

La física en la dictadura.
Físicos, cultura y poder en España
1939-1975

Néstor Herran
Xavier Roqué
eds.

**La física en la dictadura.
Físicos, cultura y poder en España
1939-1975**

Universitat Autònoma de Barcelona
Servei de Publicacions
Bellaterra, 2012

**Dades catalogràfiques recomanades pel Servei de Biblioteques
de la Universitat Autònoma de Barcelona**

La física en la dictadura : físicos, cultura y poder en España (1939-1975) / Néstor Herran, Xavier Roqué (eds.) —
Bellaterra (Barcelona) : Universitat Autònoma de Barcelona. Servei de Publicacions, 2012. — (Congressos de la
Universitat Autònoma de Barcelona; 10)

ISBN 978-84-490-3238-7

I. Herran, Néstor; Roqué Xavier (eds.)

1. Física - Història - Espanya - 1939 - 1975 - Congressos

53(460)''1939/1975''

CODI IBIC: PDX

Amb el suport de:

Ministerio de Economía y Competitividad, proyectos HAR2008-05039/HIST

«Bases para una historia de la física en España en el siglo XX»

y HAR2011-27308 «Física, cultura y política en España».

Fotografia de la coberta:

«Maqueta de la central nuclear de Zorita,
expuesta en el Ayuntamiento de dicha localidad (1965)»

© Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.

Archivo General de la Administración, signatura 33-01377-00003

Composició i impressió:

gama, sl

Edició:

Universitat Autònoma de Barcelona

Servei de Publicacions

Edifici A. 08193 Bellaterra (Cerdanyola del Vallès). Spain

Tel. 93 581 10 22

Fax 93 581 32 39

sp@uab.cat

<http://publicacions.uab.cat>

ISBN 978-84-490-3238-7

Dipòsit legal: B. 32567-2012

Impress a Espanya. Printed in Spain

Índice

Prólogo	9
<i>Antoni Roca-Rosell</i> . La historia de la física, un referente cultural	
Introducción	13
<i>Néstor Herran y Xavier Roqué</i> . La física en la dictadura	
1. Física e industria	25
<i>Lino Camprubí</i> . Ni física ni industria: modelos y estándares en las «ciencias de la construcción», 1934-1961	
	27
<i>Ana Romero de Pablos</i> . Energía nuclear e industria en la España de mediados del siglo xx. Zorita, Santa María de Garoña y Vandellòs 1.	
	45
<i>Luís Sánchez Vázquez</i> . Uranio, reactores y desarrollo tecnológico: relaciones entre la Junta de Energía Nuclear y la industria nuclear española (1951-1977)	
	65
2. Los físicos	83
<i>Néstor Herran y Xavier Roqué</i> . Los físicos en el primer franquismo: conocimiento, poder y memoria	
	85
<i>Agustín Ceba Herrero</i> . Joaquín Catalá y la investigación en física nuclear y de partículas en Valencia.	
	105
<i>Pablo Soler</i> . La teoría de la relatividad en la ciencia española entre 1940 y 1970	
	123
<i>Carlos Gámez Pérez</i> . La física teórica de altas energías en España durante la dictadura del general Franco	
	141
3. La enseñanza	159
<i>Marià Baig, Gonzalo Gimeno y Mercè Xipell</i> . La introducción de la mecánica cuántica en España: las primeras lecciones y los primeros textos.	
	161
<i>Marià Baig, Gonzalo Gimeno y Mercè Xipell</i> . Von Neumann traducido por Ortiz: una obra pionera en la enseñanza de la cuántica	
	177
<i>Francesc X. Barca y Agustí Poch Parés</i> . Física nuclear para la formación de ingenieros ...	
	193
4. Las relaciones internacionales	219
<i>Alfonso Carpio</i> . Ciencia y política exterior francesa en la España de Franco: el caso de los físicos catalanes	
	221
<i>Xavier Roqué</i> . España en el CERN (1961-1969), o el fracaso de la física autárquica	
	239
<i>Matteo Realdi</i> . El tortuoso camino a la astrofísica de alta montaña. La construcción de un observatorio de los jesuitas en Sierra Nevada	
	259

<i>Agustí Nieto-Galan</i> . Miguel Masriera (1901-1981) y la divulgación de la física nuclear en la España de Franco.	277
Comentario final	295
<i>María Jesús Santesmases</i> . Conocimiento y autoridad: comentarios sobre la física en la dictadura de Franco	

Prólogo

La historia de la física, un referente cultural

Antoni Roca-Rosell

Antoni.Roca-Rosell@upc.edu

Universitat Politècnica de Catalunya

A lo largo del siglo xx, el cultivo de la física en España ha ido cambiando de manera progresiva. En el primer tercio de siglo, se establecieron las primeras instituciones de investigación, en lo que se ha denominado, en paralelismo al mundo de la literatura, la *Edad de Plata* de la física (Sánchez Ron, 1988). La denominación, que ha hecho fortuna, nos habla realmente de un periodo fundacional de la investigación en física en España, aunque en muchos casos los procesos no llegaron a fructificar. En realidad, fue posteriormente, durante la dictadura franquista, cuando la física inició la institucionalización que llega hasta nuestros días. Como fenómeno social vinculado a actividades de carácter muy variado, el desarrollo de la física tuvo lugar en paralelo con procesos técnicos e industriales impulsados por el estado y por la industria privada. Recordemos que la industrialización plena del país se sitúa alrededor de 1960, tras superar los estragos de la guerra civil, cuando la coyuntura internacional obligó al régimen a reorientar la economía, dejando atrás el periodo autárquico. Esta industrialización, de todas formas, se llevó a cabo en un contexto de falta de libertades democráticas.

