

(bibliografia científica)

CENTENARI DE LA NAIXENÇA D'EINSTEIN

Einstein segueix interessant molta gent. I l'any 1979, cent anys després del seu naixement i vint-i-quatre després de la seva mort, fou l'ocasió per a l'organització de multitud d'actes arreu del món en la seva memòria. La memòria que hom guarda d'Einstein no és nostàlgica: el pensament que generarà aquesta persona excepcional, que tenim la sort que visqués en unes circumstàncies també excepcionals, encara impregna una gran part de la física moderna i moltes de les concepcions del món vigents. Els filòsofs segueixen analitzant no tan sols el contingut del seu pensament sinó la forma en què fou elaborat.

Einstein és encara el centre d'atenció dels científics en actiu perquè la seva teoria especial de la relativitat ha passat a ésser un element clàssic de les teories més avançades, un instrument de gran poder per al planteig de mils de problemes encara no resolts. La seva teoria general de la relativitat, encara discutida, és la base de gairebé totes les teories cosmològiques. La seva concepció del món microfísic ha estat de nou revalorada davant els "excessos" d'alguns dels mateixos deixebles d'Einstein. Les seves idees de la unitat de les interaccions en la natura han estat gairebé confirmades en la teoria electrodèbil, malgrat que els esforços d'Einstein anessin per altres camins, donat el nivell d'experimentació que conegué. I Einstein torna a ser referència d'aquells que viuen en un món on la ciència ha deixat de ser definitivament un "joc", una activitat satisfactòria i gratificant per convertir-se en una activitat productiva de gran qualificació... Per ells Einstein és l'últim d'una època que ja no tornarà i el primer de la nova etapa, el primer que tingué una actitud ben modelica i força lúcida del nou marc organit-

zatiu que s'anava formant al voltant de l'activitat científica i tecnològica.

A Catalunya som, en molts aspectes, en la perifèria del món. Però fa temps que molts sectors de la societat civil catalana intenten de respirar els mateixos aires que el món avançat. I la mateixa realitat catalana havia de fer possible que se celebrés també a Barcelona un homenatge a Einstein, amb motiu del centenari de la seva naixença.

Els actes tingueren lloc el desembre del 1979 i foren organitzats per la Societat Catalana de Ciències Físiques, Químiques i Matemàtiques i especialment per les seccions de física i matemàtiques. Els actes consistiren en tres sessions de dues conferències al llarg d'una setmana i dues exposicions: l'una, cedida per l'Institut Alemany de Cultura de Barcelona, i l'altra, preparada per la comissió organitzadora, on es presentava tant els testimonis de l'estada d'Einstein a Barcelona l'any 1923 (vegeu: T.F. Glick: *Einstein a Barcelona: Ciència i societat a la Catalunya d'entreguerres*, (ciència) núm. 3, 1980), com les obres de relativistes catalans i les obres d'Einstein presents a les biblioteques més significatives de Barcelona, junt amb un recull dels llibres relativistes o antirelativistes que contenen. L'èxit de convocatòria de les jornades fou complet: parlar d'Einstein no és gens acadèmic, troba de seguida un autèntic ressò popular. Ara, la secció de ciències acaba de publicar un volum que és un bon reflex d'aquells actes.*

El volum publicat gràcies al concurs del ministeri de Cultura conté els discursos de presentació i material gràfic de la inauguració dels actes. Hi trobem un treball de Josep Batalla sobre el pensament humanitari d'Einstein que resumeix les seves actituds cíviques i filosòfiques en el marc del seu perfil

