

Ramon Pascual de Sans

LA HISTORIA DEL SINCROTRÓN ALBA

UAB

Universitat Autònoma de Barcelona

2018

50 anys d'experiències UAB, 3

Primera edició: setembre de 2018

©del text: Ramon Pascual de Sans

©d'aquesta edició: Universitat Autònoma de Barcelona, 2018

Edició i producció

Universitat Autònoma de Barcelona

Servei de Publicacions

08193 Bellaterra (Cerdanyola del Vallès). Spain

T. (+34) 93 581 10 22

sp@uab.cat

Impressió

Gràfiques JOU

ISBN 978-84-490-8035-7

Dipòsit legal B-20896-2018

Imprès a Espanya. Printed in Spain

*A mi esposa e hijos para los que ALBA
ha supuesto el advenimiento de un nuevo
miembro de la familia*

Índice

Prólogo	9
0. Introducción	11
1. ¿Cómo vemos?	15
1.1 La luz y la visión	15
1.2 La «visión» fuera del espectro visible	19
1.3 La visión sin luz	21
2. Los aceleradores y su evolución	27
2.1 Los ciclotrones	27
2.2 Evolución del ciclotrón: el sincrotrón	31
2.3 Los aceleradores lineales	34
3. El Centre Européen pour la Recherche Nucléaire (CERN) ...	37
3.1 La física de altas energías	37
3.2 Historia del CERN y su evolución	42
3.3 España y el CERN	44
4. El Institut de Física d'Altes Energies (IFAE)	49
4.1 Creación y desarrollo	49
4.2 El IFAE en la actualidad	54
4.3 La <i>tau-charm factory</i>	55
5. Las fuentes de luz de sincrotrón	61
5.1 La luz de sincrotrón	61

5.2	Primeras instalaciones	65
5.3	Las fuentes de luz de sincrotrón de tercera generación	68
5.4	La utilidad de la luz de sincrotrón	71
6.	El proyecto Alba	77
6.1	La idea	77
6.2	Primeras etapas	82
6.3	Acuerdo CICYT-CIRIT	88
6.4	El Laboratorio de Luz de Sincrotrón (LLS)	95
6.5	Aprobación de Alba	98
6.6	Constitución del Consorcio	102
6.7	Aspectos económicos	112
6.8	Estudio de impacto	112
7.	Alba en la actualidad	115
7.1	Descripción	116
7.2	Funcionamiento	121
7.3	Líneas de luz	123
7.4	Laboratorios auxiliares	128
7.5	Usuarios	130
7.6	Relaciones con otros laboratorios	132
7.7	Innovación tecnológica y transferencia de tecnología ..	133
7.8	Seguridad y salud	135
7.9	Formación y divulgación	136
8.	El futuro de Alba	139

Prólogo

Hace años que muchas personas me dicen que debería explicar la historia de Alba. Ciertamente, el hecho de que en las cercanías del campus de Bellaterra de la Universidad Autónoma de Barcelona se haya construido la infraestructura científica más importante de España, tanto por su volumen económico como por su complejidad e interés científico, no deja de sorprender. Prueba de ello es la innumerable cantidad de veces que se me ha hecho esta sugerencia por parte de personas de todos los ámbitos.

Y la verdad es que hace años que me pareció una idea interesante que cristalizó cuando Gonzalo Pontón, desde el Servicio de Publicaciones de la UAB, me lo planteó. Compromisos de diferente tipo, incluidas diversas responsabilidades en Alba, han hecho que todos los intentos de escribir algo, a pesar de haber empezado varias veces, no hayan prosperado. Mi reciente cese de estas responsabilidades, el hecho de haber acabado mi período como presidente de la Reial Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona y la nueva ofensiva por parte de Daniel Rico me han permitido ultimar este texto.

No es un tratado científico sobre la luz de sincrotrón, ni tan solo de divulgación, ni sobre sus múltiples utilidades, sino una descripción del proceso que ha llevado a su implantación, a su situación actual y a alguna de sus perspectivas de futuro.

La raíz remota del proceso se encuentra en el momento en que llegué a la UAB en 1971 y empezamos a constituir un grupo de física teórica de altas energías. El reingreso de España en el CERN supuso el inicio de las actividades experimentales y de lo que ha acabado siendo el Instituto de Física de Altas Energías, que recientemente ha

cumplido sus veinticinco años de una brillante existencia. El fracaso del intento de construir una fábrica de leptones tau y mesones encantados (*tau-charm factory*) a comienzos de los años noventa supuso el inicio de la aventura del sincrotrón Alba. Es lo que se cuenta en estas páginas.

El lector no va a encontrar referencias bibliográficas, ya que el texto es mayoritariamente autobiográfico.

Para acabar este prólogo, quiero dar las gracias a todos los que han participado en estas aventuras, desde los que participaron en el inicio hasta los que componen el personal de Alba en la actualidad, que me han proporcionado muchas informaciones y sin los cuales nada de lo descrito hubiera sido una realidad. Yo meramente he descrito aquello que han hecho otros.

0

Introducción

Diversas personas y desde diversas instancias me han manifestado su interés por conocer cómo surgió la idea de construir la fuente de luz de sincrotrón (LS) Alba, situada en Cerdanyola del Vallès, junto al campus de la Universidad Autónoma de Barcelona, a unos veinte kilómetros de Barcelona.

