització que, amb tota seguretat, no estava pas en el projecte inicial de fa ja una mica més d'un segle, d'aconseguir comunicacions a distància.

Quelcom semblant ha passat amb Internet, per exemple amb el naixement del correu electrònic cap a 1972 i la seva inesperada extensió d'ús. I, més recentment, amb els múltiples usos d'Internet no sempre lligats al món empresarial dels negocis. Fins i tot, de vegades, algunes de les utilitzacions d'Internet existeixen en contra dels negocis fins aleshores habituals, com ja ha passat amb la transmissió de continguts digitalitzats amb estructura P2P que va engegar, quasi involuntàriament, el 1999, un jove de 19 anys anomenat Shawn Fanning amb el seu Napster. Un Napster que, amb els seus derivats, ha portat fins i tot al límit extrem el sistema

de protecció de la propietat intel·lectual que seguia arrelat encara a sistemes nascuts el 1884 amb el Conveni de Berna.

Com ja s'ha dit, una altra de les sorpreses de la recent informàtica és l'ús continuat d'aquesta alta, cara i sofisticada tecnologia per a aplicacions lúdiques: els jocs informatitzats. Que consti que, portat per l'esperit lúdic que acostumo a reivindicar, em satisfà i molt pensar que l'ésser humà és capaç d'usar per als seus jocs fins i tot la tecnologia més sofisticada i cara. Sempre he cregut que ser capaç de mantenir aquestes iniciatives lúdiques (que erròniament se solien considerar solament pròpies de la infància) és quelcom de molt positiu i recomanable: pobre de l'ésser humà que perdi la capacitat de jugar.

Però el joc, fins i tot l'informatitzat, pot donar sorpreses pel que fa a usos no tan lúdics i banals. Recentment em vaig trobar amb un curiós article de *The Lancet*, la prestigiosa revista de medicina. Aparegut al setembre de 2007, tracta de «The untapped potential of virtual game worlds to shed light on real world epidemics». L'article és de dos professors del Departament de Salut Pública i Medicina de Família de l'Escola de Medicina de la Universitat Tufts, a Boston: Eric T. Lofgren i Nina H. Fefferman. La idea, com ja suggereix el títol, és utilitzar l'inesperat potencial dels mons dels jocs virtuals informatitzats per estudiar el procés de desenvolupament d'epidèmies en el món real.

Tot va sorgir a partir d'un joc de rol informatitzat en la xarxa anomenat *World of Warcraft*. Un canvi introduït en aquest joc amb el Patch 1.7 del 13 de setembre de 2005 va desencadenar una espècie de *epidèmia virtual* en el joc, l'anàlisi del qual, segons Lofgren i Fefferman, resulta molt suggestiu de cara a estudiar com s'estenen les epidèmies en el món real.

Amb el nou *patch*, s'incorporava al joc de rol de simulació *World of Warcraft* una zona especial (Zul'Gurub) on alguns dels millors jugadors, els que a través de la seva història en el joc havien arribat a ser realment poderosos, podien enfrontar-se a una terrible criatura anomenada Hakkar. Per animar la cosa, en aquest enfrontament amb Hakkar els jugadors podien quedar infectats per una malaltia (virtual, sempre virtual) que es deia Corrupted Blood (sang corrupta) que els afeblia i els feia més difícil la lluita contra Hakkar.

Com que a la zona especial Zul'Gurub tan sols hi arribaven els jugadors més experts que havien anat acumulant poder i resistència al llarg del joc, la malaltia, tot i que empipadora, era, per a aquests jugadors realment poderosos i forts, només una font de debilitat tot i que, i això és en el que no havien pensat els dissenyadors del Patch 1.7, per a altres jugadors podia resultar fatal.

I així va passar quan alguns dels jugadors enfrontats a Hakkar, afeblits per la lluita i la malaltia virtual, van decidir fugir i refugiar-se en els *seus* territoris per recuperar forces. Per poder fer-ho, van usar la possibilitat de *transport instantani* que, com a jugadors poderosos de *World of Warcraft*, havien desenvolupat i arribat a assolir.

Immediatament, la nova malaltia Corrupted Blood es va estendre pel joc i va delmar severament la seva població. De fet, els jugadors poderosos que es van refugiar en les seves terres per recuperar forces van contribuir a disseminar una malaltia no prevista en el si de les seves poblacions, que no estaven preparades i no eren prou fortes per superar la nova malaltia de la sang corrupta. Es va produir al joc una epidèmia del tot inesperada, que va anar creixent de manera quasi incontrolada. I és precisament aquest procés d'extensió epidèmica gairebé incontrolat el que Lofgren i Fefferman reivindiquen com a quelcom útil que pot ser estudiat i pot proporcionar coneixements útils fins i tot en el món real de l'estudi de les epidèmies reals.

Curiosa aplicació d'un joc que, a més de tenir valor lúdic, també el pot tenir en l'àmbit de la salut pública, si la hipòtesi de Lofgren i Fefferman resulta vàlida i l'anàlisi de l'epidèmia del joc *World of Warcraft* acaba essent interessant fins i tot per veure com s'estenen i escampen les epidèmies reals en el nostre món real. Qui ho havia de dir? Com abans deia: jugar val sempre la pena.

Mutacions sentimentals o no...

EN la portada del *NODES* 42 (el passat, el de la tardor de 2008)³ hi havia la mateixa il·lustració que es fa servir a la novel·la *La mutació sentimental*, de la nostra companya Carme Torras, una novel·la de ciència-ficció que va guanyar el X Premi Manuel de Pedrolo, el de 2007, i que ja en parlava, al *NODES* 42, el mai prou ponderat Ton Sales.

NODES
NÚMERO 43
PRIMAVERA DE 2009

³ Aquest article es pot trobar a la plana 181 d'aquest mateix llibre. (n. de l'ed.)

El Premi Manuel de Pedrolo i la ciència-ficció catalana

Havent estat impulsor, junt amb altres, del Premi Manuel de Pedrolo de narrativa de ciència-ficció en català i havent actuat com a president del seu jurat en les seves onze edicions, em resulta altament satisfactori poder dir que la novel·la de Carme Torras és una de les més *de ciència-ficció* que ha guardonat mai el Premi Manuel de Pedrolo i, també, una de les més interessants. Sobre tot per a nosaltres.

En el si de la SCCFF (Societat Catalana de Ciència-Ficció i Fantasia), algú s'ha escandalitzat de la meva (tal vegada) massa repetida expressió que «la ciència-ficció catalana és molt més catalana que no pas ciència-ficció».

Ho sento, però tinc la sensació que la majoria d'obres que he vist al Premi Pedrolo són, diguem-ne, *velles* en la seva factura i concepció. La ciència-ficció mundial ha evolucionat de manera que no pas tots els autors d'aquesta suposada *ciència-ficció catalana* semblen estar al dia. I no tan sols al Premi Pedrolo, fins i tot obres famoses i molt llegides com la coneguda *La pell freda* (2002) d'Albert Sánchez Piñol, resulta massa semblant a com escrivia Herbert G. Wells, amb la diferència que Wells ho feia un centenar

d'anys abans. Malauradament, tot i que ho intento, no acabo de trobar exemples que em facin pensar que la *ciència-ficció catalana* ha evolucionat amb el pas del temps com ho ha fet la majoria de la ciència-ficció escrita en altres llengües.

Afortunadament, no passa així en la cas de *La mutació sentimental*. És una novel·la moderna, escrita per algú que sap escriure i, a més, que té coses a dir. I que no ignora pas la tecnologia i els seus efectes com ho fa la major part de la ciència-ficció moderna.

«*La mutació sentimental*»

L'agost de 2008, l'escriptor Jordi Font-Agustí feia una molt bona ressenya de *La mutació sentimental* al web Bem On Line.

Hi sintetitzava de manera adient el contingut més rellevant de la novel·la: «El context que ens proposa *La mutació sentimental* és una societat futura en què cada persona té un robot personal que l'assisteix en la vida quotidiana i professional. En aquests context hi trobem ciutadans protecno, entusiastes més o menys reflexius dels avenços tecnològics, i ciutadans antitecno, que enyoren un passat en què els humans depenien menys de les màquines, sobretot pels efectes que aquesta dependència ha tingut sobre la seva mateixa naturalesa. Afegiu-hi un neuroenginyer desenvolupador de pròtesis per a robots, una nena descongelada després de cent anys per a ser guarida, una terapeuta-massatgista emocional i ja tindreu els elements narratius d'una història que no desvelarem.»

Com que al *NODES 42* tant el Ton Sales (pàgina 3) com un petit recordatori (pàgina 24) ja us recomanaven llegir la novel·la, us recordo que es tracta d'un inevitable *must* i que els que encara no l'heu llegida, ho heu de fer... Jo, simplement, hi afegiré uns comentaris, espero que nous.

En el si del jurat del Premi Manuel de Pedrolo, tot i que resultava del tot clar que la millor novel·la de 2007 era la de Carme Torras, hi va haver comentaris per a tots els gustos. Independentment dels comentaris, el cert és que el nivell de la novel·la de la Carme ens va portar a (mal) acostumar-nos a un nivell de qualitat que, per desgràcia, ja no vàrem trobar en l'edició del Manuel de Pedrolo de 2008, que va quedar, per primera vegada en onze anys!, desert. Un altre punt a favor de la novel·la de la Carme. . .

Un d'aquests comentaris era el to una mica negativista de cara a la tecnologia (i la robòtica, evidentment) que semblava deduir-se de la tesi de la novel·la. En el fons, entre l'enfrontament amb un futur més o menys proper entre gent que es *protecno* o *antitecno*; o el tema paral·lel de com un investigador intenta obtenir un *mòdul de creativitat* per completar una intel·ligència artificial; el cert és que domina el tema de la nena tornada a la vida després d'un llarg període de criogenització. Aquest tema actua com a element central per a una mena de denúncia sobre una societat tan tecnificada que ha perdut fins i tot capacitat *sentimental* i, d'aquí, el títol de la novel·la.

En el si del jurat hi ha qui va entendre aquesta tesi com una tesi antitecnològica (va, siguem sincers, fins i tot algú va dir que era «reaccionària»...), el que no s'ajusta pas al contingut global de la novel·la, que dóna també raons als *protecno*s. I, coneixent després la professió de l'autora, sembla posar lògicament grans esperances en aquest nou *mòdul de creativitat* que Leo i el Dr. Craft estan desenvolupant.

Em va semblar (sempre a posteriori) que la novel·la podia incorporar també una visió de gènere una mica peculiar, tot i que els membres del jurat vàrem ser, en el seu moment, incapaços de saber-ho. Em sembla ara, no quan vaig llegir la novel·la com a membre del jurat sense saber qui n'era l'autor, que aquest rebug que la responsabilitat d'estar amb un infant es deixi a una màquina (encara que alguns avui ja ho fan amb el televisor) pot tenir components de posició de gènere: algunes coses si les podem deixar a la tecnologia, però la cura dels infants NO ha de pertànyer a les màquines.

És evident que fer servir màquines ens canvia i, tal vegada, ens podria portar a una mutació sentimental. La ciència-ficció té, quasi sempre que és bona, una mena de funció admonitòria, quasi com una profecia autopreventiva que ens avisa de perills on podem caure si seguim de manera irreflexiva cap endavant, sense pensar en les conseqüències del que fem. Això és el que, almenys per a mi, fa la novel·la de la Carme Torras.

Dependència tecnològica fins i tot a la Fundació

Se'n diu *dependència tecnològica* i ve a ser la cara fosca d'aquesta mena de monstre de dues cares, de Jano reviscut, que suposa sempre la tecnologia: et dóna noves possibilitats, però, amb el temps, se n'emporta d'altres i, a més, acostuma a mostrar (després, sempre després...) el seu costat més fosc amb resultats inesperats i no volguts, una mena d'efectes col·laterals.

Fins i tot el debat va arribar a una de les sèries clàssiques de la ciència-ficció de tots els temps, la de la Fundació d'Isaac Asimov.