humà; un treball de Jürgen Ehlers sobre la concepció einsteiniana de l'espai i el temps en el context de les diverses opcions que s'han anat plantejant i amb els problemes que se n'han deduït; un treball de Ramon Lapiedra sobre els orígens de l'univers a la llum de les darreres concepcions cosmològiques; un treball de G. Ludwig referent a la qüestió encara debatuda de la completitud de la mecànica quàntica; un treball de Luís Navarro Veguillas sobre la teoria d'Einstein del moviment brownià; un treball de Josep M. Tura sobre les filials de ciències de l'Institut d'Estudis Catalans. El volum compta amb quatre apèndixs: un, la conferència que pronuncià J. M. Vidal a la facultat de Ciències quan s'inaugurà l'exposició de l'Institut Alemany de Cultura sobre Einstein i la seva trajectòria; l'altre és la reproducció d'un audiovisual d'Armin Hermann que acompanyava l'exposició; un altre és un treball d'A. Roca sobre l'arribada a Catalunya del pensament relativista; finalment hi ha el catàleg de l'exposició bibliogràfica sobre l'impacte del pensament d'Einstein al nostre país.

A (ciència) reproduïrem al número 11 el treball de Ramon Lapiedra: els nostres lectors poden jutjar el valor general del volum publicat per l'Institut si es consideren en condicions d'extrapolació. Si no s'hi consideren, la solució és senzilla: aconseguir-ne un exemplar.

(Arnau Ruiz)

* Centenari de la naixença d'Einstein. "Arxius de la secció de ciències", LXI, Barcelona, Institut d'Estudis Catalans, 1981, 200 pàg.

EL CLUB GALÀCTIC

Les darreres conquestes espacials han despertat, sens dubte, un gran interès sobre l'existència de vida intel·ligent fora de la Terra. Els dotze milions de lectors de Von Däniken i els nombrosos films recents al voltant d'aquest subjecte en són una prova palpable. Per primera vegada en la seva història, la humanitat té en les seves mans la tecnologia necessària per a establir aquest contacte, desitjat per uns, temut pels altres, ja sigui de forma passiva, estant a l'escolta amb potents radiotelescopis com el de Jodrell Bank, o de forma activa, enviant càpsules no tripulades més enllà de les fronteres del sistema solar (projecte Voyager).

Cal, doncs, estar informat de manera seriosa sobre un assumpte tan important, no solament per les conseqüències pràctiques que es podrien derivar d'aquest contacte (una millor

organització social que assegurí la pau, una solució del problema de l'energia, etc.), sinó, i molt especialment, per les conseqüències filosòfiques, és a dir, per a poder respondre una mica millor a les preguntes que tota persona mitjanament culta no creient es fa sobre el significat de la vida.

En aquest sentit, el llibre de Bracewell, molt bellament il·lustrat, ens dona l'oportunitat d'entrar en aquest tema de forma ràpida (es llegeix en un cap de setmana) i assequible al lector mitjà, de les mans d'una autoritat en la matèria. Bracewell és professor d'enginyeria elèctrica a la Universitat de Stanford, astrònom, físic, constructor de radiotelescopis i un home d'interessos i aficions molt variades, que van des de la botànica fins a la pintura. Segons l'autor de *The Galactic Club*, no hem de témer entrar en contacte amb altres civil-

zacions i, per tant, les fantasies wellsonianes queden desmitificades. La raó és que, a causa de les immenses distàncies interstel·lars, no li pot ésser rendible a una altra civilització venir a aprofitar-se dels recursos de la Terra.

A part de dos capítols dedicats a criticar les teories de Von Däniken i de Velikovsky, Bracewell explora qüestions fonamentals:

