

L'Institut de Física d'Altes Energies (IFAE) *

L'Institut de Física d'Altes Energies (IFAE) és un consorci entre la Generalitat de Catalunya i la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB). Va ser creat formalment el 16 de juliol de 1991 pel Decret 159/1991 de la Generalitat de Catalunya. Com queda estipulat en aquest Decret, la finalitat de l'Institut és dur a terme recerca i contribuir al desenvolupament tant del vessant teòric com de l'experimental de la física d'altres energies. L'Institut és una organització independent tant de la UAB com de la Generalitat de Catalunya, regida pels seus propis estatuts. Com a organització de recerca independent, l'Institut està vinculat a la Universitat Autònoma de Barcelona com a "Institut Universitari". Aquesta fórmula permet al personal de l'Institut de participar en els programes educatius de la Universitat, impartint cursos dins del programa de doctorat en Física. Els orígens del consorci es troben en el Departament de Física Teòrica i en el Laboratori de Física d'Altes Energies de la UAB. El grup teòric s'establí el 1971, quan fou creada la Universitat. El Laboratori de Física d'Altes Energies fou creat l'any 1984 per tal de començar la recerca en física experimental d'altres energies a la UAB. En particular es buscava col·laborar amb el Govern espanyol en l'esforç de promoure aquesta disciplina després del retorn d'Espanya al CERN. Tal com es diu en el Decret 159/1991, l'existència del Laboratori de Física d'Altes Energies i dels grups teòrics a Catalunya, el desig d'enfortir la recerca en física d'altres energies, en particular en el vessant experimental, i el desig de col·laborar en l'esforç del Govern espanyol per desenvolupar aquest camp, portaren les autoritats de la Generalitat de Catalunya i les de la UAB a crear el consorci.

Estructura interna, personal i finançament

Els òrgans de govern de l'Institut són el Consell de Govern i la Direcció. Les línies generals d'activitat, la contractació de personal, el pressupost anual i la creació o supressió de divisions són algunes de les seves responsabilitats. El Consell de Govern nomena també el director a proposta del rector de la Universitat Autònoma de Barcelona. El director és el responsable que s'executin les decisions del Consell de Govern. Els coordinadors de les divisions són nomenats pel Consell de Govern a proposta del director. El Consell de Govern estarà for-

mat per: el conseller d'ensenyament, o persona en que delegui, que en serà el president; dos representants de la Generalitat, un dels quals haurà de ser proposat pel Departament d'Indústria i Energia; tres representants de la Universitat Autònoma de Barcelona, un dels quals haurà de ser professor d'aquesta Universitat i un altre haurà de pertànyer a la Universitat de Barcelona; el director de l'IFAE que hi assistirà sense vot.

El personal està format per aquelles persones contractades directament per l'Institut, i pel personal de les dues parts del consorci (Universitat Autònoma de Barcelona i Generalitat), que treballen en el camp de la física d'altres energies, que s'incorporen com a personal associat. L'Institut té un acord amb la Universitat de Barcelona, pel qual els membres d'aquesta universitat que treballin en el camp de la física d'altres energies poden també esdevenir personal associat de l'Institut. És una tasca del director de proposar al Consell de Govern la incorporació del personal associat.

El finançament de l'IFAE procedeix de diverses fonts. Els salaris del personal procedeixen principalment de les institucions que formen el consorci, — la UAB, la UB i la Generalitat de Catalunya —, mentre que el finançament dels projectes de recerca prové bàsicament del Govern espanyol, concretament de la CICYT (*Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología*) per mitjà del *Programa Nacional de Física de Altas Energías*.

Activitats de recerca de la Divisió Teòrica

La Divisió Teòrica de l'IFAE té actualment uns 35 membres incloent-hi personal en formació i els visitants temporals d'estada llarga. Està formada pels membres del Grup de Física Teòrica del Departament de Física de la UAB i del Departament d'Estructura i Constituents de la Matèria que treballen en física teòrica a la Universitat de Barcelona.

Aquests grups estan ben implantats en les dues universitats esmentades des de fa més de 20 anys. El nombre de publicacions internacionals dels membres d'aquests grups en els últims 20 anys supera les 500 i el nombre de tesis doctorals defensades supera les 50. Ambdós grups tenen una projecció internacional considerable, i el nombre de professors visitants d'estada curta és superior als 40 anuals. Les línies d'investigació són diverses, tant en aspectes fenomenològics del Model Estàndard i de les seves possibles extensions, com en teories quàntiques de camps, renormalització, cosmologia i relativitat.

*Presentació realitzada per **Enrique Fernández**, Director de l'Institut de Física d'Altes Energies

Activitats de recerca de la Divisió Experimental

Una de les raons principals per a la creació de l'IFAE va ser el desenvolupament de la investigació a Catalunya en física experimental d'altres energies.