Tot i que la sèrie asimoviana de la Fundació (escrita als anys quaranta del segle XX) presenta una avui sorprenent societat galàctica SENSE ordinadors (s'escriu abans de l'ENIAC), més endavant, amb *Els límits de la Fundació* (1972) i, sobretot amb *Fundació i Terra* (1986), el mateix Asimov va lligar la sèrie de la Fundació amb les seves novel·les *policiaques* del futur, protagonitzades per un humà i un robot. Això va donar peu que, durant els anys noranta, els més famosos autors de la ciència-ficció dels Estats Units, les anomenades *tres B* de la ciència-ficció (Gregory Benford, Greg Bear i David Brin), van escriure, poc després de la mort d'Asimov, l'any 1992, la que es coneix com *La Segona Trilogia de la Fundació* formada per *El temor de la Fundació* (1997 - Benford), *Fundació i Caos* (1998 - Bear) i *El triomf de la Fundació* (1999 - Brin).

En aquesta *Segona Trilogia*, els autors introdueixen una mena de revisió important a l'obra asimoviana. En les darreres novel·les d'Asimov sobre la Fundació es tracta, sobretot, de la vida del matemàtic Hari Seldon i el seu descobriment de la psichistòria. Ja en les darreres obres d'Asimov es fa evident la participació dels robots que ajuden la humanitat de la Fundació a desenvolupar-se però actuen sempre sense deixar-se veure. El que introdueixen Benford, Bear i Brin és una reflexió prou interessant: l'enfrontament entre dues *escoles filosòfiques* de robots. La dels que creuen que cal ajudar la humanitat com ho vénen fent i la dels que semblen donar-se compte que la humanitat en el fons NO vol ser ajudada, ja que això limita la seva llibertat. Fins i tot s'introdueix la teoria que personalitats mutants (i amb poders extrasensorials) com el Mul, que ve a ser a la Fundació asimoviana com una mena de Nèmesi, no són altra cosa que una mena de resposta inconscient

però evolutiva de la humanitat. Una humanitat que vol desfer-se com sigui del control feixuc que representa el que la seva vida i el desenvolupament futur estigui en realitat en mans dels robots. Una mena de visions *protecno* i *antitecno* en el si dels mateixos robots que ajuden la humanitat, fins i tot a una humanitat que, tal vegada, no vol ser ajudada fins a tals extrems.

Un plantejament que sembla tenir punts de contacte amb alguna possible tesi de *La mutació sentimental* que ens acaba suggerint que certes coses que ens porta la tecnologia SÍ són bones, però altres (la cura dels infants, el contacte repetit amb les màquines amb el que pugui tenir de deshumanitzador, etc.) ja no ho són tant.

Retorn a les mutacions i als sentiments

Tornant al perill de la mutació sentimental, val a dir que hi ha altres mutacions no menys perilloses. L'ús de la tecnologia ens fa perdre certes habilitats que la tecnologia sembla haver convertit en obsoletes. És com dir que, en certa forma, la *intelligència artificial* (de tot tipus, abast i nivell) sembla que ens pot estar fent perdre almenys part de la vella *intelligència natural*.

Alguna cosa així va arribar a preveure fins i tot el mateix Isaac Asimov. Se li va ocórrer imaginar un futur en el qual l'habilitat de *calcular a mà* s'ha perdut. Ja el 1958, en el seu relat *Sensació de poder*, Asimov imaginava un futur on l'ús de calculadores electròniques resulta tan habitual que tots han oblidat els algorismes elementals de la suma, resta, multiplicació (memorització de taules inclosa) i divisió.

El protagonista del relat, el guardonat reinventor dels algorismes elementals de l'aritmètica, experimenta una curiosa *sensació de poder* en descobrir que és capaç d'emular a la calculadora i que té *un ordinador en el cap*. Ho fa a partir d'un derivat de la cel·lulosa (el nou paper) en el qual escriu amb un bloc de grafit (una mena de nou llapis) per a disposar les xifres en un ordre esotèric i curiós (el clàssic algorisme de la multiplicació) i obtenir el resultat correcte. Un resultat que, evidentment, comprova amb la calculadora que porta al canell junt amb el rellotge.

Un curiós retorn als orígens. Però un retorn que ens recorda el que perdem amb l'ús continuat de la tecnologia. Malauradament

aquesta és una especulació que cada dia s'acosta més a la realitat.

No cal deturar-se en la multiplicació. Es quasi segur que tots recorden l'algorisme per a fer multiplicacions (encara que estiguem més segurs del resultat que ens dóna la calculadora) però, per posar un altre exemple: i l'algorisme per obtenir a mà arrels quadrades? Quants sabrien avui obtenir-les sense acudir a la calculadora o l'ordinador? Una altra habilitat perduda.

De tota manera, per retornar al tema dels sentiments, el cert és que la novel·la de la Carme Torras no deixa de resultar una mica ambigua, cosa que correspon a un text que vol entretenir però també fer pensar.

A *La mutació sentimental*, els robots que acompanyen les persones en aquest futur *mutat sentimentalment* tenen noms senzills en la seva majoria, de la forma ROBxx, amb tan sols dues lletres darrere el ROB que explica la seva condició. Tots llevat d'un que es diu ROBBie i que de manera inevitable ens fa recordar Robbie, el robot que protagonitza la primera història sobre robots que va escriure Isaac Asimov, ara fa ja quasi setanta anys: *Robbie (Strange Playfellow)* (1940).

La tesi del conte d'Asimov sembla pràcticament la contrària de la que jo considero central a *La mutació sentimental*. I és que Asimov era un optimista i, a més, escrivia aquest conte curt als seus vint anys, quan encara és té tot el dret a ser optimista.

Recordem el contingut i la tesi del conte: uns pares compren un robot-mainadera perquè jugui i tingui cura de la seva filla única. Amb el temps, els lligams afectius entre la nena i el robot es fan molt forts, tant que la nena Glòria pràcticament deixa de jugar amb els seus amics i amigues i, en resum, mostra *massa afecte* pel seu robot. Els pares, intel·ligents, en lloc de predicar en contra de Robbie decideixen mostrar a la nena que Robbie és una màquina com tantes altres i per això porten la Glòria a la fàbrica on Robbie, i molts altres com ell, ha estat fabricat. La idea és convèncer-la de manera directa que el seu Robbie no és res més que una màquina. A la fàbrica, en un moment donat, la nena s'escapa i està a punt de ser atropellada per una mena de tractor que ningú pot deturar. Els pares observen amb terror des de la distància (que no poden pas recórrer a temps de salvar la nena) el que ha de ser inevitablement la mort de la Glòria. Però, de cop i volta, Robbie es posa en marxa

i salva la nena.

Asimov ho explica amb el que és una implícita expressió de quasi devoció pel poder de la màquina, molt més adient per a la cura de la nena Glòria que no pas els seus propis pares o els vigilants de la fàbrica: «..., però els vigilants eren només éssers humans i tardaren en reaccionar. Només Robbie actuà a l'hora i amb precisió. Amb les seves cames metàl·liques devorant l'espai entre ell i la seva mestressa, s'hi abalançà des de la banda contrària. Llavors tot succeí alhora. D'una braçada, Robbie arrabassà Glòria de terra, sense afluixar la seva velocitat gens ni mica [...]. El tractor va passar per on era Glòria mig segon després que Robbie...».

Tal vegada el futur ens reserva escenes com aquesta. El que és cert és que segons quin tipus de nostàlgies possiblement no porten enlloc. No és cert que qualsevol temps passat fou millor. . .

Per si cal abundar en la visió de gènere que abans esmentava, al conte d'Asimov, qui no vol el robot-mainadera és precisament la mare de la Glòria, mentre que el pare l'accepta i fins i tot, al final, confessa haver organitzat el retrobament de la Glòria i el Robbie a la fàbrica (tot i que, essent un bon pare, no pas en circumstàncies tan perilloses com al final resulten ser. . .)

Com *Robbie* d'Asimov, *La mutació sentimental* de Carme Torras també ens ajuda a pensar. Una lectura de *ciència-ficció catalana* que val molt la pena.

Matemàtics que escriuen ciència-ficció: Lino Aldani (in memoriam)

NODES
NÚMERO 44
TARDOR DE 2009

HI ha la idea de què els escriptors de ciència-ficció són, tal vegada, escriptors de segona fila (entre d'altres coses, es diu, que no fan *Literatura* amb majúscula) i que, sovint, també viuen lluny del món de la ciència. Res vull dir ara de la primera part de l'anterior afirmació, però sí vull parlar de la segona.

Hi ha, com sempre, contraexemples: científics que escriuen ciència-ficció tot i que, normalment, quan es diu això es pensa en especialistes de la física com, per exemple, Gregory Benford, *full professor* de Física d'Altes Energies a la Universitat de Califòrnia, a Irvine. O en casos prou curiosos, fins i tot persones del món de la intel·ligència artificial com Marvin Minsky, que va col·laborar amb l'escriptor Harry Harrison per escriure *The Turing Option* (1992) de la qual ja hem parlat aquí.

També hi ha matemàtics que escriuen ciència-ficció. Encara que, convé reconèixer-ho, no són tants com a mi m'agradaria o, si més no, la majoria no ha arribat a obtenir fama mundial, almenys en la seva faceta d'escriptors de ciència-ficció.

El primer que em ve a la memòria, per allò de l'imperialisme anglosaxó dominant, és Rudy Rucker. Però, encara que Rucker em resulti un personatge interessant, no vull ara parlar d'ell (encara que sí diré, com de passada, que fa més d'una quinzena d'anys, quan jo organitzava un congrés internacional sobre ciència i ciència-ficció a Barcelona, Rudy em va escriure per auto-convidar-se, això sí amb les despeses pagades per l'organització... Tot un personatge, tal vegada com correspon a aquesta curiosa barreja de matemàtic i

escriptor de ciència-ficció).

Sí que parlaré, i amb una certa pena per la seva recent defunció, d'un professor italià de matemàtiques, Lino Aldani, amb brillants relats en el seu haver i que, com vaig dir en el seu moment al presentar-lo en el meu fanzine *Kandama*, per a mi ha estat un «escriptor descomunal que té l'únic problema de no escriure en anglès...».

Començo amb el més vell dels meus records (que no vull actualitzar avui rellegint el relat, per allò de mantenir la integritat d'aquest record que, en els últims quaranta anys, no m'ha abandonat. Un testimoniatge clar que la impressió rebuda va ser excepcional).

L'any 1968, l'avui mítica col·lecció *Nebulae*, publicava en el seu volum número 138 (poc abans de tancar la col·lecció) un recull de contes titulat *Mis universos*. Els traduïa el mestre Domingo Santos i, per aquella precarietat de l'edició de ciència-ficció a Espanya en aquells temps, resultava ser la traducció de la primera antologia italiana de Lino Aldani (*Quarta dimensione*) encara que s'havien eliminat alguns relats (segons sembla per ser massa *italians*, encara que això resulti curiós en l'època en què encara s'escoltaven a Espanya cançons italianes i es veïen pel·lícules d'aquesta nacionalitat) i s'hi havien afegit altres dos relats, potser per compensar-ho.

Entre els relats d'aquella recopilació, tots ells de gran interès, n'hi havia un que va deixar un profund impacte en el jove que jo era llavors. Es tracta de *Tecnocràcia integral*, escrit el 1961, on es narraven amb tot luxe de detalls les proves d'una dura oposició tecnocientífica. Entre les moltes proves i els problemes que es plantejaven al protagonista del relat es descrivien càlculs d'òrbites espacials, problemes sobre l'impuls que proporcionaven certs motors, complexos raonaments i problemes que semblaven tan sols d'aplicació en el que el lector imaginava com un ambient espacial complex: navegació espacial, motors de novíssimes tecnologies, i un llarg etcètera.

