

## Los inicios de la Física de Altas Energías en España

*Pedro Pascual*

---

Arbor CLIX, 626 (Febrero 1998), 231-239 pp.

*En este artículo se relatan de forma resumida, los «años heroicos» (de mediados de los 60 a mediados de los 70), en los que todo era mucho más difícil en España, pero en los que un entusiasta grupo de pioneros consiguió poner las bases para el futuro desarrollo de la Física de Altas Energías en España (especialmente en su vertiente teórica). El autor es uno de los fundadores del Grupo Interuniversitario de Física Teórica (GIFT), de papel decisivo en esa coyuntura.*

---

### I. Introducción

En general, no es fácil establecer el origen de las cosas y lo mismo sucede con el desarrollo de la Física de Altas Energías en España, pero sí es cierto que en junio de 1956, cuando el autor de este artículo terminó su licenciatura en Física, no había nadie que practicara esta disciplina en nuestro país. Había, entonces, tres universidades en las que se podía cursar la licenciatura en Física: Barcelona, Madrid y Zaragoza, pero sólo en las dos primeras había cátedra de Física Teórica. En Madrid el catedrático era Rafael Domínguez, cuya investigación nunca tuvo nada que ver con temas relacionados con la disciplina que nos ocupa. En Barcelona, la cátedra estaba ocupada, desde hacía unos meses, por Jesús María Tharrats, preocupado por problemas bá-

sicos de Relatividad General y de Mecánica Cuántica, y cuyo paso por esta ciudad fue muy breve, pues poco tiempo después abandonó el país y renunció, posteriormente, a la cátedra. En la Junta de Energía Nuclear (JEN y hoy día CIEMAT) estaba el malogrado Ramón Ortíz, hombre solitario y de amplia cultura científica, que había trabajado con W. Heisenberg, pero que por aquel entonces estaba interesado en la teoría de los reactores nucleares. Teniendo en cuenta el desarrollo posterior se debe mencionar el grupo formado alrededor de Joaquín Catalá, en la Universidad de Valencia, dedicado a estudiar, mediante emulsiones fotográficas, reacciones nucleares a bajas energías, técnica que éste había aprendido junto a W.M. Powell, en Manchester.

A finales de 1956 Carlos Sánchez del Río, catedrático de Física Nuclear de la Universidad de Madrid y director de la División de Física de la JEN (hoy CIEMAT), con el beneplácito del Director de dicho Organismo, José María Otero, decidió crear en él un grupo de Física Teórica. El método fue un tanto original: a lo largo del año 1957 nos incorporamos, como becarios, cuatro recién licenciados para iniciar nuestra andadura en la Física Teórica, con la promesa de que se nos comprarían los libros y revistas que consideráramos necesarios para nuestro trabajo, pero sin podernos ofrecer ninguna dirección científica. Creo que ninguno de los cuatro dudó al recibir la oferta, pues era mucho más de lo que se podía esperar de ningún otro centro español. Anecdóticamente la beca era de 2.025 pts./mes, con las que subsistíamos relativamente bien. Al cabo de un año los cuatro iniciales habíamos quedado reducidos a dos: Alberto Galindo y yo. Por estas fechas se incorporó al grupo Luis María Garrido, que venía de la Universidad de Harvard, donde había iniciado su tesis doctoral bajo la dirección de J. Schwinger, que terminó y leyó en Madrid, para pasar seguidamente a ocupar la cátedra de Física Teórica de la Universidad de Zaragoza, de reciente creación. En 1959, Alberto Galindo y yo presentamos nuestras respectivas tesis doctorales y con este marchamo de sabiduría decidimos salir al extranjero, cosa en aquel entonces nada fácil. Con la inestimable ayuda de Carlos Sánchez del Río logramos unas becas para los EE.UU. Galindo a New York y yo a Chicago, hacia donde nos dirigimos en 1961.

