

Ciència amb experiència

Text > JOAN MIRÓ AMETLLER

Il·lustració > MARC VICENS

La Universitat de Girona no s'oblida del personal jubilat, que amb l'edat ha adquirit experiència. I, encara que es pot equivocar, també l'encerta. A més de formar part de l'associació d'antics companys, ara és possible donar-s'hi d'alta com a personal voluntari. S'organitzen itineraris humanistes i científics per la ciutat i, fa poc, s'ha fet un curset de física de partícules, complementat amb una excursió a Ginebra per anar a veure el gran col·lisionador d'hadrons del CERN, amb el suport econòmic de la Universitat. Avui ja s'accepta que la matèria està formada per conjunts d'àtoms i que els àtoms contenen protons i neutrons (anomenats hadrons) i electrons. Els fotons, associats al camp electromagnètic, els neutrins, mesons i bosons formen part del model.

Un mètode per estudiar les propietats de les partícules subatòmiques consisteix a llançar dos feixos de partícules, protons, neutrons o àtoms, l'un contra l'altre, a una gran velocitat, i observar els fenòmens que acompanyen les col·lisions, siguin fragmentacions o emissions de partícules. Bàsicament hi ha dos procediments. En llançar, per exemple, un feix de protons contra nuclis atòmics, podem provocar que es formi una estructura més complicada, per fusió, o que es trenqui el nucli (fissió) en fragments més petits. L'estudi dels resultats ens permet aprofundir en el coneixement de la natura.

Quan es va descobrir que els hadrons estaven formats pels anomenats quarks, allora que s'afegien als camps de forces coneguts la força feble i la forta, amb les seves partícules associades, els experiments es van complicar. La força que reté els quarks dins els hadrons és tan intensa que aquestes partícules estan completament confinades dins els protons i neutrons. Els quarks només van existir separats a l'Univers més primitiu (un estat que també és objecte d'estudi al CERN). Les col·lisions, per més intenses que siguin, no aconsegueixen expulsar-los. És com si només aconseguíssim sacsejar-los. Llavors, quan els tremolors es calmen i els quarks recuperen l'estabilitat, emeten l'excés d'energia en forma de partícules, que potser es descompondran en altres partícules de propietats determinades. Aquests fragments s'examinen per deduir les propietats de les entitats que els han originat.

El col·lisionador del CERN

El gran col·lisionador d'hadrons és l'eina que permet fer aquests estudis. Fonamentalment, és un túnel circular d'uns vint-i-set quilòmetres de longitud soterrat entre Suïssa i França, prop de Ginebra, en part sota les muntanyes del Jura. El túnel conté dos circuits paral·lels, encamisats d'electroimants que s'utilitzen per guiar i accelerar les partícules. Un conjunt de nuclis d'hidrogen entra en un sistema d'acceleradors previs que envien els protons als dos tubs. Els dos feixos giren dins els conductes en sentits contraris i són accelerats fins a gairebé la velocitat de la llum. A determinades zones del circuit, on hi ha els sensors adequats, els dos feixos conflueixen i els hadrons xoquen. Els sensors permeten mesurar les propietats dels fragments i veure si són coherents amb el model teòric.

Així es va tenir la primera notícia experimental relacionada amb el bosó de Higgs. Per entendre-ho recordem que tots tenim una experiència immediata de la gravetat, un camp de força no gaire intensa però de llarg abast, i de la llum, un camp, l'electromagnètic, de força més intensa que el gravitatori, però d'abast més curt i relacionat amb les càrregues elèctriques de les partícules. Són camps que omplen tot l'espai. El camp de Higgs també omple tot l'espai i la resistència més o menys gran que experimenten les partícules en moure's dins aquest camp és el que anomenem massa. El bosó de Higgs és la partícula associada a aquest camp i era una especulació teòrica fins que l'any 2012 el CERN de Ginebra va detectar no el bosó directament, sinó la pluja de partícules que emetia en desintegrar-se.