He de reconèixer que, estudiant llavors d'enginyeria aeronàutica, aquests temes m'interessaven i el plantejament del relat en certa forma em rescabava de la duresa dels estudis i els exàmens en l'Escola Tècnica Superior d'Enginyers Aeronàutics de Madrid, on estava a punt d'acabar els meus estudis.

La sorpresa arribava al final. Era la justificació del títol del relat:

Tecnocràcia integral. També ho convertia tot en una de les més dures crítiques a la *titolitis* que ja començava a aflorar llavors. El relat acabava amb la gran satisfacció del candidat que havia superat totes aquestes proves ja que amb això havia obtingut el seu desitjat càrrec, un càrrec que no era pas el de capità d'una nau espacial com li havia semblat al lector, sinó, molt més prosaicament, el d'*escombriaire municipal*. Déu n'hi do.

Més tard, el 1981, quan se'm va ocórrer la bogeria d'editar un fanzín (*fan magazine*) abans de disposar del Word (és a dir: es *picava* amb linotípia i s'imprimia en offset...), ja en la segona aparició de *Kandama*, en la primavera de 1981, vaig publicar amb gran satisfacció un relat que també considero meravellós de Lino Aldani. Es tracta d'*Escac doble* (*Scacco doppio*, 1972), que vaig treure de la seva antologia *Eclissi 2000*, publicada l'any 1979: un dels molts llibres italians de Lino Aldani que poblen la meva biblioteca des de la meva estada a Roma per cursar la *Laura d'Ingegneria Aerospaziale* a principis dels setanta.

Escac doble és un clar exemple de l'habilitat d'Aldani per a orientar-se cap a una ciència-ficció que no oblida l'aspecte social i que, a més, té com al·licient addicional (almenys per a mi) centrar-se en una partida d'escacs.

Aquesta partida, que s'esmenta al final del relat, es presenta com la que van jugar Emanuel Lasker (matemàtic i jugador d'escacs, campió del món entre 1894 i 1921) i Eugene Delmar (campió nord-americà d'escacs) presumptament l'any 1910. Però el cert és que Delmar va morir el 22 de febrer de 1909 i possiblement la partida sigui fictícia, inventada per Aldani per proporcionar una base de la seva narració. En qualsevol cas, he de dir que he intentat trobar aquesta partida i no consta enlloc. Aldani la cita com (Lasker-Delmar, 1910) i res més. I, a més de la data (que podria estar equivocada) la veritat és que no he trobat constància d'aquesta partida. Sí que he aconseguit trobar una partida registrada entre Lasker i Delmar, però és de 1892 (en unes simultànies fetes a Nova York) i, encara que té iguals els primers moviments, després difereix molt de la que esmenta Aldani i, a més, arriba fins a 34 moviments, mentre que la d'*Escac doble* en té només 15. Fins i tot, després, he arribat a trobar quatre partides més entre aquests jugadors d'escacs però cap coincideix amb la que esmenta Aldani.

Com que, després de la publicació al meu fanzín *Kandama*, l'any 1981, el relat d'Aldani s'ha tornat a publicar al fanzín argentí *Axxon 169*, l'any 2006, pot trobar-se en la traducció al castellà que fa el meu amic Sergio Gaut vel Hartman, una lectura que recomano sincerament.

La narració reconstrueix en certa forma la peripècia de la partida d'escacs i la lliga a la relació entre el narrador i la seva parella, Elena, en certa forma un transsumpte de la reina o dama que es perd a la partida d'escacs i, en perdre-la, es perd la partida. I tot això, donant a entendre amb gran mestratge narratiu la possible existència d'un ordre social opressiu que és el que causa, en la realitat del conte, la separació del protagonista de la seva xicota per poder, al final, anorrear-lo completament. Molt en poques pàgines, una veritable meravella.

Serveixin aquests dos exemples com a recordatori de l'interès que pràcticament tots els relats de Lino Aldani, matemàtic i escriptor de ciència-ficció tenien.

Passem a les dades més concretes. Lino Aldani va néixer el 29 de març de 1926 a San Cipriano Po i, fins al 1968, va viure a Roma com a professor de matemàtiques. Després, va decidir tornar al seu lloc natal, però només després d'haver fundat, l'any 1963, amb Massimo Ho Jacono, la primera revista italiana dedicada íntegrament a la ciència-ficció: *FUTUR*, de la qual només es van arribar a editar vuit títols. Prèviament, l'any 1961, Aldani havia escrit el primer estudi crític que apareixia a Itàlia sobre la ciència-ficció: *La fantascienza*. I, evidentment, des de la seva arribada a Roma l'any 1960 va escriure i publicar diversos relats que es van recollir en diverses antologies com *Quarta dimensione* (1964), *Eclissi 2000* (1979) (ja esmentades), o *Parabole per domani* (1987) i alguna que altra novel·la entre les quals destaca *Quando li radicci* (1977). Lino Aldani va morir el 31 de gener de 2009 a l'hospital de Pavia (Itàlia) víctima d'una malaltia pulmonar incurable.

En qualsevol cas, un professor de matemàtiques que escrivia ciència-ficció, que ho feia molt però que molt bé i que, almenys en el meu cas, ha deixat records inesborrables per moltes i moltes raons.

I, si he de dir la veritat, lamento haver esperat fins a ara per escriure sobre Lino Aldani. Aquest és un món massa atrafegat i

atabalat, i de vegades només recordem allò que ens va fer pensar i vibrar de joves quan ens assabentem de la luctuosa notícia de la desaparició d'algú que va deixar rastre en nosaltres amb les seves idees. Una llàstima.

Matemàtica i ciència-ficció: topologies

LA recerca en el camp de la intel·ligència artificial ens ha proporcionat algunes curiositats. Els que podríem anomenar *pares fundadors* del projecte de recerca en IA, allà pel 1956, a l'escola d'estiu de Hanover (New Hampshire), tenien un gran interès per la matemàtica. És fins i tot lògic que la formació matemàtica d'aquests primers estudiosos de la intel·ligència artificial els portés a pensar que el més difícil d'assolir era, per exemple, enunciar i demostrar teoremes matemàtics. Ara sabem que aquesta és una tasca possible per a la IA, i hi ha programes que ho saben fer. També sabem ara que tasques que semblaven més elementals, com el reconeixement de formes (que saben fer, per exemple, gats, gossos i humans de pocs mesos) resulta molt més difícil en l'enfocament algorítmic que ha estat tradicional. D'aquí l'esperança renascuda en les xarxes neuronals i en altres camins de la IA.

Però, sigui com sigui, a més dels matemàtics (com es comentava en el darrer lliurament d'aquesta *Intel·ligència ficció* en el cas de Lino Aldani) la ciència-ficció també ha vist un cert interès per la matemàtica o, almenys, per algunes de les seves manifestacions.

Un dels primers temes en què cal pensar, ha de ser, precisament, la topologia ficció. Ja sabeu, aquests relats que usen o abusen de les cintes de Moebius, les ampolles de Klein o els universos d'Alícia, per esmentar només els casos més emblemàtics.

En els anys quaranta i cinquanta, les cintes de Moebius i les ampolles de Klein van aparèixer diverses vegades en curiosos relats de ciència-ficció. En la meua memòria, aïllat amb altres records

de quan era nen, estava (i està...) una il·lustració d'un d'aquests relats en el qual es veien dos monumentals ampolles de Klein penjades d'una biga i, enmig, un home amb *trajo* (en aquella època ho dèiem així...) i amb cara d'espantat.

Fa anys que volia cercar aquest relat i el seu origen. De fet, en recordava la imatge i, evidentment, les ampolles de Klein, però quasi res de la trama. No ha estat fàcil trobar-lo.

A la recerca del relat perdut

En aquests dies, google o qualsevol altre cercador de la xarxa és una potent eina per trobar segons quines coses. Fins i tot es troben pàgines com que manté Alex Kasman del College of Charleston i que, com després he sabut, escriu també interessants articles sobre *Mathematics in Science Fiction*.

Doncs bé, cap dels relats de la llarga llista reunida per Kasman sembla correspondre's amb el del meu record, i això que en la seva llista hi ha tots els clàssics de la topologia ficció.

No hi ha hagut altre remei que haver-me d'enfrontar amb l'amuntegament de llibres que ocupa gran part de la meua casa i que podria denominar: *la meua biblioteca*. He hagut de fullejar d'un en un diversos exemplars dels volums i antologies que el meu pare comprava en els anys cinquanta i que, he de reconèixer-ho, li vaig anar *prenent en préstec* al llarg dels anys sense mai retornar-los.

Al final vaig trobar el relat o, si més no, la il·lustració de la qual he parlat. Per a la meua desgràcia, el relat, encara que fa intervenir les ampolles de Klein (el dibuix és en aquest sentit explícit), no té res a veure amb la topologia ficció i es tracta d'una utilització espúria de la topologia que pot servir per il·lustrar el gran ús (i el molt abús) d'aquesta temàtica en els anys quaranta i cinquanta en la ciència-ficció nord-americana.

Más Allà de la ciència i la fantasia va ser una excepcional revista argentina que va iniciar la seva aventura el 1953 per durar 48 exemplars, quatre meravellosos anys que van ser allò que sol dir-se *cabdals* en la història de la ciència-ficció publicada en castellà. A Espanya arribava gairebé amb comptagotes, importada per diversos agents comercials i els afeccionats com el meu pare podien comprar-la a l'exagerat preu de 15 pessetes de les dels anys cin-

quanta. La revista incloïa diverses novel·les curtes i relats traduïts de l'anglès, però també alguns originals d'autors argentins, una secció de divulgació científica, cartes dels lectors, notícies del món de la ciència i un curiós i estimulants test (*espaciotest*) més aviat de divulgació científica. Un veritable festí per als afeccionats.

En el número 20 de *Más Allà*, el corresponent a gener de 1955, en les pàgines 95 a 102, es publicava un relat d'un tal Harry Walton, titulat a la revista com *Terror espacial*, i il·lustrat per Paul Cooper. Aquesta era la il·lustració amb les dues ampolles de Klein que jo recordava.

Fem ara un incís. Jo he nascut al novembre de 1948, o sigui que l'any 1955 no tenia ni tan sols set anys. Per això tendeixo a pensar que vaig llegir aquesta revista i aquest relat alguns anys més tard, encara que, imagino, sempre abans dels deu anys. Cal recordar que, en aquells temps, no teníem televisió ni Internet ni jocs d'ordinador, o sigui que, bàsicament, els nens jugàvem a pilota o a allò que es podia i llegíem còmics (n'hi dèiem *tebeos* és clar...) o el que caigués a les nostres mans.

Cal imaginar la sorpresa del nen que jo era davant aquest estrany artefacte que el relat identificava amb el misteriós nom d'una «ampolla de Klein». Per a la meua il·lustració, en una clàssica aplicació d'allò que el doctor Miguel Masriera (editor de la mítica col·lecció *Nebulae*) anomenava *enseñar deleitando*, el mateix relat incloïa una explicació bastant autoritzada. Copio literalment de la traducció de *Más Allà*:

«Prell va buscar entre els llibres fins trobar el que precisava. Era l'obra de George Gamov: «Un, dos, tres... infinit». I, en efecte, a la pàgina 62 apareixia una ampolla de Klein. La descripció deia: «Gerra tridimensional amb un extrem que en surt i es corba i projecta cap a l'interior de la mateixa, per configurar una sola superfície, interna i externa alhora. És una fantasia geomètrica que suggereix, per analogia, l'existència de coses més estranyes en altres dimensions i en altres mons»».

No m'atreveixo a imaginar ara el que li va passar al meu pobre cervell d'infant enfrontat a la idea de «una sola superfície, interna i externa alhora», però em temo que no seria res de bo. Sempre he dit que això de llegir ciència-ficció a edats tan tendres no ha de ser bo per a la ment..

En qualsevol cas, aquest era el relat i aquesta la il·lustració.

I la pregunta podria ser: i qui és Harry Walton?

