

Taller de Física de Partícules

Introducció a la física de partícules

Fa 13.700 milions d'anys, el nostre univers va néixer amb una gran explosió, el Big Bang. Avui dia, en mirar cap al cel, encara veiem els estels allunyant-se els uns dels altres, per la inèrcia de l'explosió primordial.

Hem arribat a entendre moltes de les claus de l'evolució del cosmos, des del seu origen fins a l'actualitat, però encara se'ns plantegen alguns grans interrogants:

- Per què en l'Univers hi ha més matèria que antimatèria?
- Quin és l'origen d'aquesta propietat dels objectes que anomenem *massa*?
- Si només coneixem la composició d'un 5 % de l'Univers, de què està feta la resta?

Paradoxalment, la clau per esclarir els enigmes sobre l'evolució de l'Univers es troba en els objectes més petits que existeixen: les partícules elementals. En el CERN, un laboratori comú europeu situat a Suïssa, l'accelerador LHC fa col·lidir partícules a energies increïbles, per tal de reproduir les condicions immediatament posteriors al Big Bang.

Quatre grans detectors de partícules analitzen aquestes col·lisions. En un d'ells treballa un grup de recerca de la Universitat de Barcelona.

Un cop l'any, estudiants de batxillerat provinents de tota la geografia catalana formen part d'aquest grup, es converteixen en «investigadors per un dia» i participen en el Taller de Física de Partícules.

Introducció al Taller

El Taller es fa durant tot un dia a les instal·lacions de la Facultat de Física de la Universitat de Barcelona.

Durant el matí, investigadors del grup expliquen als estudiants els principis de la física de partícules. A la tarda, els estudiants participen en un estudi científic, fent servir dades de col·lisions reals de l'accelerador LHC.

El Taller s'organitza a Barcelona des de 2005, dins d'un programa internacional en què participen universitats de tot Europa. Això fa possible que els resultats obtinguts puguin ser compartits i comparats per videoconferència amb estudiants d'altres universitats europees.

El matí: les xerrades

El primer tema que es tracta són els fonaments de la física de les partícules elementals: què són i com s'estudien. I el més important: per què el fet d'estudiar-les ens permet conèixer millor l'evolució del nostre cosmos.

Seguidament, es presenten els anomenats *detectors de partícules*, uns enormes instruments que es fan servir per analitzar les col·lisions de partícules al CERN. Se'n descriuen els principis bàsics de funcionament, i s'explica quina és la contribució del Grup de Física Experimental d'Altes Energies de la Universitat de Barcelona a l'experiment LHCb.

La interacció: estudiants i investigadors

Durant la jornada les pauses representen un moment ideal per conversar amb altres estudiants interessats en la física, i també per parlar amb els investigadors del grup i conèixer de primera mà com es desenvolupa una carrera de recerca.

La tarda: l'exercici pràctic

Arriba l'hora de posar mans a l'obra i analitzar les dades recollides en l'LHC.

Els participants estudien col·lisions en què s'ha produït una de les partícules que porten les forces nuclears, per tal d'analitzar-ne les propietats.

Els diferents grups es reparteixen l'estudi de diferents mostres de col·lisions. Després, els resultats es posen en comú i es combinen. Com en la física de partícules real, per tal d'arribar a resultats de gran precisió és necessari analitzar grans quantitats de dades.

Combinació dels resultats i resolució del qüestionari

Per tal d'obtenir un resultat encara més precís, els resultats obtinguts durant el Taller a la Universitat de Barcelona es combinen amb els resultats d'altres universitats europees, que també han fet el Taller simultàniament, però analitzant col·lisions diferents.

Per mitjà d'una videoconferència, els estudiants de les diferents universitats intercanvien experiències i discuteixen els resultats.

Visita als laboratoris

La jornada finalitza amb una visita guiada als diferents laboratoris de la Facultat de Física, que permet als estudiants conèixer les diferents línies de recerca en física de la Universitat de Barcelona, i veure de prop els aparells que es fan servir en les investigacions més punteres.

Conclusió

La física fonamental ha avançat fins a arribar a nivells de comprensió del nostre món que fa tan sols un segle eren inimaginables. Entenem molts aspectes de la composició de la matèria que ens forma a nosaltres i els objectes del nostre voltant, i també de l'evolució i l'estructura del nostre cosmos.

La ciència continua la seva lluita tossuda cap a la resolució de les qüestions que queden per esclarir. Un dels camps de batalla és l'accelerador LHC del CERN, amb la participació de la Universitat de Barcelona. Potser en un futur no gaire llunyà, algun dels estudiants que avui participen en el Taller tindran papers importants en aquesta batalla.

Sigui com sigui, el que és segur és que els participants del Taller de Física de Partícules hauran pogut gaudir de l'experiència inoblidable de ser investigadors per un dia.