La historiografía de la física en España inició su etapa contemporánea en los años setenta y ochenta. Hay que decir que al final del franquismo y en la denominada *transición* las personas interesadas en la historia vivieron una situación contradictoria. Por una parte, la perspectiva histórica era vista con interés, tanto por ser una rama muy atractiva de la investigación como por la potencialidad crítica que ofrecía. Por otra parte, sin embargo, el mundo académico desconfiaba de unos estudios débilmente institucionalizados (en comparación con otras disciplinas tanto en el ámbito de las ciencias de la naturaleza y la tecnología como en el de las humanidades), lo que comportaba cierta incapacidad para su evaluación (cosa que puso dificultades,

por ejemplo, a la defensa de tesis doctorales). Unas pocas excepciones resultaron providenciales.¹

En la primera etapa de esta recuperación, hubo dos líneas principales de investigación que, en gran parte, se han mantenido. Primero, el estudio del desarrollo internacional de la física, tomando como contexto aquellos lugares en que tuvo lugar.² En este caso, por lo menos en una etapa inicial, primaron los enfoques internalistas. La segunda línea de investigación se centró en la actividad de la física en España. Inicialmente, el periodo moderno fue preponderante,³ pero pronto se incorporaron estudios sobre la época contemporánea, de los siglos XIX y XX.⁴ En esta segunda línea el enfoque privilegiado fue el de la historia social. No quisiera, sin embargo, dar la impresión de un enfrentamiento metodológico. Al contrario, los estudios «internacionales» integraron muchos elementos de historia social, y los estudios de la física en España contemplaron de manera decidida las aportaciones concretas.

En esta misma época, con la recuperación de las libertades democráticas, se produjo en España un movimiento de reconstrucción (y construcción) de las instituciones científicas. Los físicos se encontraban en una posición difícil, con pocas oportunidades en las instituciones de investigación, y quizá todavía menos reconocimiento en el mundo industrial. Se trataba de crear ámbitos de investigación en una gran variedad de especialidades, desde la física fundamental hasta la física industrial, pasando por, la óptica, la geofísica, la astrofísica, los materiales o la física médica. En pocas décadas, con todas las limitaciones que hoy en día aparecen, se constituyó una nueva comunidad investigadora. En ella, el reto de la historiografía de la física ha sido (y sigue siendo) interpretar este nuevo fenómeno que representa, pienso, la primera institucionalización «real» de la física en nuestro país.

La historia debe ofrecer un referente cultural a la comunidad científica.⁵ Por lo que se refiere a España, la comunidad de investigadores en física ha surgido en pocas décadas y en circunstancias que no favorecieron el reconocimiento de las raíces. El franquismo ha sido un factor de perturbación muy grande, intentando ocultar los orígenes democráticos de unos, o creando una pantalla sobre los que debían mucho (o demasiado) al franquismo. Este factor, en uno u otro sentido, dificulta la evaluación histórica. Sin embargo, es necesario que se construya una narrativa que permita situar

1. La institucionalización de la historia de la medicina en varias ciudades de España, singularmente Valencia, bajo la dirección de José M. López Piñero, fue decisiva. Igualmente, algunas entidades, como la Societat Catalana de Física, acogieron con entusiasmo y generosidad la historia de la física, lo que facilitó una actitud mucho más favorable de las entidades universitarias.

2. Podríamos mencionar, en este sentido, la reunión internacional organizada en 1983 por Manuel García Doncel con sus colaboradores en la Universitat Autònoma de Barcelona (García Doncel *et al.*, 1978). En la misma línea, destaca la obra de Veuillans (1990).

3. Ver, por ejemplo, la tesis doctoral de Víctor Navarro Brotons (1977) y su libro *Tradició i canvi científic al País Valencià modern: 1660-1720: les ciències físico-matemàtiques* (1985), que recibió un premio «Octubre».

4. Entre estos trabajos, podríamos señalar a Glick, 1986.

5. Heilbron, 1987; Pestre, 1995.

en el contexto adecuado a los físicos españoles. Lo necesita la comunidad de investigación física, pero quizá lo necesita más la sociedad. En efecto, hasta hace muy poco, la opinión pública ignoraba completamente que en España hubiese investigación en física. Es más, en muchos casos se consideraba muy improbable que nunca llegase a existir. Sin olvidar que en la literatura internacional las actividades investigadoras españolas han sido excluidas de casi todas las reconstrucciones históricas. Para remediar esta situación, a veces se apela principalmente a la publicidad, a la difusión. Sin embargo, para que esta difusión tenga algún valor, debe estar fundamentada en una investigación seria.

Las jornadas organizadas en diciembre de 2011 nos han mostrado la vitalidad y la fecundidad de la historiografía de la física para analizar su desarrollo en el siglo xx. Vale la pena leer y discutir las comunicaciones presentadas y agradecer a los organizadores, Xavier Roqué y Néstor Herran, el acierto por convocarlas y animarlas.

Referencias bibliográficas

- GARCÍA DONCEL, M.; HERMANN, A.; MICHEL, L.; PAIS, A. (ed.) 1987. *Symmetries in Physics (1600-1980)* (Proceedings of the 1st International Meeting on the History of Scientific Ideas). Bellaterra: Seminari d'Història de les Ciències de la Universitat Autònoma de Barcelona.
- GLICK, T. F. 1986. *Einstein y los españoles: ciencia y sociedad en la España de entreguerras*. Madrid: Alianza.
- HEILBRON, J. 1987. «Applied History of Science». *Isis*, 78, 552-63.
- NAVARRO BROTONS, V. 1977. *La revolución científica en España, tradición y renovación de las ciencias físico-matemáticas*. Valencia, Universitat de València.
- NAVARRO BROTONS, V. 1985. *Tradició i canvi científic al País Valencià modern: 1660-1720: les ciències físico-matemàtiques*. València: Eliseu Climent.
- NAVARRO VEGUILLAS, L. 1990. *Einstein, profeta y hereje*. Barcelona: Tusquets.
- PESTRE, D. 1995. «Pour une histoire sociale et culturelle des sciences, nouvelles définitions, nouveaux objets, nouvelles pratiques». *Annales HSS*, mayo-junio, 3, 487-522.
- SÁNCHEZ RON, J. M. 1988. «La edad de plata de la física española: la física en la Junta». En: *La Junta para la Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas 80 años después*, CSIC, Madrid.