La resposta és breu ja que només he localitzat quatre relats d'aquest autor, cap d'ells amb el títol publicat a *Más Allà*. Es tracta clarament d'un autor menor de qui només es coneixen tres relats publicats a la revista *Astounding* entre 1939 i 1947 i un quart, el que jo cercava, titulat *Intelligence Test*, aparegut a la revista *Science Fiction Plus*, al maig de 1953.

Science Fiction Plus va ser una de les moltes revistes que va publicar Hugo Gernsback, el luxemburguès emigrat als EUA que va acabar batejant el gènere amb el seu actual nom: *ciència-ficció*. Aquesta revista en particular, *Science Fiction Plus*, només va arribar a publicar vuit exemplars entre novembre de 1952 i desembre de 1953.

Encara que els títols del relat de Walton sigui diferent en el seu original anglès i el que va aparèixer a *Más Allà*, han de ser el mateix relat. I més tenint en compte que Paul Cooper era un dels il·lustradors fixos a *Science Fiction Plus*.

Com a curiositat afegida, diré que, normalment, *Más Allà* feia servir noves il·lustracions fetes per artistes argentins per als relats que publicava. Però sembla ser que aquestes ampolles de Klein van resultar excessivament *estranyes* i, simplement, es va fer servir la il·lustració original de Cooper.

El relat ve a justificar l'estranyesa, per a molts i almenys en aquells temps, de les *ampolles de Klein*.

El protagonista, Horaci Prell, director de la imaginària revista *Scientific News Monthly*, rep per correu dues d'aquestes ampolles juntament amb instruccions per penjar-les, situar-s'hi enmig i colpejar-les. Quan ho fa amb les primeres ampolles rebudes, unes miniatures, observa un estrany fenomen acústic que analitza també en un oscil·loscopi (en aquells temps, qualsevol protagonista de relats de ciència-ficció tenia sempre un oscil·loscopi a casa...). Més tard, intrigat, el protagonista rep les dues ampolles de *grandària natural* (com les de la il·lustració de Paul Cooper). Quan hi experimenta amb elles comença a esvair-se, just en el mateix moment que la seva esposa li explica el final d'un somni que ve turmentant-la des de fa unes nits i en el qual un alienígena d'una altra dimensió planteja *robar* el cos d'un humà de la Terra amb uns estranys

objectes que són, precisament, aquestes *ampolles de Klein*.

En definitiva, excepte l'explicació extreta del llibre de George Gamov, res de res. No hi ha matemàtica ni topologia... Només un ús més aviat aterrador d'un objecte en aparença estrany i ben poc habitual com podria ser una *ampolla de Klein*.

Per això no trobava aquesta referència a la *Mathematical Fiction* de Alex Kasman. Ni a cap altre lloc mitjanament seriós, excepte en la meua memòria tal vegada marcada per una il·lustració que va espantar un nen que, en aquells dies, no sabia res d'ampolles de Klein ni cintes de Moebius.

Per acabar diré que, en la meua recerca a la xarxa sobre referències a les ampolles de Klein he trobat una pàgina web on una empresa, Acme Klein Bottle, ven ampolles de Klein o, millor, el que ells mateixos reconeixen que es tracta de la projecció tridimensional d'una ampolla de Klein 4-D. La idea sembla procedir de Clifford Stoll, que, per cert, ha proporcionat material per a diversos dels meus cursos a la FIB gràcies al seu primer llibre, *L'ou del cuco*, on es parla d'un dels primers casos d'*hacking*. En qualsevol cas, cal saber que es pot aconseguir «la immersió en tres dimensions d'una ampolla de Klein 4-D» per un preu mòdic. Si no fora per la por que es trenqui en el trasllat, jo mateix n'hauria demanat una...

Però de tot això, ampolles de Klein, cintes de Moebius i, tal vegada, fins i tot d'universos d'Àlícia, sembla que caldrà parlar-ne amb més detall la propera vegada. Fins ara hi ha hagut massa poca matemàtica seriosa, tot i que jo resolgués un enigma d'infantesa.

Topologies: una casa estranya

NODES
NÚMERO 46
PRIMAVERA DE 2010

COM ja deia en l'edició anterior, durant els anys cinquanta, la ciència-ficció es va ocupar, i no poques vegades, de temes topològics, i va especular amb les dimensions i amb aquests curiosos i sorprenents constructes com són la cinta de Moebius, l'ampolla de Klein o els universos d'Àlicia.

Però, fins i tot abans dels cinquanta, el veritable precursor a tractar aquest tipus de temes va ser Robert A. Heinlein en el seu relat ... *And He Build a Crooked House* (... *I va construir una estranya casa*), publicat al febrer de 1941 a la famosa revista *Astounding*, que editava el no menys famós i mític John W. Campbell.

En el relat es parla del somni d'un arquitecte, Quintus Teal, que vol construir una casa amb la forma del que ell mateix arriba a identificar com «l'ombra d'un tesseract»: l'estructura d'un supercub de quatre dimensions però desenvolupat en tres dimensions. Quelcom de semblant a com desenvolupem el típic cub de tres dimensions en un dibuix de sis quadrats enllaçats en un plànol de dues dimensions abans de retallar-lo per muntar-lo (en la tercera dimensió, evidentment). És clar que muntar el *tesseract* en la quarta dimensió passa a ser una mica més complex (i del tot impossible per a nosaltres), però ja se sap que la ciència-ficció també disposa de la facilitat de gestionar impossibles.

Hi ha arguments fins i tot arquitectònics per intentar aquest tipus de construcció del tot fictícia i Heinlein, en la veu de Teal, se n'inventa alguns summament espectaculars: «Un tesseract té vuit costats cúbics, tots en l'exterior [...] es podria fer que aquesta creu central apuntés al nord-oest, al sud-oest, etc., de manera que cada habitació rebi la llum del sol durant tot el dia», i, en parlar de l'espai que ocuparia la casa: «podríem tenir el mateix nombre

d'habitacions [8, evidentment] i estalviariem la mateixa quantitat de sòl».

Al final es construeix en el nostre univers tridimensional aquesta estranya casa (que inclou en certa forma vuit cubs *desplegats*), però un lleuger terratrèmol fa que es col·lapsi sobre si mateixa de manera que es presenta a la vista com «una simple massa cúbica proveïda de portes i finestres però sense cap altra característica arquitectònica, excepte una decoració a força d'intricats dissenys matemàtics».

Quan l'arquitecte i els seus clients, els senyors Bailey, entren a la casa (és a dir, en el cub aparent en què aquesta ha col·lapsat) tot sembla estar en ordre i es pot anar d'una a l'altra de les seves vuit habitacions cúbiques sense problemes. L'única excepció és que, per exemple, des de la finestra suposadament exterior d'una de les habitacions, el que es veu és precisament una altra de les set habitacions cúbiques restants i no el que hi ha fora de la casa (el *tesseract* està col·lapsat en un sol cub tridimensional per efecte del terratrèmol, recordeu?..).

La conclusió és senzilla: «aquesta casa, si bé era perfectament estable en tres dimensions, no ho era en quatre. Vaig construir la casa amb la forma d'un tesseract desenvolupat, li va passar alguna cosa, alguna empenta o una tensió lateral, i es va desplomar en la seva forma normal... es va plegar». I després d'idear que el terratrèmol podria haver estat la causa del plegament, explica: «Des d'un punt de vista quadridimensional, aquesta casa era com un plànol en equilibri sobre la seva aresta. Una petita empenta, i va caure, caient sobre les seves juntures naturals per formar una figura quadridimensional estable».

El problema s'aguditza quan l'arquitecte i els seus clients descobren que, estant en l'interior de la casa, veuen en una habitació distant a altres individus. Els persegueixen sense arribar a trobar-los. Quan a un dels perseguits li cau el barret (estem en els anys quaranta, i els homes solien portar barret) i els perseguidors el recullen, descobren que porta les inicials Q.T. i, de fet, és el mateix barret que usa l'arquitecte Quintus Teal... La conclusió explicativa és, evidentment, que «l'espai està doblegat a través de la quarta dimensió en aquest lloc i que estem mirant per la juntura on es doblega». El que, reconeguem-ho, no aclareix pas del tot les

coses.

En qualsevol cas, no n'explico res més, però si que confirmo que es tracta d'una brillant obra especulativa que fa servir conceptes curiosos sobre la geometria de la quarta dimensió i, com de passada, tracta sobre la inevitable responsabilitat dels arquitectes de garantir que tota casa tingui uns bons fonaments.

Encara que clàssic i molt possiblement el pioner, aquest de Heinlein no és, ni de bon tros, l'únic relat sobre temes de geometria i/o topologia. El fet curiós és el comentari que sobre aquest relat famós fa Alex Kasman del College of Charleston, del qual esmentava aquí, en l'edició passada, la seva interessant pàgina web *Mathematical Fiction*.

Kasman diu que aquest relat és citat com un dels principals exemples de ciència-ficció matemàtica encara que, afegeix: »l'inconvenient és que una vegada vaig formar part del jurat del concurs de projectes de ciència d'una high school d'Athens, a Geòrgia i vaig haver de jutjar un projecte d'una noia que creia sincerament que aquesta història podia ser certa i havia basat el seu projecte en ella. Encara pitjor és el fet que el seu projecte havia estat triat per la seva high school per ser el representant en el concurs de projectes de ciència a nivell estatal». Kasman continua amb certa resignació: «Vaig intentar, sense èxit, convèncer-la que això mai havia succeït en realitat, però em temo que no vaig ser prou convincent...».

Per la petita història local, afegiré que quan l'escriptor Miquel de Palol va ser el conferenciant convidat al lliurament del Premi Internacional UPC de Ciència-ficció, l'any 2004, va deixar ben clar que coneixia aquesta història de Heinlein. Fins i tot me'n va demanar una còpia. Senyal que els bons relats superen les barreres una mica ridícules que encara envolten la narrativa de ciència-ficció.

Ara hauria de parlar-vos d'un altre clàssic de la topologia ficció, el relat d'un astrònom nord-americà publicat el 1950 i del qual s'ha fet fins i tot una pel·lícula. Però, per allò de mantenir el suspens, ho deixarem per a una propera vegada.

De moment comentaré un parell de llibres meravellosos sobre això que podríem anomenar genèricament *matemàtica ficció*, en els quals es poden trobar la majoria d'aquests relats que només els vells afeccionats a la ciència-ficció solem tenir en les edicions originals.

Si no us fa mandra llegir literatura en anglès i us interessa aquesta mena de coses, cal anar a Amazon, Alibris o a qualsevol que sigui el vostre proveïdor de llibres estrangers per a obtenir-los. Es pot fer amb molta facilitat i fins i tot amb algun que altre *premi* inesperat: quan vaig demanar els dos volums de què ara us parlaré en el mercat de llibres de segona mà d'Internet, em van proporcionar, a preu mòdic, fins i tot una primera edició... Sorpreses et dóna la vida... com diu la cançó.

L'autor és Clifton Fadiman, un escriptor nord-americà, no matemàtic, que un dia, després d'un tarda conversant amb Scott Buchanan i altres amics, sembla que va descobrir que li agradaven les matemàtiques. Va pensar a recollir, durant cinc anys, relats, coses estranyes («imaginative oddments», en diu) i fins i tot curiositats, poemes i aforismes sobre temes matemàtics. Les va recollir l'any 1958 en un volum titulat molt encertadament com *Fantasia Mathematica*. Aquí es troben, per exemple, el relat de Heinlein del qui acabo de parlar i, també, el que serà el tema central del pròxim lliurament d'aquesta secció. I alguns més, al costat de poemes, divertiments i tot tipus de coses interessants per a qui tingui una ment curiosa.

Sembla ser que l'èxit va sorprendre a la mateixa empresa i uns anys més tard, l'any 1962, Fadiman publicava un segon volum amb el títol *The Mathematical Magpie* (*La garsa matemàtica*) amb més relats, poemes, curiositats i, aquesta vegada, fins i tot còmics.