Hem de destacar que la investigació en aquesta branca de la física té diverses característiques que requereixen mitjans materials, i sobretot humans, difícils d'afrontar en un marc purament universitari. Els aparells utilitzats en l'experimentació són els detectors de partícules, que, donada la complexitat i el cost, requereixen per a la seva construcció un gran nombre de físics i enginyers, treballant-hi durant diversos anys. Això fa necessària la col·laboració entre un gran nombre d'equips de diverses institucions, els quals s'encarreguen del disseny i de la construcció de les diverses parts del detector (subdetectors). Aquests subdetectors s'afegeixen al detector global amb el qual es prenen dades de les col·lisions entre partícules produïdes en un accelerador. El fet que un determinat grup afronti o no la construcció d'un subdetector depèn de les seves possibilitats tècniques i dels recursos humans generals del grup. Molts aspectes del disseny i de la construcció requereixen la participació d'enginyers superiors involucrats al 100 % durant diversos anys. És molt difícil, si no impossible, incorporar aquesta mena de personal en el marc d'un departament de física universitari. La creació de l'Institut ha permès ja la contractació de personal, tant enginyers com físics, i ha donat origen a un canvi qualitatiu en les línies d'investigació, tal com s'explica més endavant. Els acceleradors d'altres energies són també instal·lacions molt costoses i complexes, i, per tant, aquesta construcció no la pot afrontar cap país aïllat. A causa d'aquest fet, els principals països europeus van decidir de crear el CERN (Centre Européu de Recerques Nuclears) a Ginebra a principi dels anys 50. Espanya, que va ser membre del CERN des de 1962 a 1968, va tornar a unir-se a aquest organisme el 1983. El Laboratori de Física d'Altes Energies de la UAB va ser creat el 1984 amb la idea de potenciar la participació d'investigadors de dita universitat en experiments al CERN. El Laboratori era un centre intern de la UAB, associat al Departament de Física. Va tenir un paper crucial en l'establiment de la recerca en física experimental d'altres energies a Barcelona, i es desenvolupà a l'entorn de la participació en l'experiment ALEPH. El Laboratori proposà a la col·laboració ALEPH dos sistemes del detector, i prengué la responsabilitat de

portar-los a terme: un monitor de lluminositat a temps real, BCAL, i el sistema de reconstrucció d'esdeveniments d'ALEPH, FALCON. Tant BCAL com FALCON foren desenvolupats, i han estat funcionant sota la total responsabilitat del grup de Barcelona. Ambdós foren de crucial importància en la creació del grup. Amb l'experiment ALEPH, amb el qual es detectaren les col·lisions entre electrons i positrons a una energia a l'entorn de 90 GeV en el centre de masses, s'han fet mesures molt precises d'alguns dels paràmetres fonamentals de l'anomenat Model Estàndard. L'experiment continuarà prenent dades a l'accelerador LEP durant diversos anys. L'energia de LEP augmentarà en un factor de dos a partir de 1995 o 1996. Una part important de l'activitat del grup de Barcelona consistirà a analitzar les dades obtingudes amb ALEPH i també a mantenir i operar els sistemes dels quals és responsable.

Des de fa diversos anys el CERN està considerant la construcció d'un accelerador per fer col·lisonar protons contra protons a molt altres energies (14.000 GeV en el centre de masses). La construcció d'aquest accelerador, anomenat LHC, serà decidida probablement el juny d'aquest any. L'augment recent del personal sènior del grup, que ha estat possible per la creació de l'IFAE, ha permès involucrar-se en projectes per al LHC. El 1992, l'Institut ha passat a formar part de la col·laboració ATLAS, que ha proposat un experiment general de col·lisió protó-protó, que hauria de començar a ser operatiu quan es posi en marxa el LHC. Personal de l'Institut està treballant activament en dos projectes R&D en el context d'ATLAS, això és, a la col·laboració RD3, que està desenvolupant un calorímetre electromagnètic i hadrònic d'argó líquid, i en l'anomenat *tile calorimeter* o *hadronic calorimeter*.

Un objectiu de l'Institut és la construcció d'una part important d'aquest *hadronic calorimeter* a Barcelona, però és una cosa que no podria ser afrontada sense personal tècnic i sense un nombre important de físics involucrats. La construcció d'aquest calorímetre ha de ser portada a terme en gran part en empreses externes a l'Institut. Només cal esmentar que el pes total del calorímetre serà aproximadament de més de 2.500 tones i el seu cost d'uns 1.400 milions de pessetes, cost que seria assumit per tota la col·laboració ATLAS. De fet, alguns dels prototips necessaris per al disseny del calorímetre ja han estat fabricats en empreses de Catalunya.