Introducción

La física en la dictadura

Néstor Herran

nestor.herran@upmc.fr

Université Pierre et Marie Curie

Xavier Roqué

xavier.roque@uab.cat

Universitat Autònoma de Barcelona

Este libro trata sobre el problema histórico de ubicar la física en el franquismo. Física *en* la dictadura, y no *durante* la dictadura, porque nos interesan más las relaciones entre el laboratorio, el aula, el despacho oficial, la redacción o la central nuclear —lugares de producción de bienes y conocimiento, espacios tanto públicos como privados de autoridad, comunicación o enseñanza—, que las cronologías del progreso o el retraso. Física en relación con la cultura y el poder porque queremos indagar en las formas de articulación entre una disciplina científica y un régimen político totalitario.

Las ciencias físicas experimentaron en el siglo xx un crecimiento demográfico sin precedentes, también en España. En 1901 había en las universidades españolas 13 catedráticos de física y un número similar de auxiliares, o el 2% de la población mundial de físicos (Forman, Heilbron y Weart, 1975).¹ Casi tantos como en Suiza y la mitad que en Francia, aunque las condiciones para el trabajo experimental, el *ethos* investigador, las expectativas profesionales y las relaciones de la academia con la industria apenas fueran comparables entre estos países. En las ocho décadas siguientes, mientras la población se doblaba, el número de físicos se multiplicó por cuarenta en España, alcanzando el millar (Segovia *et al.*, 1982). Pero este proceso dista mucho de ser lineal. Desde el cambio de siglo se sucedieron las iniciativas para crear espacios para la ciencia y la tecnología, en un ímpetu modernizador que llevó a la creación de sociedades cien-

1. Las cifras sobre físicos españoles proceden de: Ministerio de Instrucción Pública y Bellas Artes, *Escala-fón de antigüedad de los catedráticos numerarios de las Universidades del Reino en 1º de enero de 1902* (Toledo: Sección de Estadística del MIPBA, 1902), y «Escala-fón de Profesores Auxiliares de Universidad», *La Gaceta de Madrid*, 14 de abril de 1908.

tíficas, la construcción de laboratorios de investigación y ensayos, o la promoción de los estudios en el extranjero (Sánchez Ron, 1999 y 2008; Romero y Santesmases, 2008). La Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas (JAE), establecida en 1907, es la más importante y estudiada de estas iniciativas (Sánchez Ron, 1988; Sánchez Ron *et al.*, 2007; Puig Samper, 2007).² La guerra civil dio al traste con la mayoría de ellas y tuvo un efecto devastador sobre la comunidad científica (Claret, 2006). La depuración y el exilio afectaron a los físicos españoles más reconocidos internacionalmente, hasta el punto de que, para un visitante cualificado, a finales de los años cuarenta ya no había en España «física digna de ese nombre» (Platzman, 1948: 294). Precisamente: digna o no, ¿qué física había en España?

Por su longevidad y por las transformaciones sociales y políticas que propició o a las que se resistió, el franquismo es ineludible para entender el desarrollo de la física en España. Pero su interpretación resulta problemática, como muestra el debate que se desató en 2002 en la revista *Physics Today*, a raíz de la publicación de un artículo sobre el gran desarrollo de la física en España tras la dictadura (Feder, 2001). Julio Gonzalo, profesor de física en la Universidad Autónoma de Madrid, replicó al artículo con una carta que afirmaba que «el ímpetu inicial ya era visible en 1976» y que, por lo tanto, era «injusto sugerir que el Gobierno de Franco no había hecho nada para promover la física en España». En su opinión, Franco había sido en sus últimos años «un benigno hombre de estado» antes que un dictador fascista, y «quizá su pecado imperdonable fue su decisiva victoria ante el comunismo» (Gonzalo, 2002). Físicos de España y otros países replicaron indignados que la ciencia en España «solo había progresado después del restablecimiento de un régimen democrático»; que tras la guerra civil muchos científicos sufrieron la represión y el exilio, y fueron «reemplazados por incompetentes cuyo único valor científico consistía en ser secuaces de Franco», y que «la presión política y una atmósfera hostil a la ciencia» habían forzado a muchos otros a abandonar el país incluso a finales de los años sesenta y principios de los setenta (Álvarez *et al.*, 2002).

El intercambio fue revelador en dos sentidos. En primer lugar, porque presentó ante una audiencia internacional temas soslayados desde la muerte de Franco, cuando los físicos se adhirieron al amplio consenso social y político para no ajustar cuentas con la dictadura. En 1979, por ejemplo, un informe del prominente físico de la materia condensada Federico García-Moliner afirmaba que la creación del CSIC, justo al fin de la guerra civil, había sido una «cuestión muy debatida», añadiendo que «debe quedar absolutamente claro que no vamos a hacer ningún juicio sobre este tema» (García-Moliner, 1979: 504). En 1982, un exhaustivo informe sobre la disciplina elaborado por seis destacados físicos no mencionaba una sola vez el franquismo y el exilio, refiriéndose tan solo a «la nueva etapa que se abría después de la guerra civil» y

2. El magnífico archivo de la JAE, disponible en línea desde 2007, ha contribuido a la preeminencia historiográfica de esta institución. Véase http://archivojae.edaddeplata.org/jae_app/jaemain.html.

lamentando que «por razones que no nos compete enjuiciar aquí, la mayoría de los líderes se integraron en ámbitos investigadores del extranjero» (Segovia *et al.*, 1982: 16). Durante la transición, los físicos presentaron a la disciplina como irrelevante políticamente durante el franquismo, y a ellos mismos como «ciertamente alejados del poder en España» (García-Moliner, 1979).