Una lectura veritablement interessant i divertida, ho asseguro. Us la recomano de tot cor.

Topologies: un tren perdut

NODES
NÚMERO 47
TARDOR DE 2010

LA darrera vegada ja anunciava que ara tractaria, tal vegada per finalitzar aquest tema de la topologia-ficció, d'un relat molt famós, escrit per un astrònom nord-americà i del qui fins i tot se n'ha fet una pel·lícula.

El relat té ja més de mig segle de vida, ja que va ser publicat per primera vegada l'any 1950, període de la ciència-ficció en què el tema de la topologia era un dels importants en el gènere, sobretot en els relats curts que permeten amb major facilitat jugar amb les idees.

El conte és *A Subway Named Moebius* (1950), de J. Deutsch, aparegut a la revista *Astounding* el desembre de 1950. El conte ha tingut diverses traduccions a l'espanyol, la primera com *Un túnel llamado Moebius* quan es va publicar a la revista *Nueva Dimensión* (número 10, pàgina 8, juliol/agost de 1969). Més tard, es va incloure en la desena selecció de les *Antologías de Novelas de Anticipación* (1970) que publicava Acervo amb el títol, tal vegada més encertat, de *Un metropolitano llamado Moebius*. Quan la revista electrònica argentina *Axxon* el va tornar a publicar, l'any 1996 en el número 86, n'hi va dir: *Un subterráneo llamado Moebius*. O sigui que hi ha traduccions per a tots els gustos.

La història és senzilla: l'autoritat del transport públic de Boston afegeix una nova branca a la línia de metro. Amb aquesta nova branca, la topologia de la xarxa es fa tan complexa que un dels trens acaba desapareixent, perdut tal vegada en alguna nova propietat multidimensional de la topologia de la xarxa, una propietat abans inexistent i *nascuda* en incorporar la nova connexió.

Tal com explica el protagonista, per cert, un matemàtic de Harvard, el Dr. Roger Tupelo: «El Sistema és una xarxa d'una sorpre-

nent complexitat topològica. Ja era complexa abans que s'instal·lés la connexió de Boylston, i posseïa un alt ordre de connectivitat. Però aquesta branca fa que la xarxa sigui absolutament singular. No ho comprenc del tot, però sembla que la situació és més o menys com segueix: la nova branca ha portat la connectivitat de tot el Sistema a un ordre tan alt que no sé com calcular-lo. Suposo que la connectivitat ha arribat a ser infinita».

De passada els diré que convé perdonar a Deutsch (astrònom) aquesta arriscada afirmació que un matemàtic de Harvard confessi que «no ho comprenc del tot» i, encara més greu, que fins i tot digui que «no sap com calcular» el nou *ordre de connectivitat* de la xarxa. Sort que és un relat de ciència-ficció i el lector està disposat a afrontar tot tipus de situacions inversemblants... fins i tot que un matemàtic de Harvard reconegui alguna limitació en el seu saber.

He de dir que, sobre aquest relat, estic bastant d'acord amb Alex Kasman del College of Charleston (l'autor de la sèrie sobre *Mathematical Fiction*, de la qual ja s'ha parlat al *NODES 45*)⁴ que «la matemàtica del relat no és sempre precisa» ja que, en aquest cas, la referència a la topologia s'usa, simplement, com a un indicador de complexitat possible i res més. No diré allò que s'usa el nom de Moebius en va... ja que aquesta referència serveix per encarrilar el tema cap a la topologia i la seva inevitable complexitat per a la majoria de públics. La veritat és que l'especulació es tanca entorn d'aquesta nova *connectivitat infinita* de la nova xarxa quan s'hi ha afegit la nova branca, sense que hi hagi res directament relacionat clarament amb Moebius.

Deutsch, simplement, es va refugiar en l'autoritat de Moebius per justificar el seu relat. Al cap i a la fi, Deutsch era astrònom professional, el mateix treball que, al final, acabaria realitzant el matemàtic alemany August Ferdinand Moebius (1790-1868). Moebius és avui famós per la cinta que rep el seu nom i que procedeix del seu treball sobre les superfícies d'una sola cara que va presentar en una memòria a l'Acadèmia de Ciències de Paris, sense gaire èxit, i que només va ser coneguda després de la seva mort. Moebius havia estudiat amb Carl Friedrich Gauss i va arribar a ser professor (d'astronomia, no de matemàtiques) de la Universitat de Leipzig, on va assolir un cert renom com a astrònom teòric. Avui se l'honora amb l'asteroide que porta el

⁴ Aquest article es pot trobar a la plana 199 d'aquest mateix llibre. (n. de l'ed.)

seu nom, el 28516 *Moebius*, i el dramaturg Friedrich Dürrenmat va donar el nom de Johann Wilhelm Moebius al protagonista de la seva interessant obra sobre la responsabilitat de la ciència: *Els físics* (*Die Physiker*, 1962).

Un altre dels elements destacables del relat de Deutsch és que el protagonista és un matemàtic, fet que no sol repetir-se massa vegades a la ficció. Resulta curiós llegir com l'autoritat del transport de Boston (enginyers inclosos) recorre a l'ajuda d'un professor de matemàtica de Harvard. Ja sembla rar que un enginyer demani ajuda a un matemàtic però, cal recordar-ho, es tracta tan sols d'un relat de ciència-ficció.

En qualsevol cas, la història s'ha fet famosa, i, almenys als lectors de ciència-ficció que, ingenus, creien saber-ho tot de cintes de Moebius i ampolles de Klein, els va crear de nou la sensació que això de la topologia podia arribar a ser complicat: fins i tot es perdien trens en el metro de Boston...

Fins a aquí el conte, encara que el poder d'aquesta història no acaba aquí. L'any 1996 va aparèixer una pel·lícula titulada *Moebius*, que s'inspirava directament en el relat de Deutsch. La història cinematogràfica està desenvolupada a Buenos Aires (l'Argentina) ja que la pel·lícula es tracta d'una experiència d'un curiós esforç col·lectiu, portat a terme per un grup de 41 estudiants de l'Escola de Cinema Manuel Antín, anomenat el Col·lectiu de la Universitat del Cinema, sota la direcció del professor Gustavo Mosquera.

Els estudiants van compartir i van intercanviar els seus treballs (va arribar a haver-hi cinc directors i sis guionistes) burlant-se bastant de l'ordre normal dels títols de crèdit. Realitzat amb un pressupost mínim, el film sorprèn pel seu estil i imaginació. La supervisió general va córrer a càrrec del professor Gustavo Mosquera.

Amb tota seguretat, la pel·lícula, estrenada al gener de 1996, va impulsar la reedició del relat a la revista electrònica argentina *Axxon* que, una mica més tard, entrevistava Mosquera, que, entre altres coses, es confessava lector assidu de ciència-ficció.

Val la pena veure aquesta pel·lícula que, lògicament, parla no tan sols de topologia (el protagonista segueix sent un topòleg) sinó també de Buenos Aires. Tal com es diu a la pàgina web del Festival Internacional de Cinema de Puerto Rico on es va presentar la pel-

lícula, es tracta de «un thriller de ciència-ficció en el qual Buenos Aires es transforma en el Alphaville dels anys '90, amb clars ressons dels laberints borgians». Resulta interessant i entretinguda.

En el món de la ciència-ficció, convé recordar que el relat *A Subway Named Moebius* va obtenir el premi Hugo corresponent al 1951. Encara que els premis Hugo es van començar a concedir l'any 1953, a la convenció mundial (Worldcon) de 2001 es van lliurar uns premis Hugo retrospectius corresponents al 1951 i, com era d'esperar, el famós relat de J. Deutsch el va obtenir en aquesta categoria.

Per cert, poc se sap de l'autor: Armin Joseph Deutsch (1918-1969) va ser astrònom i, segons afegeix una miqueta arriscadament la *Wikipedia*, escriptor de ciència-ficció. Es va graduar en astronomia a la Universitat de Chicago l'any 1946 i, encara que té diverses publicacions sobre astronomia i participacions en societats com l'American Astronomical Society, la veritat és que l'únic text de ciència-ficció que se li coneix és precisament aquest relat que avui comentem. Un únic relat que ha fet famós el seu autor, li ha aconseguit un premi Hugo pòstum i, imagino que al costat de la seva obra com astrònom, ha aconseguit que un cràter de la cara fosca de la Lluna porti el seu nom. No és poc per a un únic relat...

La màquina de l'eternitat

ENCARA que sembli mentida, de la ciència-ficció que parla de topologia es passa, quasi directament, a una de les més curioses visions sobre la intel·ligència artificial que ha tingut mai la ciència-ficció. Fins i tot abans de 1956, quan encara es parlava del *cervells electrònics*.

Anem per parts.

L'any 2005, quan vaig estar a la Ciutat de les Arts i les Ciències de València per donar una conferència sobre Jules Verne i la seva obra, vaig conèixer el senyor Joan Simó, un veterà lector de ciència-ficció que em supera en anys i, tal vegada també, en coneixements sobre la ciència-ficció clàssica. Parlant informalment de topologia ficció em va recomanar un relat, publicat feia molts anys a la revista argentina *Más Allá*.

El senyor Simó recordava que, en el número sis de *Más Allá*, s'inclouïa un relat que, ell deia, feia referència a cintes de Moebius, ampolles de Klein i *tesseracts* (l'hipercub de quatre dimensions) i incorporava, fins i tot!, il·lustracions d'aquestes tres figures clàssiques de la topologia divulgada al gran públic. El relat era *Estrella, la Brillant* de Mark Clifton, publicat a *Más Allá* el novembre de 1953.

Com sigui que el meu pare mai ha estat un col·leccionista rigorós i, tot cal dir-ho, que el meu oncle Josep Maria solia endur-se, i també aportar, no pocs dels llibres i revistes de ciència-ficció que ambdós llegien en aquells anys cinquanta de la meua infantesa, la veritat és que no tinc aquest exemplar en concret de *Más Allá*. Però tinc l'original en anglès del conte de Mark Clifton ja que, com es pot comprovar fins i tot a la *Wikipedia*, es tracta d'un relat clàssic d'un autor clàssic de la ciència-ficció dels anys cinquanta.

NODES
NÚMERO 48
PRIMAVERA DE 2011

L'original del conte es va publicar en el número de juliol de 1952 de la revista *Galaxy Science Fiction* i duia per títol *Star, Bright*. És fins i tot citat a l'edició anglesa de la *Wikipedia* com el relat pel qual avui es recorda Mark Clifton. Una mostra més de la *bona pupilla* dels qui editaven *Más Allá* (i del senyor Joan Simó).

En aquesta història, molt típica dels anys cinquanta, Clifton ens parla d'una nena, Estrella, una de les primeres d'una nova espècie d'humans superdotats. El pare d'Estrella aprèn amb un cert temor que aquesta divideix els humans entre els brillants (*Brights*), superdotats com ella, d'altíssim quocient intel·lectual; els estúpids (*Stupids*) que serien la gran majoria dels éssers humans i un grup de intermedis (*Tweens*), en el qual caritativament inclou el mateix pare d'Estrella. Aquests nens acabaran dominant les funcions telepàtiques i fins i tot el viatge per l'espai (teleportació) i el temps. Eren els anys cinquanta quan, a causa dels errors estadístics del Dr. Rhine a la Universitat de Duke, fins i tot la telepatia semblava quelcom *científicament* possible.

L'interessant del conte és que, per il·lustrar la gran potencialitat intel·lectual d'aquests nens, Clifton usa precisament la topologia.

Estrella, amb la seva extraordinària capacitat intel·lectual és capaç de trobar per si mateixa, als tres anys!, el que és una cinta de Moebius i les seves propietats. El seu pare li fa veure que el que ella creu haver inventat, ja era conegut com *cinta de Moebius* i això provoca en la nena una certa decepció («—Algú ja n' havia fet una?— va dir una mica desil·lusionada»).