Esta es la razón que me ha llevado a escribir esta narración, que expone qué es la LS, cómo se produce mediante aceleradores y para qué sirve. Narración que abarca sus antecedentes, su conveniencia, el largo decenio hasta su aprobación formal, su construcción y los primeros años de su funcionamiento, desde que se abrió a los usuarios en 2012, para acabar con algunas ideas sobre su futuro.

En 1994 la Sociedad Europea de Física convocó una conferencia con el título «Large Facilities in Physics», en la que se hizo un análisis de las grandes instalaciones científicas existentes en Europa. En aquella conferencia no solo no hubo ningún ponente español, sino que la relación de los grandes equipamientos españoles era casi inexistente, ya que se limitaba a tres: un equipo de campos magnéticos intensos en Zaragoza; un equipo de fusión nuclear en el Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT) de Madrid, ambos lejos de inversiones típicas del orden de los cien millones de euros, y el Instituto Astrofísico de Canarias, que hoy día es un gran centro de investigación en astrofísica y cuenta con observatorios en el Teide y en el Roque de los Muchachos, donde está el Gran Telescopio de Canarias (Grantecan), que ahora cuenta con otros telescopios, entre los que destaca el Major Atmospheric Gamma-ray Imaging Cherenkov (MAGIC), y donde

se ha iniciado la construcción del observatorio del hemisferio norte del Cherenkov Telescope Array (CTA).

Por otro lado, con cierta lentitud, España ha ido haciendo un gran esfuerzo para participar de diversas maneras en las grandes instalaciones e infraestructuras científico-tecnológicas internacionales. Ejemplos destacados son el Laboratorio de Física de Partículas, nombre actual del Centre Européen pour la Recherche Nucléaire (CERN); la Agencia Europea del Espacio (ESA); las fuentes de neutrones European Spallation Source (ESS) y el Institut Laue-Langevin (ILL); la fuente Europea de Radiación de Sincrotrón (ESRF); el European X-ray Free Electron Laser (XFEL); el International Thermonuclear Experimental Reactor (ITER), en el que la gestión de la aportación europea se hace desde Fusion for Energy, en Barcelona, y el Joint European Torus (JET); la European Organisation for Astronomical Research in the Southern Hemisphere (ESO); el Partnership for Advanced Computing in Europe (PRACE) y la European Molecular Biology Organization (EMBO).

Prueba de la escasez de grandes laboratorios en España es que hasta los años noventa, y en buena parte ante el interés del Ministerio de tomar alguna decisión sobre la propuesta de la Generalitat de participar en la creación de lo que ahora es Alba, no se creó en España una comisión que organizara las grandes instalaciones científicas. Esta comisión ha pasado por diversas etapas y ha tenido varios nombres. Ahora es el Comité Asesor de Infraestructuras Singulares (CAIS).

Desde entonces y tras la aprobación de Alba, y más o menos simultáneamente a la creación del Centro de Supercomputación de Barcelona (BSC), se han promovido algunas otras iniciativas de distinta envergadura que constituyen las llamadas Infraestructuras Científicas y Técnicas Singulares (ICTS). Ello sucedió porque, tras la aprobación de Alba en 2003, tuvo lugar una reunión de presidentes de comunidades autónomas en la que, de manera bastante precipitada, se aprobaron varios proyectos de muy diversas características y en diferentes estados de maduración propuestos por las distintas comunidades. Tan precipitada fue la decisión, que las propuestas no pasaron por lo que era el CAIS, lo que llevó a complica-

das situaciones posteriores debido, en general, a la poca madurez de las propuestas que se aprobaron.

Una simple ojeada a la relación de las ICTS permite observar la gran diversidad de entes que, en casi ningún caso, merecen el nombre de grandes infraestructuras, por lo que se ha optado por el distintivo «singular», muchas veces en forma de redes, para que se pueda cubrir todo el mapa de España completamente. Si bien esto es una crítica, se ha de reconocer que esta lluvia, muchas veces excesiva, ha ayudado a fomentar la investigación.

A fin de ser exhaustivos, añadamos que en el campo hospitalario, junto a muchos consorcios de investigación, en general agrupados bajo el paraguas del Instituto de Salud Carlos III, existen muchas infraestructuras orientadas al diagnóstico y al tratamiento, en general equipos comerciales adquiridos llaves en mano. Pero seguimos sin disponer de los grandes equipamientos que tienen nuestros socios de la Unión Europea, como, por ejemplo, instalaciones de terapia de protones o de carbono.

Esta situación contrasta con las grandes infraestructuras logísticas y culturales, de las que nuestro país no ha sido tan deficitario y en las que se han hecho grandes esfuerzos en los últimos años. Pensemos, por ejemplo, en puertos y aeropuertos, depuradoras, trenes de alta velocidad y vías de comunicación, y, en el campo de las infraestructuras de la cultura humanística, en el Teatro Nacional, el nuevo Liceo, el Auditorio, el Museo Nacional de Arte, etc. Si bien la mayor parte de los ciudadanos consideran que estas grandes inversiones son imprescindibles, probablemente no son tantos los que son conscientes de nuestro déficit en infraestructuras científicas.