



QUAN L'ENERGIA ES CONVERTEIX EN MATÈRIA

María José Costa

L'exposició itinerant del Laboratori Europeu per a la Física de Partícules (CERN)

Fins fa uns quaranta anys, la qüestió de l'origen de l'univers no es podia plantejar en termes científics. El descobriment de la radiació de fons va donar suport a la teoria del Big Bang: tot va començar en una gran explosió, amb enormes temperatures i densitats. En aquestes condicions, la matèria es mostra en el seu estat més elemental, i per això justament la física de les partícules elementals té moltes coses a dir sobre els instants inicials de l'univers. No deixa de ser sorprenent que l'estudi del microcosmos ens pugui ajudar a entendre el macrocosmos.

La matèria coneguda de l'univers és constituïda per dotze partícules elementals, agrupades en tres famílies, cadascuna amb dos quarks i dos leptons. Només una família (la primera, evidentment) basta per explicar la matèria ordinària, de la qual som formats nosaltres i tot el que ens envolta. Per fer manifestar-se les altres dues famílies cal assolir molt altes energies, que només apareixen en els raigs còsmics, en experiments de laboratori, o en els instants inicials de l'univers després del Big Bang. Calen també altres partícules, anomenades

bosons intermediaris, per explicar les quatre interaccions fonamentals conegudes: el fotó per la interacció electromagnètica, els bosons W i Z per la nuclear feble, els gluons per la nuclear forta, i el gravitó (encara no trobat) per la gravitatòria. Els físics han aconseguit unificar les tres primeres interaccions en el que s'anomena Model Estàndard. Tot i que les prediccions d'aquest model s'han verificat experimentalment fins ara, sabem que el model és incomplet, perquè és incapaç d'integrar la interacció gravitatòria i deixa encara moltes qüestions sense resposta. Preguntes com ara per què les partícules tenen massa?, són les forces de la naturalesa diferents aspectes d'una única força?, no hi ha antimatèria a l'univers?, no són resoltes per aquest model.

Les eines utilitzades per conèixer els constituents fonamentals de la matèria i per verificar la validesa dels diferents models són els acceleradors de partícules. Aquests proporcionen energies molt altes a partícules molt menudes, i això permet assolir temperatures i densitats d'energia que fins ara només han existit en l'inici de

l'univers. Fent col·lidir les partícules d'alta energia entre si o contra un blanc es generen noves partícules, perquè l'energia es transforma en massa, d'acord amb la famosa equació d'Einstein, $E = mc^2$. Per observar què ocorre quan aquestes partícules col·lideixen, s'utilitzen els detectors. Per així dir-ho, són una mena de microscopis que es col·loquen al voltant del punt on les partícules col·lideixen. Són formats per diferents capes que mesuren propietats distintes de les partícules, generades en la col·lisió, que els travessen.

Al Laboratori Europeu per a la Física de Partícules (CERN), instal·lat a Ginebra, es fan tots aquests experiments. El CERN és una col·laboració de molts països, la majoria europeus. L'Institut de Física Corpuscular (IFIC) de la nostra universitat, integrat per físics teòrics i experimentals, es dedica en part a la investigació de la física de partícules, o física d'altres energies, i participa activament en molts dels projectes del CERN.

«AL MUSEU DE CIÈNCIES NATURALS, I DURANT DOS MESOS, EL PÚBLIC VALENCIÀ PODRÀ ENDINSAR-SE EN AQUEST EXCITANT MÓN DE LA FÍSICA DE PARTÍCULES, D'UNA MANERA INTERACTIVA I DIVULGATIVA»

El CERN té una exposició itinerant per tal d'explicar les seues activitats, i enguany ha decidit portar-la a València, amb la col·laboració de la universitat i de l'ajuntament. Al Museu de Ciències Naturals, i durant dos mesos, el públic valencià podrà endinsar-se en aquest excitant món de la física de partícules, d'una manera interactiva i divulgativa. L'exposició explica

com funcionen els acceleradors i detectors de partícules (amb exemples que ens resulten totalment familiars, com ara un televisor), i ens acosta als experiments que actualment funcionen al CERN. Part de l'exposició es refereix als projectes en què l'IFIC treballa actualment. Aquesta exposició ens dóna l'oportunitat de conèixer, d'una manera original i atractiva, quin és

l'estat actual dels nostres coneixements sobre la física de partícules, quines són les qüestions que encara queden obertes i quines són les línies d'investigació futures.



L'exposició explica com funcionen els acceleradors i detectors de partícules (amb exemples que ens resulten totalment familiars, com ara un televisor) i ens acosta als experiments que actualment funcionen al CERN