## II. El CERN y España

La Física de Altas Energías en Europa no se puede entender sin el CERN. El CERN (European Organization for Nuclear Research) es

una organización creada para fomentar la colaboración entre los países de Europa en investigación nuclear de carácter puramente científico y fundamental. Después de la segunda guerra mundial los físicos de distintos países europeos se dieron cuenta de que sería imposible ponerse al nivel de sus colegas de Estados Unidos y Rusia a no ser que se dispusiera de un material científico que ningún país europeo podía financiar con sus propios recursos.

Durante los años 1950 y 1951, patrocinadas por la UNESCO y para estudiar la posibilidad de crear un laboratorio de Física Nuclear europeo, tuvieron lugar una serie de conferencias que cristalizaron en un acuerdo, firmado en Ginebra en febrero de 1952, por el que Alemania Occidental, Bélgica, Dinamarca, Francia, Gran Bretaña, Grecia, Holanda, Italia, Noruega, Suecia, Suiza y Yugoslavia se comprometían a establecer el «Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire» (CERN). Este mismo año Suiza ofreció, cerca de la ciudad de Ginebra, los terrenos para el laboratorio. Los años siguientes se dedicaron al estudio de la estructura y programa de la nueva organización, cuya creación tuvo lugar oficialmente el 29 de septiembre de 1954 con el nombre de «Organization Européene pour la Recherche Nucléaire» que conservó las siglas CERN, siendo los doce países fundadores los antes mencionados. De estos países Yugoslavia se retiró al finalizar el año 1961, aduciendo razones económicas.

Investigadores europeos de primera línea, singularmente W. Heisenberg y E. Amaldi, hicieron gestiones para que España se adhiriera a la naciente organización. Esto originó que, por iniciativa de la JEN, cuyo Presidente era a la sazón el Teniente General Juan Vigón, España solicitase en septiembre de 1954 la adhesión al CERN. Sin embargo, el hecho de que, al parecer, la Unión Soviética también pretendía entrar en dicha Organización y esto hubiera provocado una falta de colaboración del país más adelantado en aceleradores, que en aquel momento era los Estados Unidos, originó que el Consejo del CERN tomase el acuerdo de no admitir más socios hasta que la primera de las máquinas previstas estuviera en funcionamiento.

Los dos primeros aceleradores del CERN fueron un «synchro-cyclotron» (S.C.) de 600 MeV que empezó a funcionar el 1 de agosto de 1957 y un «proton-synchrotron» (P.S.) de 28 GeV que se inauguró el 4 de noviembre de 1959. Puesto en marcha, con éxito extraordinario, el segundo de estos aceleradores, que en aquel momento era el mayor del mundo, el Presidente del CERN, el francés François de Rose, se dirigió de nuevo a España invitándonos a unirnos a este proyecto europeo. El Gobierno español aceptó la invitación y España se incorporó

como miembro de pleno derecho al CERN el 10 de enero de 1961, obteniéndose un trato extraordinariamente favorable económicamente.

Como se ha visto en la Introducción en el momento en que nuestro país se asoció al CERN no existía prácticamente investigación en Física de Altas Energías, ni teórica ni experimental. Realmente es difícil entender la razón por la que España se adhirió al CERN al no haber en nuestro país más que un pequeñísimo embrión de Física Teórica, ningún grupo en Física Experimental de Altas Energías y unos presupuestos científicos totalmente ridículos. La razón fundamental bien pudo ser que el Gobierno pensara que era interesante que España ingresara en un organismo internacional para ir reconstruyendo sus relaciones con otros países. Téngase en cuenta que el aislamiento español empieza a desaparecer con el ingreso en la ONU en 1956. No sería muy aventurado decir que el ingreso de España en el CERN estuvo mal planificado y una vez miembros no se hizo nada o muy poco oficialmente para sacar provecho del CERN por lo cual el 1 de enero de 1969, ocho años después, España se retiraba de dicho organismo.