Més endavant, la nena serà capaç de fabricar una ampolla de Klein emprant, evidentment, els seus excepcionals poders mentals (PSI o ESP com solia dir-se en els anys cinquanta) per *doblegar* un full en la quarta dimensió i formar amb això una ampolla de Klein. No cal dir que Estrella també es sorprèn en saber que els estúpids (o tal vegada els intermedis...) ja coneixien la idea. Més tard, farà quelcom de semblant amb la construcció de l'hipercub de quatre dimensions que anomenem tesseract (que els estúpids coneixem però no sabem construir, amb la peculiar excepció de l'arquitecte d'un relat de Robert A. Heinlein de qui ja vàrem parlar al *NODES 46*.⁵

O sigui que, de fet, la topologia apareix en la ciència-ficció dels anys cinquanta no com un element central del relat, sinó que es fa

⁵ Aquest article es pot trobar a la plana 205 d'aquest mateix llibre. (n. de l'ed.)

servir la seva estranyesa per al gran públic com a demostració de l'excel·lent capacitat mental d'un personatge, cosa que, immagino, deixarà d'allò més satisfets els matemàtics ocupats en temes topològics.

En resum, a la ciència-ficció dels anys cinquanta van proliferar (bé, tot és relatiu...) els relats entorn de la topologia i, també, hi va haver gran interès per la telepatia i els poders paranormals anomenats ESP (*Extra Sensorial Perception*) o, també PSI.

Ambdós temes es donen cita en aquest relat *Estrella, la Brillant* que em va fer recordar el senyor Simó i, també en altres obres de Mark Clifton que, tot cal recordar-ho, va treballar com a director de personal i es diu que va entrevistar gairebé 100.000 persones (aquesta és la xifra que se sol citar, encara que el detector d'anumerismes que acostumo a portar incorporat [podeu veure el NODES 6]⁶ em fa pensar que, en 40 anys de vida laboral a uns 250 dies per any, això donaria unes deu entrevistes al dia, sense fer altra cosa. Avorrit però possible. Encara que cal pensar més aviat en una exageració...).

En qualsevol cas, aquesta activitat professional sembla justificar el que diu la *Wikipedia* de l'opinió de Clifton sobre els éssers humans i com, a través de tantes i tantes entrevistes, es va formar idea de les falses il·lusions que la gent sol posar en les seves pròpies capacitats, al mateix temps que es va convèncer de la grandesa de què també semblen ser capaços els éssers humans.

Malgrat el que pugui dir la *Wikipedia* (que Clifton és avui més recordat pel relat *Estrella, la Brillant*), la veritat és que Clifton ha passat a la història de la ciència-ficció com l'autor, junt amb Frank Riley, d'un dels primers Premis Hugo de la història, el segon que es va concedir. El va obtenir l'any 1955 amb la novel·la titulada *They'd Rather Be Right (Prefereixen tenir raó)*, publicada en revista l'any 1954 i que, en la seva edició del 1958, quan va aparèixer per primera vegada en forma de llibre, va utilitzar ja el títol definitiu de *The Forever Machine (La màquina de l'eternitat)*.

L'any 1954, abans que la ciència real creés el concepte de *intel·ligència artificial* (batejada oficialment durant l'estiu del 1956 al Dartmouth College nord-americà), la ciència-ficció imaginava ja com podria ser *una màquina que pugui pensar millor que l'ésser humà*. I aquesta màquina era un ordinador experimental de nom Bossy.

⁶ Aquest article es pot trobar a la plana 29 d'aquest mateix llibre. (n. de l'ed.)

En aquesta famosa i premiada novel·la (sorprenentment inèdita a Espanya fins a l'any 2002 en què em vaig atrevir a traduir-la jo mateix i fer-la publicar), es descriu una època de caça de bruixes i de control de l'opinió semblant al que realment va passar durant els anys cinquanta nord-americans amb les iniciatives del senador McCarthy. En la ficció, un govern omnipotent i repressor ordena construir una màquina pensant que pugui preveure les catàstrofes i evitar-les del tot eliminant el possible error humà.

El resultat és Bossy, una intel·ligència artificial *avant la lettre* que és, a més, com a *efecte col·lateral* inesperat, capaç de guarir i perfeccionar els éssers humans que, sota el seu influx, desenvolupen noves possibilitats físiques i mentals. Entre aquestes millores es troba la immortalitat que, gràcies a Bossy, resulta estar a l'abast de tots aquells que, segons es diu, prefereixin la flexibilitat de criteris a la rigidesa dels prejudicis.

Aventures tradicionals, personatges més aviat estereotipats i un bon ritme narratiu componen una novel·la entretinguda i agradable que no menysprea criticar la intolerància ni abordar certes reflexions presumptament profundes sobre la immortalitat, la ciència o la intel·ligència artificial.

La màquina de l'eternitat és, com *Estrella, la Brillant*, un fidel exponent del to i les preocupacions típiques de la ciència-ficció nord-americana dels anys cinquanta, amb la seva especial atenció a la telepatia i a d'altres poders extrasensorials i parapsicològics.

Al costat de les primeres especulacions sobre la futura intel·ligència artificial, és fàcil rastrejar també en *La màquina de l'eternitat* un possible intent de tecnificar la *dianètica*, aquesta ciència-enganyifa per a la perfecció de l'activitat mental humana, creada en aquells anys per l'autor de ciència-ficció Ron L. Hubbard (amb l'aquiescència i el suport de Campbell, l'editor de *Astounding*, la revista en què es va publicar també la novel·la de Clifton i Riley). Avui s'ha convertit en la religió de la Cienciologia que ha generat, com tantes altres religions, grans beneficis econòmics al seu *inventor* i als seus principals col·laboradors. Convé recordar aquí que la dianètica va néixer a la fi dels anys quaranta, quan Hubbard era un escriptor habitual en les revistes *pulp* de ciència-ficció, i que va ser al maig de 1950 quan Campbell va publicar a *Astounding* un detallat article sobre l'assumpte, que aviat va donar pas al llibre

de Hubbard *Dianetics: The Modern Science of Mental Health* (1950) i a tota la parafernàlia (i negoci) posterior. Evidentment, Clifton fa que la seva Bossy actuï com un equivalent de la dianètica (encara que resulti, francament, molt més barata...) i, segons sembla, la majoria de les tesis *mentalistes* de Hubbard es manifesten en aquesta novel·la de Clifton.

Sorprèn que una de les primeres referències a la intel·ligència artificial, Bossy, estigui tan associada a poders mentals insospitats i a una parafernàlia com la *dianètica* avui tan desprestigiada. Curiosa barreja aquesta de la telepatia i la IA.

Cal entendre que, en els anys cinquanta, els temps eren uns altres: feia poc que havien explotat les bombes atòmiques a Hiroshima i Nagasaki (un acte de violència i mortaldat davant el qual la tan esmentada caiguda de les torres bessones de Nova York el dia 11 de setembre de 2001, sembla un treball d'afeccionats...) i s'iniciava una etapa de grandíssim recel davant certs assoliments de la ciència; el presumpte final del nazisme donava pas a la guerra freda i a l'enfrontament entre l'anomenat *món lliure* i el que s'etiquetava de *comunista*; i, tal vegada per desmentir aquesta etiqueta de llibertat, el senador McCarthy (i amb ell la major part de la *sana* societat nord-americana) iniciava la intolerant caça de bruixes. No eren temps massa joiosos.

Ha passat ja més de mig segle des que es va escriure *La màquina de l'eternitat* i serà bo recordar de nou que, a més, en els anys cinquanta, la ciència-ficció es preocupava molt sovint per la telepatia i els altres poders extrasensorials. No en va, el primer Premi Hugo de la història (*L'home demolit* d'Alfred Bester, premi Hugo de 1953) tractava precisament de les complexitats de cometre un assassinat en una societat de telèpates.

Els telèpates i els posseïdors de nous poders mentals (com el protagonista grupal de *Mes que humà*, de Theodore Sturgeon, els *calbs* de Mutant d'Henry Kuttner, els telèpates de Slan d'Alfred Van Vogt i tants i tants d'altres) eren un tema recurrent en la ciència-ficció dels anys cinquanta. Il·lustraven la possibilitat d'una nova espècie, amb més potencial, cridada a substituir els humans i, en la vessant dramàtica, eren la font d'un possible enfrontament entre pares i fills, entre els humans *normals* i els nous descendents de la humanitat dotats de poders que avui en diríem parapsicològics.

Quelcom prou semblant al que passava, sense dramatisme i amb més suavitat, en el relat *Estrella, la Brillant*.

Per altra banda, l'eclosió dels primers ordinadors i el desenvolupament de la cibernètica de Norbert Wiener a la fi dels anys quaranta (amb l'aparició del nou i fecund concepte de la retroalimentació) feia néixer un altre tipus de possible substitut de l'ésser humà: una màquina que pogués pensar millor que els humans. I si bé això és quelcom que ara tota la societat pot comprendre (saben ja que Deep Blue ha guanyat Kasparov, encara que només en el joc dels escacs), en aquells moments hagué de ser un pensament sorprenent, i tal vegada aterridor, molt típic dels anys cinquanta: el trencament de la quarta discontinuïtat, que va dir Bruce Mazlish.

Doncs bé, l'originalitat de Mark Clifton (veritable impulsor de la història de la màquina Bossy, amb el telèpata Joe Carter, malgrat que hi hagi altres autors involucrats en la seva redacció final com Frank Riley i Alex Apostolides) va ser precisament unir aquests dos temes, llavors importants però independents.

Fer novel·les sobre telepatia en la ciència-ficció dels anys cinquanta era prou habitual. No ho era parlar d'una possible *intelligència artificial* (nom encara no utilitzat quan Clifton va escriure la seva novel·la), concebuda en aquells dies com la possibilitat de construir un *cervell sintètic* o artificial cridat a millorar el de l'ésser humà. La novetat de *La màquina de l'eternitat* va ser precisament unir aquests dos temes: els poders extrasensorials i els cervells artificials per compondre una narració que especula sobre un futur possible i la problemàtica, ètica, social i humana que indefectiblement ve a plantejar.

La marxa dels imbècils

NODES
NÚMERO 49
TARDOR DE 2011

PARLAR d'intel·ligència (natural, artificial o de ficció...) pot portar, també, a parlar de la seva manca, la imbecilitat...

Fa ara uns tres anys, Nicholas Carr sorprenia amb un article inesperat: «Is Google Making Us Stupid?» («Ens fa estúpids Google?»). Va aparèixer al juliol de 2008 a la revista *The Atlantic Monthly*. La tesi principal venia a dir que la manera com trobem informació en la xarxa ve a configurar la nostra pròpia manera de pensar. I no justament en positiu, segons l'opinió de l'autor.

En paraules del mateix Carr: «Com el teòric de les comunicacions Marshall McLuhan ja va assenyalar en la dècada de 1960, els mitjans de comunicació no són només canals passius d'informació. Proporcionen la matèria del pensament, però també donen forma a aquest procés de pensament. I el que la Xarxa sembla estar assolint és fer a miques la meua capacitat de concentració i contemplació. La meua ment espera ara tenir la informació en la forma que la Xarxa la distribueix: com un ràpid corrent de partícules en moviment. Temps enrere, jo era un submarinista que navegava en el si del mar de les paraules. Ara llischo al llarg de la superfície com en una moto aquàtica».

En aquest article, Carr es mostrava al mateix temps com un devot de la Xarxa i cantava també lloances al que aquesta ens proporciona, però alertava d'aquesta possible tendència a la banalització i a la superficialitat que aniria en contra de la capacitat de concentració i de l'anàlisi profunda.

La idea que l'excés d'informació i la facilitat d'accés pot ser contrària a la veritable comprensió ja és vella, però el plantejament de

Carr, acollint-se al principi d'autoritat en citar Marshall McLuhan, recull una nova variant tal vegada més insidiosa i preocupant.

