

Teoria de tot, teoria de res

El sueño de una teoría final.

Steven Weinberg; 254 pàgs.;

Drakontos. Crítica (Barcelona, 1994)

Títol original: "Dreams of a final theory. The search for the fundamental laws of the nature"

Traducció castellana de José Javier García Sanz

A la física de partícules *elementals* o física d'altres energies, els processos físics es descriuen en termes d'interaccions. Actualment, la gran majoria dels processos físics coneguts s'expliquen a partir de quatre tipus d'interaccions: l'electromagnètica, la nuclear feble, la nuclear forta i la gravitatòria. La recerca d'una teoria que unifiqués aquestes interaccions ha estat una de les principals línies d'investigació, dins de la física teòrica, durant les darreres dècades. No obstant això, només s'ha aconseguit unificar, d'una manera satisfactòria des del punt de vista de trobar un grup global de simetries, la interacció electromagnètica amb la feble, la qual cosa ha donat lloc a l'anomenada teoria electrofeble.

Steven Weinberg va ser un dels principals protagonistes en la construcció de la teoria electrofeble. De fet, els seus treballs en aquest camp van fer que, junt amb Abdus Salam i Sheldon Glashow, obtingués el premi Nobel de física a l'any 1979. Weinberg ha contribuït considerablement a la divulgació científica mitjançant articles i llibres, entre els quals cal destacar el llibre *Los tres primeros minutos del Universo*, on s'explica de manera brillant en què consisteix el model estàndard de l'Univers.

L'objectiu principal d'aquest llibre no és pas contribuir a la divulgació científica, encara que a estones Weinberg faci breus però precises explicacions sobre algunes de les teories físiques de més rellevància, sinó que els objectius que Weinberg vol assolir són, per una part, tractar d'explicar quina és la seva idea d'una teoria final, i per una altra part, introduir el lector dins del polèmic debat entorn del SSC (supercollisionador superconductor), projecte dels Estats Units (EUA) per construir l'accelerador de partícules més gran del món, cancel·lat pel congrés a finals d'octubre de 1993 (després que sortís la primera edició d'aquest llibre).

Encara que l'exposició que Weinberg realitza al llarg del llibre no segueix una línia de raonament clara ni ordenada, hi ha algunes idees que destaquen i estan presents en gran part del seu discurs. La defensa d'aquestes idees no està basada en la dialèctica que acostuma a ser

habitual en altres obres d'aquest autor, sinó que més aviat es porta terme a partir de fets escollits amb habilitat, per la qual cosa recorre molt sovint a altres disciplines del coneixement, a part de les científiques, entre les quals cal citar la història, les arts i la filosofia, sent aquesta darrera objecte de confrontació al llarg del llibre.

Quant al fil argumental, Weinberg comença exposant algunes de les idees que en determinats moments de la història de la ciència han sorgit entorn del concepte de teoria final, per passar a comentar quin és, segons el seu punt de vista, el significat que caldria donar-li i les característiques que la determinarien. Sens dubte, la característica més important per Weinberg és la *fonamentaltat* dels seus principis, és a dir, que no es puguin trobar uns altres principis que donin una explicació d'aquests. Amb el seu propi criteri per decidir quan un principi físic dóna explicació d'un altre, arriba a la conclusió que la física de partícules elementals és més fonamental que qualsevol altra branca de la física, i que els principis d'altres disciplines, com per exemple la física dels sistemes caòtics o la termodinàmica, es poden explicar a partir d'aquella. Una altra característica que destaca és la bellesa, que malgrat aparèixer com un concepte subjectiu, és per a l'autor una de les principals motivacions que han conduït els físics en la tasca de crear noves teories, posant l'exemple de la teoria general de la relativitat com una teoria ràpidament acceptada per la seva bellesa. En el seu intent d'explicar com es pot apreciar la bellesa d'una teoria, Weinberg apunta com a factors decisius, la simplicitat dels seus principis i la rigidesa de l'estructura que en sorgeix. A la resta del llibre, es tracta la forma de la teoria final: quins ingredients de les teories actuals podrien sobreviure-hi, quin pot ser el camí per arribar-hi, etc. A la resta del llibre també podem trobar una discussió sobre les possibilitats de trobar la teoria final a partir de les actuals *teories de cordes* i un capítol amb algunes disquisicions de Weinberg sobre el paper d'un Déu i de la religió.