Las cantidades pagadas por España al CERN durante el período fueron las siguientes: Se pagó una cuota de entrada de 2.7 Millones de Francos Suizos (MFS), (mucho menos de lo que nos correspondía, pues el método de pagos del CERN es tal que cualquier país europeo que quiera ingresar en él tiene que pagar parte de las cuotas de los años anteriores a su ingreso). En los ocho años en que España perteneció a este organismo las cuotas devengadas y el tanto por ciento de los gastos totales del CERN que éstas representan son

Año	1961	2.816.300	MFS	4.01%
Año	1962	3.283.800	MFS	4.04%
Año	1963	3.108.000	MFS	3.27%
Año	1964	1.800.960	MFS	1.62%
Año	1965	2.900.272	MFS	2.18%
Año	1966	5.883.438	MFS	3.40%
Año	1967	8.414.725	MFS	3.38%
Año	1968	9.621.533	MFS	3.36%

Es de notar que España recibió siempre un trato de favor pues casi cada año pagó menos de la cantidad correspondiente, que viene determinada por el producto nacional bruto del país comparada con la de los otros miembros.

A pesar de la falta de planificación en la entrada y en las relaciones con el CERN durante los ocho años en que España perteneció a dicho organismo, el resultado científico fue claramente positivo como analizaremos a continuación.

Como ya hemos mencionado A. Galindo y P. Pascual iniciaron sus estancias postdoctorales en New York y Chicago, respectivamente, en 1961. El primero después de un año en New York pasó al CERN y el segundo continuó en Chicago hasta finales de 1962. El grupo español había ido creciendo con la incorporación de Angel Morales, Rafael Nuñez-Lagos y Mario Soler, todos ellos de la JEN. Por otra parte, L.M. Garrido había pasado a la cátedra de Física Teórica de Barcelona con lo que quedó vacante Zaragoza. En 1961 se empezó la licenciatura en Física en la Universidad de Valencia y a finales de 1963, A. Galindo y P. Pascual pasaron a ocupar las cátedras de Física Teórica de Zaragoza y Valencia, respectivamente.

La incipiente comunidad de Física Teórica pronto sintió la necesidad de aunar sus esfuerzos para superar unas condiciones que obligaban a gran parte de los científicos españoles a dividirse en reinos de taifas. Una de las primeras actividades comunes fue la organización en la JEN de un curso sobre Física de Partículas Elementales en el año escolar 1965-66. Asistieron a él unos 15 licenciados de varias Universidades, becados por el Instituto de Estudios Nucleares (I.E.N.) de la JEN, estando las clases a cargo de personas de la JEN (A. Morales, R. Nuñez-Lagos y R. Ortiz), con invitaciones frecuentes a investigadores de otros centros, bajo la dirección conjunta de A. Galindo y P. Pascual. Creo que el curso constituyó un rotundo éxito como lo prueba el que prácticamente todos los asistentes hayan realizado brillantes carreras científicas en el mundo de la investigación teórica o experimental en Altas Energías. En 1961 el número de Físicos Teóricos en España con el título de doctor se podía contar con los dedos de una mano y en 1968 su número se había multiplicado por un factor de alrededor de cuatro, hasta totalizar unas 20 personas, muchas de las cuales habían pasado algunas temporadas en el CERN. Debe destacarse además que con la llegada de la nueva hornada de catedráticos se empezaron a impartir cursos de Mecánica Cuántica, Teoría Cuántica de Campos y de Partículas Elementales que no sólo fueron útiles para los que se dedicaron a la Física de Altas Energías sino también para aquellos que desarrollaron otros tipos de investigaciones.

A la sombra del CERN se creó un laboratorio experimental en la JEN bajo la dirección de Antonio Lloret, que hasta entonces había desarrollado su trabajo en París, y el laboratorio de la Universidad

de Valencia que hasta entonces había trabajado en bajas energías empezó a colaborar con el CERN. A finales del período que consideramos una decena de doctores trabajaban en estos dos grupos experimentales.