Reveladoras fueron también las referencias explícitas a temas centrales de la historiografía de la ciencia del siglo xx. Los dilemas éticos y políticos subyacentes a la investigación en regímenes totalitarios y fascistas han sido discutidos ampliamente, así como las relaciones culturales de la física moderna (Carson *et al.*, 1999; Walker, 2003; Sachse y Walker, 2005; Heim, Sachse y Walker, 2009; Trischler y Walker, 2010; Hoffmann y Walker, 2012). No obstante, estos trabajos, incluyendo el artículo clásico de Paul Forman acerca de la física en la república de Weimar, traducido al castellano antes que al alemán, han tenido poco eco en España (Forman, 1971; von Meyenn, 1994; Trischle *et al.*, 2008). La vasta literatura sobre el franquismo y su legado ha pasado de puntillas sobre la ciencia y, mientras que ninguna historia de los fascismos europeos evita el caso español, éste apenas se tiene en cuenta en la literatura sobre ciencia y totalitarismo.³

Estos silencios y esas omisiones son tanto más significativos en cuanto que contamos con excelentes trabajos generales sobre la ciencia durante la dictadura, y con exhaustivos estudios sobre las principales instituciones científicas de ese periodo, incluyendo el CSIC, la Junta de Energía Nuclear (JEN, desde 1986 Centro de Investigaciones Energéticas Medioambientales y Tecnológicas, CIEMAT), o el Instituto Nacional de Técnica Aeronáutica (INTA), actualmente Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (Huertas y Ortiz, eds. 1997; Gómez y Canales, eds. 2009; Sanz Menéndez, 1997; Romero de Pablos y Santesmases, eds. 2008; Puig-Samper, 2007; Romero de Pablos y Sánchez Ron, 2001; Sánchez Ron, 1997). Sin embargo, nos parece que hay una tensión no resuelta entre la intención modernizadora de estas instituciones y el marco reaccionario que las alumbró. En el caso de las ciencias físicas, su significación ideológica ha sido minimizada desde posturas opuestas. Para un destacado físico, la ideología no era más que «la fraseología imperial propia de aquellos años» (Sánchez del Río, 1982: 207). La literatura sobre la ciencia durante el franquismo, por otro lado, ha opuesto la ideología del régimen a los valores de la ciencia y la tecnología modernas: «Palabrería vana, pura ideología retrógrada... ¿Qué ciencia se podía hacer bajo semejante espíritu?» (Sánchez Ron, 2008: 504).

3. «Franco» y «España», por ejemplo, no aparecen en Josephson (2005), cuyo capítulo dedicado a «The physical sciences under totalitarian regimes» (71–116) incluye una sección sobre «Nuclear knowledge and authoritarian power: Argentina, Cuba, and North Korea». Entre las excepciones se halla el número especial de *Minerva* editado por Roy MacLeod (2005), que incluye artículos sobre la ciencia en España durante el franquismo, y el número de *Historical Studies in the Natural Sciences* editado por Tiago Saraiva y M. Norton Wise (2010), dedicado a la ciencia y el fascismo, en el que se comparan las experiencias de Alemania, Italia, Portugal, Francia y España.

Trabajos recientes sobre ciencia y franquismo intentan superar la dicotomía entre ciencia e ideología y evitan cualquier distinción esencial y ahistórica entre ciencia y poder, para interrogarse en cambio por su coproducción en ámbitos tan diversos como la ingeniería, la geofísica, las matemáticas o la agricultura (Anduaga, 2009; Camprubí, 2010 y contribución a este volumen; Malet, 1995, 2008, 2009). En ellos, la ciencia y la tecnología aparecen como una prioridad política para el régimen, al tiempo que desvelan las complejas relaciones genealógicas entre las prácticas científicas anteriores y posteriores a la guerra civil, así como la importancia de los espacios y las culturas materiales de la investigación (Romero de Pablos y Santesmases, eds. 2008; Santesmases, 2007).

Sin llegar a tratarse de un enfoque consensuado, muchos de los ensayos reunidos en este volumen se acercan al problema de la física en la dictadura desde esta perspectiva. El libro es fruto del simposio «Historia de la física en España en el siglo xx: balance y perspectivas», celebrado en Barcelona en diciembre de 2011 y organizado por el Centre d'Història de la Ciència (CEHIC) de la Universitat Autònoma de Barcelona.⁴ Este proyecto pretendía motivar la reflexión historiográfica sobre el desarrollo de la física en España a lo largo del último siglo y proporcionar nuevos recursos para la investigación, a través la realización de entrevistas, la recopilación de fuentes de archivo y la elaboración de una bibliografía en línea, que ya se encuentra disponible.⁵ El simposio tenía como objetivo presentar trabajos en curso y debatir sus implicaciones historiográficas para cuestiones como las grandes narrativas en la historia de la física en España; la recuperación de fuentes de archivo; la enseñanza de la física; física e ideología; biografías, prosopografía y género en la física en España; las relaciones internacionales de los físicos españoles, y las conexiones entre física e industria. No todas las cuestiones ni todos los periodos recibieron la misma atención. Durante el simposio, y especialmente al reunir los ensayos para su publicación, nos dimos cuenta de que la mayoría de las contribuciones trataban sobre la física durante el franquismo, y decidimos limitar las contribuciones a este periodo para dar al volumen mayor coherencia. La agrupación temática de los trabajos finalmente incluidos en el libro refleja algunas de las áreas de investigación más activas de la historia de la ciencia contemporánea.

4. Esta línea de investigación ha tenido continuidad a través de un proyecto actualmente en curso, «Física, cultura y política en España» HAR2011-27308, desarrollado igualmente por el CEHIC con la participación de investigadores de la Universidad de Valencia y la Universidad Pierre y Marie Curie de París.