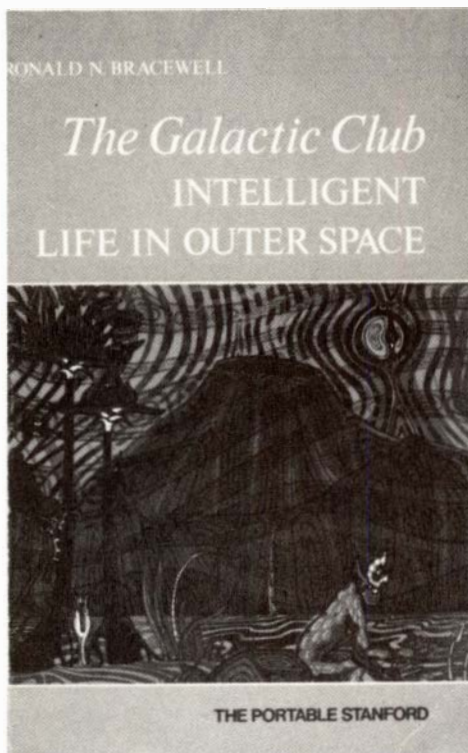
- Quines són les condicions propícies per a la vida segons els nostres coneixements actuals de química, biologia i paleontologia i quins tipus d'estels poden haver creat aquestes condicions favorables?
- Com intentaria establir contacte amb nosaltres una altra civilització superior (se suposa que en l'estat actual de la nostra tecnologia, nosaltres hem de jugar el paper passiu)?
- De què parlaríem si arribéssim a establir-

hi contacte?

De refiló es toquen altres temes apassionants, com ara les colònies cilíndriques d'O'Neill (esmentades en un altre article d'aquest mateix número) o la naturalesa d'aquests hipotètics éssers intel·ligents i la seva forma d'organització social: serien éssers unicel·lulars, cadascun especialitzat en una determinada funció o, al contrari, com a la narració de Hoyle "El Núvol Negre", un únic ésser de proporcions gegantines; tindrien una raça d'astronautes amb poc més que cervell i mans, especialment adaptada als viatges còsmics; serien màquines intel·ligents, testimonis residuals d'una civilització extingida; la seva vida duraria mil anys i, per tant, la seva societat seria regida per una elite de patriarques; paririen un únic descendent, nomalment, o en tindrien molts alhora i, per tant, per a assolir el creixement zero, n'hi hauria prou que un petit segment de la població tingués al seu càrrec les tasques reproductives; quina importància donarien aleshores a sentiments com l'amor humà? Ja veiem, doncs, com aquestes qüestions poden tenir un interès per a nosaltres ja que, per exemple, en alguns països ja s'evoluciona cap a una societat gairebé sense nens. De la mateixa manera que ara els catalans podem dir: si continuem així, d'ací a vint anys estarem en aquesta posició (que és la posició on es troben els EUA), la humanitat sencera té un model de futur per acceptar o rebutjar quan encara hi és a temps.

ON POT DESENVOLUPAR-SE LA VIDA ?

Segons l'opinió dels astrònoms, els estels més favorables són els de tipus F,G, o K (intermedis en una escala de calents a freds), amb una vida suficientment llarga perquè hi pugui evolucionar l'existència dels éssers. Endemés, han de girar lentament, la qual cosa sembla que indicaria la presència de planetes. Actualment no hi ha una evidència directa que existeixin planetes fora del sistema solar, encara que segons el raonament esmentat, el noranta per cent dels estels en deuen posseir (és la proporció d'estels que giren lentament). L'astrònom Peter van de Kamp ha observat pacientment l'estel de Barnard durant diverses desenes d'anys i creu que les perturbacions trobades en el seu moviment es deuen a la presència de dos planetes. Una vegada seleccionats els estels, descobrim que només una estreta franja del seu entorn (aproximadament la franja en què la temperatura manté l'aigua en el seu estat líquid) es pot considerar zona habitable. Això ja elimina els estels dobles perquè les òrbites planetàries en aquests sistemes estel·lars són irregulars i el planeta no es mantindria dins de la zona habitable. La grandària del planeta també hi juga un paper decisiu: si és massa petit no tindrà atmosfera i les radiacions ultraviolades i de raigs X letals s'infiltraran sense dificultat; si té una massa gran l'evolució de la vida hi serà molt lenta. Estimacions conservadores situen el nombre de planetes adequats per a sostenir la vida al voltant de mil milions només dins de la nostra galàxia. El problema és saber si donades les condicions favorables, la vida s'origina o no. Amb els coneixements actuals de química



Ronald N. Bracewell: *The Galactic Club. Intelligent Life in Outer Space.*
San Francisco, W.H. Freeman and Co. 1976.

orgànica i biologia es creu probable que la vida s'hagi originat a partir de molècules orgàniques, sintetitzades amb l'ajut de l'acció de les onades, descàrregues elèctriques, radiacions, etc., en un medi aquós, com, per exemple, un petit llac. La impressió de la majoria dels científics, basant-se en experiments de laboratori que intenten reproduir les condicions naturals en la superfície de la Terra fa milers de milions d'anys, és que la vida no és un accident.