Debe tenerse en cuenta que este crecimiento representó un esfuerzo extraordinario de los físicos españoles, pues si bien tenían el apoyo incondicional del CERN el gasto que se realizaba dentro de España para promover esta rama de la Física era prácticamente nulo y todo provenía del JEN, pues ni el CSIC ni el Ministerio de Educación y Ciencia parecían estar interesados en el tema.

Para dar una idea del desarrollo que alcanzó en pocos años la Física de Altas Energías se puede mencionar que en la primavera de 1968 tuvo lugar en el Escorial el curso anual organizado por el CERN. Acudieron al mismo un centenar de licenciados de 15 países europeos y más del 50% de las explicaciones corrieron a cargo de los jóvenes profesores españoles.

El 1 de enero de 1969 el gobierno español se retiró del CERN alegando, por una parte, la delicada situación de la economía española y, por otra, que si se aprobaba, como se hizo el 18 de febrero de 1971, la construcción del Super-Proton-Synchrotron (SPS) los gastos del CERN y, por consiguiente, la contribución española crecerían extraordinariamente. Los gastos del CERN que en 1968 habían sido de 286.6 MFS pasaron por un máximo de 644.9 MFS en 1975. Es difícil creer que éste era el motivo fundamental y posiblemente es un reflejo más de la inexistente política científica durante toda la dictadura. La retirada se hizo entre sonoras protestas de la comunidad científica de Altas Energías que fueron absolutamente inútiles.

Al retirarse España del CERN el único vínculo oficial que quedó fue que P. Pascual, a petición del Director General del CERN, permaneció en el «European Committee for Future Accelerators» (ECFA), a título personal. Si bien los lazos oficiales se rompieron, el CERN ayudó de mil maneras distintas a la comunidad nacional.

Para la Física experimental de Altas Energías el impacto de nuestra retirada del CERN tuvo repercusiones notablemente perjudiciales. La imposibilidad de utilización de los laboratorios del CERN por derecho propio hizo que esta Física dependiera, en gran parte, de los contactos personales adquiridos durante la época de nuestra permanencia como miembros del CERN, y, en otra gran parte, de la buena disposición de este organismo con respecto a España. Una consecuencia importante es que los físicos experimentales de mayor experiencia de la JEN se marcharon a Francia, y que los dos grupos experimentales se fundieron

en un único grupo, en la JEN, bajo la dirección de Juan Antonio Rubio que acababa de leer su tesis doctoral.

### III. EL GIFT

Para la Física Teórica la nueva situación no resultó, en principio, tan desfavorable, porque recibió una subvención anual equivalente, aproximadamente, al 10% de la cuota pagada al CERN para desarrollar en el dominio teórico «el mismo tipo de Física que se dejaba de hacer al retirarse del CERN».

En septiembre de 1968, ante la inminente retirada de España del CERN, los especialistas españoles de Física Teórica (mayoritariamente en Física de Partículas Elementales) se reunieron en la JEN y acordaron constituir una organización para desarrollar la investigación y promover la formación de investigadores. Participaron en esta reunión fundacional científicos de las Universidades de Barcelona, Madrid, Sevilla, Valencia, Valladolid y Zaragoza así como representantes de la JEN y del CSIC. Creo que es necesario destacar el papel jugado por Angel Morales en la preparación y desarrollo de esta reunión. En ella se decidió crear el Grupo Interuniversitario de Física Teórica (G.I.F.T.) cuya financiación provenía del I.E.N., que administraba los fondos mencionados en el párrafo anterior, pues nunca se logró que el GIFT tuviera personalidad jurídica a pesar de los esfuerzos de Angel Morales y de sus dos primeros directores A. Galindo y P. Pascual.