5. El simposio fue organizado desde el proyecto «Bases para una historia de la física en España en el siglo xx» HAR2008-05039/HIST, desarrollado por el CEHIC con la participación de investigadores de la Universidad de Valencia y la Universidad de Estrasburgo. Este proyecto pretendía motivar la reflexión historiográfica sobre el desarrollo de la física en España a lo largo del último siglo y proporcionar nuevos recursos para la investigación, a través de la realización de entrevistas, la recopilación de fuentes de archivo y la elaboración de una bibliografía en línea. La base de datos, de acceso abierto y dotada de herramientas de búsqueda, es accesible en la dirección http://www.cehic.es/history_physical_sciences_spain. Incluye unas quinientas referencias a fuentes secundarias, entre las cuales se cuentan algunas obras generales y diccionarios biográficos.

El primer grupo de trabajos trata sobre «física e industria» y se inscribe en el estudio de las relaciones entre el mundo académico y el de la producción industrial.⁶ Dos de los artículos incluidos en ella (Romero y Sánchez Vázquez), ofrecen perspectivas complementarias sobre el desarrollo de las ciencias y la industria nucleares. Como en otros países, lo nuclear aparece como el centro de atracción a partir del cual se reconstruye la física tras la Segunda Guerra Mundial. El caso español sería paradigmático en este sentido, de una manera reconocida por los propios físicos. García-Moliner (1979: 504), por ejemplo, señala explícitamente que la física nuclear fue el único campo de la física en el que los físicos estuvieron cerca del poder. Ordóñez y Sánchez Ron (1996) y Presas (2005) han mostrado asimismo la importancia de la física nuclear para la modernización de la física y la integración internacional de los físicos españoles. Nuestro volumen refleja esta singularidad no solo en esta sección, sino también en otros casos, como el artículo de Nieto-Galan sobre Masriera y la popularización de la física nuclear, Roqué sobre la salida de España del CERN, o Gámez sobre el Grupo Interuniversitario de Física Teórica. No obstante, esta sección se abre con un artículo de Lino Camprubí sobre el papel de los ingenieros en las políticas industriales y la política científica del primer franquismo. El artículo de Camprubí, basado en su reciente tesis doctoral, encuentra en las «ciencias de la construcción» un espacio para la consolidación y legitimación de prácticas fundamentales en la constitución de la física contemporánea, como la medida de precisión, la estandarización y la modelización.

El segundo grupo de artículos está dedicado a los físicos. Herran y Roqué contribuyen a esta sección con un artículo introductorio, que presenta la transformación de la comunidad de físicos, así como de las instituciones y representaciones culturales de la física, en el primer franquismo. Como marco de análisis, proponen la noción de *física autárquica*, que permite comprender los objetivos, características y apropiaciones de la física de dicho periodo en relación con las metas y limitaciones del proyecto autárquico. Los tres artículos restantes estudian el nacimiento y desarrollo de distintas comunidades de físicos desde diferentes perspectivas. Agustín Ceba opta por un enfoque biográfico sobre el físico de partículas Joaquín Catalá, fundador de un equipo de investigación en física corpuscular en la Universidad de Valencia. El caso reviste especial interés en cuanto muestra las opciones y límites de construir una trayectoria investigadora en una región periférica apoyándose alternativamente en aliados ideológicamente opuestos. Pablo Soler, por su parte, tiene como objeto de estudio no tanto un físico concreto como una subdisciplina, en este caso la relatividad general. A partir de un examen de la producción española en este campo, Soler contradice la tesis habitual sobre la desaparición de la relatividad en los primeros años del franquismo, y recupera una serie de autores que, de forma abierta o subterránea, siguieron practicando y divulgando esta teoría en España. Esta aproximación es similar a la de Carlos Gámez,

6. Entre las numerosas aportaciones recientes destacamos Gaudillière y Löwy (1998), Joerges y Shinn (2001) y Grandin *et al.*, (2004). Para una perspectiva histórica sobre estas relaciones véase Roberts *et al.* (2007).

que se centra en un periodo posterior —el final de los años sesenta— y un grupo de físicos distinto —el Grupo Interuniversitario de Física Teórica— para analizar el impacto de la salida de España del CERN en la configuración de la física en España. Según Gámez, la reinversión de la contribución española al CERN en grupos nacionales de física teórica contribuyó a constituir una comunidad importante y reconocida internacionalmente. Esta estrategia, que podría calificarse como autárquica, tuvo paradójicamente un efecto integrador a nivel internacional, y permitió la renovación de las élites de físicos españoles dando lugar a la generación que dominaría la disciplina durante las primeras décadas de la democracia.

La tercera sección está dedicada a la enseñanza de la física. Las prácticas pedagógicas aparecen en la literatura reciente como un elemento crucial para la configuración de las disciplinas científicas (Kaiser, 2005; Bertomeu-Sánchez *et al.*, 2006).⁷ Los libros de texto, en particular, han adquirido relevancia no solo como instrumentos de formación, sino también de construcción de conceptos y cronologías (Simon, 2011). Los dos artículos en esta sección por Marià Baig, Gonzalo Gimeno y Mercè Xipell tratan de manera genérica sobre los textos que introdujeron la mecánica cuántica en España, y analizan luego con mayor detalle la traducción por parte de Ramón Ortiz Fornaguera de los *Fundamentos matemáticos de la mecánica cuántica* de John Von Neumann. Elemento fundamental de su análisis es la correspondencia entre Ortiz y Von Neumann, que la familia de Ortiz ha puesto a disposición de los investigadores. Francesc Barca y Agustí Poch, por su parte, han reconstruido minuciosamente los primeros planes de estudio que incorporaron la física nuclear en la Escuela Especial de Ingenieros Industriales de Barcelona, gracias al apoyo de la Cámara de Industria. Su contribución ilumina las relaciones entre la formación académica, la investigación y la aplicación tecnológica de las nuevas ciencias nucleares.