COM ESTABLIR CONTACTE

Com que una visita personal és molt improbable, a causa de la immensitat de l'espai interstel·lar, només ens queden dues possibilitats:

a) La primera és per contacte electromagnètic, i encara que modernament s'ha proposat el laser com a instrument de comunicació, sembla que el més adequat seria per ràdio. En aquest sentit, el capítol cinquè, dedicat al projecte Cyclops, és pel meu gust un dels més interessants del llibre. Es tracta d'un projecte de gran envergadura, com el seu nom indica, que es posaria a la pràctica en el curs de deu anys i amb un cost total equivalent al deu per cent del pressupost anual dels Estats Units. Constaria d'uns mil radiotelescopis, dirigits per un ordinador i sis telescopis gegantins

(més dels que tenen els EUA en l'actualitat). Serviria per a la fase de recerca; una vegada s'haguessin localitzat els extraterrestres, ens podríem comunicar amb ells amb sistemes menys potents. En aquesta fase es plantegen diversos problemes com: la freqüència a utilitzar (Cocconi i Morrison, en un article famós a "Nature", van proposar la freqüència natural de l'àtom d'hidrogen, d'uns 1.420 Megahertz), on apuntar, etc. És costum de dividir les possibilitats d'existència de civilitzacions avançades dins de la nostra galàxia en tres casos: n'existeixen dins d'un radi de 30 anys llum, de 30 a 300, i més de 300. El projecte Cyclops permetria estudiar els tres casos, amb possibilitats d'èxit dins del primer any de funcionament en el primer cas (suposant que una civilització avançada emet senyals en la nostra direcció). Encara que els responguéssim immediatament, la seva reacció tardaria a arribar-nos uns seixanta anys! Aquest projecte no sembla que obtindrà llum verda en els propers anys, vista la situació econòmica mundial. No deixa, però, d'ésser el que els americans diuen *food for thought* el fet de considerar com seria viable aquest projecte si la humanitat pogués prescindir de les despeses militars.

b) L'altra forma de contacte seria mitjançant càpsules no tripulades, el menys costoses possibles i que la civilització superior enviaria en gran nombre a orbitar els estels veïns més favorables. Si una càpsula com aquestes estigués en el nostre sistema solar ens podria mostrar la seva presència repetint un programa de TV que hagués captat. A partir d'ací Bracewell descriu el diàleg que s'establiria, i aquesta és, al meu entendre, una de les parts més fascinants del seu llibre.

DE QUÈ PARLARIEM

Hi ha qui suggereix que el primer missatge que nosaltres hauríem de transmetre és música, i més concretament Bach (aquest era el diàleg que s'establí en una de les pel·lícules recents sobre "encontres"), o la successió dels nombres primers. Bracewell opina que si una civilització ens envia missatges en aquest moment, ho farà segons aquesta pauta: missatges curts repetits periòdicament, perquè els captem en qualsevol moment de la transmissió, però ficats dins de missatges més llargs, perquè no ens avorrim d'escoltar sempre el mateix. Els temes de diàleg serien la música, mostres d'art i poesia, les matemàtiques, la física, etc. Ell creu que difícilment podrien entendre la nostra manera de sentir i nosaltres la d'ells.

El lector que vulgui aprofundir en aquest camp trobarà al final del llibre les referències pertinents.

Confiam que la lectura d'aquesta obra comenci a conscienciar un sector important del nostre poble perquè la qüestió salti, com ja ho ha fet el problema ecològic en alguns països, al pla polític i l'elector comenci a demanar al govern una participació en un projecte com el Cyclops a escala mundial.