Paral·lelament al tema de la teoria final es desenvolupa al llarg del llibre el tema del SSC. En el temps que aquest llibre s'escriu el mencionat projecte es trobava en una situació delicada a causa d'algunes decisions negatives, per part del Congrés dels EUA, referents a la concessió dels pressupostos per al seu desenvolupament. Weinberg, que va participar com defensor del projecte davant de diverses comissions del Congrés i el Senat dels EUA, defensa amb gran tenacitat aquest projecte, per la qual cosa utilitza tots els recursos de què disposa i ens mostra el SSC com un element imprescindible per aconseguir una possible sortida a l'actual moment d'estancament que viu la física teòrica, i en especial la física de partícules elementals. Al final del llibre podem trobar un Post Scriptum amb motiu de la cancel·lació definitiva del projecte, en el qual Weinberg analitza

aquesta decisió i anuncia conseqüències molt negatives per a la investigació en física de partícules elementals en el seu país. Deixant a part la posició de Weinberg en aquest tema, és important assenyalar que l'abundant informació sobre el SSC pot ser útil per introduir-nos dins de la problemàtica dels gran projectes científics en el marc de les relacions entre ciència i societat.

Carlos F. Sopena

CRÒNICA

Congrés Internacional. Radio Emission From The Stars and The Sun

Barcelona, 3 al 7 de juliol de 1995

Entre els dies 3 i 7 de juliol de 1995 tingué lloc a la Facultat de Física de la Universitat de Barcelona el congrés internacional *Radio Emission from the Stars and the Sun*, organitzat pel Departament d'Astronomia i Meteorologia d'aquesta Universitat. A més de la UB, altres institucions patrocinadores del congrés van ser: CIRIT-Comissionat per a Universitats i Recerca, Direcció General de Investigació Científica i Tècnica de l'Estat, Fundació Catalana per a la Recerca, Sociedad Española de Astronomía i International Union of Radio Science, com també les empreses Mazel Ingenieros SA i Océ España.

El congrés va aplegar un total de 122 participants procedents de 20 països. Es van dur a terme 21 conferències de revisió, 4 conferències invitades i fins a 82 comunicacions entre presentacions orals i pòsters. Els temes tractats van incloure: emissió en longituds d'ona ràdio dels embolcalls circumestel·lars, supernoves, noves i variables cataclísmiques, binàries de raigs X, activitat ràdio de les estrelles, el Sol actiu, el Sol quiescent i la connexió solar-estel·lar. Pel que fa a l'organització, el comitè organitzador científic estava format pels doctors T. S. Bastian (Universitat de Colorado), S. Enome (Nobeyama Radio Observatory), B. Hjellming (National

Radio Astronomy Observatory), J. F. Lestrade (Observatoire de Paris), M. Massi (Osservatorio di Arcetri), J. M. Paredes (Universitat de Barcelona), R. B. Phillips (MIT Haystack Observatory), L. F. Rodríguez (Universitat Nacional Autònoma de Mèxic), E. R. Seaquist (Universitat de Toronto), R. Spencer (Universitat de Manchester), R. Strom (Netherlands Foundation for Research in Astronomy), A. R. Taylor (Chairman, Universitat de Calgary) i R. C. Vermeulen (California Institute of Technology). Els membres del comitè organitzador local eren els doctors Josep M. Paredes Poy (president), Guillem Anglada Pons, Robert Estalella Boadella, Josep Martí Ribas i Marta Peracaula Bosch, tots ells de la Universitat de Barcelona, com també el Dr. Antoni Rius Jordan, del CSIC.

Entre les contribucions més remarcables presentades al congrés figuren les dedicades als recentment descoberts sistemes estel·lars de la nostra galàxia que presenten ejeccions de plasma a velocitat superlumínica (vegeu la portada d'aquest número de la revista). El moviment superlumínic era, fins no fa gaire, un fenomen exclusiu de l'astrofísica extragalàctica. Igualment rellevant fou la presentació de les espectaculars imatges, obtingudes mitjançant tècniques de VLBI, de les primeres etapes d'expansió del material ejectat en una explosió de supernova. Totes les contribucions presentades es publicaran en un volum de la col·lecció *Astronomical Society of the Pacific Conference Series*.

Entre les conclusions generals finalment obtingudes podem assenyalar el reconeixement de l'emissió ràdio com un fenomen omnipresent al llarg de tota l'evolució estel·lar. Per tant, en qualsevol de les seves etapes evolutives, el nostre coneixement de les estrelles es pot beneficiar dels moderns instruments radioastronòmics actualment existents o en vies de construcció. Una part del congrés es va dedicar precisament a la presentació de les properes generacions d'aquests instruments, tant a terra com a l'espai. Entre els instruments presentats destaquen els interferòmetres mil·limètrics, amb capacitat teòrica de detecció de planetes extra solars en formació, i la radiointerferometria des de l'espai (VLBI espacial), capaç d'assolir resolucions angulars de fins a 10^{-6} segons d'arc (les més elevades que s'hagin obtingut mai en qualsevol domini de l'espectre electromagnètic). En el vessant d'interpretació teòrica de les observacions, es va fer palesa la complexitat dels mecanismes físics que operen en les radioestels i el Sol i la necessitat de desenvolupar noves eines de càlcul per a la seva modelització.

J. M. Paredes