La cuarta y última sección aborda las relaciones internacionales de la física, un campo de estudio que está experimentando recientemente un importante desarrollo (Krige, 2008; Krige y Barth, 2008; Turchetti *et al.*, 2012). Si bien la tensión entre los ámbitos nacional e internacional no está limitada a los artículos incluidos en esta sección, sino que figura prominentemente en los dedicados a la física y la industria (transferencia de tecnología nuclear, proyectos de ingeniería de reconstrucción *nacional*), a los físicos (relación entre el reconocimiento nacional y el internacional) y a la enseñanza (traducciones *versus* libros y artículos producidos en España), es en esta sección donde la articulación entre fines científicos y diplomáticos es más evidente. Buen ejemplo de ello es el artículo de Alfonso Carpio, que estudia el efecto de los programas de ayudas de la embajada de Francia que, desde mediados de los años cincuenta, dio a numerosos físicos catalanes la oportunidad de completar su formación en Francia y, en muchos casos, desarrollar su carrera científica en una Francia necesitada de físicos,

7. Véase también «Focus: Textbooks in the science», una sección especial de *Isis* 103 (1), 2012: 83-138 con artículos de Marga Vicedo, Michael D. Gordin, Adam R. Shapiro y David Kaiser.

sobre todo en el área nuclear. Esta captación de talentos o *fuga de cerebros* tiene su contrapunto en el artículo de Matteo Realdi, que presenta la colaboración científica entre el Observatorio de Greenwich y el Observatorio de la Cartuja. En este caso, fueron los factores geográficos los que motivaron el interés británico, y permitieron la llegada de instrumental, el establecimiento de relaciones a largo plazo y la modernización del contexto institucional. Ambos casos presentan iniciativas al margen de la política oficial y los conflictos engendrados por esta falta de articulación. El artículo de Roqué aborda un caso completamente diferente, el de unas relaciones de España con el CERN completamente mediatizadas no solo por los intereses tecnológicos, económicos y geoestratégicos del Estado, sino también por las diferencias culturales en las formas de practicar física en España y en el resto de Europa. Finalmente, Agustí Nieto-Galan presenta el proceso de adaptación al régimen del divulgador Miguel Masriera que, desde una posición inicial de represaliado, acabó sirviendo de instrumento de la integración internacional de España en el marco de la campaña internacional estadounidense de promoción de la Energía Atómica «Átomos por la Paz».

El volumen se cierra con un comentario final de María Jesús Santesmases que muestra la naturaleza abierta de la discusión sobre las relaciones entre conocimiento y autoridad, y plantea algunas de las numerosas cuestiones que quedan por discutir. Para Santesmases es necesario elucidar el alcance real del poder y distinguir entre la grandiosa retórica oficial y la realidad cotidiana de espacios profesionales como los laboratorios: la dictadura «no ocupó todos los espacios». Cómo hacer tales distinciones, tanto en el caso de científicos y tecnólogos individuales como en el caso de las comunidades científicas, reconociendo a su vez la transformación de la dictadura y los cambios en la escena internacional, constituye un reto para la investigación.

Nuestro volumen, pues, no implica el consenso de los autores ni, menos aún, pretende ser exhaustivo. Los estudios que contiene constituyen una primera aproximación a un problema complejo que requiere de mayores esfuerzos. Sus autores han hecho aflorar fondos personales de científicos destacados y han elaborado entrevistas que muy probablemente acaben también alcanzando un archivo. Se trata en definitiva de una aproximación a la física en la dictadura que cumplirá su cometido en la medida en que estimule nuevas investigaciones. Algunas cuestiones muy relevantes no han recibido suficiente atención o han debido ser omitidas, entre las que destaca la relación entre la ciencia y la construcción del estado, física y género, o la militarización de la física. Es evidente, por otro lado, que el lector no encontrará ni una relación prosopográfica de los físicos activos durante el franquismo, ni un resumen o valoración de sus trabajos, ni un estudio cuantitativo de sus publicaciones y su impacto. Esta información reviste el máximo interés pero difícilmente constituiría en sí misma una historia (véase sin embargo Valera Candel y López Fernández, 2001; Segovia *et al.* 1982; Ferreiro Aláez *et al.*, 1986; Ferreiro Aláez *et al.*, 1989).⁸

8. En la bibliografía asociada al proyecto puede realizarse una búsqueda bajo «bibliometría».

Al decidir limitar al franquismo las contribuciones incluidas en este volumen quedaron fuera del mismo trabajos valiosos presentados al simposio, que nos gustaría enumerar aquí, al tiempo que agradecemos a sus autores su participación y su disposición a aceptar nuestra decisión editorial. Se trata de José Manuel Vaquero («La astrofísica española en la primera mitad del siglo xx: los casos de Pedro y Rafael Carrasco Garrorenas»); Jordi Ferran («La Asociación Española de Luminotecnia [1929-1932]: la utilización racional de la electricidad para la iluminación»); Xavier Mañes («Ciencia e industria en el primer franquismo: la tecnología de rayos X en España [1939-1959]»); José Damián López Martínez («La enseñanza de la física en la enseñanza media en España: algunas propuestas desde una perspectiva histórica»); Pedro Ruiz-Castell («Enredos con colas y cabelleras [cometarias]: la astronomía en la prensa diaria española de principios del siglo xx»), y Jordi Fornés («La Facultad de Informática de Barcelona, 1976-1984»).⁹ Quisiéramos reconocer también la disposición que mostraron aquellos colegas que, por diversas razones, no pudieron finalmente participar en el simposio, especialmente Aitor Anduaga, Carmen Magallón, Antonio Moreno González y José Manuel Sánchez Ron. Nuestro agradecimiento también a los colegas que comentaron las contribuciones al simposio y moderaron las sesiones: Oliver Hochadel, Agustí Nieto-Galan, Albert Presas, María Jesús Santesmases y Josep Simon.