El GIFT se organizó alrededor de un Director, elegido por votación de todos los miembros de este organismo, para un mandato de dos años y reelegible sólo una vez. Cada grupo de Física Teórica tenía un representante local, que era elegido por los miembros del GIFT del grupo. El Director se reunía varias veces al año con los representantes locales para la toma de decisiones. El Director era el responsable de que todas ellas se llevaran a cabo. Los científicos del I.E.N. no interfirieron nunca con el buen funcionamiento del GIFT y respetaron siempre las decisiones tomadas por el Director y la Junta de Representantes. Los representantes del Ministerio del Interior en la JEN se opusieron un par de veces a concesiones de becas hechas por la dirección del GIFT por considerarse que los futuros becarios eran personas demasiado destacadas en la lucha antifranquista. En uno de los casos el problema pudo ser resuelto a favor del GIFT mediante un truco legal; en el otro, esto no fue posible.

El GIFT fue responsable de una modernización muy notable de las enseñanzas de Física Teórica en las universidades españolas, estableciéndose una necesaria coordinación de programas. A nivel de doctorado esa coordinación se hizo patente en el establecimiento de un Curso Interuniversitario, con tres o cuatro sesiones anuales, en los que se reunían a los doctorandos de los distintos grupos, durante una semana, para impartirles un curso intensivo, dado por un especialista nacional o extranjero. La mayoría de estos cursos fueron publicados. Por otra parte, el GIFT organizó, a partir de 1970, un seminario anual de Física Teórica, con profesorado extranjero y al que asistieron la mayoría de los físicos teóricos nacionales.

El GIFT tenía un programa extraordinariamente ambicioso de formación de profesorado y de personal investigador. El capítulo más sobresaliente de este programa era un programa de becas postdoctorales, para ir al extranjero, de dos años de duración. Cada año se daban del orden de cinco becas de este tipo y los resultados fueron magníficos, no sólo por el elevadísimo coeficiente de éxitos personales sino también por el establecimiento de una densa red de relaciones internacionales. En esta misma línea cabe citar el programa de estancias más cortas de españoles en el extranjero y el de invitaciones de científicos de otros países, para lograr una formación continuada de todos los miembros del GIFT. Para dar una idea de cifras en 1969 11 miembros del GIFT permanecieron 531 días en centros extranjeros, cifras que en 1976 se habían elevado a 34 miembros y 3.209 días. Es de señalar que una parte de estas estancias eran, en los últimos tiempos, financiadas por los centros receptores. En cuanto a invitación de profesores extranjeros se pasaron de 6 con un total de 30 días de estancia en 1969 a 20 con 520 días en 1976.

En este período la investigación en Física Teórica de Altas Energías se desarrolló considerablemente en España. Si bien no es el lugar para detallar el tipo de investigaciones realizadas vale la pena mencionar que en 1969 se publicaron 22 trabajos de investigación realizados en España en su inmensa mayoría por revistas internacionales, cifra que se incrementó en 95 en 1976. En este período se publicaron un total de 423 trabajos de los que 352 aparecieron en revistas o libros editados más allá de nuestras fronteras.

#### **IV. Conclusión**

En el período que abarca desde finales de los años 1950 al inicio de la democracia, la Física Teórica en España pasa prácticamente de

no existir a ser un grupo relativamente numeroso y muy bien coordinado a través del GIFT. Al final de este período había, entre Catedráticos y Agregados, 12 científicos, muchos de los cuales habían pasado temporadas más o menos largas en el CERN. Este fue el embrión de la Física Teórica española, que se ha desarrollado considerablemente no sólo en cantidad sino también en calidad. Debe mencionarse que muchos que empezaron en esta disciplina se han ido separando y han dado origen a otras comunidades científicas que han mejorado substancialmente el papel internacional de la Física española.

La Física Experimental de Altas Energías no desapareció en nuestro país al retirarnos del CERN gracias a la ayuda desinteresada de este organismo y los esfuerzos de Juan Antonio Rubio y su pequeño grupo de los JEN y se pudo mantener una pequeña participación española en el concierto internacional.