Nicholas Carr es va donar a conèixer amb un llibre bastant provocatiu (com, en realitat, solen ser la majoria dels seus escrits). Es tracta de *Does IT Matter? Information Technology and the Corrosion of Competitive Advantage* (2004) - *Las tecnologías de la información: ¿son realmente una ventaja competitiva?*, editat a Espanya per Edicions Urano [Empresa Activa], 2005). Clarament dirigit als executius d'empresa, el llibre arrencava d'un anterior article a la *Harvard Business Review* («IT Doesn't Matter», maig de 2003) i es va convertir en un text de gran influència en algunes escoles de negoci nord-americanes per tractar del tema de les tecnologies de la informació.

Posteriorment, a mitjan 2008, van aparèixer l'article «Is Google Making Us Stupid?» a *The Atlantic Monthly*, ja esmentat, i un nou llibre: *The Big Switch: Rewiring the World, from Edison to Google* (2008) - *El gran interruptor: el mundo en red, de Edison a Google*, editat a Espanya per Edicions Deusto, 2009) que *Newsweek* va posar com a quart en la llista dels «50 llibres per a llegir ara (en l'any 2009)».

El seu últim llibre és: *The Shallows: What Internet is Doing to Our Brains* (2010) *Els baixos de sorra: El que Internet els està fent als nostres cervells*). I convé recordar que un *baix de sorra* no és més que, en els mars i rius navegables, una elevació del fons que impedeix que surin les embarcacions i segueixin navegant. La tesi, evidentment, arrenca de l'article de *The Atlantic Monthly*, un text *primigeni*.

Evidentment, les arriscades i provocatives idees de Carr han tingut, com sempre passa, detractors i seguidors. Però Carr utilitzava en el seu article altres exemples a més del seu propi, com ara el de Bruce Friedman, escriptor d'un conegut blog sobre la informàtica en la medicina. Friedman deia poc abans de l'article de Carr: «Ara gairebé he perdut l'habilitat de llegir i absorbir un llarg article ja sigui a la web o imprès». I reconeixia, en conversa telefònica amb Carr, «Ja no puc llegir *Guerra i Pau*. He perdut l'habilitat per a fer-ho. Fins i tot una comunicació en un blog que tingui més de tres o quatre paràgrafs és massa per a absorbir-la. La lleigeixo per sobre». A mi em sembla exagerat, però tal vegada suggereixi el principi d'una tendència.

Surfegem superficialment en lloc d'aprofundir...

Per desgràcia, molt més recentment, en l'edició de juliol de 2011 de la revista *Science* (la que publica mensualment l'AAAS: American Association for the Advancement of Science), John Bohannon ha publicat un article sobre uns estudis psicològics també curiosos: «Searching for the Google Effect on People's Memory» (*Science*, 15 July 2011: vol. 333, n. 6040, 277), és a dir: «A la recerca de l'efecte Google en la memòria de la gent». Es tracta d'un estudi psicològic basat en diversos experiments i no és, com en el cas de Carr, un conjunt d'opinions.

En l'article de *Science*, John Bohannon exposa el resultat d'aquests experiments on s'analitza l'impacte d'Internet sobre la manera com fem servir la informació. Una de les curioses conclusions que s'obtenen d'aquest article és que estem utilitzant cada vegada més Internet com un gran banc de dades, gairebé com la nostra pròpia memòria personal. N'hi diuen *efecte Google*, i ve a dir que tendim ja a recordar millor els procediments per accedir a la informació que la informació en si mateixa. Els investigadors van quedar molt sorpresos no tant per la creixent dependència de la informació en línia, sinó per com sembla que hem anteposat l'habilitat per trobar aquesta informació a la informació en si mateixa.

No sabem les coses, sabem on trobar-les...

Serà que les vacances d'estiu no han fet tot el seu efecte, però em trobo envoltat per un cúmul de banalitats a les quals, tal vegada, l'efecte Google no sigui aliè.

Per exemple, el 16 de juliol em vaig trobar en el diari la notícia que Umberto Eco ha decidit reescriure la novel·la que li va donar fama, *El nom de la rosa* (1980) per fer-la més accessible als nous lectors. Realment fa falta?

Caram! Tan baix hem caigut? Ha de ser tot tan banal?

Tindran realment la culpa de tot això Internet, Google o Twitter?

És com per a posar-se a tremolar. Ens estem convertint en imbècils?

Però la ciència-ficció ja ho havia previst...

Tot i que aquí ja n'havíem parlat fa uns quatre anys, no serà dolent repetir-ho.

La ciència-ficció, molt menys *escapista* del que imaginem alguns, ens alerta sobre diversos problemes del nostre futur més o menys immediat. Això pot assolir-se, per exemple, amb l'exageració (dur als seus extrems un tret perillós actual per mostrar-ne les seves conseqüències més negatives) i així ho han fet alguns clàssics indiscutibles del gènere. La ciència-ficció ens ha advertit ja de diversos perills com els del mal ús de l'enginyeria genètica (*Un món feliç* de Aldous Huxley, de 1932); del totalitarisme polític (1984 de George Orwell, de 1948); dels problemes del capitalisme (*Mercaders de l'espai* de Frederik Pohl i Cyril M. Kornbluth, de 1953); dels perills de l'excés de població (*Tots sobre Zanzibar* de John Brunner, de 1968); i un llarg etcètera que no enumerarem aquí.

Fa ja anys, el 1982, en el meu fanzín *Kandama* (en el número 6, precisament), vaig traduir un debat entre Larry Niven i Isaac Asimov sobre la conveniència o no del control responsable de la població. Havia aparegut al gener de 1981, en l'*Isaac Asimov Science Fiction Magazine*, i enfrontava un fervent partidari del control responsable de la població (Asimov) contra un no menys fervent partidari de l'ultraliberalisme més profund que es negava a aquest control (Niven).

Niven, de qui acostumo a dissentir, va utilitzar en les seves argumentacions la referència a un mític relat curt de Cyril M. Kornbluth, la sàtira *La marxa dels imbècils* (1951), que se sol presentar com una clara mostra d'una visió pessimista davant el futur, no per això menys tenyida de cinisme i de crítica a la societat contemporània i les seves possibilitats de desenvolupament.

En el conte de Kornbluth, un personatge mitjà del segle XX es desperta, després d'un llarg període d'hibernació, en un futur més o menys llunyà. I resulta ser la persona més capaç i intel·ligent del planeta davant la mediocritat i l'evident estupidesa de tots els que l'envolten: el quocient intel·lectual mitjà de la població ha descendit a 45 (en lloc del 100 actual, xifra que procedeix de la seva pròpia definició).

La tesi que Niven extreu d'aquesta sàtira és que el control de la població pot generar una disminució selectiva de la intel·ligència mitjana de la humanitat: els menys sensibles i intel·ligents se

segueixen reproduint al mateix nivell que abans; mentre que els més sensibles i intel·ligents, conscients del problema de l'excés de població que ens amenaça, redueixen la seva natalitat, i fan que, de mitjana, la humanitat perdi capacitat i intel·ligència. Això sempre si, com se suposa, la intel·ligència té quelcom d'hereditari.

La resposta d'un preocupat Asimov era que aquest tipus de comportament dual té poc a veure amb un efectiu i responsable control de la població que, evidentment, ha d'afectar a tots, fet que mantindria la mitjana de les capacitats humanes.

Però, he de dir que, ideològicament afí a aquesta postura d'Asimov sobre el control de la població, de vegades tinc els meus dubtes. Me les provoca sovint la moderna televisió amb la seva tendència a mínims intel·lectuals per aconseguir audiència i, sobretot, la indústria cinematogràfica nord-americana per la manera com els grans estudis enfoquen la majoria de les grans pel·lícules de ciència-ficció dels últims temps. És com si els productors de televisió i els de Hollywood creguessin que la *marxa dels imbècils* ja s'ha produït i afecta seriosament el seu públic, i això es reflecteix en bastants de les seves produccions.

A més dels comentaris de Carr («surfejem» en lloc d'aprofundir) o l'intent mercadotècnic de Umberto Eco «diluïnt» no sé pas què de *El nom de la rosa* per a «fer-la més accessible», hi ha algun altre cas emblemàtic en el cinema: la darrera versió de *El planeta dels simis* (2001) de Tim Burton. En realitat, aquesta versió no resisteix la més mínima comparació amb la seva antecessora del 1968 dirigida per Franklin J Schaffner. Fins i tot com una senzilla pel·lícula d'aventures, la versió del 1968, tenia la seva moralitat i, fins i tot, la seva petita divulgació científica sobre els efectes relativistes (una brillant troballa final dels guionistes Rod Serling i Michael Wilson, ja que aquesta visió derruïda de l'estàtua de la llibertat no era en la novel·la original del francès Pierre Boulle).

La moderna versió de Tim Burton s'acollia, sens dubte, al criteri majoritari dels grans estudis que fabriquen cinema a l'altura intel·lectual d'un adolescent nord-americà, un nivell que, segons sembla, ells mateixos no jutgen excessivament alt. En una entrevista promocional, el productor David Zanuck explicava clarament que el públic de cinema actual «no està interessat pel nivell filosòfic [sic!] de la primera versió», el que segons ell, justificava el baix nivell

d'idees de la nova versió.

En definitiva, certa televisió, algunes pel·lícules, el projecte *populista* d'Eco i el discurs de Carr sobre Google i Internet em fan pensar que tal vegada Kornbluth va encertar fins i tot més que Huxley o Orwell en les seves pessimistes prediccions.

Encara que sempre queda l'esperança. No és pas ridícul el plantejament sobre l'ètica de la ciència i algunes possibles conseqüències que ens mostra la *precueta* de la sèrie del planeta dels simis: *L'origen del planeta dels simis*, que es va estrenar el 29 de juliol d'enguany. D'un experiment i recerca que intenten guarir la malaltia d'Alzheimer en surt el desenvolupament de la intel·ligència dels ximpanzés.

Aquest és un tema ja famós en la ciència-ficció, el de com l'ésser humà podria millorar les capacitats intel·lectuals d'alguns animals com els ximpanzés o els dofins. A part de les pròpies, evidentment... Aquest, el de la millora de les capacitats intel·lectuals d'alguns animals, és el tema central de la famosa sèrie de *L'Elevació dels pupils*, de David Brin, (iniciada amb *Marea estel·lar* de 1983) i on imagina, entre d'altres coses, que podríem donar un millor futur a simis i dofins augmentant-ne la intel·ligència i col·laborant amb ells.

De fet, el tema que suggereix el conte de Cyril M. Kornbluth, *La marxa dels imbècils*, resulta rellevant per als que s'ocupen de la intel·ligència humana (natural, artificial o de ficció... com dèiem en començar). Maluradament, sembla que la tendència sobre la intel·ligència humana, amb o sense l'ajut d'Internet i/o la televisió, no va pas per un camí massa afalagador ni positiu. A veure si les màquines ens hi poden ajudar...

La paradoxa de Fermi

HI HA DIES que, amb permís de Neruda, m'atreveixo a dir: que puc escriure les línies més tristes aquesta nit...

M'explicaré.

Qualsevol afeccionat a la ciència-ficció ha estat sempre convençut que, en un futur més o menys llunyà, els viatges espacials tripulats arribarien a ser realitat. Però les dades que es van recollint posen greument en perill aquesta possibilitat. I això no resulta pas agradable...

A més del somni motivador de perseguir la creació d'intel·ligències artificials, un altre dels somnis recents de la humanitat, un dels molts que ha cobejat el segle XX, és, precisament, el de trobar (o almenys intentar trobar) altres intel·ligències en l'ample univers que ens envolta.

Ja fa anys vàrem aprendre, gràcies a certs experiments coneguts genèricament sota el nom de Neurolab i realitzats l'any 1998, la presència de canvis irreversibles en l'escorça cerebral de petits animals desenvolupats, en el seu període postnatal, en condicions d'ingravedesa. També coneixem els inconvenients produïts, per exemple, per la descalcificació i altres problemes de tipus físic que es presenten quan s'ha estat bastants dies en condicions d'ingravedesa.