La edición de este libro ha sido posible gracias al apoyo del Ministerio de Ciencia e Innovación y el del actual Ministerio de Economía y Competitividad a través de los proyectos HAR2008-05039/HIST «Bases para una historia de la física en España en el siglo xx» y HAR2011-27308 «Física, cultura y política en España». Agradecemos también la colaboración de la Societat Catalana d'Història de la Ciència i de la Tècnica (SCHCT) en la organización del simposio que ha dado lugar a este volumen, y la asistencia inestimable de Carlos Acosta en la edición del mismo.

Referencias bibliográficas

- ÁLVAREZ, E.; CALLEJA, J. M.; LÓPEZ, C.; TENENBAUM, A.; FERNÁNDEZ-PINEDA, C.; GUERRA, J. M.; SERNA, J. 2002. «Another Look at Science in Spain Under Franco». *Physics Today*, 55 (7), 84.
- ANDUAGA, A. 2009. «Autarchy, Ideology, and Technology Transfer in the Spanish Oil Industry, 1939-1960». *Comparative Technology Transfer and Society*, 7 (2), 172-200.
- BERTOMEU-SÁNCHEZ, J. R.; GARCÍA BELMAR, A.; LUNDGREN, A.; PATINIOTIS, M. (eds.) 2006. «Introduction: Scientific and Technological Textbooks in the European Periphery». *Science & Education*, 15 (7-8), 657-65.

9. La mayoría de estos trabajos aparecerán en un número especial de la revista *Actes de la Societat Catalana d'Història de la Ciència i de la Tècnica* a cargo de los editores de este volumen.

- CAMPRUBÍ, L. 2010. «One Grain, One Nation: Rice Genetics and the Corporate State in Early Francoist Spain, 1939-1952». *Historical Studies in the Natural Sciences*, 40 (4), 499-531.
- CARSON, R. *et al.* 1999. «Physicists in the Postwar Political Arena: Comparative Perspectives». *Historical Studies in the Physical and Biological Sciences* 30 (1).
- CLARET MIRANDA, J. 2006. *El atroz desmoche. La destrucción de la universidad española por el franquismo, 1936-1945*. Barcelona: Crítica.
- FEDER, T. 2001. «Spanish physicists hungry for fresh infusion of jobs, money». *Physics Today*, 54 (8), 20-21.
- FERREIRO ALÁEZ, L.; LÓPEZ AGUADO, G.; BISECA, R. 1986. «International integration of Spanish authors in physics». *Czechoslovak Journal of Physics*, 36: 47-51.
- FERREIRO ALÁEZ, L.; LÓPEZ AGUADO, G.; BERNAL RODRÍGUEZ, G. 1989. «Medio siglo de producción científica española en física y química. Estudio cuantitativo de una muestra». *Revista Española de Documentación Científica*, 12 (1), 31-35.
- FORMAN, P. 1971. «Weimar Culture, Causality, and Quantum Theory, 1918-1927: Adaptation by German Physicists and Mathematicians to a Hostile Intellectual Environment». *Historical Studies in the Physical Sciences*, 3 (1971), 1-115. Ed. especial a cargo de José Manuel Sánchez Ron, *Cultura en Weimar, causalidad y teoría cuántica, 1918-1927: Adaptación de los físicos y matemáticos alemanes a un ambiente intelectual hostil*. Madrid: Alianza, 1984.
- FORMAN, P.; HEILBRON, J. L.; WEART, S. 1975. «Physics Circa 1900. Personnel, Funding, and Productivity of the Academic Establishments». *Historical Studies in the Physical Sciences*, 5, 1-185.
- GARCÍA-MOLINER, F. 1979. «Physics in Spain». *Contemporary Physics*, 20 (5), 505-513.
- GAUDILLIÈRE, J.-P.; LÖWY, I. (eds.) 1998. *The Invisible industrialist: manufactures and the production of scientific knowledge*. Basingstoke: Macmillan Press.
- GÓMEZ, A.; CANALES, A. F. (eds.) 2009. *Ciencia y fascismos. La ciencia española de posguerra*. Barcelona: Laertes.
- GONZALO, J. 2002. «Science in Franco's Spain». *Physics Today*, 55 (3), 14.
- GRANDIN, K.; WORMBS, N.; WIDMALM, S. (eds.) 2004. *The Science-industry nexus: history, policy, implications*. Sagamore Beach: Science History Publications.
- HEIM, S.; SACHSE, C.; WALKER, M. (eds.) 2009. *The Kaiser Wilhelm Society under National Socialism*. Cambridge: Cambridge University Press.
- HOFFMANN, D.; WALKER, M. (eds.) 2012. *The German Physical Society in the Third Reich. Physicists between Autonomy and Accommodation*. Berlín: Max-Planck-Institut für Wissenschaftsgeschichte.
- HUERTAS, R.; ORTIZ, C. (eds.) 1997. *Ciencia y fascismo*. Aranjuez: Doce Calles.
- JOERGES, B.; SHINN, T. (eds.) 2001. *Instrumentation Between Science, State and Industry*. Dordrecht: Kluwer.
- JOSEPHSON, P. R. 2005. *Totalitarian Science and Technology. Control of Nature*. Amherst, Nueva York: Humanity Books.

- KAISER, D. (ed.) 2005. *Pedagogy and the practice of science: historical and contemporary perspectives*. Cambridge, MA: MIT Press.
- KRIGE, J. 2008. *American Hegemony and the Postwar Reconstruction of Science in Europe*. Cambridge, MA: MIT Press.
- KRIGE, J.; BARTH, K.-H. 2006. «Introduction: Science, Technology, and International Affairs». *Osiris* 22, 1-24.
- LÓPEZ GARCÍA, S. 1994. *El saber tecnológico en la política industrial del primer franquismo*. Tesis doctoral, Universidad Complutense de Madrid.
- MACLEOD, R. (ed.) 2005. «Science in the European Periphery during the Cold War», special issue of *Minerva*, 43 (2), 119-218.
- MALET, A. (1995). *Ferran Sunyer i Balaguer (1912-1967)*. Barcelona: IEC.
- MALET, A. (2008). «Las primeras décadas del CSIC: Investigación y ciencia para el franquismo». En: ROMERO DE PABLOS, A.; SANTESMASES, M. J. (eds.). *Cien años de política científica en España*. Bilbao: Fundación BBVA, 211-256.
- MALET, A. 2009. «José María Albareda (1902-1966) and the formation of the spanish Consejo Superior de Investigaciones Científicas». *Annals of Science*, 66 (3), 307-32.
- ORDÓÑEZ, J.; SÁNCHEZ RON, J. M. 1996. «Nuclear Energy in Spain. From Hiroshima to the sixties». En FORMAN, P.; SÁNCHEZ RON, J. M (eds.). *National Military Establishments and the Advancement of Science and Technology*. Boston: Kluwer Academic Publishers, 173-90.
- PLATZMAN, R. L. (1948). «Physics in Central and Southern Europe». *Science*, 17 (9), 291-94.
- PRESAS PUIG, A. 2005. «Science on the Periphery. The spanish Reception of Nuclear Energy: an Attempt at Modernity? ». *Minerva*, 43 (2), 197-218.
- PUIG-SAMPER, M. A. (ed.) 2007. *Tiempos de investigación. JAE-CSIC cien años de ciencia en España*. Madrid: CSIC.
- ROBERTS, L.; SCHAFFER, S.; DEAR, P. (eds.) 2007. *The Mindful Hand. Inquiry and Invention From the Late Renaissance to Early Industrialisation*. Ámsterdam: KNAW. Disponible en <http://www.dwc.knaw.nl/wp-content/HSSN/2007-9-Mindfull%20Hand.pdf>
- ROMERO de PABLOS, A.; SÁNCHEZ RON, J. M. 2001. *Energía nuclear en España: De la JEN al CIEMAT*. Madrid: CIEMAT.
- ROMERO DE PABLOS, A.; SANTESMASES, M. J. (eds.) 2008. *Cien años de política científica en España*. Bilbao: Fundación BBVA.
- SACHSE, C.; WALKER, M. (eds.) 2005. «Politics and Science in Wartime: Comparative International Perspectives on the Kaiser Wilhelm Institute». *Osiris*, 20.
- SÁNCHEZ DEL RÍO, C. 1982. «La investigación científica en España». En: SÁNCHEZ DEL RÍO, C. *Escritos varios. Libro homenaje de la Universidad Complutense de Madrid*. Madrid: Editorial Complutense, 1995, 203-14.
- SÁNCHEZ RON, J. M. (ed.) 1988. *La Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas 80 años después, 1907-1987*. Madrid: CSIC.

- SÁNCHEZ RON, J. M. 1997. *INTA. 50 años de ciencia y técnica aeroespacial*. Madrid: Ministerio de Defensa/DoceCalles/INTA.
- SÁNCHEZ RON, J. M. 1999. *Cinzel, martillo y piedra. Historia de la ciencia en España (siglos XIX y XX)*. Madrid: Taurus.
- SÁNCHEZ RON, J. M. 2001. «El exilio interior de Miguel Catalán». En: BALCELLS, J. M.; PÉREZ BOWIE, J. A. (eds.). *El exilio cultural de la guerra civil (1936-1939)*, 175-88.
- SÁNCHEZ RON, J. M. 2008. «La europeización científica de España». En: FONTANA, J.; VILLARES, R. (eds.) *Historia de España, vol. 11: España y Europa*. Barcelona: Crítica; Madrid: Marcial Pons, 289-535.
- SÁNCHEZ RON, J. M.; LAFUENTE, A.; ROMERO DE PABLOS, A.; SÁNCHEZ DE ANDRÉS, L. (eds.) 2007. *El laboratorio de España. La Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas, 1907-1939*. Madrid: Sociedad Estatal de Conmemoraciones Culturales; Residencia de Estudiantes.
- SANTESMASES, M. J. 2007. «Viajes y memoria: las ciencias en España antes y después de la guerra civil». *Asclepio*, 49 (2), 213-30.
- SANZ MENÉNDEZ, L. 1997. *Estado, ciencia y tecnología en España, 1939-1997*. Madrid: Alianza.
- SARAIVA, T.; WISE, M. N. (eds.) 2010. «Autarky/Autarchy: Genetics, Food Production, and the Building of Fascism». *Historical Studies in the Natural Sciences*, 40 (4).
- SEGOVIA, J. L. et al. 1982. *La Física en España*. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia.
- SIMON, J. 2011. *Communicating Physics: The Production, Circulation and Appropriation of Ganot's Textbooks in France and England, 1851-87*. Londres: Pickering and Chatto.
- TRISCHLER, H.; CARSON, C.; KOJEVNIKOV, A. 2008. «Beyond Weimar Culture – The Significance of the Forman Thesis for a Cultural Approach to the History of Science». *Berichte zur Wissenschaftsgeschichte*, 31 (4), 305-10.
- TRISCHLER, H.; WALKER, M. (eds.) 2010. *Physics and Politics: Research and Research Support in Twentieth Century Germany in Comparative Perspective*. Stuttgart: Franz Steiner Verlag.
- TURCHETTI, S.; HERRAN, N.; BOUDIA S. 2012. «Have we ever been transnational? Towards a history of science across and beyond borders». *British Journal for the History of Science* (en prensa).
- VALERA CANDEL, M.; LÓPEZ FERNÁNDEZ, C. 2001. *La Física en España a través de los Anales de la Sociedad Española de Física y Química, 1903-1965*. Murcia: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Murcia.
- VON MEYENN, K. (ed.) 1994. *Quantenmechanik und Weimarer Republik*. Braunschweig: Vieweg.
- WALKER, M. (ed.) 2003. *Science and Ideology. A Comparative History*. Londres y Nueva York: Routledge.