Nascuda i evolucionada a la Terra, tal vegada la nostra espècie no estigui adaptada per suportar un llarg viatge per l'espai en condicions d'ingravedesa. I d'aquí el desencís...

Tot això podria tirar per terra la idea, molt de temps promoguda per la ciència-ficció, de llargs viatges per l'espai i fins i tot de naus

NODES
NÚMERO 50
HIVERN DE 2011

generacionals en les quals viatjar d'un lloc a un altre de la galàxia durant llargs períodes en els quals es repeteixen el naixement i la mort de diverses generacions.

Una solució a aquesta incapacitat físicobiològica de la nostra espècie seria, com va imaginar Tipler, que haguem d'explorar l'espai que ens envolta mitjançant sondes robòtiques. Si ho fem amb intel·ligències artificials que puguin autoreproduir-se, tal vegada acabarem poblant aquest racó de l'univers amb una espècie de civilització d'intel·ligències artificials i mecanismes de tota mena que equivalguin als *mecs* que dominen la galàxia en la sèrie de novel·les del Centre Galàctic, de Gregory Benford i, molt en particular, a *Gran riu de l'espai* (1987). Però d'això ja en varem parlar fa ara uns quants anys (era el 1996...), en un dels primers *NODES*, en una Intel·ligència Ficció, que duia per títol «Déu i la immortalitat computeritzada». Us hi remeto.⁷

⁷ Aquest article es pot trobar a la plana 33 d'aquest mateix llibre. (n. de l'ed.)

Però hi ha altres raons per estar tristos.

Diu el tango que vint anys no són res..., però tal vegada més de cinquanta anys ja comencin a ser bastants per voler dir alguna coseta.

Va ser l'any 1959 quan es va iniciar el modern programa de recerca d'intel·ligència extraterrestre (SETI), de la mà de l'astrònom Frank Drake, que acabava d'arribar llavors al National Radio Astronomy Observatory (NRAO) de Green Bank (West Virginia, EUA).

L'any 1961, Drake va proposar la seva famosa i popular fórmula per aconseguir una possible estimació del nombre de civilitzacions tecnològiques en la galàxia. Algunes de les estimacions realitzades des de llavors parlen de fins a 530.000 d'aquestes civilitzacions sols en la nostra galàxia, fet que, suposant una distribució uniforme, donaria una distància mitjana entre dues d'elles d'uns 630 anys llum, segons el càlcul d'Isaac Asimov.

En el seu llibre *Civilitzacions extraterrestres*, Isaac Asimov analitza a fons cadascun dels components de l'equació que va inventar Frank Drake quan estava a l'Observatori de Radioastronomia d'Arrecibo i que Carl Sagan va fer mundialment famosa en el seu programa televisiu de divulgació científica *Cosmos*.

En aquesta fórmula s'intenta calcular el possible nombre de civilitzacions tecnològiques a la nostra galàxia a partir de la taxa

mitjana de formació d'estrelles de tipus semblant al Sol (R), de la fracció d'elles que poden presentar planetes en òrbites estables (P), del nombre de planetes de cada sistema que pugui ser ecològicament adequat per a l'aparició de la vida (n_i), d'altres factors que recullen la fracció d'aquells planetes en els quals realment es desenvolupa la vida (f_1), d'aquells en els quals sorgeix la intel·ligència (f_i), d'aquells en els quals s'arriba realment a una civilització tecnològica (f_c), i tot això afectat per un terme corrector que vol tenir en compte la vida mitjana d'aquestes espècies (L):

$$N = R \times P \times n_i \times f_1 \times f_i \times f_c \times L$$

La conclusió summament optimista de Sagan a *Cosmos* és que el nombre de civilitzacions tecnològiques de la nostra galàxia és de l'ordre dels milions. Un prudent Asimov, en el seu llibre, avalua en 530.000 el nombre de civilitzacions actualment existents en la nostra galàxia. Però també el mateix Asimov deduïa que, atesa la grandària de la galàxia, la distància mitjana entre dues civilitzacions tecnològiques hauria de ser de l'ordre dels 630 anys llum abans esmentats. Per això, si es té en compte el límit real de la velocitat de la llum per a qualsevol transmissió o viatge interestel·lar, i ho afegim als pocs anys que portem seguint la recerca d'intel·ligència extraterrestre (programes SETI, CYCLOPS, OZMA etc.), potser l'anomenada paradoxa de Fermi (per què no hem estat encara visitats per altres civilitzacions extraterrestres que, malgrat tot, suposem poden existir en l'univers?) no resulti tan paradoxal. Les escales de temps en què ens movem són ridícules per la seva petitesa, almenys comparades amb l'escala galàctica. Però si realment no hi hagués ningú més amb qui trobar-se, per què encaparrar-se a viatjar per l'espai?

Una altra possible explicació és la que, amb major pessimisme, avança un altre famós autor de ciència-ficció, Frederik Pohl, en el conte *Fermi and Frost* (1985), en el qual justifica la paradoxa de Fermi amb la negra hipòtesi que, potser, cap civilització tecnològica arribi a sobreviure prou anys com a tal, com si el fet de dominar la tecnologia portés en el seu si l'inevitable llavor de l'autodestrucció. Afortunadament, que haguem arribat a sobreviure ja seixanta-cinc anys amb l'amenaça de la possible destrucció planetària a mans de l'ingent arsenal nuclear disponible, fa pensar que Pohl

és pessimista o, tal vegada, parafrasejant el conegut tango, que seixanta anys tampoc no són res... Altre cop les escales temporals tan diferents: la dels éssers vius com nosaltres i la molt més dilatada pròpia de l'àmbit galàctic.

Però la veritat és que encara seguim sense obtenir resultats positius del programa SETI, ni tan sols després d'engagar el més ambiciós i reeixit programa de càlcul distribuït, que va fer que milers de voluntaris ajudessin en l'anàlisi de les dades obtingudes, en el programa SETI-HOME.

Són suficients cinquanta anys per començar a pensar que SETI és un projecte inútil condemnat al fracàs?

La meua resposta sol ser negativa a aquesta pregunta. Cinquanta anys són bastants en la vida d'un ésser humà però són encara pocs per a obtenir resultats concloents en un projecte d'aquesta envergadura.

Però no tots els especialistes en la ciència-ficció opinen com jo.

Un dels escriptors de ciència-ficció més coneguts pel seu impuls i suport a l'activitat d'investigació tecnocientífica en l'espai, Ben Bova, va publicar, l'abril de 2003, un article en la revista *Analog Science Fiction / Science Fact* gairebé acceptant que estem sols. En el seu text, «Isaac Was Right: N Equals One», Bova fa referència a la N de l'equació de Drake i a Isaac Asimov, que, encara que en el seu llibre *Civilitzacions extraterrestres*, tractava el tema de la possibilitat d'altres civilitzacions galàctiques, en realitat, en les seves famoses novel·les del cicle de la Fundació, només fa aparèixer humans (i robots...); cosa que, implícitament, vindria a donar suport a la idea que poguéssim ser l'única intel·ligència tecnològica en la galàxia: N, el presumpte nombre de civilitzacions tecnològiques en la galàxia, podria ser igual a 1.

Seria decebedor, no?

I hi ha també molts altres problemes a considerar. Per exemple: no serà massa arriscat intentar contactar amb altres éssers intel·ligents de la galàxia?

A més d'escoltar l'univers amb el programa SETI, el cert és que també llancem missatges a l'espai. Possiblement la primera vegada que es va intentar va ser amb els radiotelescopis d'Arecibo, el 1974, i amb les plaques d'or que duïen els Pioneer 10 i 11 (llançats els anys 1971 i 1972) i els Voyager 1 i 2 (llançats l'any 1977), fins avui

els únics quatre objectes fets per humans que tenen trajectòries que els han de permetre abandonar el nostre sistema solar.

També pot aparèixer un cert pessimisme en els temes astronàutics ja que es comença a dubtar de la possibilitat real de colonitzar l'univers. Com imaginar-ho possible, si el Pioneer 11, llançat el 3 de març de 1972, està encara en les proximitats del sistema solar? Algú és capaç d'imaginar un tripulant humà passant aquests gairebé quaranta anys de la seva vida en un reduït espai i només per seguir més a prop del sol que de qualsevol altra estrella? La perspectiva, amb la nostra durada de vida al voltant del centenar d'anys, no sembla massa satisfactòria.

El missatge del Pioneer 11 anava dibuixat en una placa de 152 × 229 mil·límetres, feta d'alumini, revestit d'una capa d'or i que es va fixar en el suport de l'antena, on millor quedaria protegida de l'erosió de la pols interestel·lar. Mostra la posició de catorze púlsars en relació amb el Sol, amb indicació de la freqüència de cada púlsar en la data de llançament de la Pioneer. S'inclou la representació d'un àtom d'hidrogen utilitzat com a rellotge universal i, teòricament, la disminució de la freqüència dels púlsars hauria de permetre a una civilització extraterrestre amb coneixements científics determinar el temps transcorregut des del llançament de la sonda. En la placa s'inclou, a més, una representació del Sol i els planetes amb la trajectòria de la Pioneer, així com la imatge d'una parella d'éssers humans, amb grandària a escala segons el patró de la mateixa sonda mostrada en l'esquema.

Em sembla recordar que va ser Javier Cuevas, un conegut aficionat asturià a la ciència-ficció, qui va saltar, en una convenció espanyola de ciència-ficció, preguntant en veu alta sobre qui havia donat permís a Sagan para enviar aquesta placa que desvetllava la posició del nostre planeta en la galàxia i, segons Cuevas, ens posava en perill.

La veritat és que, almenys en el nostre planeta, cada vegada que dues civilitzacions s'han trobat, una ha destruït pràcticament l'altra i, si no us sembla cert, recordeu el descobriment d'Amèrica que, per als allí residents, va significar quelcom poc semblant a un descobriment i molt més proper a una exterminació.

Segur que Cuevas recordava també un clàssic conte de la ciència-ficció com és el relat de Murray Leinster *Primer contacte* (*First Con-*

tact), publicat l'any 1945. En aquesta petita meravella de la lògica més pragmàtica, una nau humana es troba, en un distant lloc de la galàxia, amb una nau extraterrestre. És el primer contacte entre les dues espècies i el problema és saber les veritables intencions dels altres i no posar en perill la pròpia espècie ni el propi planeta. Evidentment, dir on està la Terra queda del tot descartat (les conseqüències del viatge de Colom són encara massa recents...), i els extraterrestres pretenen també ser previnguts i no dir-nos on està el seu planeta d'origen.

Però menysprear la potencialitat d'aprenentatge i novetat que aquest primer contacte pot representar està també fora de lloc.

Al final, els dos capitans decideixen quelcom bastant curiós però prometedor: després d'un període d'aprenentatge en la nau alienígena i la humana, cada tripulació tornarà al seu planeta amb la nau dels altres per poder disposar així d'un dels més complexos i sofisticats exemplars de la tecnologia alienígena. Així es podrà tenir una meravellosa oportunitat d'aprendre i, encara que sigui a través de la tecnologia, conèixer també alguna coseta de l'espècie alienígena a la qual, tal vegada en el futur, pugui ser factible tornar a trobar.

Una bona solució.

Només vàlida si en un futur proper torna l'optimisme pel viatge espacial, malgrat els dolents auguris dels experiments del Neurolab i de la sempre irresolta paradoxa de Fermi. Qui sap?

De tota manera, sempre ens quedarà París... Vull dir que si no arribem a trobar intel·ligències alienígenes, sempre podem mirar d'entendre'ns amb les intel·ligències que hi ha al planeta (ximpanzés, dofins, etc.) i, sobretot, amb les que nosaltres mateixos estem intentant crear: robots i intel·ligències artificials de tota mena. Ara per ara, ja ens guanyen jugant als escacs...